A „ZÖLD MEGÁLLAPODÁS" – KIHÍVÁSOK ÉS LEHETŐSÉGEK

THE 'GREEN DEAL' – CHALLENGES AND OPPORTUNITIES

XVIII. NEMZETKÖZI TUDOMÁNYOS NAPOK
18th INTERNATIONAL SCIENTIFIC DAYS

A „ZÖLD MEGÁLLAPODÁS" – KIHÍVÁSOK ÉS LEHETŐSÉGEK
THE 'GREEN DEAL' – CHALLENGES AND OPPORTUNITIES

Tanulmányok
Publikcations

Szerkesztette
Bujdosó Zoltán

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Károly Róbert Campus
Gyöngyös, 2022

MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM KÁROLY RÓBERT CAMPUS
Károly Róbert Campus of the Hungarian University of Agriculture and Life Sciences

GYÖNGYÖSI FELSŐOKTATÁSÉRT ALAPÍTVÁNY
Foundation for Higher Education in Gyöngyös

Szerkesztő
Dr. Bujdosó Zoltán
(Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet, MATE Károly Róbert Campus)

Lektorok
Dr. Ambrus Andrea (MATE Károly Róbert Campus)
Dr. Bujdosó Zoltán (Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet, MATE Károly Róbert Campus)
Dr. Dinya László (MATE Károly Róbert Campus)
Dr. Domán Szilvia (MATE Károly Róbert Campus)
Dr. Fodor László (MATE Károly Róbert Campus)
Dr. Hágen István Zsombor (MATE Károly Róbert Campus)
Dr. Koncz Gábor (MATE Károly Róbert Campus)
Dr. Láposi Réka (MATE Károly Róbert Campus)
Dr. Lehoczky Éva (MATE Károly Róbert Campus)
Dr. Novák Tamás (MATE Károly Róbert Campus)
Dr. Pallás Edit (MATE Károly Róbert Campus)
Szabóné Dr. Benedek Andrea (MATE Károly Róbert Campus)
Dr. Szűcs Csaba (MATE Károly Róbert Campus)
Dr. Taralik Krisztina (MATE Károly Róbert Campus)
Dr. Tóth Eszter Ilona (MATE Károly Róbert Campus)
Dr. Zörög Zoltán (MATE Károly Róbert Campus)

© A szerzők, 2022
Szerkesztés © Bujdosó Zoltán, 2022

A műre a Creative Commons 4.0 standard licenc alábbi típusa vonatkozik:
CC-BY-NC-ND-4.0

Kiadja
a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Károly Róbert Campus
Cím: 3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.
Telefon: 37/518-301
Honlap: https://karolyrobertcampus.uni-mate.hu

Felelős kiadó: Dr. Bujdosó Zoltán campus-főigazgató
Szöveggondozó, korrektor: Kovácsné Burunkai E. Patrícia
Technikai szerkesztő: Kovácsné Burunkai E. Patrícia

ISBN 978-963-623-032-6 (pdf)

TARTALOMJEGYZÉK

ELŐSZÓ 13
PREFACE 14
Alexy, Marta
THE ROLE AND IMPORTANCE OF DIGITAL DATA IN PRECISION LIVESTOCK TECHNOLOGIES 15
Antal, Tamás – Tóth, Csilla
A SZÁRÍTÁSI MÓDSZEREK HATÁSA A SÁRGARÉPA MIKROSZERKEZETÉRE ÉS AZ ALAKVÁLTOZÁSÁRA
THE IMPACT OF DRYING METHODS ON MICROSTRUCTURE AND DEFORMATION OF CARROT 22
Balling, Péter – Deák Patrik, Zoltán – Török, Virág Zita
A ZÖLDSZÜRET HATÁSAINAK VIZSGÁLATA EGY SZŐLŐÜLTETVÉNYBEN A TOKAJI BORVIDÉKEN
STUDY OF THE EFFECTS OF GREEN HARVESTING IN A VINEYARD IN THE TOKAJ WINE REGION 32
Barna, Róbert – Horváthné Kovács, Bernadett
COMPARISON OF VEGETATION INDICES CALCULATED FROM VISIBLE BANDS 39
Barna, Róbert – Horváthné Kovác,s Bernadett – Stettner, Eleonóra
KIS KAPACITÁSIGÉNYŰ INFORMATIKAI MÓDSZER JAVÍTÁSA A DRÓNREPÜLÉSSEL SZERZETT FELVÉTELEK ÁTFEDÉSÉNEK ELLENŐRZÉSÉRE
IMPROVING A LOW-CAPACITY DEMAND IT METHOD TO CHECK THE OVERLAP OF DRONE FLIGHT IMAGES 47
Bélteki, Ildikó – Szigedi, Márton – Vincze, Judit
MÉZTERMELÉS EREDMÉNYESSÉGÉNEK VIZSGÁLATA EGY CSALÁDI GAZDASÁGBAN
EXAMINING THE EFFICIENCY OF HONEY PRODUCTION ON A FAMILY FARM 56
Bélteki, Ildikó – Tóth, Szilárd Zsolt – Ambrus, Andrea
A TERMŐHELY HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA MARTONVÁSÁRI BÚZAFAJTÁK TERMŐKÉPESSÉGÉRE
EXAMINATION OF THE EFFECT OF PRODUCTION SITE ON THE YIELD OF WHEAT VARIETIES OF MARTONVÁSÁR 63
Bohák, Kornélia Blanka – Kovács, Szilvia
ZÖLD TRANSZFORMÁCIÓ: AZ ÖKOSZISZTÉMA-SZOLGÁLTATÁSOK ÉRTÉKELÉSI LEHETŐSÉGEIRŐL A RÁCKEVEI (SOROKSÁRI) DUNA-ÁG (RSD) PÉLDÁJÁN KERESZTÜL
GREEN TRANSFORMATION: ABOUT THE EVALUATION POSSIBILITIES OF ECOSYSTEM SERVICES IN THE CASE OF DANUBE BRANCH IN RÁCKEVE (BUDAPEST-SOROKSÁR) 71
Bozóki, Boglárka – Kovács, Gergő Péter – Birkás, Márta – Gyuricza, Csaba
DROUGHT IN HUNGARY AND ITS IMPACTS ON SOYBEAN (GLYCINE MAX L.) PRODUCTION 82
Bozóki, Boglárka – Kovács, Gergő Péter – Gyuricza, Csaba
A KLÍMAVÁLTOZÁS HATÁSAI A MAGYARORSZÁGI FEHÉRJENÖVÉNY TERMELÉSRE
THE INFLUENCE OF CLIMATE CHANGE ON LEGUMES GROWTH IN HUNGARY 88
Bringye, Bernadett – Eke, Zsolt – Pataki, László
A KLÍMAVÁLTOZÁS HATÁSA A BIZTOSÍTÁSI SZEKTOR PENETRÁCIÓJÁRA
IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON INSURANCE SECTOR PENETRATION 95
Bringye, Bernadett – Eke, Zsolt – Pataki, László
CURRENT SITUATION OF MUSHROOM GROWING IN EUROPE, TRENDS, NEW CHALLENGES 102
Bujdosó, Zoltán – Lissenko, Anastassiya – Szabó, Róbert – Gulya, Mátyás
THE IMPORTANT ROLE OF TRENDS IN THE HOTEL INDUSTRY IN KAZAKHSTAN 108

Chenhe, Ge
PROBLEMS AND COUNTERMEASURES OF GREEN FINANCE IN BOOSTING THE HIGH-QUALITY DEVELOPMENT OF THE "BELT AND ROAD" INITIATIVE 115
Csabai, Judit – Braun, Bence – Hörcsik, Zsolt Tibor –Kolesznyk, Angela – Irinyiné Oláh, Katalin
ALTERNATÍV TRÁGYASZEREK ÉS SZERKEZETJAVÍTÓ ANYAGOK HATÁSA, A TALAJ FIZIKAI ÉS KÉMIAI TULAJDONSÁGAIRA
EFFECTS OF ALTERNATIVE FERTILIZERS AND NUTRIENT REPLENISHERS ON SOIL PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES 122
Csambalik, László – Mohammed Omer Mustafa – Szalai, Zita
SÖVÉNYEK MIKROKLÍMÁRA GYAKOROLT HATÁSA – ELŐKÍSÉRLETI EREDMÉNYEK
INFLUENCE OF HEDGEROWS ON MICROCLIMATE – PRELIMINARY STUDIES 129
Cseplitsné Kovács, Katalin – Horváthné Kovács, Bernadett – Tóth, Gergely
A COVID JÁRVÁNY HATÁSA A KÖRNYEZETTERHELÉSRE AZ ÖKOLÓGIAI LÁBNYOM VÁLTOZÁSÁNAK TÜKRÉBEN
THE EFFECT OF THE COVID EPIDEMIC TO ENVIRONMENTAL BURDEN IN THE LIGHT OF ECOLOGICAL FOOTPRINT CHANGE 136
Csonka, Arnold – Fertő, Imre – Bojnec, Štefan
SPATIAL CHANGES IN HUNGARIAN AND SLOVENIAN CATTLE SECTOR 144
Csörgő, Tamás – Novák, Tamás – Pasechnik, Roman – Ster, András – Szanyi, István
OPTIMIZING THE ODDERON SIGNAL AT 7 AND 8 TEV 150
Dedák, István – Fiser, Noémi
THE IMPACT OF THE AGEING POPULATION ON THE SUSTAINABILITY OF THE PENSION SYSTEM 156
Demszky, Alma Míra
INTEGRÁCIÓ VAGY SZEGREGÁCIÓ? MEGJEGZÉSEK EGY SZÁZÉVES VITA MARGÓJÁRA
INTEGRATION OR SEGREGATION – A DEBATE OF ONE HUNDRED YEARS 162
Demszky, Alma Míra
WISSENSCHAFTLICHE POLITIKBERATUNG – HERAUSFORDERUNGEN IN ZEITEN DER PROPAGANDA
SCIENTIFIC POLICY ADVICE – CURRENT CHALLANGES IN TIMES OF PROPAGANDA 167
Dinya, László
FENNTARTHATÓSÁG, VAGY ÁTFOGÓ ALKALMAZKODÁS?
SUSTAINABILITY OR DEEP ADAPTATION? 174
Dinya, László
MAGYARORSZÁG MEGOLDATLAN TÉRSÉGFEJLESZTÉSI DILEMMÁJA
HUNGARY'S UNSOLVED REGIONAL DEVELOPMENT DILEMMA 182
Domán, Szilvia – Hortolányi, Árpád László
GYÓGYSZERTÁRVÁLASZTÁSI PREFERENCIÁK AZ ELADÓ ÉS A VEVŐ SZEMÉVEL
PREFERENCES OF PHARMACY CHOISE THROUGH THE EYES OF THE SELLER AND THE BUYER 190
Domán, Szilvia – Nagy, Réka
HITELES VAGY HITELTELEN? AZ ADOMÁNYGYŰJTÉSEK MEGÍTÉLÉSÉNEK VIZSGÁLATA A TÁMOGATÓK SZEMSZÖGÉBŐL
TRUSTWORTHY OR UNTRUSTWORTHY? EXAMINING THE PERCEPTIONS OF FUNDRAISERS FROM THE PERSPECTIVE OF SUPPORTERS 198
Egri, Zoltán
LOKÁLIS JÖVEDELEMEGYENLŐTLENSÉGEK MAGYARORSZÁGON
LOCAL INCOME INEQUALITIES IN HUNGARY 207
Farkas, Alexandra – Kriska, György – Farkas, Gréta Szimonetta – Száz, Dénes – Egri, Ádám
INNOVÁCIÓ A DUNAVIRÁGOKÉRT – KÉRÉSZEKET ÉRINTŐ ÖSSZETETT ÖKOLÓGIAI FÉNYCSAPDÁK HATÁSÁNAK CSÖKKENTÉSE HIDAKRA SZERELHETŐ VÉDŐ FÉNYSOROMPÓVAL
INNOVATION FOR THE NIGHT-SWARMING DANUBE MAYFLIES – BEACON LIGHTS TO REDUCE THE EFFECTS OF COMPLEX ECOLOGICAL LIGHT TRAPS AT LAMP-LIT BRIDGES 217

Feketéné Benkó, Kata
OPPORTUNITIES FOR THE REGION OF NORTHERN HUNGARY WITH THE DEVELOPMENT OF TRANSPORT, TOURISM AND THE ECONOMY 223
Feketéné Benkó, Kata – Szabó, Lajos
FOKGAZDÁLKODÁS ÉS TURIZMUS AZ IPOLY MENTÉN
FLOODPLAIN FARMING AND TOURISM ALONG THE IPOLY 230
Fodor, László – Nagy, Dávid Pál – Láposi, Réka
A KÉMIAI ÉS A FEROMONOS LÉGTÉRTELÍTÉSES MÓDSZEREK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA AZ ALMAMOLY ELLENI VÉDEKEZÉSBEN
A COMPARATIVE STUDY OF CHEMICAL AND PHEROMONE-MEDIATED MATING DISRUPTION CONTROL METHODS FOR CODLING MOTH MANAGEMENT 238
Fodor, László – Törőcsik, Gábor – Bélteki, Ildikó – Tóth, Szilárd – Lehoczky, Éva
A FEHÉR MUSTÁR (SINAPIS ALBA L.) INTEGRÁLT NÖVÉNYVÉDELMÉNEK ÜZEMI TAPASZTALATAI
EXPERIENCES OF INTEGRATED PLANT PROTECTION OF WHITE MUSTARD (SINAPIS ALBA L.) UNDER FARM CONDITIONS 244
Gál, Izóra – Szalai, Zita Magdolna – Divéky-Ertsey, Anna – Pusztai, Péter
PERMAKULTÚRA ÉS ÖKOLÓGIAI GAZDÁLKODÁS JELENTÉSE ÉS OKTATÁSA A MATE-N
EXPLANATION OF PERMACULTURE AND ORGANIC FARMING AND EDUCATION AT MATE 252
Gyurkó, Ádám
MAGYARORSZÁG VENDÉGFORGALMÁNAK TERÜLETI ÁTRENDEZŐDÉSE 2020 UTÁN
TERRITORIAL RESTRUCTURING OF TOURISM IN HUNGARY AFTER 2020 259
Hágen, István Zsombor – Gulyás, Dóra – Siraj, Nuru – Tégla, Zsolt
CONTROLLING AND LOGISTICS IN STRATEGIC AND OPERATIONAL THINKING 266
Hágen, István Zsombor – Gulyás, Dóra Kinga – Tégla, Zsolt
MÉRHETŐ-E A VEZETŐI TELJESÍTMÉNY AZ ÉRTÉKESÍTÉSI TEVÉKENYSÉG SORÁN?
CAN MANAGEMENT PERFORMANCE IN SALES BE MEASURED? 273
Hajdú, Dávid
THE EMPLOYMENT RATE OF PARTICIPANTS IN SUBSIDISED ADULT EDUCATION FOR JOBSEEKERS IN THE COUNTIES OF THE NORTHERN HUNGARY REGION 280
Hajdú, Dávid – Greutter, Zoltán – Greutter-Gregus, Éva
FUTURE PLANS OF STUDENTS IN BORSOD-ABAÚJ-ZEMPLÉN COUNTY WITH THE VOCATIONAL QUALIFICATION STUDIED 286
Herczeg, Béla – Szabóné Béres, Beatrix – Herczeg, Tamás
REASONS FOR DECLINES IN MIGRATORY FISH SPECIES 292
Holló, Ervin – Szűcs, Csaba
FENNTARTHATÓSÁG, VERSENYKÉPESSÉG, ZÖLD GAZDASÁG
SUSTAINABILITY, COMPETITIVENESS, GREEN ECONOMY 300
Holló, Ervin – Szűcs, Csaba – Herneczky, Andrea – Marselek, Sándor
AZ AGRÁR-ÉLELMISZERTERMELÉS LEHETŐSÉGEI ÉS VÁRHATÓ VÁLTOZÁSAI
POSSIBILITIES AND EXPECTED CHANGES IN AGRICULTURAL FOOD PRODUCTION 307
Horváthné Kovács, Bernadett – Horváth, Gréta – Halas, Veronika
RECENT USE CASES OF BIG DATA MODELS IN FEEDING PATTERNS OF PIG 315
Horváthné Kovács, Bernadett – Szabari, Miklós
REVIEW AND UPDATE ON MODELLING TECHNIQUES FOR FEEDING PATTERN BASED PREDICTIONS IN INTENSIVE DAIRY FARMING 321
Kelemen, Réka – Káposzta, József – Lőrinc, Balázs
AZ AGRÁRGAZDASÁG SZERKEZETVÁLTOZÁSÁNAK IRÁNYAI A SZÉKELYFÖLDÖN
TRENDS IN THE STRUCTURAL CHANGE OF THE AGRICULTURAL ECONOMY IN SZEKLERLAND 328
Kelemen, Réka – Urbánné Malomsoki, Mónika – Lőrinc, Balázs
AZ INFRASTRUKTURÁLIS FEJLETTSÉG VIZSGÁLATA ROMÁNIA KÖZÉPVÁROSAIBAN
ANALYSIS OF THE INFRASTRUCTURAL DEVELOPMENT IN ROMANIAN MEDIUM-SIZED TOWNS 336

Kertész, Szabolcs – Szegedi, Balázs – Gergely, Gréta – Lennert, József Richárd – Szpisják-Gulyás, Nikolett – László, Zsuzsanna – Hodúr, Cecilia
TEJIPARI SZENNYVÍZ ULTRASZŰRÉSI HATÉKONYSÁGÁNAK JAVÍTÁSA
IMPROVING THE EFFICIENCY OF DAIRY WASTEWATER ULTRAFILTRATION 343
Klausmann-Dinya, Anikó
A FENNTARTHATÓSÁG JELENTŐSÉGÉNEK TUDATOSÍTÁSA A HAZAI SZÁLLODAIPAR KERESLETI ÉS KÍNÁLATI OLDALÁN
AWARENESS OF THE IMPORTANCE OF SUSTAINABILITY ON THE DEMAND AND SUPPLY SIDE OF THE HUNGARIAN HOTEL INDUSTRY 352
Kneip, Antal – Zsigrai, György – Bene, Zsuzsanna – Kovács, Tibor – Molnár, Péter
ORGANIC VITICULTURE IN THE TOKAJ WINE REGION: PRESENT SITUATION AND FUTURE POSSIBILITIES 360
Kovács, Ernő – Lőke, Zsuzsanna – Pallás, Edit Ilona
A BALATONI KERÉKPÁRTURIZMUS HELYZETE ÉS JÖVŐBELI LEHETŐSÉGEI
THE SITUATION AND FUTURE OPPORTUNITIES OF CYCLING TOURISM AT LAKE BALATON 366
Kovács, Gyöngyi
TÁRSADALMI SZEREPVÁLLALÁS A XX. SZÁZAD ELEJÉN, AVAGY A KNER CSALÁD TEVÉKENYSÉGE GYOMAENDRŐDÖN
SOCIAL INVOLVEMENT IN THE EARLY 20TH CENTURY, THE ACTIVITIES OF THE KNER FAMILY IN GYOMAENDRŐD 373
Körei, László
MAYOR OF INTEGRATOR IN THE LOCAL GOVERNMENT OF NYÍREGYHÁZA 381
Kristály, Ferenc – Sipeki, Lilla – Márkus, Izabella Rebeka – Tompa, Richárd – Rácz, Ádám
ANDEZIT NANOŐRLEMÉNY HATÁSA HASZONNÖVÉNYEK BIOMINERALIZÁCIÓJÁRA
EFFECT OF ANDESITE NANOSUSPENSION ON THE BIOMINERALIZATION OF INDUSTRIAL PLANTS 386
Kristály, Ferenc – Sipeki, Lilla – Márkus, Izabella Rebeka – Tompa, Richárd – Rácz, Ádám – Mucsi, Gábor
FITOEXTRAKCIÓ, MINT KÁLIUM, NITRÁT ÉS EGYÉB ALAPNUTRIENS TRÁGYA FORRÁSA?
PHYTOEXTRACTION, AS A SOURCE FOR POTASSIUM, NITRATE AND OTHER BASE NUTRIENT FERTILIZERS? 393
Láposi, Réka – Tóth, Szilárd Zsolt – Lehoczky, Éva – Fodor, László – Tury, Rita
ÁRPAFAJTÁK TALAJBAKTÉRIUMOS KEZELÉSÉNEK ÉRTÉKELÉSE IN VIVO MÓDSZEREKKEL
EVALUATION OF SOIL BACTERIAL TREATMENT OF BARLEY CULTIVARS BY IN VIVO METHODS 400
Le-Dai, Barbara
CONSEQUENCES OF THE PANDEMIC PERIOD CAUSED BY THE CORONAVIRUS FOR ENROLLED JOB SEEKERS IN SZABOLCS-SZATMÁR-BEREG COUNTY 408
Le-Dai, Barbara
EXAMINATION OF JOBSEEKERS' POST-TRAINING EMPLOYMENT IN SZABOLCS-SZAMÁT-BEREG COUNTY 414
Lipcsei, József – Hajdú, Dávid
AGRICULTURAL TRAINING AMONG JOB SEEKERS IN THE NORTH-HUNGARY REGION 419
Lipcsei, József – Hajdú, Dávid
ANALYSIS OF AGRICULTURAL LAND RENTAL PRICE IN HUNGARY 425
Ludányi, Lajos
A KÉMIÁVAL KAPCSOLATOS TANTÁRGYAK OKTATÁSI NEHÉZSÉGEINEK OKAI
CAUSES OF TEACHING DIFFICULTIES IN CHEMISTRY-RELATED SUBJECTS 430
Madaras, Krisztina – Divéky-Ertsey, Anna – Csambalik, László – Gál, Izóra – Pusztai, Péter
KÜLÖNBÖZŐ TALAJTAKARÓ ANYAGOK HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA ÖKOLÓGIAI SZAMÓCA ÁLLOMÁNYBAN
EFFECT OF DIFFERENT SOIL COVERING MATERIALS ON ORGANIC STRAWBERRY 437
Mohammad Shaker, Ahmed – Halupka, Gábor – De Barros, Vinicius Deganutti – Waltner, István
ASSESSMENT OF SOIL MOISTURE DYNAMICS IN RAKOS STREAM CATCHMENT 445

Nagy, Zsuzsanna Krisztina
KIHÍVÁSOK AZONOSÍTÁSA AZ AGILIS TRANSZFORMÁCIÓ SORÁN KVALITATÍV TANULMÁNY EGY HAZAI TUDÁSINTENZÍV GYÁRTÓ CÉG AGILIS TRANSZFORMÁCIÓJNAK KIHÍVÁSAIRÓL A COVID-19 IDŐSZAKÁBAN
IDENTIFYING CHALLENGES IN AGILE TRANSFORMATION QUALITATIVE STUDY ON THE CHALLENGES OF AGILE TRANSFORMATION OF A HUNGARIAN KNOWLEDGE INTENSIVE MANUFACTURING COMPANY DURING THE COVID-19 PERIOD 453
Nátz, Katalin – Véghné Kohut, Dorottya – Szalay, Zsigmond Gábor
SMART AGRICULTURE 461
Némediné Kollár, Kitti – Villei-Pribék, András – Farkas, Tibor
MAGYAR AUTONÓM ÉS OKOS FALVAK A SMART VILLAGE KONCEPCIÓ TEKINTETÉBEN
HUNGARIAN AUTONOMOUS AND SMART VILLAGES IN TERMS OF THE SMART VILLAGE CONCEPT 468
Némediné Kollár, Kitti – Villei-Pribék, András – Gubacsi, Franciska
SMART FEJLESZTÉSEK ÉS ÖSSZEFÜGGÉSEK VIZSGÁLATA BUDAPESTEN ÉS AZ AGGLOMERÁCIÓBAN
EXAMINATION OF SMART DEVELOPMENTS AND CORRELATIONS IN BUDAPEST AND THE AGGLOMERATION 475
Pántya, Róbert – Mucsics, F. László
10 ÉVES A ROBOTIKA SZAKKÖR A GYÖNGYÖSI KÁROLY RÓBERT CAMPUSON
THE 10-YEAR-OLD ROBOTICS WORKGROUP AT KAROLY ROBERT CAMPUS, GYÖNGYÖS 483
Pántya, Róbert – Mucsics, F. László
ROBOTKUTYA ÉPÍTÉSE ÉS PROGRAMOZÁSA ARDUINO PLATFORMON
THE BUILDING AND PROGRAMMING OF ROBOT DOG IN PLATFORM ARDUINO 489
Paraszt, Márta
FENNTARTHATÓSÁG AZ ENERGIAITAL PIACON
SUSTAINABILITY IN THE ENERGY DRINK MARKET 497
Plasek, Brigtta – Lakner, Zoltán – Temesi, Ágoston
MIÉRT VÁLASZTJÁK A FOGYASZTÓK A PÁLMAOLAJMENTES ÉLELMISZEREKET? AZ ETIKUS FOGYASZTÓI MAGATARTÁS VIZSGÁLATA A TERVEZETT MAGATARTÁS ELMÉLETÉNEK SEGÍTSÉGÉVEL
WHY CONSUMERS CHOOSE PALM OIL FREE FOOD PRODUCTS? EXAMINING ETHICAL CONSUMER BEHAVIOUR USING THE THEORY OF PLANNED BEHAVIOUR 504
Rákóczi, Attila
A VIDÉKFEJLESZTÉST SZOLGÁLÓ KORMÁNYZATI INTÉZKEDÉSEK KOMPLEX VÉGREHAJTÁSA A TERÜLETI KÖZIGAZGATÁSBAN
THE MEASURES OF RURAL DEVELOMPMENT IN THE TERITORIAL PUBLIC ADMINISTRATION 513
Réthy, István
GREEN TRAINING AND TEAM BUILDING PROGRAMMES WITH A CSR SPICING 521
Ritter, Krisztián – Molnár, Márton Gábor
TAHITÓTFALU (GAZDASÁG)FEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEI, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A MEZŐGAZDASÁGRA
POSSIBILITIES OF LOCAL (ECONOMIC) DEVELOPMENT IN TAHITÓTFALU WITH SPECIAL EMPHASIS ON AGRICULTURE 528
Ritter, Krisztián – Nagyné Molnár, Melinda – Péli, László
AGRÁRIUM ÉS HELYI FEJLESZTÉS EGY PRIMER KUTATÁS FÉNYÉBEN
AGRICULTURE AND LOCAL DEVELOPMENT IN THE LIGHT OF A PRIARY RESEARCH 536
Sárközy, Helga – Singh, Mahesh Kumar – Zeman, Zoltán
DEALING WITH THE CRISIS VULNERABILITIES: IMPACT OF COVID-19 ON THE GLOBAL BANKING SECTOR 544
Sárközy, Helga – Singh, Mahesh Kumar – Káposzta, Jozséf – Zéman, Zoltán
REGIONÁLIS GAZDASÁGTAN: A FEJLŐDÉS TENDENCIÁI, ÁTTEKINTŐ TANULMÁNY
REGIONAL ECONOMICS: DEVELOPMENT TRENDS, A REVIEW STUDY 551

Sipeki, Lilla – Márkus, Izabella Rebeka – Rácz, Ádám – Tompa, Richárd – Kristály, Ferenc
NAPRAFORGÓ BIOMINERALIZÁCIÓJA RIOLITTUFA NANOŐRLEMÉNY HATÁSÁRA
BIOMINERALIZATION OF SUNFLOWER AND THE INFLUENCE OF NANOMILLED RHYOLITE TUFF ON IT'S MINERAL UPTAKE 558
Sipeki, Lilla – Márkus, Izabella Rebeka – Rácz, Ádám – Tompa, Richárd – Tóth, Márton – Kristály, Ferenc
KUKORICA BIOMINERALIZÁCIÓJA ÉS ÁSVÁNYI ANYAG FELVÉTELÉNEK VÁLTOZÁSA RIOLITTUFA NANOŐRLEMÉNY HATÁSÁRA
BIOMINERALIZATION OF ZEA MAYS AND THE INFLUENCE OF NANOMILLED RHYOLITE TUFF ON ITS MINERAL UPTAKE 564
Siskáné Szilasi, Beáta
A TÁRSADALMI FENNTARTHATÓSÁG LOKÁLIS SZINTJEI
LOCAL LEVELS OF SOCIAL SUSTAINABILITY 572
Siskáné Szilasi, Beáta – Szepesi, Mariann
VÁROSI TERÜLETHASZNÁLAT VÁLTOZÁSOK VIZSGÁLATA CORINE ADATBÁZIS ALKALMAZÁSÁVAL
INVESTIGATION OF THE LAND USE CHANGES IN THE URBAN AREAS WITH THE CORINE DATABASE 579
Soós, Anita – Bozsik, Nándor
LOW ENERGY DATA CONNECTIVITY OF IOT SENSORS USED IN AGRICULTURE 586
Soós, Anita – Bozsik, Nándor
POSSIBILITIES OF USING VERTICALLY INSTALLED BIFACIAL SOLAR CELLS IN AGRICULTURE 592
Szeberényi, András – Lukács Rita – Papp-Váry Árpád
AZ EGYETEMISTÁK KÖRNYEZETTUDATOS MAGATARTÁSÁNAK VIZSGÁLATA A FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS VONATKOZÁSÁBAN
EXAMINING ENVIRONMENTAL FRIENDLY BEHAVIOURS OF UNIVERSITY STUDENTS TOWARDS SUSTAINABLE DEVELOPMENT 598
Szegedi, László – Tury, Rita – Szabóné Béres, Beatrix – Lehoczky, Éva
AZ ÉSZAK-MAGYARORSZÁGI RÉGIÓ PRIMER BIOMASSZA POTENCIÁLJA
POTENTIAL OF PRIMARY BIOMASS IN THE NORTHERN HUNGARIAN REGION 607
Szeleczki, Balázs – Kristály, Ferenc – Tóth, Márton
RIOLITTUFA HATÁSA A LEVENDULÁBAN KIFEJLŐDŐ BIOMINERALIZÁCIÓRA
THE EFFECT OF RHYOLITE TUFF ON THE BIOMINERALIZATION PROGRESS IN LAVENDER 614
Szeleczki, Balázs – Tompa, Richárd – Kristály, Ferenc
RIOLITTUFA ÉS ANDEZIT TÖRMELÉK HATÁSA A TALAJ VÍZTARTALMÁRA – LABORATÓRIUMI KÍSÉRLET
THE EFFECT OF RHYOLITE TUFF DEBRIS AND ANDESITE DEBRIS ON THE WATER CONTENT – LABORATORY EXPERIMENT 622
Szélpál, Szilárd
A KÖRKÖRÖS GAZDASÁGI ÁTÁLLÁS ÉS VÁRHATÓ TÁRSADALMI HATÁSAI
CIRCULAR ECONOMIC TRANSITION AND ITS EXPECTED SOCIAL EFFECTS 628
Szőllős-Tóth, Andrea
A TURISZTIKAI DESZTINÁCIÓK SZEZONALITÁSÁNAK HATÁSA A TÚLZOTT MÉRTÉKŰ TURIZMUSRA
THE IMPACT OF THE SEASONALITY OF TOURISM DESTINATIONS ON OVERTOURISM 634
Szpisják-Gulyás, Nikolett – Gergely, Gréta – Huszár, Gabriella – Kertész, Szabolcs – Hodúr, Cecilia
SZENNYVÍZ ULTRASZŰRÉSÉNEK MODELLEZÉSE KEVERTETETT MEMBRÁNSZŰRŐ CELLÁBA INTEGRÁLT PROMÓTERREL
MODELLING OF WASTEWATER ULTRAFILTRATION WITH PROMOTER INTEGRATED INTO A STIRRING MEMBRANE FILTER CELL 642

Takács, István
EGY SZERVEZETI INNOVÁCIÓ – A MEGOSZTÁSON ALAPULÓ GAZDASÁG ÉS A MEZŐGAZDASÁGI EGYÜTTMŰKÖDÉSI FORMÁK KAPCSOLATA
AN ORGANISATIONAL INNOVATION – CONNECTION BETWEEN SHARING ECONOMY AND AGRICULTURAL COOPERATION FORMS 650
Takácsné, György Katalin
TÖRTÉNETI KITEKINTÉS – A (MEZŐGAZDASÁGI) ÜZEM FOGALMÁNAK KIALAKULÁSA
HISTORICAL OUTLOOK - THE DEVELOPMENT OF THE CONCEPT OF (AGRICULTURAL) FARM 658
Tátrai, Márk János – Szabó, Zsolt Roland
CAN DIGITALISATION AND INDUSTRY 4.0 SOLVE EU'S CONVERGENCE AND SUSTAINABILITY PROBLEMS? 666
Teknős, László
A KATASZTRÓFAVÉDELEM ÉS A RENDŐRSÉG ÉGHAJLATVÉDELEMMEL, FENNTARTHATÓSÁGGAL KAPCSOLATOS FELADATAINAK ELEMZÉSE, ÉRTÉKELÉSE
ANALYSIS AND EVALUATION OF THE ENVIRONMENT PROTECTION AND SUSTAINABILITY RELATED TASKS OF DISASTER MANAGEMENT AND POLICE FORCES 671
Vajda, József – Kapocsi, Gergely
APRÓ- ÉS NAGYVADFAJOK ELEJTÉSI DÍJAINAK ALAKULÁSA – A COVID-19 LEHETSÉGES HATÁSAI A VADGAZDÁLKODÁSI ÁGAZATRA
POTENTIAL IMPACT OF COVID-19 IN THE GAME MANAGEMENT AND EFFECT ON PRICING OF HUNTING PACKAGES FOR LAST 10 YEARS IN HUNGARY 680
Varga, János – Garai-Fodor, Mónika – Csiszárik-Kocsir, Ágnes
A FENNTARTHATÓSÁG FONTOSSÁGA - MÍTOSZ VAGY VALÓSÁG?
THE IMPORTANCE OF SUSTAINABILITY - MYTH OR REALITY? 686
Varga, Laura – Varga, Zsuzsanna – Bodor-Pesti, Péter – Kneip, Antal
FÜRTSZERKEZET-VIZSGÁLATOK TOKAJ-HEGYALJÁN A KLÍMAVÁLTOZÁS TÜKRÉBEN
INVESTIGATION OF GRAPE CLUSTER STRUCTURE IN TOKAJ-HEGYALJA CONSIDERING CLIMATE CHANGE 693
Vásáry, Miklós – Sárközy, Helga
AZ AGRÁRTÁMOGATÁSOK JELENTŐSÉGE A MEZŐGAZDASÁGI GENERÁCIÓVÁLTÁSBAN
THE IMPORTANCE OF AGRICULTURAL SUBSIDIES IN THE AGRICULTURAL GENERATIONAL CHANGE 699
Vetró, Richárd – Horváth, Dániel – Feketéné Benkó, Kata – Szabó, Lajos
TOURISTIC IMAGE TEST IN NORTHERN HUNGARY REGION 706
Wu, Yue
PURSING SUSTAINABLE FOOD PRODUCTION WITH PRECISION AGRICULTURE 714
Wu, Yue
THE GENERAL OVERVIEW OF WATER RESOURCES USES IN THE AGRICULTURAL SECTOR IN CHINA: STATUS, CHALLENGES, ACTIONS AND REFORM OF GOVERNMENT POLICY, ACHIEVEMENTS AND FUTURE IN WATER RESOURCE 721
Zhong, Xinzhi
CHINA`S ROAD TO SUSTAINABLE AGRICULTURAL DEVELOPMENT 728
Zhong, Xinzhi – Wu, Yue
WHAT ARE THE CHALLENGES AND OPPORTUNITIES IN AGRIBUSINESS: IN THE POST-COVID-19 ERA? 734
Zörög, Zoltán
MINŐSÉGI OKTATÁS JÁRVÁNYÜGYI HELYZETBEN
QUALITY EDUCATION IN AN EPIDEMIOLOGICAL SITUATION 741
TÁMOGATÓK / SUPPORTERS **749**

ELŐSZÓ

Már több mint három évtizede, hagyományosan kétévente megrendezzük konferenciánkat, a Nemzetközi Tudományos Napokat, amely 2022-ben már a tizennyolcadik állomásához érkezett el. És időbeli párhuzamot vonva, ugyancsak több mint három évtizede, hogy Magyarországon (és Kelet-Közép Európában) bekövetkezett a rendszerváltás, amely országunkat is új pályára állította. Látva az előző, 2020 évi konferencia óta jelentkező globális fenyegetéseket, nincs okunk rá azt hinni, hogy az útkeresés véget ért.

Az időbeli egybeesések talán nem véletlenek: történelmi távlatból már jobban látszik, hogy a kelet-európai rendszerváltások lehetőségét egyfajta globális átrendeződés teremtette meg. Annak idején még más néven a Gödöllői Agrártudományi Egyetemhez tartoztunk, idővel önálló intézmény lettünk, most pedig a jogutód Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem keretei között működünk. Ami változatlan: egy szellemi műhelyhez illő szerepvállalással időről-időre otthont adunk kiváló kutatóknak a teendők közös keresése céljából. Bár bő három évtized alatt különféle okok miatt sok helyen megszakadtak a hagyományos konferenciasorozatok, Gyöngyösön, azóta is „őrizzük a lángot”, mert az missziónk szerves részévé vált.

Tapasztalva a növekvő kihívásokat nem véletlen, hogy újabban egyre szélesebb kört foglalkoztat a fenntarthatóság és az „Ipari Forradalom – 4.0” kérdésköre, miután egyre nyilvánvalóbb, hogy gyorsuló ütemű változásokkal szembesülünk. Magyarország számára a globális átrendeződés nyitott gazdasága, kis méretei és belső társadalmi – gazdasági feszültségei miatt legalább akkora kihívásokat támaszt, mint annak idején a kelet-európai rendszerváltás.

Ma már szakmai közhelynek számít, hogy a gazdaság, és a társadalom is képtelen követni azt az exponenciálisan gyorsuló sebességet, amelyet a technikai fejlődés diktál. És ez érvényes részben a tudományra is, jóllehet megalapozott előrejelzések hiányában a növekvő kihívásokat megválaszolni lehetetlen. Mégis meg kell próbálnunk, mert nincs más alternatívánk.

Mindezt abban a tudatban tesszük, hogy módszereink és információink korlátai, meg a jelenségek komplexitása miatt a tudomány által javasolható megoldások között nincs egyetlen üdvözítő „legjobb gyakorlat” (best practice). Egyidejűleg különféle – jobb, vagy rosszabb – válaszok léteznek a kihívások megválaszolására, amelyek egyre inkább az eltérő adottságok között alkalmazható „jó gyakorlatok” (good practices) fogalmába tartoznak.

A tudósok és a döntéshozók feladata, felelőssége nem kisebb, mint a bennünket sodró változások valódi természetének feltárásával segíteni megtalálni a helyes válaszokat a kihívásokra. Konferenciánkat ennek a jegyében rendeztük meg, és reméltük, hogy a konferencia alatti eszmecserék közelebb visznek bennünket a keresett válaszhoz.

A konferencián elhangzott előadások anyagát ebben a reményben bocsátjuk az érdeklődők rendelkezésére a kiadványban.

Dr. habil. Dinya László,
professor emeritus
a Szervező Bizottság elnöke

PREFACE

We have been organizing our biannual conference, the International Science Days, for more than three decades, which in 2022 has reached its eighteenth stop. And drawing a historical parallel, it has also been more than three decades since the change of regime took place in Hungary (and in Central and Eastern Europe), which set our country on a new path. Given the global threats that have emerged since the previous conference in 2020, there is no reason to believe that the search for a way is over.

The temporal coincidences are perhaps not coincidental: from a historical perspective, it is more apparent that the possibility of regime changes in Eastern Europe was created by a kind of global reorganization. At that time, our Campus belonged to the Gödöllő University of Agricultural Sciences, over time we became an independent institution, and now we operate within the framework of the legal successor, the Hungarian University of Agriculture and Life Sciences. What remains unchanged: with a role befitting an intellectual hub, we give the floor to excellent researchers from time to time in order to jointly search for ways to develop. Although traditional series of conferences have been interrupted in many places over the course of more than three decades for various reasons, in Gyöngyös, we have been "guarding the flame" ever since, as it has become an integral part of our mission.

Having experienced growing challenges, it is no coincidence that the issue of sustainability and the Fourth Industrial Revolution (aka Industry 4.0) has recently become increasingly popular, since it is becoming more and more obvious that we are facing changes at an accelerating pace. For Hungary, due to its open economy, small size and internal social and economic tensions, this global reorganization poses at least as many challenges as the change of regime in Eastern Europe at the time.

Today, it is a professional cliché that the economy and society are unable to follow the exponentially accelerating speed dictated by technological development. And this also applies in part to science, although in the absence of well-founded forecasts, it is impossible to find answers to the growing challenges. Still, we have to try as we have no other alternative.

We do all this in the knowledge that, due to the limitations of our methods and information, and the complexity of the phenomena, there is no single best practice among the solutions that can be proposed by science. There are different − better or worse − answers to meet the challenges, which increasingly belong to the concept of "good practices" that can be applied in different circumstances.

The task and responsibility of scientists and decision-makers is no less than to help find the right answers to the challenges by uncovering the true nature of the sweeping changes. We organized our conference with this in mind, and we hoped that the discussions during the conference would bring us closer to the answer we were looking for.

In that hope, we are making the materials of the presentations at the conference available to those interested in the publication.

Dr. habil. László Dinya
Professor Emeritus
Chair of the Organising Committee

THE ROLE AND IMPORTANCE OF DIGITAL DATA IN PRECISION LIVESTOCK TECHNOLOGIES

Alexy, Marta

Abstract
In recent years, digital data and the decision support systems that can be used to analyse it have become increasingly important in food production processes. This can be a solution to mitigate the impact of several negative factors affecting the sector in all segments of food production, including animal products. These include the environmental impact of animal product production, optimising the quantity and quality of inputs used in production. Precision methods based on the collection of digital data allow the supply chain of animal products to be monitored from the very first step. They increase consumer confidence in the authenticity of the products they buy. The quality of the data fully determines the credibility of the conclusions and economic decisions drawn from the data analysis methods used. By applying precision animal husbandry technologies, which means using data science methods to analyse digital data on the farming environment and on individual animals, and the resulting large data set, we can discover internal patterns and relationships between data sets that were previously only suspected. Using these methods, the complex system of animal product production becomes more transparent and predictable, and allows for more optimal management decisions. This paper traces the practicalities of digital data collection and the way the data is collected through to the final stage of data analysis, the practical application of the solution.
Keywords: precision livestock farming, Internet of Things, environment, data science, on-farm project, RFID, neural network
JEL kód: Q16

Introduction

The central paradigm of precision livestock farming (PLF, smart livestock farming, smart animal agriculture) is how to sustainably increase food production while maintaining animal welfare and reducing environmental burden by merging data acquisition (sensors), storage (IoT), and transformation with prediction analytics using artificial intelligence (AI) tools (Tedeschi et al. 2021). Wathes et al. (2008) indicated that PLF uses principles and technology of process engineering to manage livestock production through smart sensors to monitor animal growth, milk and egg production, endemic diseases, animal behaviour, and components of the microenvironment within the production unit (in Tedeschi et al., 2021). Precision livestock technologies are playing an increasingly important role as a response to the factors that hamper the production of animal products. These include reducing the environmental impact of intensive livestock production systems, reducing the cost of inputs by optimising their quantity (including human labour), and keeping up-to-date knowledge of animal health by studying individual and group animal behaviour (Berckmans, 2014; Schillings et al., 2021). A more detailed, in-depth analysis of data from the farming environment will help livestock keepers to make decisions and indirectly improve their ability to generate income. These technologies are built from digital data collection, the creation of databases from that data, the analysis of the data and the presentation and visualisation of the patterns found in the data. The big difference with traditional methods is that databases containing data on animals or environmental parameters collected by digital means cannot be successfully analysed using traditional statistical methods. This requires the use of data science methods to identify internal patterns in the data sets that are not possible with traditional analysis methods. The practical factors determining the quality of data collection and the steps in the data processing process are presented in this paper, partly based on literature sources and partly on personal experience.

The data process model

The use of digital tools for data collection and data science methods for database analysis goes beyond the existing methods and requires the involvement of IT experts. This interdisciplinarity is both a relief and a challenge, as the science of animal husbandry and computer science are very different in many aspects. From an informatics perspective, the following steps are involved in understanding and processing the practical livestock farming problem (Figure 1). In the process of processing the data, the domain expert (the expert in animal husbandry) and the IT expert (data scientist) are both important, but not equally so.

Figure 1: The data process model
Source: https://en.wikipedia.org/wiki/File:CRISP-DM_Process_Diagram.png

Business understanding

An accurate understanding of the problem formulated beforehand, coming from animal husbandry practice, is essential to ensure that the correlations "found patterns" during the data analysis provide real added value to the domain expert. The practical problem for which the solution is sought must be precisely defined. Questions such as what benefits are expected from the IT solution must be answered precisely. Why is this problem significant? What type of data do we need to collect and what digital tools are required? Given the farming environment and the livestock on the farm, we need to identify the most appropriate data collection methods that can be easily adapted to farming practices and have the characteristics that will ensure credible and long-term data collection.

In large-scale livestock farming, there are two main sources of digital data: the farming environment (environment-oriented) and the individual animals (animal-oriented).

The Table 1 lists the input data that can be measured and analysed to provide the farmer with information on the farming environment. There are three main types of farming in large-scale livestock production: confined, semi-confined and free-range. The more enclosed and controlled a housing is (poultry, pigs), the easier it is to collect data on the micro-environment of the barn using sensors. This data has been collected by farmers for decades, especially in confined housing, because it is the basis for automatic ventilation, cooling, heating, feeding and watering technologies. This represents a huge opportunity for precision livestock farming because in most cases farmers do not use this large amount of data for data analysis purposes. In semi-confined systems, animals are affected by the external environment and human influence is less (dairy cattle). In free-range conditions (beef cattle, pigs), the role of human is even less, with external weather factors fully determining the environmental conditions of the animals. In this type of farming, it is also possible to collect environmental data, e.g. by placing weather stations in the pasture.

Table 1: Data in the farming environment

sensors	housing system		
	closed	semi-closed	free-range
temperature	xxx	x	x
humidity	xxx	x	x
air speed	xxx	x	x
ammonia	xxx	x	-
carbon dioxide	xxx	x	-
air pressure	xxx	x	x
feed level	xxx	x	-
drinking water flow	xxx	x	-

The way animals are kept also has a big influence on the individual data that can be collected on them. The table below lists and groups the most popular digital data collection tools according to their practical application in different housing systems.

Table 2: Applicability of PLF tools in different housing systems

Device (based on Aquilani et al. 2022)	Housing system		
	closed	semi-closed	free-range
RFID (passive or active)	xxx	xx	xx
rumen bolus	-	xxx	xx
walk over weigher	xxx	xx	x
cameras	xxx	xx	-
UAV	-	x	xxx
GPS	-	x	xxx
accelerometer	xx	xxx	xx
pedometer	x	xxx	xx
microphones	xxx	xx	-

As the Table 2 shows, not all digital devices are suitable for all types of housing systems. In addition to the usability of the tool, the cost of acquisition and operation, the quality and quantity of data that can be collected are important considerations. The matching and integration of data in different formats into a common database is of particular importance. Ensuring data transmission is one of the most difficult tasks (interoperability), because local data storage must be implemented if there is insufficient bandwidth. These are practical problems that can only be tested and solutions developed in the context of pilot experiments.

A key element of precision livestock technologies is to have data on livestock individuals. This requires either placing a digital device on (or inside) a part of the animal or collecting data on the stock as a whole. In the latter case, it is necessary to segment the images during data analysis after data collection, by labelling each individual. In both cases, the behavioural and body characteristics of the animal must be known.

The Table 3 presents the digital data collection tools that can be considered for three farm animal species (cattle, pigs and poultry) and assesses their applicability. The digital tools presented are those included in Table 2.

Table 3: Applicability of digital devices in cattle, pig and poultry

Device	Species of livestock				
	dairy and beef cattle (semi-closed)	dairy and beef cattle (free-range)	pig (closed)	pig (free-range)	poultry (deep litter)
RFID (passive)	xxx	xxx	xxx	xxx	x
RFID (active)	xxx	xxx	-	-	-
rumen bolus	xxx	xxx	-	-	-
walk over weigher	x	x	xxx	x	xx
cameras	xx	-	xxx	x	xxx
UAV	-	xxx	-	xxx	-
GPS	-	xxx	-	xxx	-
accelerometer	xxx	xxx	-	-	-
pedometer	xxx	xxx	-	-	-
microphones	xx	-	xxx	-	xxx

In cattle farming, the milk and meat production directions are indicated separately. The reason for this is the different purpose of the cattle and the different farming environment. In the case of pigs (although almost 95% of the world's pig population is kept in confined, intensive conditions), free-range farming is also observed (the purpose is the same, here free-range means organic farming and meeting the needs of other target groups of customers). All digital data collection tools can be used in cattle farming. The possibility to collect individual data from poultry flocks kept in completely enclosed conditions is hampered by the body structure of the birds (no external ears to which e.g. RFID, radio-frequency identification, tags can be attached) and their fast growth rate (devices that can be placed on the neck or limbs cannot be used because the animals' body size changes so rapidly that it may damage the animals' physical integrity). In their case, the use of cameras and microphones is an option. Attempts have been made to use RFID technology on the wingtip, but in practice this is not a feasible and worthwhile investment.

In livestock farming practice, the specificities of the farming environment largely determine the quality of the data that can be collected. A good example of this is our experience in one of our pilot projects, in which we analysed camera images of poultry flocks to estimate individual weights and detect behavioural anomalies. In this case, the problem was not with the application of the model (artificial neural network), because the results were surprisingly good, but with the data collection and storage devices. The metal parts of the computer in the enclosure, which collected the camera images, were so corroded after only two fattening cycles that the device was unusable. The camera lenses had dust on them, a spider had woven a web in front of the lens (only whiteness was visible), and the high temperatures and humidity required to capture the oneday-chicks had fogged the lenses. As a consequence, we were able to use some of the images taken for analysis. It was not possible to store the images taken by the cameras on a remote computer (cloud storage), because the site did not have strong reception (edge storage).

Data understanding

Once the production problem is understood, the data collected by the selected digital tools are sorted into a database and interpreted. Do they have the characteristics that ensure that the question asked in the first step is answered?

Close cooperation is needed between the domain expert and the IT expert. The professional consultation will continue until it is fully understood by both parties what is expected and what the outcome is.

Different digital data collection tools collect different types of data, e.g. number, letter, image, video and sound waves.

During the data preparation phase, it is possible to organise data from different sources into a single database. This is not always necessary, because if a data collection method satisfies the solution to the problem posed, it is not necessary to complicate the model.

An example is our project using RFID technology, where the database looks like this (Table 4 and 5). Figure 2 shows data collected by another digital data collection method (a camera image of a poultry flock).

Table 4: Detail of the database on the presence of sows

+	2	E200001952060043142015OD	2021-01-04T07:47:22.547
-	2	E200001952060043142015OD	2021-01-04T07:47:27.550
+	2	E200001952060043142015OD	2021-01-04T07:47:36.929
+	2	E2000019991100872530 3A93	2021-01-04T07:47:39.600
-	2	E200001952060043142015OD	2021-01-04T07:47:42.601
-	2	E2000019991100872530 3A93	2021-01-04T07:47:44.603
+	2	E2000019991100872530 3A93	2021-01-04T07:47:47.855
+	3	E2000019991100872530 3A93	2021-01-04T07:47:52.670
-	2	E2000019991100872530 3A93	2021-01-04T07:47:55.671
-	3	E2000019991100872530 3A93	2021-01-04T07:47:57.672
+	1	E2000019991300802750 2B94	2021-01-04T08:31:24.720
-	1	E2000019991300802750 2B94	2021-01-04T08:31:29.721

Table 5: Details of the database on weather parameters

temperature:	4.52°C,	pressure: 1103.86hPa,	humidity: 80.18%,	time: 2021-01-04T00:00:15.786
temperature:	4.51°C,	pressure: 1103.68hPa,	humidity: 80.10%,	time: 2021-01-04T00:01:15.816
temperature:	4.50°C,	pressure: 1103.73hPa,	humidity: 80.12%,	time: 2021-01-04T00:02:15.846
temperature:	4.49°C,	pressure: 1103.75hPa,	humidity: 80.04%,	time: 2021-01-04T00:03:15.876
temperature:	4.50°C,	pressure: 1103.90hPa,	humidity: 80.00%,	time: 2021-01-04T00:04:15.906
temperature:	4.50°C,	pressure: 1103.79hPa,	humidity: 79.90%,	time: 2021-01-04T00:05:15.936
temperature:	4.49°C,	pressure: 1103.80hPa,	humidity: 79.89%,	time: 2021-01-04T00:06:15.966
temperature:	4.48°C,	pressure: 1103.82hPa,	humidity: 79.93%,	time: 2021-01-04T00:07:15.996
temperature:	4.48°C,	pressure: 1103.82hPa,	humidity: 79.88%,	time: 2021-01-04T00:08:16.026
temperature:	4.46°C,	pressure: 1103.79hPa,	humidity: 79.87%,	time: 2021-01-04T00:09:16.056
temperature:	4.45°C,	pressure: 1103.80hPa,	humidity: 79.87%,	time: 2021-01-04T00:10:16.086
temperature:	4.45°C,	pressure: 1103.73hPa,	humidity: 79.88%,	time: 2021-01-04T00:11:16.116
temperature:	4.44°C,	pressure: 1103.75hPa,	humidity: 79.87%,	time: 2021-01-04T00:12:16.146
temperature:	4.43°C,	pressure: 1103.83hPa,	humidity: 79.92%,	time: 2021-01-04T00:13:16.176
temperature:	4.43°C,	pressure: 1103.75hPa,	humidity: 79.87%,	time: 2021-01-04T00:14:16.206
temperature:	4.42°C,	pressure: 1103.77hPa,	humidity: 79.80%,	time: 2021-01-04T00:15:16.236
temperature:	4.42°C,	pressure: 1103.71hPa,	humidity: 79.81%,	time: 2021-01-04T00:16:16.266

Figure 2. Camera image of the poultry flock

Data preparation and modelling

At this stage, the skills of data scientists are needed. In the first two steps, the experts sit at the same table, and in this phase the domain expert leaves the table but stays in the room. Data preparation consists of several steps: cleaning the data, sorting data in different formats, performing anonymisation, reconciling data in different tables, etc. The most appropriate data analysis model can then be selected. One of the cornerstones is the type of data collected (image, sound, number, etc.). By analysing the aggregated database, data scientists can build a data analysis model by identifying the internal patterns in the data series. The data must have the charecteristics that allow a credible and correct analysis to be performed. Data science defines at least six important characteristics: volume, variety, velocity, veracity, value and variability. Each of which must be present in the data in order for the database on which the data analysis is based to be usable.

Although this process may seem simple, practical experience shows that it is not. We have experienced this ourselves in one of our pilot experiments, in which we collected individual data on the daily activity of mangalica breeding sows kept outdoor. Passive RFID tags were placed in the ears of 20 sows and readers were installed in an area of the pasture, at the wallowing area. Data were collected on three weather parameters at hourly intervals. The database included the time of arrival and departure of the sows (from which the duration of presence can be calculated) and the data of the three weather parameters (temperature, humidity and air pressure). After cleaning the database, the frequent itemsets mining data analysis method was chosen to obtain information on the daily activity and social behaviour of the sows (Alexy and Horvath, 2022). However, during the evaluation of this model, we found that it was not suitable to evaluate the database over time and to determine the activity trends of sows. After several months of work, a new model was set up and is currently under analysis. Although the business and data undestanding were clearly formulated and the database preparation was successful, the use of an inappropriate model could not answer the practical question.

However, the artificial neural network algorithm used to evaluate images of poultry flocks successfully recognised the birds. This is illustrated in Figure 3.

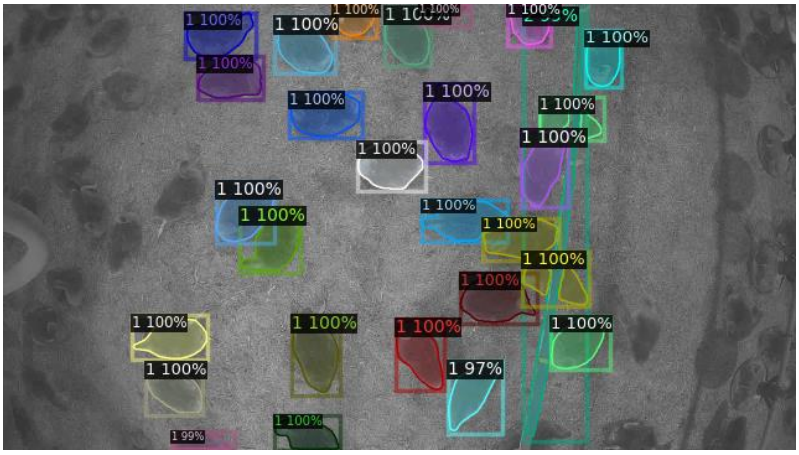


Figure 3: Poultry detected by the neural network algorithm on images

Evaluation and deployment

In this step, the domain expert comes back to the table: he or she evaluates the patterns established by the model and determines whether the question asked has been answered correctly. Perhaps the data scientist has found correlations that are flawed or irrelevant from a livestock domain expert's point of view. If the evaluation shows that the result has added value for the domain expert, the practical application of the solution in the field can begin. This solution can be presented to farmers and is now validated and of value to farmers. As the practical example above shows, in the peer review process, it is possible that the desired result is not achieved by applying the wrong model. A livestock professional knows the farming and breeding characteristics of the livestock, and understands the complexities involved in producing animal products. They know whether the data science answer to the question asked at the start of the project is appropriate. If so, the results obtained can be applied in practice and disseminated to livestock farmers.

Conclusions

Precision livestock technologies offer solutions to practical problems in large-scale livestock production in a wide range of areas. Practical proof of the usefulness and added value of a given solution is provided by pilot projects (on-farm research) that have been carefully carried out at every step of the data collection and processing described in this paper. For this, interdisciplinary collaboration between IT and agricultural specialists is essential. In all cases, the active involvement of farmers is necessary to validate the results in a real farming environment. When selecting digital tools for data collection, the behavioural and physiological characteristics of the farm animal species and the husbandry conditions

need to be well understood. Although the economics are not addressed in this paper, the cost of implementation and maintenance of the recommended solution is an important consideration for the uptake of these best practices in large-scale livestock production. Further research is needed to evaluate the economics of already validated precision methods.

Acknowledgement

M. Alexy's work is supported by "Application Domain Specific Highly Reliable IT Solutions" project has been implemented with the support provided from the National Research, Development, and Innovation Fund of Hungary, financed under the Thematic Excellence Programme TKP2020-NKA-06 (National Challenges Subprogramme) funding scheme.

References

Alexy, M. - Horváth, T. (2022): "Tracing the Local Breeds in an Outdoor System – A Hungarian Example with Mangalica Pig Breed", in Tracing the Domestic Pig [Working Title]. London, United Kingdom: IntechOpen, [Online]. Available: https://www.intechopen.com/online-first/79931 doi: 10.5772/intechopen.101615

Aquilani, C. - Confessore, A. - Bozzi, R. - Sirtori, F. - Pugliese, C. (2022): Review: Precision livestock farming technologies in pasture-based livestock systems. Animal. The international journal of animal biosciences, 16. 100429. doi.org/10.1016./j.animal.2021.100429

Berckmans, D. (2014): Precision livestock farming technologies for welfare management in intensive livestock systems. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 33 (1), 189-196

Schillings, J. - Bennett, R. - Rose, D. C. (2021): Exploring the potential of Precision Livestock Farming technologies to help address farm animal welfare. Frontiers in Animal Science, 2. ISSN 2673-6225

Subscription.packtpub.com: https://en.wikipedia.org/wiki/File:CRISP-DM_Process_Diagram.png, 2022.04.05

Tedeschi, L.O. - Greenwood, P.L. - Halachmi, I. (2021): Advancements in sensor technology and decision support intelligent tools to assist smart livestock farming. Journal of Animal Science, 99(2), pp. 1-11. https://doi.org/10.1093/jas/skab038

Wathes, C. M. - H. H. Kristensen - J. M. Aerts - D. Berckmans (2008): Is precision livestock farming an engineer's daydream or nightmare, an animal's friend or foe, and a farmer's panacea or pitfall? Comput. Electron. Agric. 64(1):2–10. doi:10.1016/j.compag.2008.05.005

Author:

Dr. Alexy, Márta PhD
Senior Lecturer
Eotvos Lorand University, Faculty of Informatics, Department of Data Science and Engineering
abalord02@gmail.com

A SZÁRÍTÁSI MÓDSZEREK HATÁSA A SÁRGARÉPA MIKROSZERKEZETÉRE ÉS AZ ALAKVÁLTOZÁSÁRA

THE IMPACT OF DRYING METHODS ON MICROSTRUCTURE AND DEFORMATION OF CARROT

Antal, Tamás – Tóth, Csilla

Összefoglalás
A kutatómunka során egyfokozatú fagyasztva szárítással és háromfokozatú hibrid vízelvonási módszerekkel, azaz vákuum előszárítás fagyasztva- és vákuum utószárítással, illetve infravörös előszárítás fagyasztva- és vákuum utószárítással dehidráltuk a sárgarépa szeleteket. A kombinált szárítási eljárások működési ideje jóval kedvezőbb volt, mint a liofilizálásé. A nyers és a szárított minták szöveti felépítését digitális mikroszkóp által elemeztük. A szárított sárgarépa szeletek alaktani változásait pedig 3D profilmérőgép segítségével határoztuk meg. Megállapítottuk, hogy a liofilizált és a kombinált vákuum előszárított minták porózus szövetszerkezettel jellemezhetők, bár nagyméretű sejtüregekkel rendelkeznek. Az infravörös előszárított anyagok finomabb mikrostruktúrával és kisebb pórusméretekkel rendelkeznek. A 3D felvételek által kimutattuk, hogy a liofilizáláshoz képest a kombinált módszerekkel előállított szárítmány felületén nagyobb mértékű deformáció következett be. A deformitás mértéke elsősorban szárítási eljárás függő, másodsorban szövettani elváltozásokhoz is visszavezethető. A hibrid módszerrel szárított sárgarépa minták közül a 4 perces infravörös előszárított fagyasztva- és vákuum utószárított jellemezhető legkisebb mértékű deformációval.
Kulcsszavak: sárgarépa, fagyasztva szárítás, hibrid szárítás, szövet, deformáció
JEL kód: L66

Abstract
In the research work, carrot slices were dehydrated by one-stage freeze-drying and three-stage hybrid dehydration methods, i.e. vacuum pre-drying freeze and vacuum finish-drying and infrared pre-drying freeze and vacuum finish-drying. The operation time of the combined drying methods was much better than that of lyophilization. The tissue structure of the raw and dried samples was analyzed by digital microscopy. The morphological changes of the dried carrot slices were determined using a 3D profile-measuring instrument. It was found that lyophilized and combined vacuum pre-dried samples are characterized by a porous tissue structure, although they have large cell cavities. The infrared pre-dried materials have a finer microstructure and smaller pore sizes. The 3D images showed a higher degree of deformation on the surface of the material which is dried by combined methods compared to lyophilization. The extent of deformation is primarily a function of the drying process and secondarily can be attributed to histological changes. Among the carrot samples dried by the hybrid method, the 4 min infrared pre-drying freeze and vacuum finish-drying were characterized by the lowest degree of deformation.
Keywords: carrot, freeze drying, hybrid drying, tissues, deformation

Bevezetés

A vízelvonási folyamatok kedvezőtlen hatással vannak a gyümölcsök és zöldségek mikrostruktúrájára és külső megjelenésére. Ezért a növényi anyagok alaktani és szövettani jelenségeinek tanulmányozása fontos a száradási folyamat jobb megértéséhez és a termék jellemzőinek megismeréséhez.

A liofilizálás az egyik legjobb élelmiszer tartósítási módszer a hőre és az oxidációra érzékeny biológiai anyagok esetében. A fagyasztva szárított anyagok porózus szerkezetűek, ezért jól rehidrálhatók (Sagar és Kumar, 2010). Korábban megjelent tudományos eredmények alapján kijelenthetjük, hogy a liofilizált anyagok minimális mértékben zsugorodnak (Ratti, 2001).

A vákuum szárításra jellemző az alacsony hőmérséklet és az oxigén hiánya, ezért kiválóan tartósíthatók a hőérzékeny élelmiszerek (Mousa és Farid, 2002). Az alacsony hőmérsékletű vákuum szárítás során az alacsony alnyomás szint a legjobb módja a termék zsugorodásának csökkentésére (Wang et al., 2020). Krokida és Maroulis (1997) megállapította, hogy a fagyasztva szárított sárgarépa porozitási indexe 80%-os, míg a vákuum szárítotté csak 50%-os.

Míg a vákuum szárításról nem található olyan jellegű információ szakirodalomban, hogy kombinálható a fagyasztva szárítással, az infravörös szárításról viszont igen (Pan et al. 2008). Az infravörös előszárítással jelentős mennyiségű nedvességet távolítanak el a termékből, majd a fagyasztva utószárítást alkalmaznak a végtermék alacsony nedvességtartalomra történő dehidrálására. A kombinált eljárás célja, egyrészt kihasználni az infravörös vízelvonás gyorsaságát, másrészt pedig a kiváló termékminőséget elérni a fagyasztva szárítás által. Pan et al. (2008) viszont megemlítik, hogy a hibrid infravörös-fagyasztva szárított banán nagyobb mértékű zsugorodáson ment keresztül, mint a liofilizált banán. Az infravörös-fagyasztva szárítás energiát takarít meg az egyfokozatú fagyasztva szárításhoz képest (Shih et al., 2008).

A kutatómunka célja egyrészt, hogy három különböző szárítási módszer – infravörös-, vákuum-, és fagyasztva szárítás – összekapcsolásával dehidráljuk a szeletelt sárgarépát. Másrészt megvizsgálni fény és digitális mikroszkóp segítségével a nyersanyag és a szárítmány szövetszerkezetét. Ezen kívül 3D mérőgéppel analizálni a szárítás hatására bekövetkező felületi alakváltozást a terméken. Jelen ismereteink szerint olyan jellegű publikáció nem lelhető fel a nemzetközi szakirodalomban, mely a kombinált szárítási eljárással tartósított sárgarépa mikrostrukturális elváltozását és alakváltozását elemzi.

Anyag és módszer

Nyersanyag

A nyers sárgarépát (*Daucus carota* L.) egy szupermarketben szereztük be 2021. decemberben (Nyíregyháza). A kísérletekben felhasznált mintákat megtisztítottuk bő vízben, késsel hámoztuk, majd eltávolítottuk a szennyeződéseket és a hibás részeket. Ezután a mintákat 0.5±0.05 cm vastagságú, és 2.0±0.1 cm átmérőjű szeletekre vágtuk fel (digitális tolómérővel mért). Mindegyik szárítási kísérlet esetében 50 g alapanyagot használtunk fel. A minták tömegét JKH-500 típusú (500g ± 0.1g) digitális mérleggel (Jadever Scale Ltd., Tajvan) mértük meg. A nyersanyag nedvességtartalma nedves bázisra számolva 88.53%. A sárgarépa nedvességtartalmát – a szárítás kezdetén és végén – LP-303 (Budapest, Labor-MIM) típusú hengerszárítóban határoztuk meg, ún. gravimetriás módszerrel. A nedvességtartalom meghatározása háromszori ismétléssel lett végrehajtva és az átlagértékekkel számoltunk.

Szárítási módszerek

A sárgarépa szeletek szárítását három különböző vízelvonási programmal végeztük el, azaz egyfokozatú fagyasztva szárítással, és az ún. hibrid vagy kombinált szárítással: infravörös szárítás-fagyasztva szárítás-vákuum szárítás és vákuum szárítás-fagyasztva szárítás-vákuum szárítás. A szárítóberendezések tálcáira a nyersanyagot egy rétegben helyeztük el, melyeknek tömege egységesen 50-50 g volt. A kísérletben felhasznált anyagok szárítását tömegállandóságig végeztük, ami 3.2-4.4%-os nedvességtartalomnak felet meg (nedves bázis). A szárítást minden esetben háromszori ismétléssel hajtottuk végre, a dolgozatban az átlagértékeket jelenítettük meg.

A fagyasztva szárítás (FD) művelete Armfield FT33 (Armfield Ltd., Egyesült Királyság) típusú berendezéssel lett végrehajtva. A minták szárítása az alábbi paraméterekkel jellemezhető: A szárítókamra hőmérséklete (a művelet végén): 22°C. A minták átlaghőmérséklete (a művelet végén): 20°C – beszúró hőelemmel mérve. A kondenzátorkamra hőmérséklete (a művelet alatt folyamatosan): -48 – -52°C. A munkakamra nyomása: 84-97 Pa.

A kombinált vízelvonás berendezései: Az infravörös szárítás (MIR) szárítószekrényben lett végrehajtva, a szárító tetején található két darab qvarcüveg infravörös cső, egyenként 400 W teljesítményűek. Az emitterek által kibocsátott sugárzás hullámhossza 2.4-3.0 μm tartományba esik. Az alkalmazott hőintenzitás 4 kW m-2, mely 50°C-os szárítólevegő hőmérsékletnek felel meg. A szárítandó anyagot az infravörös csövek alatt 15 cm-re helyeztük el. Ezáltal egy intenzívebb száradást értünk el, az anyag megégése nélkül. Szárítás során az anyag tömegét a tálca alá helyezett digitális mérleg segítségével folyamatosan mértük (Precisa, Precisa Instruments AG, Switzerland, ± 0.01 g pontosságú). A vákuum szárítás (VD): A mintákat vákuumban (Kambic VS-50C modell, Kambic Lab. Eq., Semic, Szlovénia) 50 és 40°C-on szárítottuk. A vákuum szárítóban a szárítási folyamat alatt a nyomás 5 kPa volt. A minta tömegét a szárítás során digitális mérleggel (JKH-500 modell) mértük.

MIR-FD-VD és VD-FD-VD: A minták előszárítását az infravörös- (MIR) és vákuum szárítóban (VD) végeztük el. Ezután közvetlenül átraktuk az előszárított mintákat a liofilizáló (FD) berendezésbe. A hibrid szárítási folyamat a vákuum szárítóban (VD) zárult.

A szárítási kísérletben alkalmazott szárítási programot az 1. táblázatban közöljük.

1. táblázat: A szárítási program a sárgarépa vízelvonására

Megnevezés	**Előszárítási idő**	**Előszárítási hőmérséklet**	**Utószárítási idő**	**Utószárítási hőmérséklet**	**Szárítási idő**
FD	-	-	-	-	23 óra
4minMIR-FD-3hVD	4 perc	50°C	3 óra	40°C	13 óra
6minMIR-FD-3hVD	6 perc	50°C	3 óra	40°C	12 óra
2hVD-FD-3hVD	2 óra	50°C	3 óra	40°C	14 óra
3hVD-FD-3hVD	3 óra	50°C	3 óra	40°C	13 óra

Forrás: saját szerkesztés

Mikroanatómiai vizsgálatok

A mikroanatómiai vizsgálatokhoz a sárgarépa raktározó karógyökeréből vékony (1-3 sejtsor vastagságú) kézi metszeteket készítettünk. Az elkészült metszeteket metil zöld 0.5%-os és fuchsin 5%-os vizes oldatának 4:1 arányú keverékével festettük. A metszeteket 10 percig hagytuk a festékoldatban, majd vízben többször öblítettük, végül 96%-os alkoholban derítettük. A festett metszeteket desztillált vízcseppbe helyezve fedőlemezzel lefedve fénymikroszkóppal (Olympus BX51, Olympus Corp., Tokyo, Japan) vizsgáltuk. A fásodott sejtfal ibolya, a cellulóz sejtfal kékeszöld, a plazma vöröses színűre festődött. A keresztmetszeteket 10x4-es, 10x10-es, 10x20-as, illetve 10x40-es nagyításban vizsgáltuk, mértük a vizsgált paramétereket, fényképeztük azokat. A képeket VSI RZ302 3M CMOS kamerával digitálisan archiváltuk.

Digitális mikroszkóp és 3D mérőgép

Keyence VHX-7000 típusú digitális mikroszkóp (Keyence Co., Osaka, Japán): Miután a mintát tárgyasztalra helyeztük, minden további művelet – többek között a pozíció és a fókusz beállítása, a nagyítás módosítása stb. – automatikusan megy végbe. A szárított sárgarépát keresztirányban felvágtuk és a mikroszkóp segítségével digitális képet készítettünk a metszetről. A felvétel nagy felbontású, közepes nagyítású tárgylencsével készült, 100-szoros nagyítással. A digitális képalkotást 3-3 mintán végeztük el kétszeri ismétléssel.

Keyence VR-6000 típusú 3D profilmérőgép (Keyence Co., Osaka, Japán): A mérőgép a céltárgy 3D-s alakjának merésével képes meghatározni a magasságot, szélességet és a mélységet. A magassági szín megjelenítéssel egyértelműen látható a különbség a mintaanyag közepe és szélei között (ez a deformitás mértéke). A két- és háromdimenziós kép elegendő volt a deformáció mértékének meghatározásához (12×nagyítás). A mérőgép minden esetben a termék felső része és a mélyedés közötti legnagyobb különbséget azonosította és mérte. A digitális képalkotást 3-3 mintán végeztük el kétszeri ismétléssel.

Eredmények

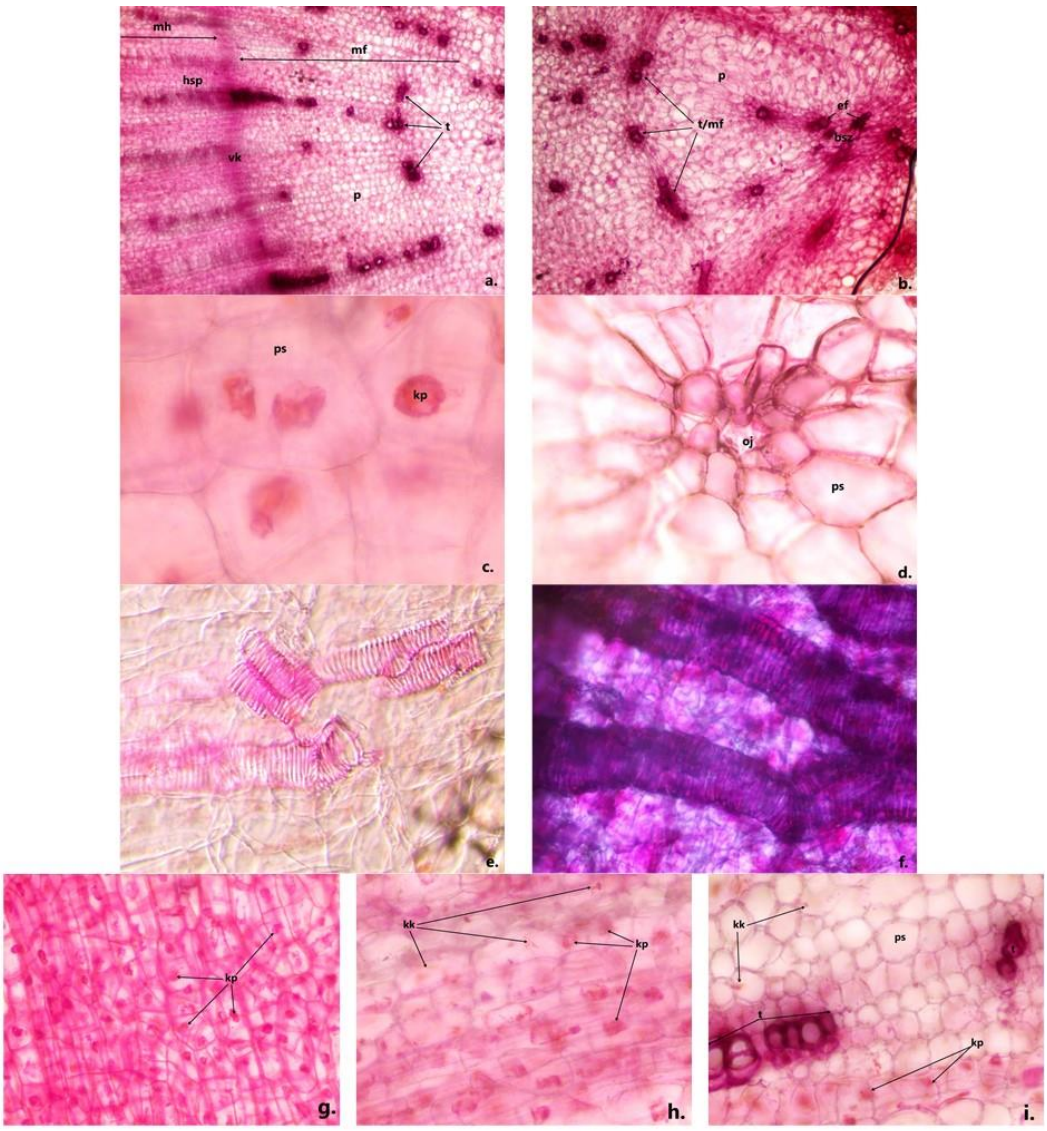
A nyersanyag szöveti felépítése

A sárgarépa (*Daucus* carota L.) sajátos, raktározásra módosult, másodlagos vastagodáson átesett karógyökérrel rendelkezik (1. ábra). Gyökerének másodlagos bőrszövete a periciklus által képzett periderma, mely a gyökér felszakadozó elsődleges bőrszövetének, a rhizodermisznek a helyén, annak funkcióját átvéve jelenik meg. Sejtjei vékonyfalúak, parásodottak, hosszirányban megnyúltak, felülnézetben sokszög alakúak, méretük 20 - 30 μm.

A cortex (elsődleges kéreg) vékonyfalú, raktározó jellegű parenchima sejtekből áll. A parenchima sejtek plazmadúsak, a másodlagos sejtfal kialakulása nem jellemző, tágas a sejtlumen, hosszúkás alakúak és sokszögletűek. Szélességük átlag 40 μm. A sejtjeikben nagyszámú kromoplasztisz található, melyek főként színanyagokat, karotint illetve antociánt tartalmaznak. Míg a fiatalabb gyökérben jellemzően keményítőt találunk tartaléktápanyagként, idősebb szervekben jellemzően cukrokat. A cortex legbelső sejtsora az endodermisz, a kéreghatár.

A központi henger az ún. sztéle, ennek külső sejtsora a periciklus, ahonnan az oldalgyökerek indulnak ki. Közvetlenül az elsődleges kéreg alatt található a központi henger első külső összefüggő zónája, a másodlagos háncs, összefüggő háncstestet alkotva. A sárgarépa raktározó karógyökerében a másodlagos vastagodás sajátos módon megy végbe: a vastagodás során vastag parenchimatikus háncs képződik. A floémet felépítő rostasejtek, rostacsövek, háncsparenchima, háncsrostok ún. háncsnyalábokba rendeződnek. A háncsnyalábok között a parenchima sejtek háncs-sugárparenchimaként jelennek meg, méretüket tekintve elmaradnak a cortex parenchimatikus sejtjeitől, izodiametrikusak. A sejtek keresztmetszeti képe kerek vagy ovális, sejtfaluk vékony, plazmadúsak. Sejtjeiben felfedezhetők a kromoplasztiszok. A másodlagos háncsot felépítő parenchima sejtek karotinkristály tartalma meghatározóan magasabb, mint a másodlagos fában található parenchimatikus sejteké (Baranska et al., 2006; Kim et al., 2010). A parenchimatikus sejtek között sejtközötti járatok alakulnak ki (Galindo et al., 2004). A háncsot olajtartó járatok jelenléte is jellemzi. A háncstestben a rostacsövek mellett jellemzően kísérősejtek is megtalálhatók. Ezek szintén élő, citoplazmatartalmú (sejtmaggal rendelkező) parenchimatikus sejtek. A rostacsövek sejtjei keményítőt tartalmaznak.

A háncsot a másodlagos (vaszkuláris) kambiumgyűrű választja el a másodlagos farésztől. A kambium (mely a vastagodás során a sztéle alapszöveti sejtjeiből képződő hullámkambiumból differenciálódott) plazmadús, intenzív osztódásra képes élő sejtekből áll. Kifelé újabb háncs-, befelé pedig újabb faelemeket fűz le, ugyanakkor jelentős mennyiségű parenchimatikus sejteket is képez.



1. ábra: *Daucus carota* raktározó karógyökerének főbb mikroanatómiai jellemzői

a. másodlagos háncs és másodlagos fa a vaszkuláris kambiummal – másodlagos faelemek, tracheák vastag, harmadlagos sejtfallal (10x4-es nagyítás), b. diarch sztéle az elsődleges fával (10x4-es nagyítás), c. kromoplasztiszban gazdag másodlagos háncs – vékony sejtfalú, plazmadús sejtek (10x40-es nagyítás), d. olajtartó járatok a másodlagos háncsban (10x20-as nagyítás), e. spirális sejtfalvastagodást mutató trachea (10x20-as nagyítás), f. hálózatos sejtfalvastagodást mutató trachea (10x20-as nagyítás), g. nagyszámú kromoplasztisz az elsődleges kéreg parenchima sejtjeiben (10x10-es nagyítás), h. nagyszámú kromoplasztisz és karotin kristály a másodlagos háncsban (10x20-as nagyítás), i. elenyésző számú kromoplasztisz és karotin kristály a másodlagos fában (10x20-as nagyítás); *mh:másodlagos hány, mf: másodlagos fa, vk: vaszkuláris kambium, hsp:háncs-sugárparenchima, p: parenchima, ps: parenchimasejt, t/mf: trachea/másodlagos háncs, t: trachea, ef: elsődleges fa, bsz: bélszövet, kp: kromoplasztisz, kk: karotinkristály, oj: olajjárat.*

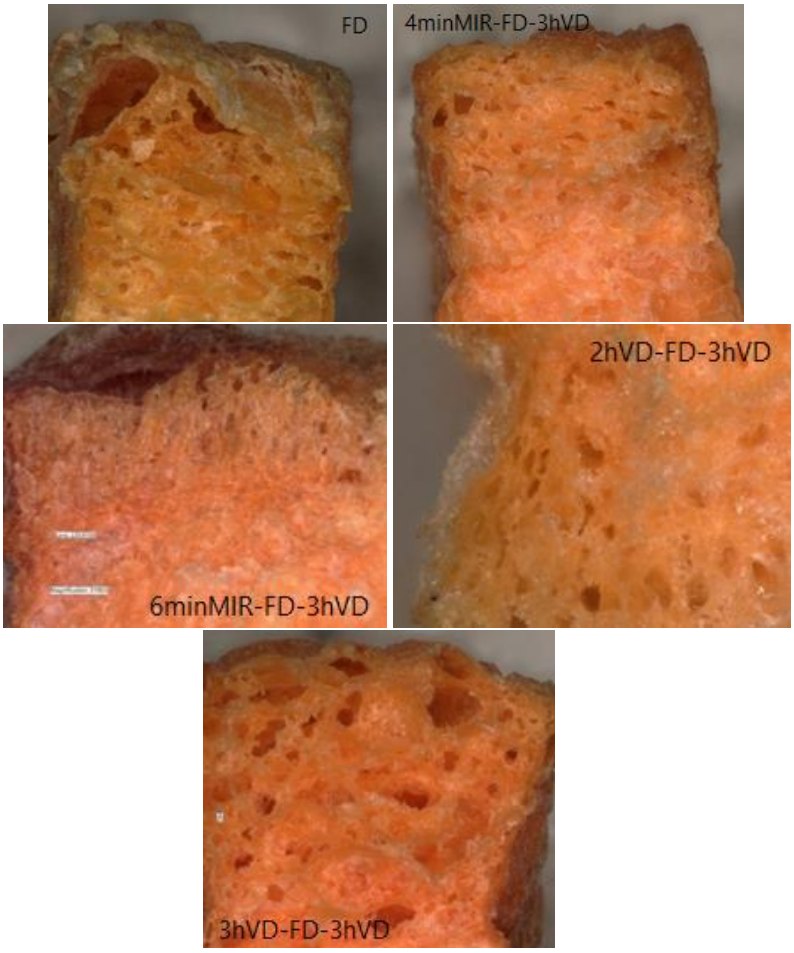
Forrás: saját felvétel

A kambium alatt található a másodlagos fa (xilém). Rostosabb, tápanyagokban szegényebb, a kéreghez és a háncshoz képest kevesebb színanyagot tartalmaz, kisebb a szárazanyag- és diszacharid-tartalmmal rendelkezik (Buishand és Gabelman, 1979). A farész sejtes elemeinek (tarcheidák, tracheák, faparenchima sejtek, farostok) sejtfala jelentős másodlagos vastagodáson esett át (gyűrűs, spirális, létrás, hálózatos vastagodás). Sejtfalaikban nagy mennyiségű para, szuberin, valamint kutin halmozódik fel. A nagyfokú másodlagos sejtfalvastagodásnak köszönhetően sejtplazmájuk jelentős részét elvesztettek, többségük holt sejt. Ezért jobb a minél vékonyabb szívrészű sárgarépa beltartalmi minősége. A másodlagos háncshoz hasonlóan a farészt szintén parenchimatikus sejtekből álló sugarak (sugárparenchima) járják át (Esau, 1940). A szállítóelemek sugárirányban rendeződnek és külön nyalábokat alkotnak.

A központi henger parenchimatikus alapszövetébe (bélszövet) egyszerű nyalábokba rendeződve tálhatók meg az elsődleges faelmek, mint fanyalábok. Közöttük bélsugarak figyelhetők meg (Hazslinszky, 1966), a sztéle diarch.

A szárított sárgarépa szövettani elemzése

A 2. ábrán megfigyelhető a fagyasztva szárított és a kombinált eljárásokkal tartósított sárgarépa metszetek mikroszerkezete.



2. ábra: A liofilizált és a kombinált eljárásokkal szárított sárgarépa keresztmetszeti képe
Forrás: saját felvétel

A mikroszkóppal készített felvételeken jól látható a fagyasztva szárítás hatása a szárított termék szövetszerkezetére, azaz porózus vagy likacsos mikrostruktúra kialakulása (az FD szárítási folyamat során a víz jégkristályokba kristályosodik, és ezt szublimáció követi, a végeredmény pedig a porózus szövetszerkezet).

A fagyasztva szárított (FD) sárgarépa mikroszerkezetét megfigyelve, nagyméretű sejtüregek jöttek létre, amelyek a lassú fagyasztási sebesség hatására alakultak ki és az üregek helyén nagyméretű jégkristályok helyezkedtek el. Voda et al. (2012) szerint a fagyasztás során a jégkristály növekedése megrepeszti a sejtmembránokat és összenyomja a sejteket. Az infravörös eljárással előszárított (4min- és 6minMIR-FD-3hVD) sárgarépa minták finomabb mikrostruktúrát mutatnak, kisebb a sejtüreg, azaz kisebb pórusméretekkel rendelkeznek. A felvételekből megállapíthatjuk továbbá, hogy az előszárítási idő (4min-ről 6min-re) növekedésével a 6minMIR-FD-3hVD mintánál a pórusok száma és mérete csökkent. Hasonlóan az eredményeikhez, Shih et al. (2008) megállapította az infravörös-fagyasztva szárított szamóca esetében, hogy sűrű kéreggel rendelkezik a felszínen – ez különösen igaz a 6minMIR-FD-3hVD mintánál –, de porózus szerkezetű a szeletekben. A VD-FD-VD szárítási módszerrel kezelt sárgarépa is porózus szövetszerkezettel jellemezhető, melyben a pórusok mérete a liofilizált (FD) mintákétól kisebb, de a MIR-FD-VD termékeknél nagyobb. Másképp ezt úgy is mondhatjuk, hogy a VD-FD-VD anyagokban a fagyasztva szárítás hatásai jobban domináltak, pórusszerkezet heterogenitása hasonló. Ellentétben a MIR-FD-VD termékekhez képest, a VD-FD-VD sárgarépa pórusainak mérete növekedett az előszárítási idő emelkedésével (2h-ról 3h-ra).

A vízelvonás hatására bekövetkező deformáció meghatározása

A 2. táblázat a különböző szárítási módszerek által okozott deformáció mértékét mutatja.

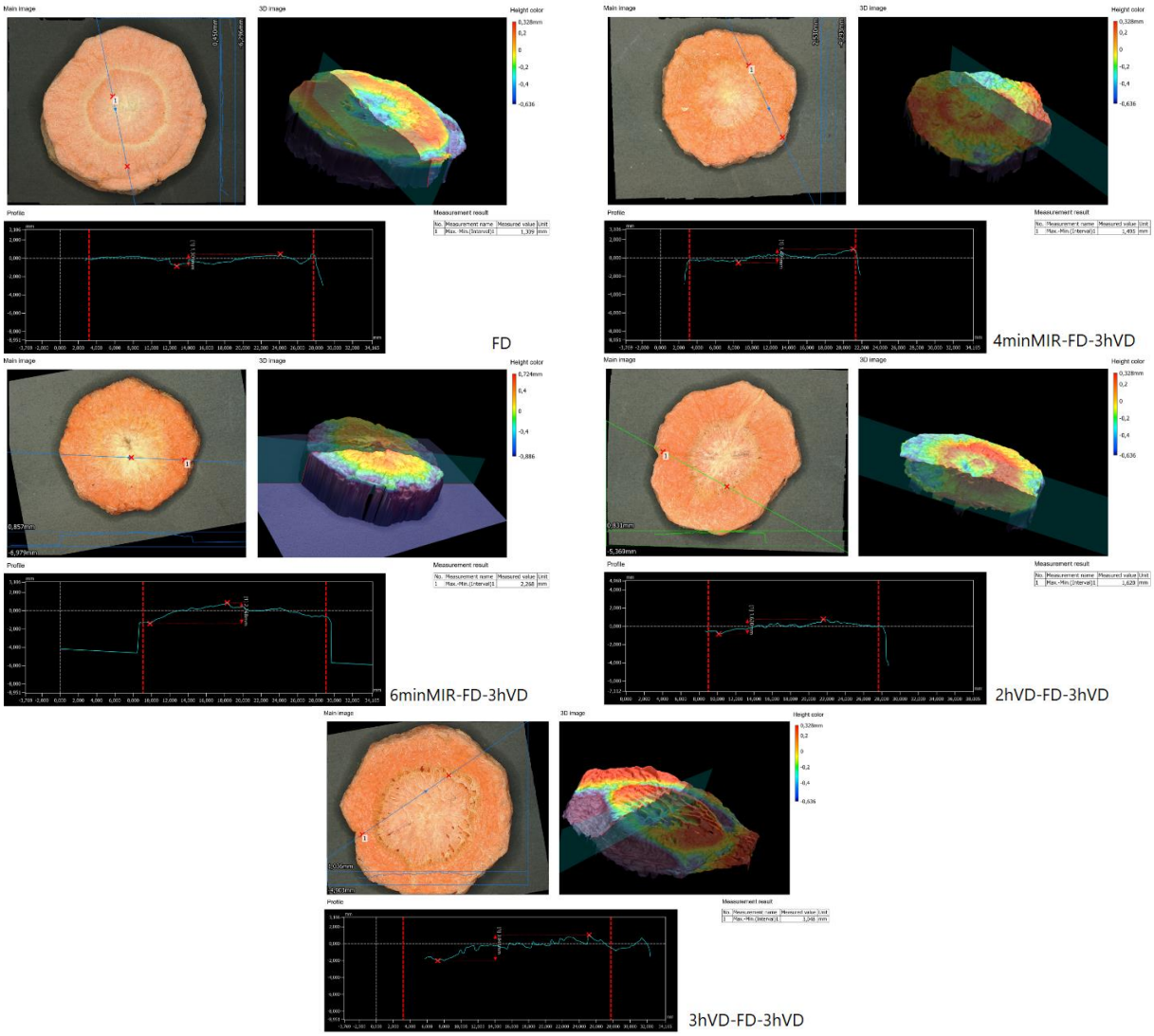
2. táblázat: A szárítás hatására bekövetkező deformáció a termékben

Szárítási módszerek	**Az alappont és a mélyedés közötti távolság** H [mm]*×	**Rangsor**
FD	1.221-1.364	1
4minMIR-FD-3hVD	1.322-1.591	2
6minMIR-FD-3hVD	2.112-2.337	4
2hVD-FD-3hVD	1.423-1.863	3
3hVD-FD-3hVD	2.721-3.048	5

*3-3 minta átlagértéke.× megjelölve a 3. ábrán. Forrás: saját szerkesztés.

A digitális profilmérőgép segítségével az adott mintánál megkerestük a legnagyobb mértékű deformitást, azaz a termék felületen a legmagasabb és legalacsonyabb pont közötti eltérést. Az 2. táblázatban közölt adatok alapján felállítottunk egy rangsort a vízelvonási eljárások között. A következő eredmény született a deformáció mértékét tekintve: FD < 4minMIR-FD-3hVD < 2hVD-FD-3hVD < 6minMIR-FD-3hVD < 3hVD-FD-3hVD. Megállapíthatjuk, hogy az előszárítási idő növekedése (4 min-ről 6min-re és 2h-ról 3h-ra) a termék felületén bekövetkező deformáció növekedésével járt. Másodsorban a fagyasztva szárításhoz képest az infravörös (MIR) és vákuum szárítás (VD) jóval magasabb száradási sebességgel rendelkeznek, és ennek hatására az anyagból gyorsabban távozik a nedvesség, ami a termék deformáció/zsugorodás mértékét növeli, ezt a jelenséget a szakirodalmi források is alátámasztják (Koc et al., 2008).

A szárítási folyamat alatt az anyagátadás következtében a sárgarépa anyagban fellépő feszültségek deformációt okoztak a termékben, ami a zsugorodásra utal. A 3. ábra két- és háromdimenziós nézeteket mutat a fagyasztva szárított és a kombinált módszerrel szárított sárgarépáról. A felső részek a háromdimenziós képet tartalmazzák a bázispontokkal és az összekötő vonalakkal, a kép alsó része pedig a kétdimenziós képet a deformáció mértékét jelző távolságokkal (mm-ben megadva).



3. ábra: A különböző szárítási módszerekkel kezelt sárgarépa 3D és oldalnézeti felvétele
Forrás: saját felvétel

A felvételek alapján megállapítható, hogy a liofilizáláshoz (FD) képest a kombinált módszerekkel előállított szárítmány felületén nagyobb mértékű deformáció következett be. Megállapíthatjuk, hogy a deformáció mértéke elsősorban szárítási eljárás függő.

Kombinált vákuum szárított minták esetében (2hVD-FD-3hVD, 3hVD-FD-3hVD) a zsugorodás a sárgarépa gyökér-minta elsődleges kérgében (cortex) és a központi henger másodlagos háncsrészében volt meghatározó (a 3hVD-FD-3hVD módon szárított minta esetében a zsugorodás az elsődleges kéregben volt a kifejezettebb). Mindkét esetben a többi mintától eltérően egyenetlenség, deformáció volt megfigyelhető a központi henger másodlagos fa állományában, illetve a bélszövetben (a háromdimenziós kép jól mutatja azok „árkoltságát"). A zsugorodás valószínűsíthetően a sugárirányban elrendeződő, vékony elsődleges sejtfallal rendelkező parenchimatikus bélsugárparenchima régiókat érintette, a közöttük elhelyezkedő, másodlagosan vastagodott sejtfalú, gyakorlatilag elhalt sejtekből felépülő tracheák, tracheidák területét azonban nem. Az élő sejtek alkotta parenchimatikus szövetekből a gyorsabban távozó nedvesség okozta azok zsugorodásának nagyobb voltát.

A liofilizált minták esetében volt megfigyelhető a legkisebb mértékű deformáció (a deformitás legnagyobb mértéke 1.364 mm volt). Ugyanakkor a háromdimenziós kép jól mutatja, hogy a többi mintával ellentétes módon itt a szárítás nyomán fellépő zsugorodás a központi henger belső állományát, a másodlagos sejtfalvastagodáson átesett, holt sejtekből álló tracheát tartalmazó másodlagos fát, illetve az elsődleges fát tartalmazó bélszövetet és azok parenchimatikus állományát egyaránt érintette, de erősen zsugorodott az elsődleges kéreg parenchimatikus állománya is.

A 4minMIR-FD-3hVD kezelést kapott minta esetében szintén kismértékű zsugorodás volt megfigyelhető (1.591 mm volt a deformitás legnagyobb mértéke), gyakorlatilag a minta egész felszíne egyenletesnek tekinthető, legkevésbé a másodlagos fa nagyobb trachea sűrűséggel rendelkező kerületi részén volt kifejezett a zsugorodás. Ezzel szemben a megnövekedett előszárítási idő a 6minMIR-FD-3hVD kezelés esetében már sokkal karakterisztikusabb változásokat hozott, a deformáció mértéke 2.337 mm volt, a gyökér szövettájai közül az elsődleges kéreg és a másodlagos háncsot felépítő sejtes elemek és parenchimatikus szöveti elemek mutattak nagyfokú zsugorodást. A másodlagos farészt és a bélszövetet nem jellemezte nagyfokú deformálódás.

Következtetések és javaslatok

A szárított sárgarépa minták szövetszerkezetének elemzéséből megállapítottuk, hogy a liofilizált és vákuum előszárított termékek porózus szerkezetűek és nagyméretű sejtüregekkel rendelkeznek. Az infravörös eljárással előszárított anyagok finomabb mikrostruktúrát mutatnak, azaz kisebb pórusméretekkel rendelkeznek, mint a fagyasztva szárított minták.

A kutatási eredményeink azt is jól alátámasztják, hogy a különböző szárítási folyamatok a késztermék alakváltozásaira hatással vannak. Legkisebb mértékű deformáción a fagyasztva és az infravörös módszerrel előszárított (4minMIR-FD-3hVD) sárgarépa ment keresztül.

Megfigyeléseink hasonlóan Nahimana et al. (2011) megállapításaihoz valószínűsítik, hogy a zsugorodás/deformáció hátterében szövettani okok is állnak: szövettanilag nem homogén minták esetében az eltérő sejtfalvastagság eltérő fokú deformációt eredményez a szárítás során. Megállapítható, hogy az elsődleges, vékony sejtfallal rendelkező, plazmadús parenchimatikus sejtek nagyobb mértékben zsugorodnak, mint az erős másodlagos sejtfalvastagodáson átesett (para, szuberin, lignin, kutin be- és rárakodást tartalmazó sejtfal), protoplazmát vesztett, meghatározóan holt sejtekből álló szövettájak. Ezzel magyarázható, hogy a legtöbb vizsgált szárítási mód esetében a legnagyobb fokú zsugorodás az elsődleges kéregben, illetve a másodlagos háncsban volt megfigyelhető, a xilém ezzel szemben kisebb deformitási értékkel volt jellemezhető. Ugyanakkor az is megállapítható, hogy ezen utóbbi szövettáj szintén tartalmaz parenchimatikus sejteket (bélsugárparenchima formájában), melynek következtében bizonyos szárítási módok esetén (2hVD-FD-3hVD, 3hVD-FD-3hVD) a másodlagos xilém területén belül is megfigyelhető kismértékű heterogén módon bekövetkező deformáció.

A jelen tanulmányban a különböző módszerekkel szárított sárgarépa elemzésére mikroszkópos és 3D felvételeket használtunk fel, és ezek alapján kijelenthetjük, hogy a kombinált eljárások közül a 4 perces infravörös előszárítás-fagyasztva szárítás és vákuum utószárítási program megfelelő alternatívája lehet a hagyományos egyfokozatú liofilizálásnak.

Köszönetnyilvánítás

A tudományos konferencia előadás anyaga a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj és a Nyíregyházi Egyetem Tudományos Tanácsa támogatásával készült.

Hivatkozott források

Baranska, M. - Baranski, R. - Schulz, H. - Nothnagel, T. (2006): Tissue-specific accumulation of carotenoids in carrot roots. Planta, 224, 1028–1037. p.

Buishand, J. G. - Gabelman, W. H. (1979): Investigations on the inheritance of color and carotenoid content in phloem and xylem of carrot roots. Euphytica, 28, 611 – 632. p.

Esau, K. (1940): Developmental anatomy of the fleshy storage organ of Daucus carota. Hilgardia, 13(5), 175-209. p.

Galindo, F. G. - Brathen, E. - Knutsen, S. H. (2004): Changes in the carrot (Daucus carota L. cv. Nerac) cell wall during storage. Food Research International, 37(3), 225-232. p

Hazslinszky, B. (1966): Növényi eredetű élelmiszerek és abraktakarmányok mikroszkópos vizsgálata. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.

Kim, J. - Kim, H. - Rensing, C. - Douglas, J. (2010): Chromoplasts ultrastructure and estimated carotene content in root secondary phloem of different carrot varieties. Planta 231, 549–558. p.
Koc, B. - Eren, I. - Ertekin, F. K. (2008): Modelling bulk density, porosity and shrinkage of quince during drying: The effect of drying method. Journal of Food Eng., 85(3), 340-349. p.
Krokida, M. K. - Maroulis, Z. B. (1997): Effect of drying method on shrinkage and porosity. Drying Technology, 15(10), 2441-2458. p.
Mousa, N. - Farid, M. (2002): Microwave vacuum drying of banana slices. Drying Technology, 20(10), 2055-2066. p.
Nahimana, H. - Mujumdar, A. S. - Zhang, M. (2011): Drying and radial shrinkage characteristics and changes in color and shape of carrot tissues (Daucus carota L) during air drying. African Journal of Biotechnology Vol. 10(68), 15327-15345. p.
Pan, Z. - Shih, C. - McHugh, T. H. - Hirschberg, E. (2008): Study of banana dehydration using sequential infrared radiation heating and freeze-drying. LWT-Food Science and Technology, 41, 1944-1951. p.
Ratti, C. (2001): Hot air and freeze-drying of high-value foods: a review. Journal of Food Engineering, 49(4), 311-319. p.
Sagar, V. R. - Suresh Kumar, P. (2010): Recent advances in drying and dehydration of fruits and vegetables: a review. Journal of Food Science and Technology, 47(1), 15-26. p.
Shih, C. - Pan, Z.- McHugh, T. - Wood, D. (2008): Sequential infrared radiation and freeze-drying method for producing crispy strawberries. Transactions of the ASABE, 51, 205-216. p.
Voda, A. - Homan, N. - Witek, M. - Duijster, A. - van Dalen, G. - van der Sman, R. - van Duynhoven, J. (2012): The impact of freeze-drying on microstructure and rehydration properties of carrot. Food Research International, 49(2), 687-693. p.
Wang, J. - Zhu, K. - Wang, Y. - Dai, B. - Liu, S. - Li, Y. (2020): Moisture diffusion and shrinkage characteristics of broad bean during low-temperature vacuum drying. International Journal of Food Properties, 23(1), 2217-2230. p.

Szerzők:

Dr. habil. Antal Tamás PhD
egyetemi docens
Nyíregyházi Egyetem, Műszaki és Agrártudományi Intézet
4400 Nyíregyháza, Sóstói u. 31/b.
antal.tamas@nye.hu

Dr. Tóth Csilla PhD
egyetemi docens
Nyíregyházi Egyetem, Műszaki és Agrártudományi Intézet
4400 Nyíregyháza, Sóstói u. 31/b.
toth.csilla@nye.hu

A ZÖLDSZÜRET HATÁSAINAK VIZSGÁLATA EGY SZŐLŐÜLTETVÉNYBEN A TOKAJI BORVIDÉKEN

STUDY OF THE EFFECTS OF GREEN HARVESTING IN A VINEYARD IN THE TOKAJ WINE REGION

Balling, Péter – Deák, Patrik Zoltán – Török, Virág Zita

Összefoglalás
Az Agrárminisztérium 2019-ben tette elérhetővé támogatás formájában a szőlőtermesztők részére a terméscsökkentés egyik formáját, az un. zöldszüretet. A bevezetett intézkedés következtében 874 hektáron történt meg a termés teljes eliminációja a Tokaji borvidéken, amely az összes szőlőterület 15 %-át tette ki. 2019-ben egy mádi szőlőültetvényben random parcellák kerültek kijelölésre, amelyeken keresztül több vizsgálati módszert alkalmazva a zöldszüret hatásai kerültek a kutatás fókuszába. A fürt eltávolítása, ahogy a vizsgálat felderítette, jelentősen kihat a tőkekondíciójára. A zöldszüretet követő 2020-as évben a vesszőhosszúságban és a lombozattal összefüggő levélfelületi indexekben (LAI) jelentős különbségek mutathatóak ki. A vizsgálat szignifikáns különbséget mutatott a zöldszüretelt terület javára a vesszőhosszban és LAI értékekben a kontroll parcellákhoz képest. A rügytermékenységben is mérhető a különbség mutatható ki a zöldszürettel érintett parcellákban a hagyományosan az őszi szüretelt kontrollhoz képest. A vizsgálatok alátámasztják, hogy a speciális fitotechnikai beavatkozás a következő évben kihatnak a tőke fejlődésre és teljesítményére, amely a növényvédelemben és a munkaszervezésben, kivitelezésben jelenthet kihívást a gazdálkodók számára. Indokolt lehet további vizsgálatok elvégzése és a növényvédelmi és ökonómiai kockázatok feltárása.
Kulcsszavak: zöldszüret, rügytermékenység, levélfelületi index, tőkekondíció, vesszőhossz, Tokaj
JEL kód: Q19

Abstract
In 2019, the Ministry of Agriculture made available a form of yield reduction, known as green harvesting (GH) for vine growers in Hungary. The measure resulted in the total elimination of 874 hectares of vines in the Tokaj wine region, which representing 15% of the total area. In 2019, random plots were selected in a vineyard at Mád, where the effects of green harvesting were studied using several research methods. The study showed a significant difference in stem length and LAI (leaf area index) values in favour of the green harvested area compared to the control parcells. There was also a measurable difference in bud yield in parcells with green harvesting compared to the control plots that was harvested in the fall. The results confirm that specific phytotechnical interventions may have an impact on vine development and performance in the following year, which may causing challenges for farmers in crop protection and work management and implementation. It may be appropriate to carry out further studies and to identify the crop protection and economical risks.
Keywords: green harvesting, bud productivity, leaf area index, vine condition, stem length, Tokaj

Bevezetés

Fokozott figyelmet kapott az elmúlt években a termés mennyiségének a minőségre gyakorolt hatása, amellyel számos kutatás is foglalkozott már (LESKÓ 2011). A kutatások rávilágítottak, hogy a fürtök mennyiségére hatással van a rügydifferenciálódás időszakának klimatikus tényezői mellett a tőkék tápanyag- és vízellátottsága (tőkekondíció), metszési technológia, a zöldmunka és a növényvédelem is.

A fitotechnikai műveletek (zöldmunkák) közül a hajtásválogatás, a levélritkítás és a fürtválogatás hatását igazolták korábban tanulmányok (LUKÁCSY 2006). Az eliminált fürtök sokszor marketing értéket is képviselnek azáltal, hogy a végtermék korlátozott mennyiségben, azonban magasabb minőségben érhető el csupán. A vegetációs időszakban alkalmazható fitotechnikai beavatkozások közül a fürtök csonkolása, ritkítása gyakorol leginkább pozitív hatást a minőségre. Ezek megvalósulhatnak a fürtök egy részének eltávolításával (harmadolás, felezés), a bogyók egy részének kiszemezésével,

illetve az egész fürtök levágásával is. A beavatkozás évében elvárt termésminőség javulás mellett, intenzitásuktól függően, különböző mértékben befolyásolják a tőkék kondícióját (FAZEKAS 2012).

Az Európai Bizottság több mezőgazdasági területen vezetett be és alkalmaz termelést csökkentő támogatásokat, a szőlő túltermelése és a borpiaci készletek csökkentése céljából. A 22/2019. (V. 31.) rendelet szabályozása által vált lehetővé a zöldszüret állami támogatása 100%-os intenzitással (22/2019. (V. 31.) AM rendelet). A rendelet minden egyes borrégió esetében tartalmaz referencia értékeket, amelyek meghatározzák az igényelhető támogatás mértékét (átlagosan 400-600eFt/ha). A hazai szőlőtermesztésben eddig csak a terméskorlátozás céljából alkalmazott művelet az ültetvények minden fürtjének eliminációjával több kérdést is felvet. A rövidtávú ökonómiai előnyök mellett „a nem termő" ültetvények növényegészségügyi és a tőkék teljesítőképességével kapcsolatban is kérdéses a zöldszüret kimenetele. Így 2019-ben a csaknem 900 hektár (főként Furmint) zöldszüretelt összterület esetében vált fontossá, hogy milyen hatása van a teljes termés eliminációjának a Tokaji borvidék szőlőültetvényeire.

A kísérlet célja az volt, hogy a zöldszürettel érintett területek következő évi termőképességét felmérjük és értékeljük. Mindemellett a hajtásképződés és növekedés tekintetében tapasztalt különbségek felderítésére is törekedtünk, amely a fitotechnikai beavatkozások szempontjából jelenthet kihívást.

Mivel a zöldszüret elsősorban a Furmintra vonatkozott, ezért a Tokaj-hegyaljai borvidéket nagymértékben érintette. A kutatási feladataink között fontos szerep jutott a zöldszüret hatásának megvizsgálására a borvidék fő fajtájára, a Furmintra.

Anyag és módszer

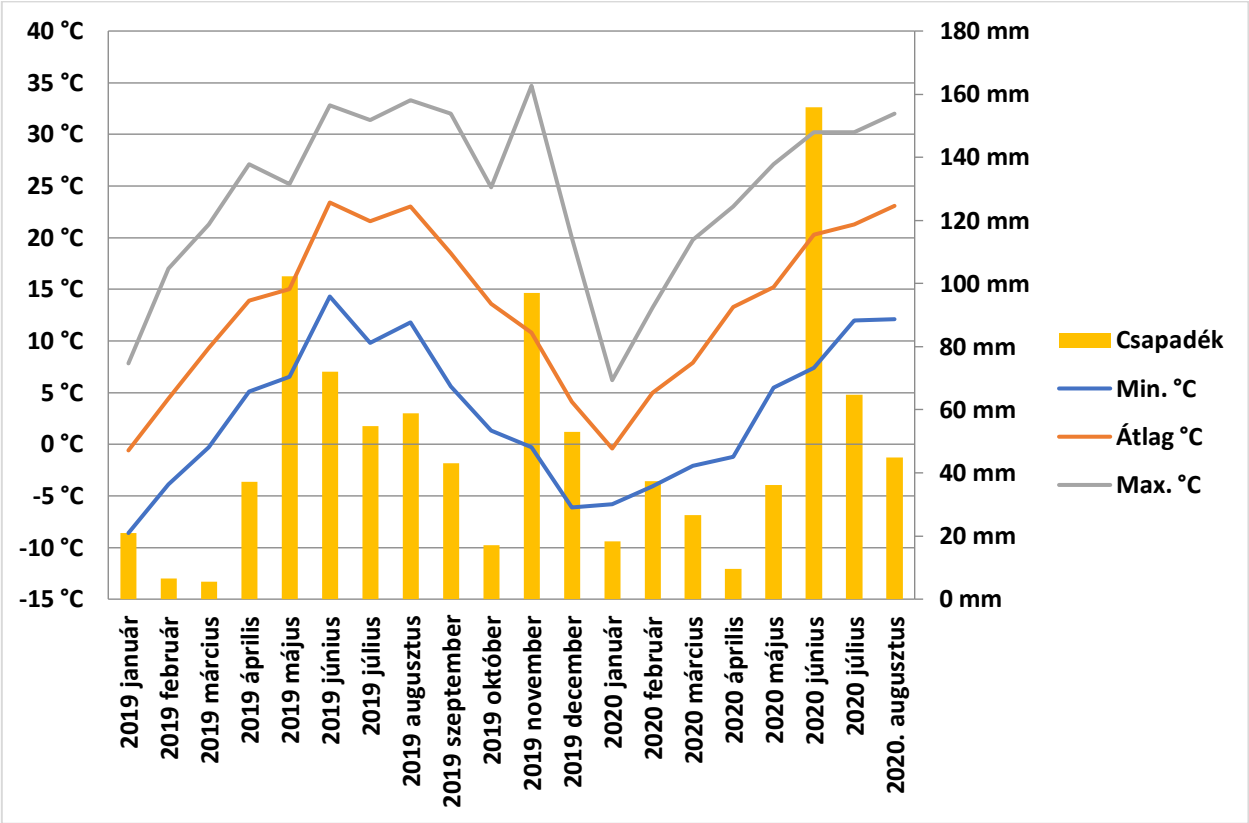
A kísérleteinket és *'in situ'* méréseinket a Tokaj-hegyaljai borvidéken található, Mád település Juharos dűlőjében állítottuk be három egymás melletti parcellában 2019-ben. A kísérletet 2019-ben és 2020-ban értékeltük. A szőlőterület alapkőzete vulkanikus eredetű riolittufa, andezit, bentonit, kaolin, felső rétege Ramman-féle barna erdőtalaj (MÁTYÁS 1967). Az ültetvények hűvös mikroklímával rendelkező völgyben fekszenek, amelyet folyamatos légáramlás jellemez. A sorok tájolása észak-déli irányú. A parcellákhoz kapcsolódó meteorológiai adatsorokat az ültetvényben elhelyezett Boreas automata mérőállomás szolgáltatta, amelyet a Tokaji Kutatóintézet Nonprofit Kft. üzemeltet. A kontroll és a zöldszüretelt táblákból három-három blokkban 5-5 tőke került átlósan, véletlenszerűen kijelölésre. A tőkék Teleki-Kober 5BB alanyra oltott, Furmint fajták, amelyek az 1980-as években lettek eltelepítve. A kísérleti táblák középmagas kordon művelésűek. A parcellákban a kijelölés, a mintavételezések, a fitotechnikai munkák és a növényvédelmi beavatkozások egy időben és azonos módon történtek. A kísérletben alkalmazott metszésmódban tőkénként 2 db 10 világos rügyes hosszú szálvesszőt hagytunk meg 2020 februárjában. A tőkékről származó rügyeket és kéregrészeket Olympus SZX7 mikroszkóp segítségével vizsgáltuk. Ennek során a rügyek termékenységét illetően a rügyekben található virágkezdeményeket felmértük és az abból eredeztethető mutatókat értékeltük (ATE, RügyTE, stb.). Emellett a VitiCanopy® applikációval becsültük a LAI (Leaf area index) és LAIe (Effective leaf area index) mutatókat a lombszerkezetre vonatkozóan. Előbbi a lombszerkezet alsó felületét becsüli, utóbbi pedig az un. clumping indexszel (ez a hatékony lombkiterjedés mértéke) korrigálja az előző mérést (DE BEI et al. 2016). Az adatsorok statisztikai értékelését a Past® 4.03 programmal végeztük el.

Eredmények

A kétéves kísérlet eredményei érdekes jelenségekre hívták fel a figyelmet, a még éretlen zöld fürtök eltávolításával előidézett növényi stressz hatásra a szőlőtőkék a biológiai szabályozásuknak megfelelően reagáltak az adott környezetben.

A napfényes órák száma a rügyek termékenységére közvetlen hatással lévő egyik környezeti faktor. A rügydifferenciálódás időszaka a virágzás körül zajlik, amelyben kiemelt szerep jutott 2019. május-júniusában az összesen 587 órás napfény mennyiségének. A júniusi napfényes órák száma csaknem 100 órával magasabb értéket (332 óra) mutatott, mint a sok éves átlag (235 óra). Ez jó hátteret nyújthatott a rügyek differenciálódásához és a rügytermékenység javulásához.

A léghőmérsékleti viszonyok vizsgálatakor a minimum, közép és a maximum hőmérsékleti értékek szerepelnek a diagramon (1. ábra), kombinálva a csapadék mennyiségével. Ezek alapján 2019. júniusban az időjárás valamivel melegebbnek mutatkozott a korábban tapasztalt átlaghoz képest, különösen a minimum hőmérséklet tekintetében.

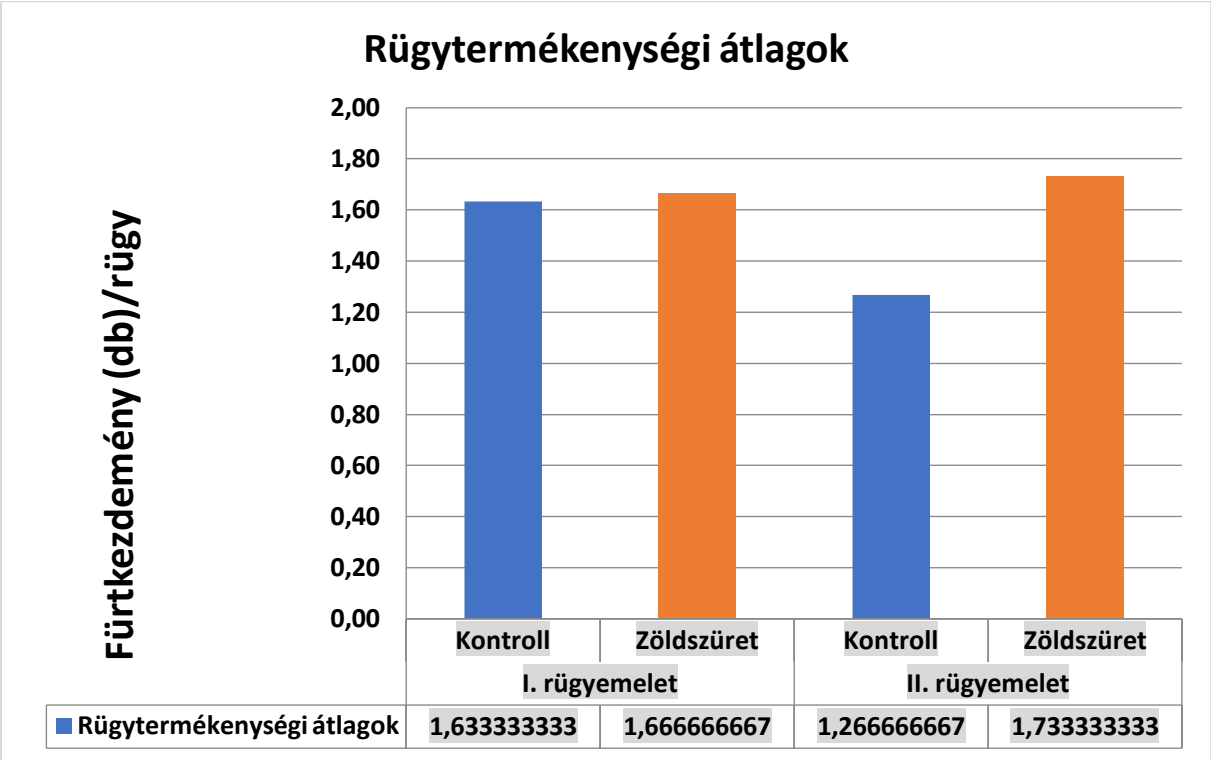


1. ábra A léghőmérsékleti értékek és a csapadékmennyiség havi alakulása
2. 2019 január - 2020 augusztus között

Forrás: Mád, Boreas – Tokaji Kutatóintézet Nonprofit Kft. adatsorai alapján saját szerkesztés (2020)

A rügyeket károsító téli fagyok hiánya is hozzájárult ahhoz, hogy a fakadás zavartalanul bekövetkezzen 2020-ban. Ahogy az 1. ábra mutatja, az időjárás jelentősebb eltéréseket mutat a 2019 és 2020 vizsgált időszakában a csapadék mennyiségének és a léghőmérséklet alakulásának tekintetében.

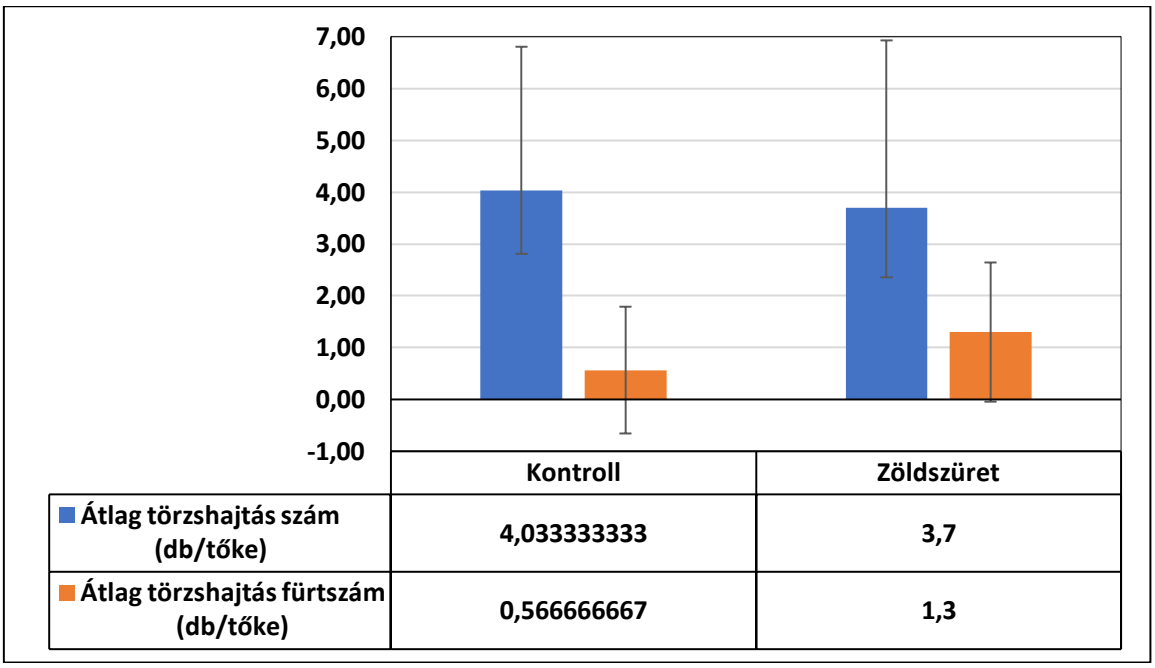
A 2019. évi zöldszüretet követően 2020-ban megvizsgáltuk a téli rügyek termékenységét. A termékenységre gyakorolt hatást először az első és a második világosrügy mikroszkópos vizsgálatával mértük fel. Ennek során februárban a téli fagyokat követően rügyboncolással a fürt/virágkezdemények számát határoztuk meg az ép rügyekben (2. ábra).



3. ábra A zöldszüret és a kontroll (érett szőlő szürete) hatása az alsó két rügy termékenységére
Forrás: a kutatás során rögzített adatsorok alapján saját szerkesztés (2020)

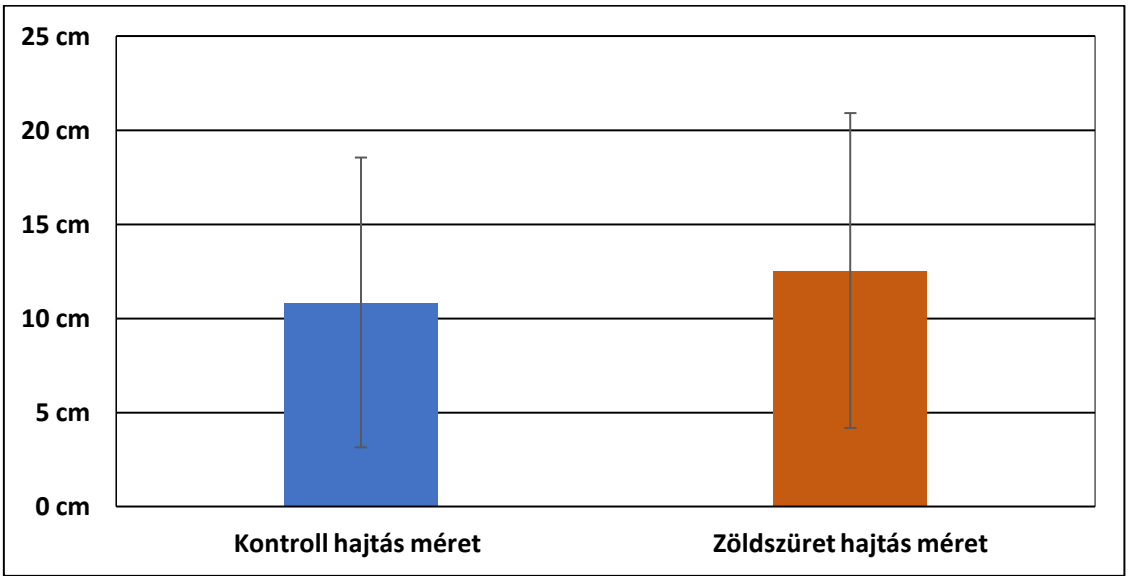
A rügytermékenységi értékeknél jelentős eltérést tapasztaltunk, amelyet statisztikailag is igazoltunk (ANOVA: Kruskal-Wallis). A zöldszürettel érintett parcellákon növekedett a rügyek fürtkezdeményeinek száma a második rügyemeleten. A rügyek vizsgálatát követően (korrigálva az adatsort egy tavaszi virágkezdemény felméréssel) számoltuk ki az abszolút termékenységi együtthatót (ATE) melynek értéke a kontrollnál 1,73, a kezeltnél (zöldszüret után) 1,88. A relatív termékenységi együttható (RTE) számításával is jellemeztük a kezelés és a kontroll közötti különbséget. Az RTE értéke a kontroll esetében 1,26, míg a zöldszüret esetében 1,33.

2020 tavaszán és nyarán több 'In situ' felmérést is elvégeztünk a vegetációs különbségek megállapítására. 2020 májusában a virágzást megelőzően felmértük a tőkefejből és törzsről fakadó rügyek hajtásainak (un. törzshajtások) számát. Ennek során a hajtásszámban nem volt igazolható az eltérés a kontroll és a zöldszüretelt parcellák között. A törzstisztítást megelőzően a törzsön kifakadt rügyekből eredő hajtásokon felmért fürtkezdemények száma mutatja, hogy a zöldszüretelt parcelláknál az eltérés kétszeres mértékű a kontrollhoz képest, amit statisztikailag igazoltunk (3. ábra).



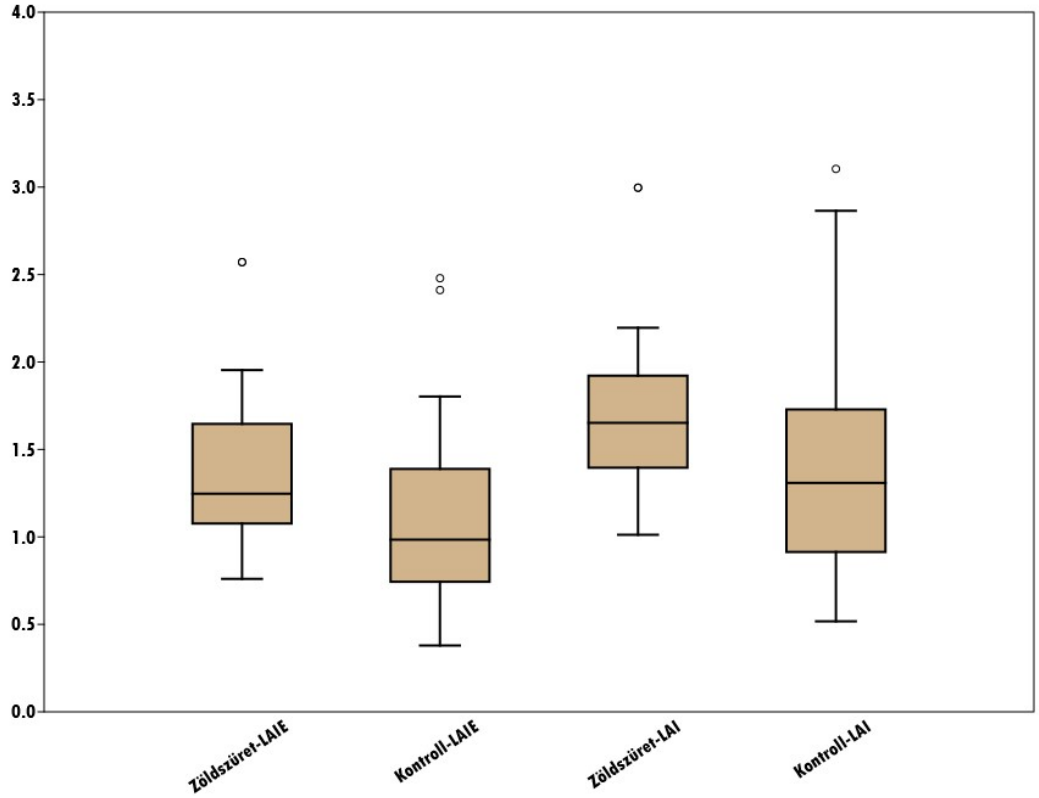
4. ábra A fejhajtások száma és az azokon található fürtkezdemények mennyisége
Forrás: a kutatás során rögzített adatsorok alapján saját szerkesztés (2020)

Ugyanezen időszakban a hajtások hosszát is megvizsgáltuk, feltételezve a növekmény béli különbséget is a kontroll és a zöldszüret parcellák között. A zöldszüret által érintett kísérleti területen mért hajtáshossz csaknem két centiméterrel volt hosszabb átlagosan a kontroll parcelláknál az adatsorok alapján (4. ábra). A különbség mértéke szignifikánsan igazolható, így a zöldszüretes parcellákban hosszabb hajtás képződött. Ez érthető, hiszen az asszimilláták nem a fürtökbe kerültek, hanem a hajtásokba.



5. ábra A hajtáshossz alakulása a zöldszüretelt és a kontroll parcellákban
Forrás: a kutatás során rögzített adatsorok alapján saját szerkesztés (2020)

A tőkék zöldtömegében feltételezett különbözőséget a VitiCanopy applikáció segítségével júliusban is megvizsgáltuk. Ennek során az alkalmazásban a LAI és LAIe értékeket mértünk.



6. ábra A LAIe és LAI értékek és szórásaik a kontroll és a zöldszürettel érintett parcellákban
Forrás: a kutatás során rögzített adatsorok alapján saját szerkesztés (2020)

A LAI értéke a zöldszüret parcelláiban átlagosan 1,7, a kontroll területen pedig 1,4. A nagyobb lombfelületre utaló LAI érték a zöldszüretnél szignifikánsan is igazolható különbséget jelent. A korrigált LAIe adatsora közel hasonló különbséget (0,3) mutatott, mint amit a LAI-nál kalkuláltunk a lombfelületek tekintetében. A zöldszürettel érintett területek 1,38-as és a kontroll parcellák 1,08-as LAIe értékek eltérése az adatsorok alapján szignifikáns differenciát jelentett (5. ábra).

Következtetések

Az abiotikus faktorok közül a napfényes órák számát, a hőmérsékletet és a csapadékviszonyokat értékeltük, amelyek közvetlenül befolyásolták a szőlő fenológiáját. Ebben a rügydifferenciálódás időszaka kiemelt szerepet kap, ahol a 2019-es év kedvező hatást gyakorolt a következő évre, 2020-ra a rügyek virágkezdeményeinek képződésére. A rügyboncolás vizsgálatok során a második rügyemeleten szignifikáns eltérést (+0,46 fürt/rügy) tapasztaltunk a zöldszüret javára. Az *'in situ'* mérések kiegészítették a rügyboncolás termékenységre vonatkozó adatsorait és pontosabb képet adtak a fürtkezdemények mennyiségéről. A tőkefejen képződött hajtásokon 0,73 fürtkezdeménnyel többet találtunk a zöldszüretelt parcelláknál a kontrollhoz viszonyítva. Csapvessző termelés során a technológiai javaslat volt korábban a fürtök eliminációja, amellyel a vesszők beérése és az oltványkihozatal javítható. Ez jelen vizsgálatban is igazolódik. Mindemellett a korai termés eltávolítás és azzal járó esetleges levelezés jobb megvilágítottságot eredményezett a lombfalban, ezáltal a rügyek termékenyebbé válhattak.

A hajtások átlagos hossza a mérés időpontjában a kontroll esetében 10,85 cm, a zöldszüretnél 12,54 cm volt, amely szignifikáns különbséget takar. Az is igazolható, hogy a LAI és az abból korrigált LAIe is három tizeddel magasabb értéket mutatott a zölden szüretelt parcelláknál, mint a kontrollnál. A lombozat nagyságában kimutatott különbözőség alapján arra következtethetünk, hogy a zöldszüret nagyobb hajtás növekményt és zöldtömeget eredményezett, mint a kontroll. Ez az eredmény is természetes, mert a generatív részek (fürtök) hiányában a vegetatív részek növekedtek.

Összegezve a vizsgálatok eredményeit, a következőket állapíthatjuk meg:

- A zöldszüret főként a túltermelési és a borpiaci problémák miatt kényszermegoldás volt a magyar borvidékeken, így Tokaj-hegyalján is.
- A zöldszüret pozitív hatást gyakorol a következő vegetációs ciklus hajtásállományára és valamelyest a rügyek termékenységére (fürtkezdeményeinek számára) is. Az előbbi többlet fitotechnikai beavatkozást igényelhet, így plusz ráfordítás lehet szükséges.
- A szőlő hektáronkénti művelési költsége (800eFt-2mFt) és a zöldszüret által elérhető támogatás közötti különbséget a termelők a ráfordítások csökkentésével mérsékelhetik. Ezt legegyszerűbben a fitotechnikai műveletek közül a növényvédelemre, a sorköz és a szőlőtőke ápolásra fordított költségek mérséklésével, egyes beavatkozások elhagyásával lehet elérni.
- A vizsgálat eredményeit tekintve a zöldszürettel érintett területek nagyobb lombfelülete és hajtáshossza, összességében a dús lombsátor, a növényvédelem során jelenthet kockázatot. Fokozottan igaz ez azokon a területeken, ahol felhagynak az okszerű fitotechnikai műveletek kivitelezésével is.
- A statisztikai eredmények arra is visszautalnak, hogy a kísérlet beállítása megfelelően előkészített.

Hivatkozott források

22/2019. (V. 31.) AM rendelet a szőlőültetvényekben végzett zöldszüretre igényelhető támogatásról: https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A1900022.AM

De Bei R. - Fuentes S. - Gilliham M. - Tyerman S. - Edwards E. - Bianchini N. - Smith J.,Collins C. (2016): VitiCanopy: A Free Computer App to Estimate Canopy Vigor and Porosity for Grapevine. Sensors for Agriculture. 16(4), pp. 585.

Fazekas I. (2012): Terméskorlátozó fitotechnikai munkák vörösborszőlő-fajtákra, PhD értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest, pp.1-147.

Leskó A. (2011): A tőketerhelés hatása a szőlőbogyó, a must és a bor összetételére. PhD értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest, pp. 1-157.

Lukácsy Gy. (2006): A fürtritkítás idejének és mértékének hatása a 'Furmint' és a 'Hárslevelű' fajták vegetatív és generatív teljesítményére Tokaj-hegyalján, PhD értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest, pp.1-167.

Mátyás E. (1967): A Mád környéki neogén vulkáni utóműködés és annak hasznosítható ásványi nyersanyagai. ELTE, Természettudományi Kar, Kőzettan- Geokémiai Tanszék, Budapest, 1-186 pp.

Authors:

Balling Péter
egyetemi segédtanár/kutató
Tokaj-Hegyalja Egyetem
3950 Sárospatak, Eötvös u. 7.
balling.peter@tarcalkutato.hu

Deák Patrik Zoltán
szőlész-borász mérnök
Tokaj Hétszőlő Zrt.
3910 Tokaj, Bajcsy-Zs. u. 19-21.
deak.patrik92@gmail.com

Török Virág Zita
ügyvivő szakértő
Mádi Bor Akadémia
3909 Mád, Rákóczi út 39.
torok.virag@unideb.hu

COMPARISON OF VEGETATION INDICES CALCULATED FROM VISIBLE BANDS

Barna, Róbert – Horváthné Kovács, Bernadett

Abstract
Most of the vegetation indices use the near-infrared (NIR) range because most of the radiation reflected by plants falls in this range. The most common index is the NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). Hyperspectral cameras are expensive, which is why indices that use only the visible light range have been developed. The indices in the literature that are based on the visible light range are the Visible Band-Difference Vegetation Index (VDVI), the Redness Index (RI), the VI_{green} index, the Visible Atmospheric Resistant Index (VARI), and the Visible NDVI (vNDVI). A Python script was written to compare the images of the alternative vegetation indices. The script reads a visible light range image in any image file format and converts it to bitmap (bmp) format. From the bmp, it reads the RGB values to form the indexes and then displays them. By having tested the script results on various images of either own photos or ones downloaded from the internet, we found that the VARI index was generally the most suitable. The developed programme is recommended for educational and demonstration purposes. A further aim is to conduct studies to detect the aging of leaf vegetables as a function of storage time.
Keywords: near infrared, bitmap, Visible Atmospheric Resistant Index (VARI), Python
JEL code: C02, C88

Introduction

GIS courses include the presentation of indices made from various remotely sensed images. Vegetation indices are used commonly in agriculture; the most popular vegetation index is the NDVI. Most vegetation indices use the near-infrared range. The images taken from satellites include this range. Indices can be generated using GIS programs such as QGIS.

Our further goal is to develop a simple application for use in an educational demonstration, which is a tool for calculating and visually displaying an index of a plant photographed by students with their own smartphones. However, the cameras available on these phones cannot use the IR range, so we use the vegetation indices in the visible range, which were generated by using Python script.

The vegetation indices

The principle of vegetation indices is that the electromagnetic radiation (sunlight) incident on the plants is partly absorbed and partly reflected by the plants. The value of absorption and reflection depends on the wavelength. The reflected values can be sensed by human eyes and cameras. Most vegetation indices use the near-infrared (NIR) range, as much of the radiation reflected by plants falls within this range. The near-infrared range is outside the range of visible light, so our eyes cannot detect it, we have to use special so-called hyperspectral cameras.

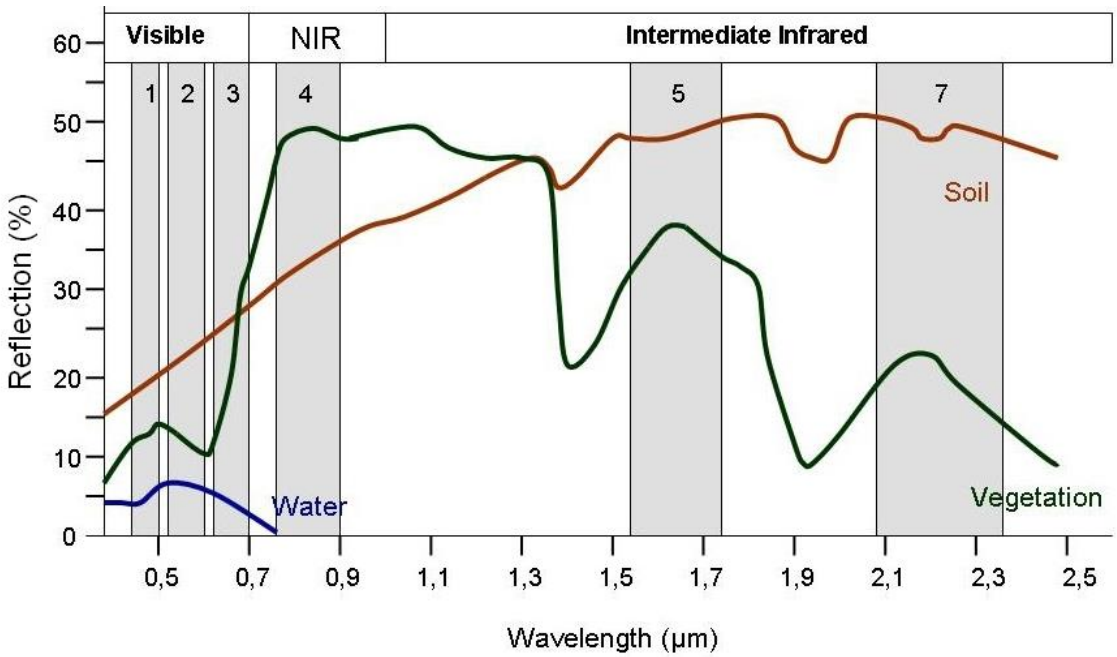


Figure 1: Reflection of water, soil and vegetation as a function of wavelength
Source: https://seos-project.eu/remotesensing/images/Reflexionskurven.jpg

Solymosi et al. (2019) collected different vegetation indices. The most common index is the NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), which has the general formula: NDVI = (NIR - VIS) / (NIR + VIS), where VIS is the range of visible light. In practice, the red component of visible light is used.

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

NDVI is used to characterize the photosynthetic activity on the surface. Healthy, green parts of the plant strongly reflect the waves in the near-infrared range, while absorb majority of red waves. NDVI values range from -1.0 to +1.0. In sandy or snow-covered areas, barren rocks have an NDVI of 0.1 or less, the large free water surface is near about -0,1. The values of rare vegetation (shrubs, grasslands, and aged plants) show a value between 0.2 and 0.5, while the high values of 0.6-0.9 NDVI are typical for dense vegetation.

Hyperspectral cameras are expensive, therefore further indices were developed that use only the range of visible light. Visible light range indices in the literature are VDVI, RI, VI_{green}, and VARI.

The Visible Band-Difference Vegetation Index (VDVI) is an index developed in 2016 specifically for UAV (Unmanned Aerial Vehicle) remote sensing. The accuracy of the index using all three visible light range components (red, green, blue) is the best in this category.

$$VDVI = \frac{2(GREEN - RED - BLUE)}{2(GREEN + RED + BLUE)}$$

The Redness Index (RI) correlates with soil colour and was developed to improve the NDVI index, so it is not an index for vegetation purposes (Solymosi et al., 2019).

$$RI = \frac{RED - GREEN}{RED + GREEN}$$

The Visible Atmospherically Resistant Indices Green (VI_{green}) (also known as the Normalized Green Red Difference Index - NGRDI) is an index developed to monitor the vegetation fraction of the wheat canopy (Costa et al., 2019). It seems that the RI calculation is just the "opposite" of the VI_{green} index.

$$VI_{green} = \frac{GREEN - RED}{GREEN + RED}$$

The Visible Atmospheric Resistant Index (VARI) has been established to reduce atmospheric effects. Because the effect of atmosphere is twice as large at blue wavelengths as at green and red, the VARI index was generated from the VI_{green} index by subtracting the value of blue wavelength from the denominator of the VI_{green} equation (Costa et al., 2019).

$$VARI = \frac{GREEN - RED}{GREEN + RED - BLUE}$$

„The VARI is one of the most commonly used indices for collecting data from vegetation by utilizing only RGB cameras. It was not developed to predict NDVI values, but as an RGB-based crop index." (Costa et al., 2019, 4. p.).

The values of the above indices are theoretically between -1 and +1, their interpretation is similar to that of NDVI. (Solymosi et al., 2019)

The Visible NDVI (vNDVI) is a relatively new index developed by Costa et al. (2019), they used a genetic algorithm for the parameter calculation. Unlike before, it is not calculated as a quotient, but as a product of the powers of each band.

$$vNDVI = F(camera, red, green, blue) = C *)$$

The values of the factor C, and the exponents w1, w2, and w3, were calculated using a genetic algorithm based on images taken from different vegetation cultures

$$vNDVI = 0.5628 *$$

The values of the index, unlike the others above, fall in the range of 0 and +1 (Costa et al., 2019).

Material and methods

Material

In our study, the index calculation was based on images taken by telephone, downloaded from the Internet, and taken with a drone.

Methods

Python script was developed to compare the indices created from the images. The script reads a raster image taken in the visible light range and then converts it to bitmap (bmp) format.

We used the PIL Imaging Library for reading and conversion, which adds image processing capabilities to the Python interpreter. Of the several loadable image formats, bmp, jpg, png, tif, webp were used.

We used the fileopenbox in EasyGUI module to read the files of selected images. The preview function is very useful in the process (Figure 2).

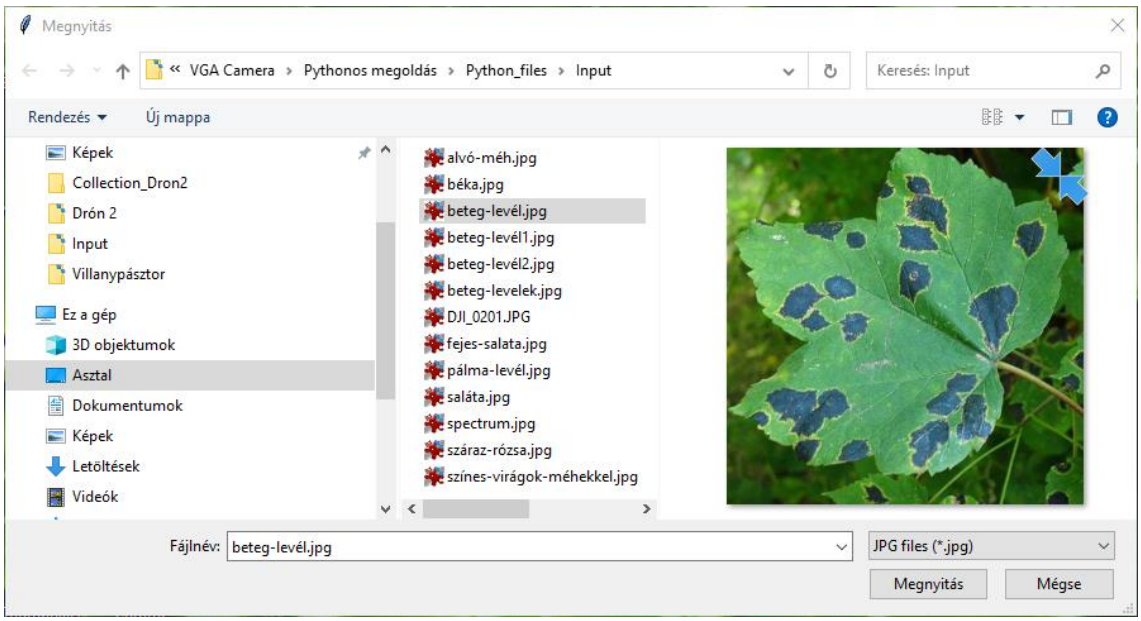


Figure 2: EasyGUI window

From the bmp converted from the original image, the script reads pixel-by-pixel values of the 3 visible bands (RGB), which are stored in a dynamic array, in this way the process allows images of different sizes to be used. The script calculates the value of the indices per pixel and then displays them in the matplotlib pyplot interface, which provides an implicit, MATLAB-like representation mode. The indices are displayed with the RdYlGn color palette (Figure 3).

Figure 3: Red – Yellow – Green color ramp

Source: QGIS program

When setting the pyplot, the aspect ratio of the input image must be taken into account so that ratios of the plotted image is the same as the original. The script can also "plot" the bmp file, but it takes a long time (Figure 4).

Figure 4: Original (left) and plotted by Python image (right)

We had to eliminate some potential errors during the indexing process. For the VDVI, RI, VI_{green}, and VARI indexes, the denominator also could be 0, which would cause a divide by zero error, so the script to stop running. The error was eliminated by simply adding a very small number (10^{-10}) to the denominator.

For the vNDVI index, the values of red and blue cannot be 0 because we get a zero division error due to the negative exponent. (0.0 cannot be raised to a negative power). The number 10^{-10} was added to the red and blue values to eliminate the error.

For the VARI and vNDVI indices, extreme values may occur also between the results. Because the index image shows the maximum and minimum values of the color scale, the resulting image does not show the main characteristics. To eliminate this, we set +1 instead of too high values, we set -1 instead of too low values in the VARI index. Only extremely large values can occur in the vNDVI index, we set +1 instead of them.

Results

We first examined the range of visible light range. The VDVI and VARI indices best reflect the green values, VI_{green} is high in the blue band also, vNDVI is low in the green range, and appears random values in the blue range. The values of input pixels may reflect on the origin of random blue results. RI, as mentioned, is not for vegetative purposes, and its appearance is just the opposite of the VI_{green} index (Figure 5).

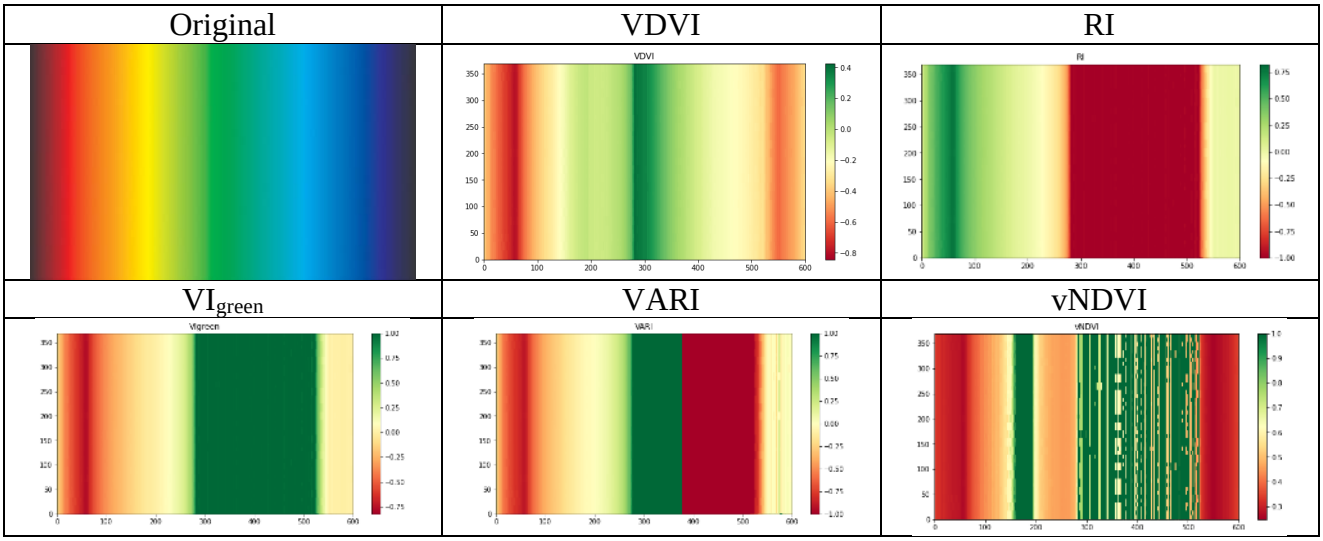


Figure 5: Original image and calculated images of visible light spectrum

Among the indices of healthy fresh lettuce leaf, vNDVI "shows" most greens, VDVI, VI_{green}, and VARI are almost identical (Figure 6).

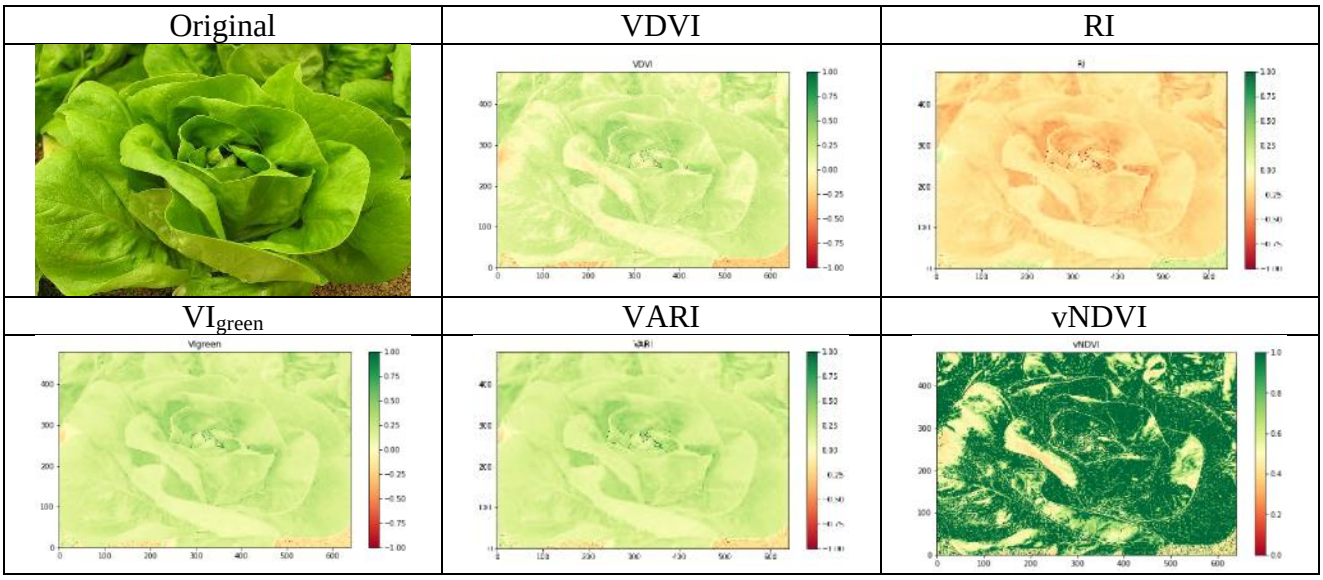


Figure 6: Original image and calculated images of lettuce

We also tested the indices with a photo of a withered rose. Although the results are almost identical, the VARI index proves to be most effective to differentiate the plant from the background (Figure 7).

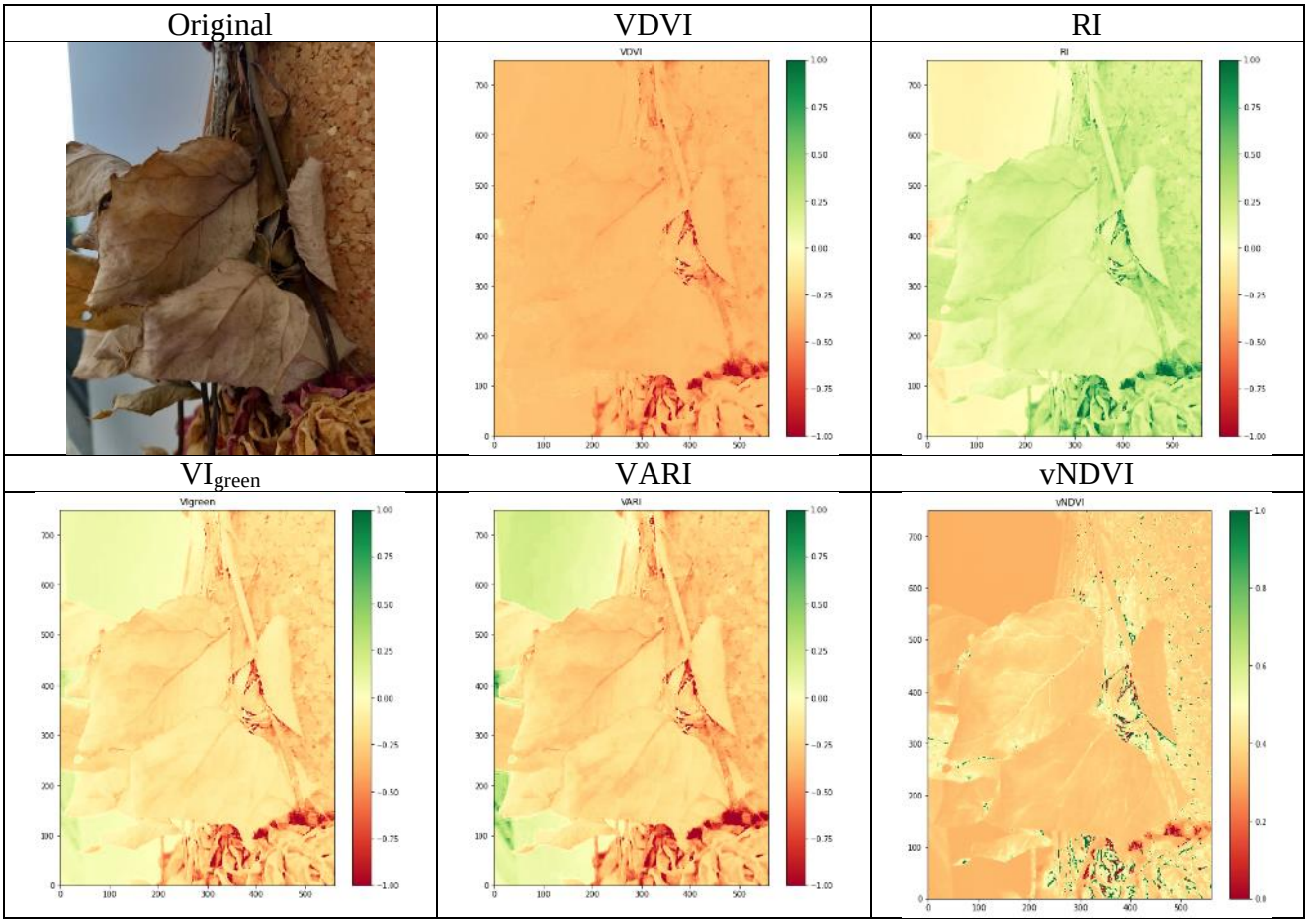


Figure 7: Original image and calculated images of withered rose

In a photo of a leaf with visible signs of disease, VDVI and vNDVI show poor values for the entire leaf, and again the VARI index shows more clearly the location of the spots (Figure 8).

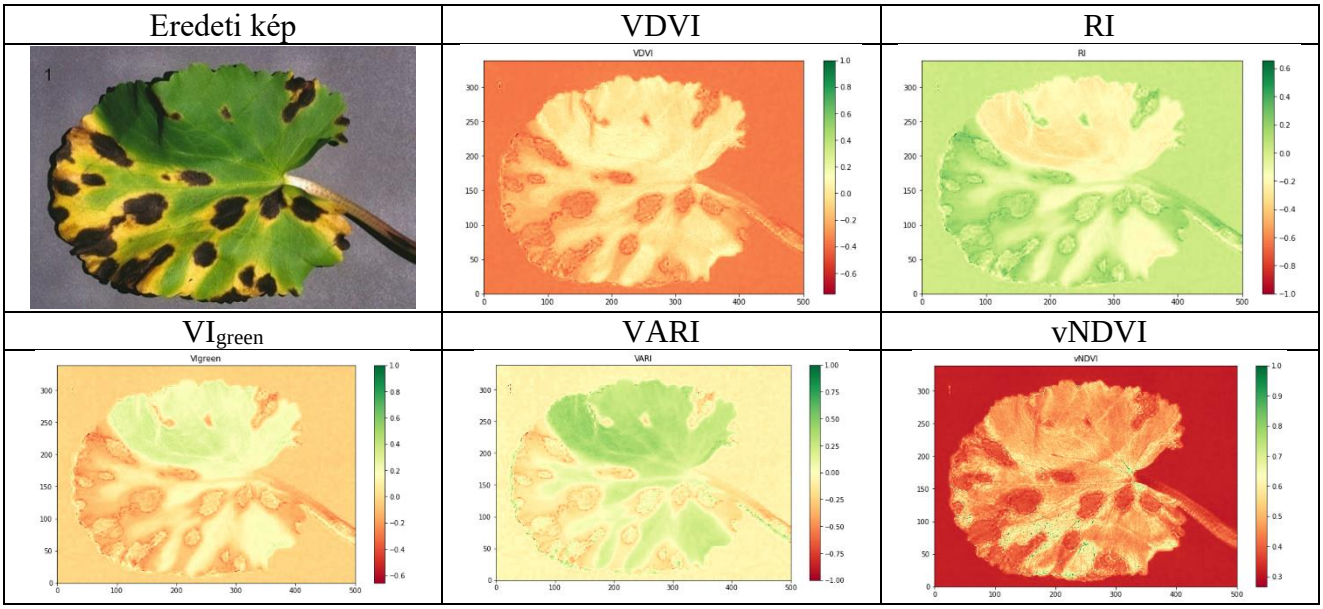


Figure 8: Original image and calculated images of leaf with visible signs of disease

A photo taken by a drone is shown in Figure 8. This image shows the disadvantages of using indexes of visible light. The road can be seen separated in the VDVI and vNDVI pictures, but the vegetation is

not visible. VARI shows the green vegetation parts of the photo well, but the road can not be differentiated from grassfield.

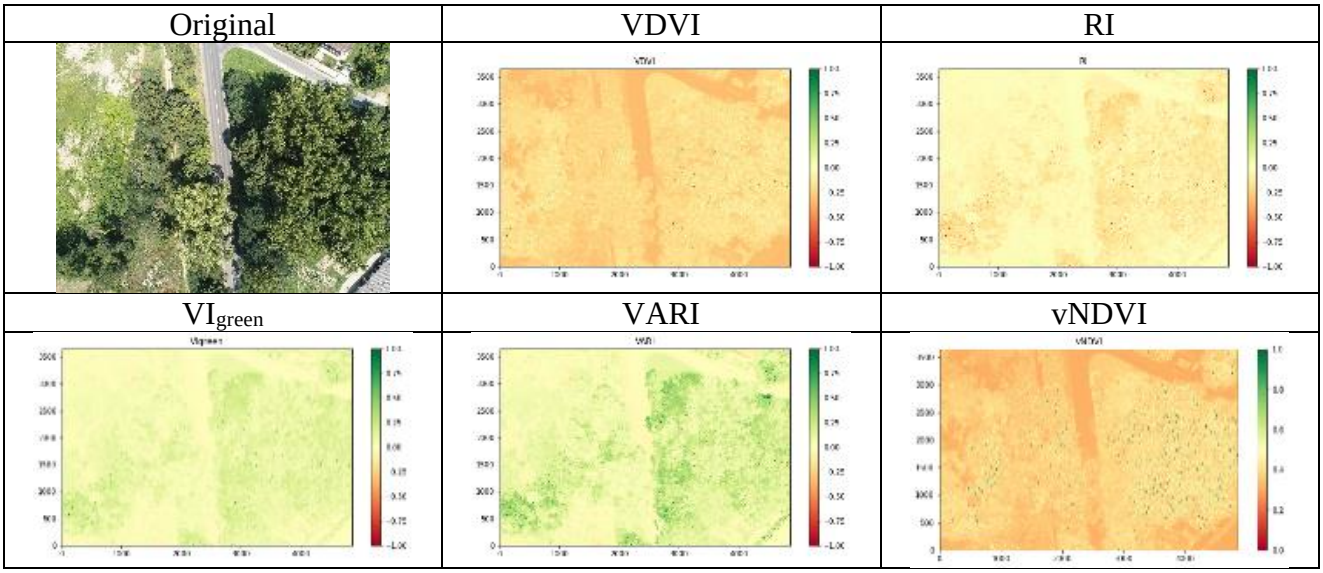


Figure 9: Original image and calculated images of an image taken by a drone

Finally, here are the various images and their indexes (Figure 10).

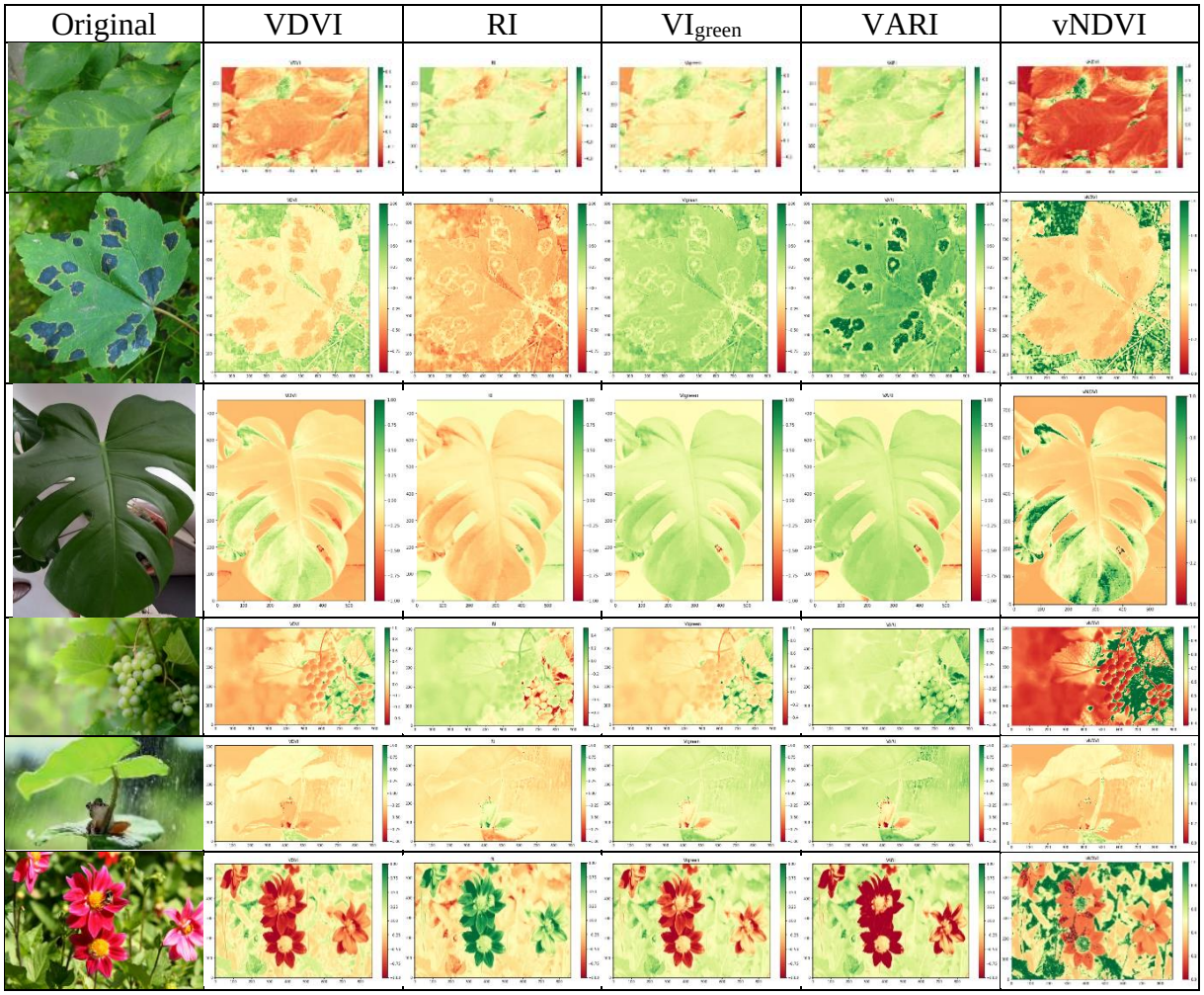


Figure 10: Original and calculated images of different themes

Our general experience is that the indices using visible light are less suitable to give proper information about the vegetation than those using the infrared range (Busznyák, 2022). However, their use is still recommended, taking into account their limitations. In our experience, the VARI index was generally the most expressive.

Conclusions

The program written in Python quickly generates and visualizes indices. The tool is suitable for processing several readable image formats (bmp, jpg, png, tif, webp).

Based on the results of the calculations and visualization, we recommend using the program for educational and demonstration purposes. Another option is to develop an application for a smartphone that immediately displays the image of the camera converted to one of the indices.

The program also offers the opportunity for further utilisation. Our aim is to investigate whether the device is suitable for detecting the aging of leafy vegetables as a function of storage time.

References

Busznyák J. (2022): Multispektrális távérzékelési adatok gyűjtése, feldolgozása. Mezőgazdasági Technika 63(4), 2-5.

DOI: https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105334

DOI: https://doi.org/10.31914/aak.2264

Kristóf Solymosi, György Kövér, Róbert Romvári (2019): The Development of Vegetation Indices: a Short Overview. Acta Agraria Kaposváriensis 23(1), 75–90

Lucas Costa, Leon Nunes, Yiannis Ampatzidis (2020): A new visible band index (vNDVI) for estimating NDVI 1 values on RGB images utilizing genetic algorithms. Computers and Electronics in Agriculture, 172

Authors:

Dr. Róbert Barna

Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute for Rural Development and Sustainable Economy

Kaposvári Campus

7400 Kaposvár Guba S. u 40.

barna.robert@uni-mate.hu

Bernadett Horváthné Dr. Kovács

Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute for Rural Development and Sustainable Economy

Kaposvár Campus

7400 Kaposvár Guba S. u 40.

horvathne.kovacs.bernadett@uni-mate.hu

KIS KAPACITÁSIGÉNYŰ INFORMATIKAI MÓDSZER JAVÍTÁSA A DRÓNREPÜLÉSSEL SZERZETT FELVÉTELEK ÁTFEDÉSÉNEK ELLENŐRZÉSÉRE

IMPROVING A LOW-CAPACITY DEMAND IT METHOD TO CHECK THE OVERLAP OF DRONE FLIGHT IMAGES

Barna, Róbert – Horváthné Kovács, Bernadett – Stettner, Eleonóra

Összefoglalás
Domborzatmodell készítésénél a légi-felvételekkel szemben elvárás, hogy a szomszédos képek közötti átfedés legalább 60%-os legyen. Korábbi munkánkban bemutattuk az általunk kifejlesztett módszert, amellyel már a terepen eldönthető, hogy a repülés közben elkészült képek alapján létrehozható-e a domborzatmodell, vagy szükség van-e a terület valamelyik részének újrarepülésére, amely így ugyanolyan (időjárás, ionoszféra, műhold geometria) körülmények mellett megvalósítható. Az átfedés számítására javasolt módszerünk a szokásos eljárástól különböző. A képek középpontjának helyzete, a repülés magassága és a képek elforgatási szöge alapján számítható a köztük lévő átfedés. A VBA alapú számításokat GeoGebra és Python script segítségével ellenőriztük. A vizsgálat azt mutatta, hogy egy korábbi középpontszámításos módszerrel kapott eredmények 92,2 százalékban megegyeztek a Pythonnal végzett számításokkal. A VBA számításnál feltételeztük, hogy az elkészített felvételek oldalai párhuzamosak egymással. Az ellenőrzéssel megállapítottuk, hogy a nemcsak a középpontok relatív helyzete, de az átfedő felvételek oldalának szöge is befolyásolja az átfedés mértékét. Az átfedés mértéke és az elforgatás iránya és szöge között nincs függvényszerű kapcsolat. A Python programmal végzett számításnál az átfedés mértékét tetszőleges elhelyezkedésű felvételek között is egyszerűen ki lehet számítani, így javasolt annak terepi használata.
Kulcsszavak: domborzatmodell, VBA, Geogebra, Python
JEL kód: C02, C88

Abstract
During creating terrain models, aerial photographs are required to have at least 60% overlap between adjacent images. In our previous work, we presented a method developed by the authors to determine whether the captures are appropriate to create a terrain model from in-flight images or whether it is necessary to revisit parts of the field, which can be done under the same conditions (weather, ionosphere, satellite geometry). Our proposed method for calculating the overlap differs from the standard procedure. The overlap between images can be calculated based on the position of the center of the images, the altitude of the flight, and the angle of rotation of the images. VBA-based calculations were verified using GeoGebra and Python script. The analysis showed that the results of the previous midpoint calculation method were 92.2 percent identical to the Python calculations. For the VBA calculation, we assumed that the sides of the taken images are parallel to each other. It was found that not only the position of the centers relative to each other but also the angle of the sides of the overlapping shots influenced the degree of overlap. There is no functional relationship between the degree of overlap and the direction and angle of rotation. The Python program makes it easy to calculate the percentage of overlap of images of arbitrary position, so its use is therefore recommended in practice.
Keywords: terrain model, VBA, Geogebra, Python,

Bevezetés

Korábbi munkánkban (Barna et al., 2019) bemutattuk kifejlesztett módszerünket, a drón repülés ellenőrzésére. A kifejlesztett módszer segítségével a terepen eldönthető, hogy a repülés közben elkészült képek alapján létrehozható-e az ortofotó és a domborzatmodell. Jelen cikkünkben a kidolgozott módszer pontosságát kívántuk megvizsgálni.

Anyag és módszer

A kidolgozott módszer ismertetése

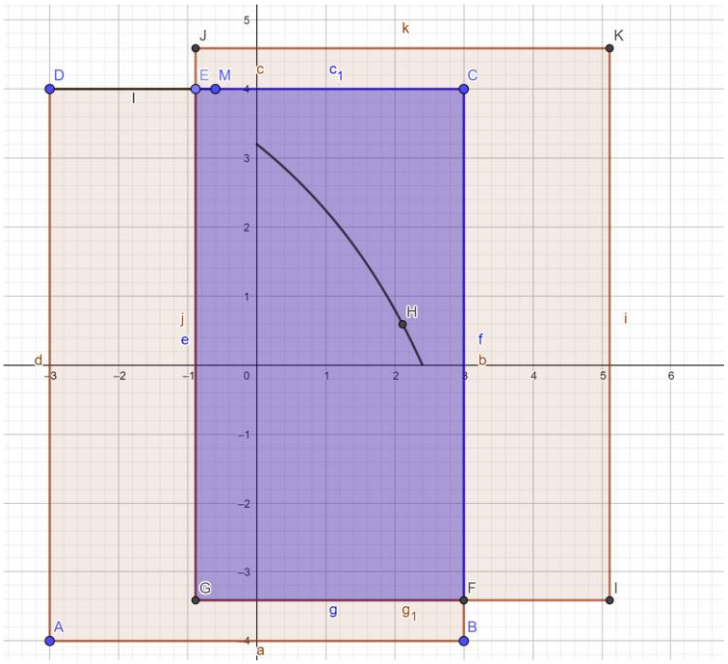
A domborzatmodell készítés feltétele, hogy 60% átfedés szükséges a szomszédos képek között. Az elkészített képek középpontjának koordinátáit megjelenítve is látható, ha valahol nem készült kellő számú felvétel. Azonban előfordulhat, hogy a ránézésre jónak vélt felvételezés mégsem elégíti ki az elvárt kívánalmat. Ez azért okoz problémát, mert ez a hiba csak a képek feldolgozása során derülhet ki, így a hiányzó területek lerepülése csak később, más időjárási körülmények (szél és napsugárzás) között lehetséges, ezáltal eltérő színeket és árnyékokat kaphatunk. Ezenkívül problémát okozhat, hogy a GPS műholdak helyzete sem lesz azonos és a pozíció mérésére ható zavarok (ionoszféra) is különbözni fognak, ami pozíció hibát eredményezhet.

Az előbbi okok miatt az ellenőrzés célszerű lenne a terepen, közvetlenül a repülés után. Az ortofotó előállítása sok időt vesz igénybe, ezért más ellenőrzési módot fejlesztettünk ki.

Az átfedés számítására javasolt módszerünk eltért a szokásostól. Sikerült bizonyítanunk, hogy a kamera tulajdonságainak ismeretében a képek középpontjának helyzete, a repülés magassága és a képek elforgatási szöge alapján számítható a köztük lévő átfedés. Két azonos irányú (párhuzamos oldalú) kép akkor fedi egymást 60%-ban ha a fedő kép középpontja a fedett képre húzott hiperbola görbéjén (1) belülre esik (1. ábra).

$$y = 2b - \frac{4abp}{2a-x} \qquad (1)$$

ahol: a és b a téglalap oldalainak mérete p az átfedés értéke %-ban



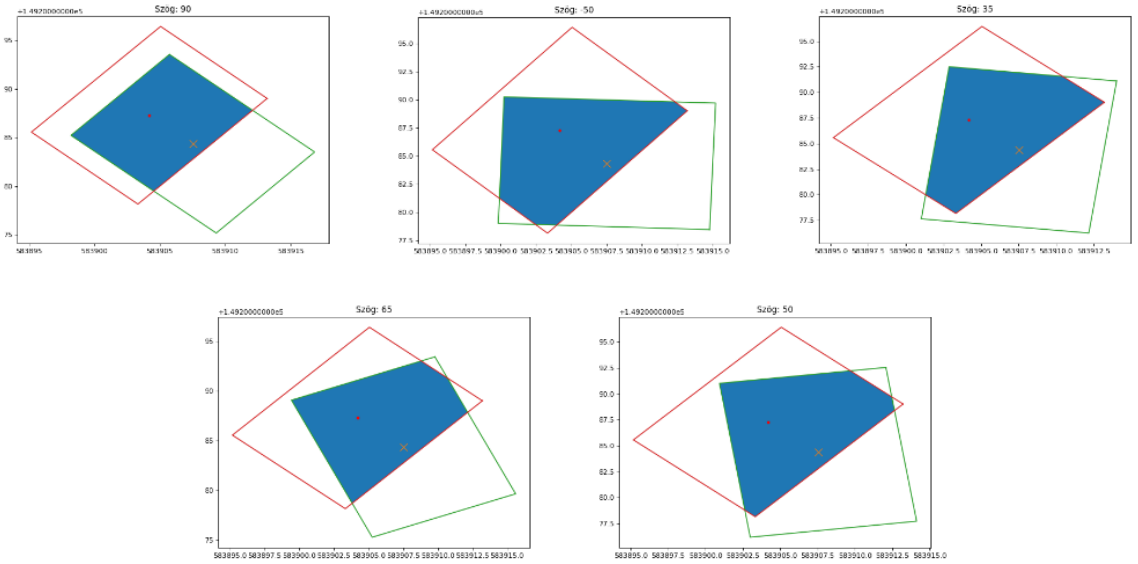
1. ábra: Geometriai alapok

A szükséges számításokat Excelben, VBA program segítségével végeztük, amelyet a GeoGebra programot felhasználva fejlesztettünk. Előállítottuk a képek lábnyomait, és kiszámoltuk, hogy egy-egy képet mennyi másik kép fed le legalább 60%-ban. Lábnyom (footprint) alatt azt a téglalap alakú területet értjük a föld felszínén, amelyet a drón kamerája képen rögzít.

Az átfedések ellenőrzése

Néhány képnél GeoGebra programmal ellenőríztük az átfedéseket, de olyan módszerre volt szükség, ami akkor is gyorsan elvégzi a számításokat ha a képek száma százas nagyságrendű. Azt terveztük, hogy a felvételek lábnyomaiból, geometriai számításokkal képezzük az átfedő alakzatokat. majd azok területeit kiszámítva összehasonlítjuk az eredeti területekkel.

Az alap koordináta geometriai számításokat nagyban bonyolítja, hogy a két téglalap oldalai kettő vagy négy pontban metszik egymást, illetve előfordulhat az is hogy két pontban metszik egymást és az egyik téglalap csúcsa éppen rajta van a másik téglalap oldalán. Ezeket a lehetőségeket minden egyes párosítás esetén meg kellett volna vizsgálni. A metszéspontok megtalálása után a területszámítás sem lett volna egyszerű, hiszen az átfedő terület lehet négyszög, ötszög vagy hatszög is (2. ábra).



2. ábra: Két téglalap átfedésének különböző esetei

Ez a számítás sorozat Excelben hosszadalmas és bonyolult lett volna, emiatt más megoldást kerestünk.

Anyag

A számítások alapjául egy gyepterületről készített drón felmérés 141 felvételétt használtuk. A felmérés Iregszemcsén történt 2019. április 04-én, az átlagos relatív (földfelszíntől mért) repülési magasság 10.18 m volt. A képeket egy DJI Phantom 4 drón FC330 típusú kamerája rögzítette. A kamera látószöge (FOV) 94°, a képméret 4000×3000 pixel, a számított lábnyomok átlagos magassága 11.0 m, szélessége 14.67 m volt.

Módszer

Az átfedések ellenőrzése

Az átfedések számításának megoldását keresve találtunk rá a Python Shapely könyvtárára, amelyben tetszőleges alakú és elhelyezkedésű alakzatok átfedő részeinek területe nagyon egyszerűen számítható, így azok összehasonlítása sem bonyolult.

```
intersection = polygon0.intersection(polygon1)
if (intersection.area/polygon0.area)>=0.6:
   ...
```

Az ellenőrzés során a Python által számított átfedés területe megegyezett a GeoGebra programban kapott eredménnyel.

Az átfedések ellenőrzésére az Excelben generált lábnyomok koordinátáit használtuk fel. Az elkészült Python programkóddal kiszámítottuk az átfedéseket és összehasonlítottuk azokat az Excel VBA program átfedési eredményeivel.

Az eltérések okai

A VBA és a Python program eredményei közötti eltéréseket a GeoGebra segítségével és a számolások újbóli lépésenkénti elvégzésével kerestük meg.

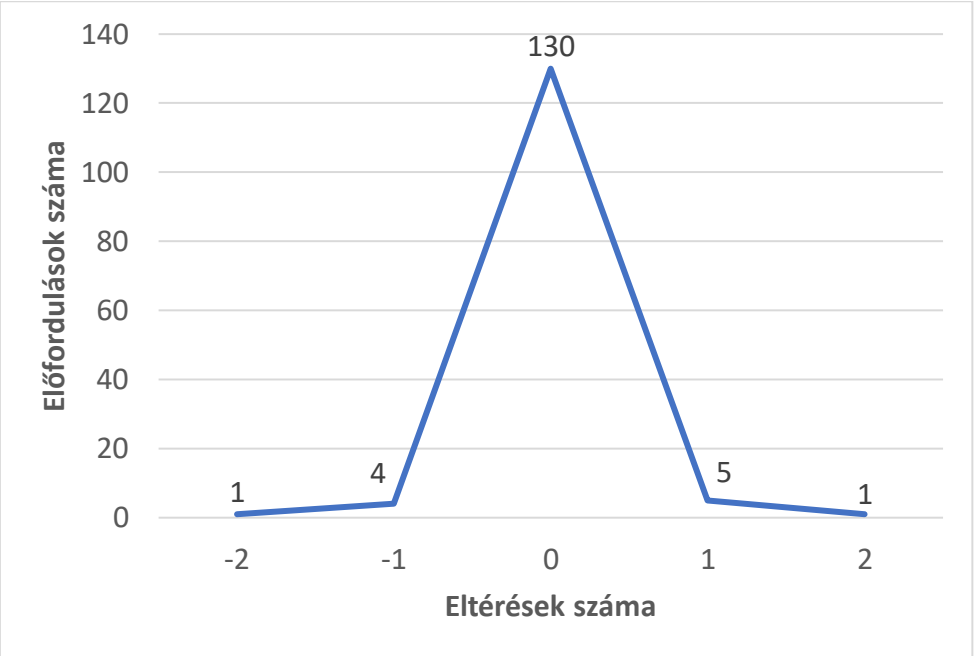
A forgatás hatása az átfedésre

A számításoknál feltételeztük, hogy a képek oldalai párhuzamosak egymással, a valóságban ez csak közelítő mértékben igaz. Ezért Pythonban irt programmal megvizsgáltuk a forgatás hatását az átfedés területére.

Eredmények

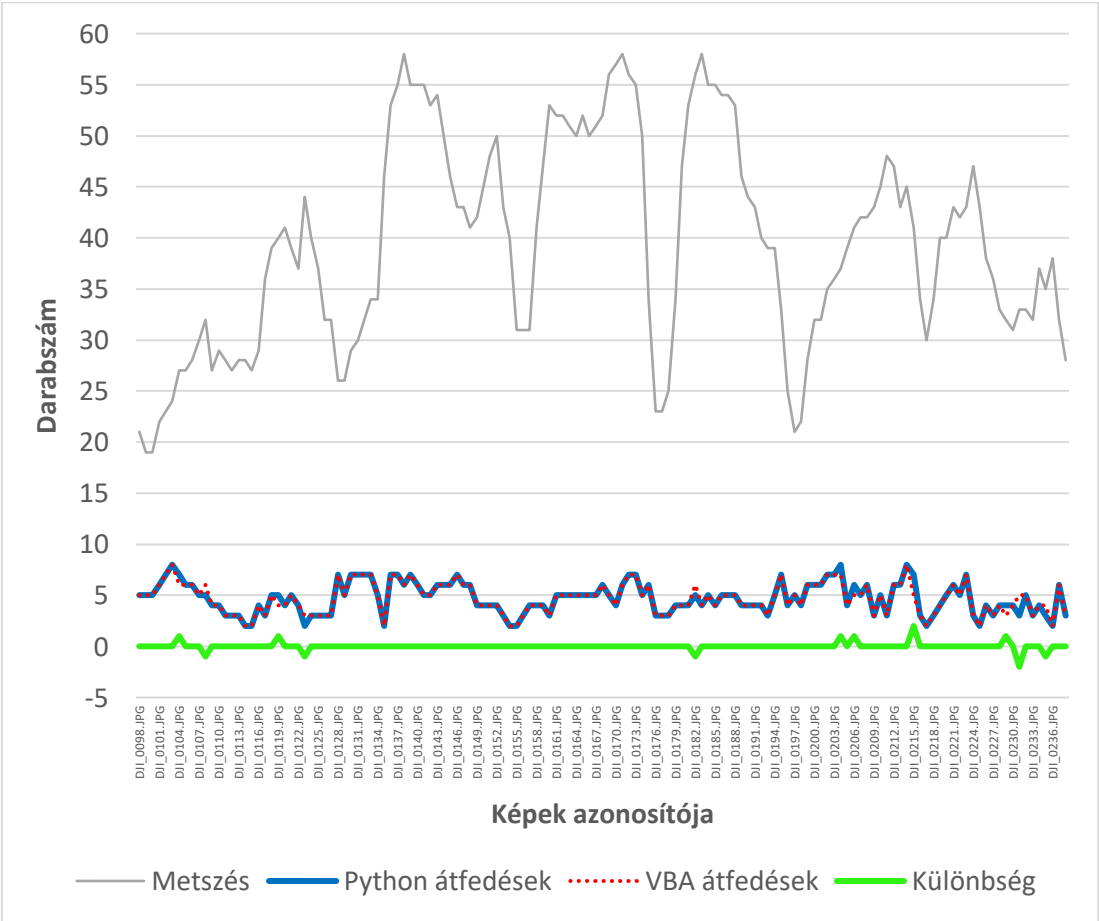
Az átfedések ellenőrzése

A VBA-val számolt átfedések nem teljesen egyeznek meg a Python program eredményeivel. Mindkét számítás eredménye darabszám: mennyi az egy-egy képet legalább 60%-ban lefedő képek száma. Az eredmények szerint, a kiválasztott repülésnél a középpontszámításos módszer eredményei 92.2 százalékban (130/141) megegyeznek a Python eredményekkel. A 141 elkészült kép közül 11 képnél találtunk eltérést a számítások között. A legnagyobb eltérés 2 volt és ez csak két esetben fordult elő (3. ábra).



3. ábra: Eltérések száma a két módszer eredményeiben

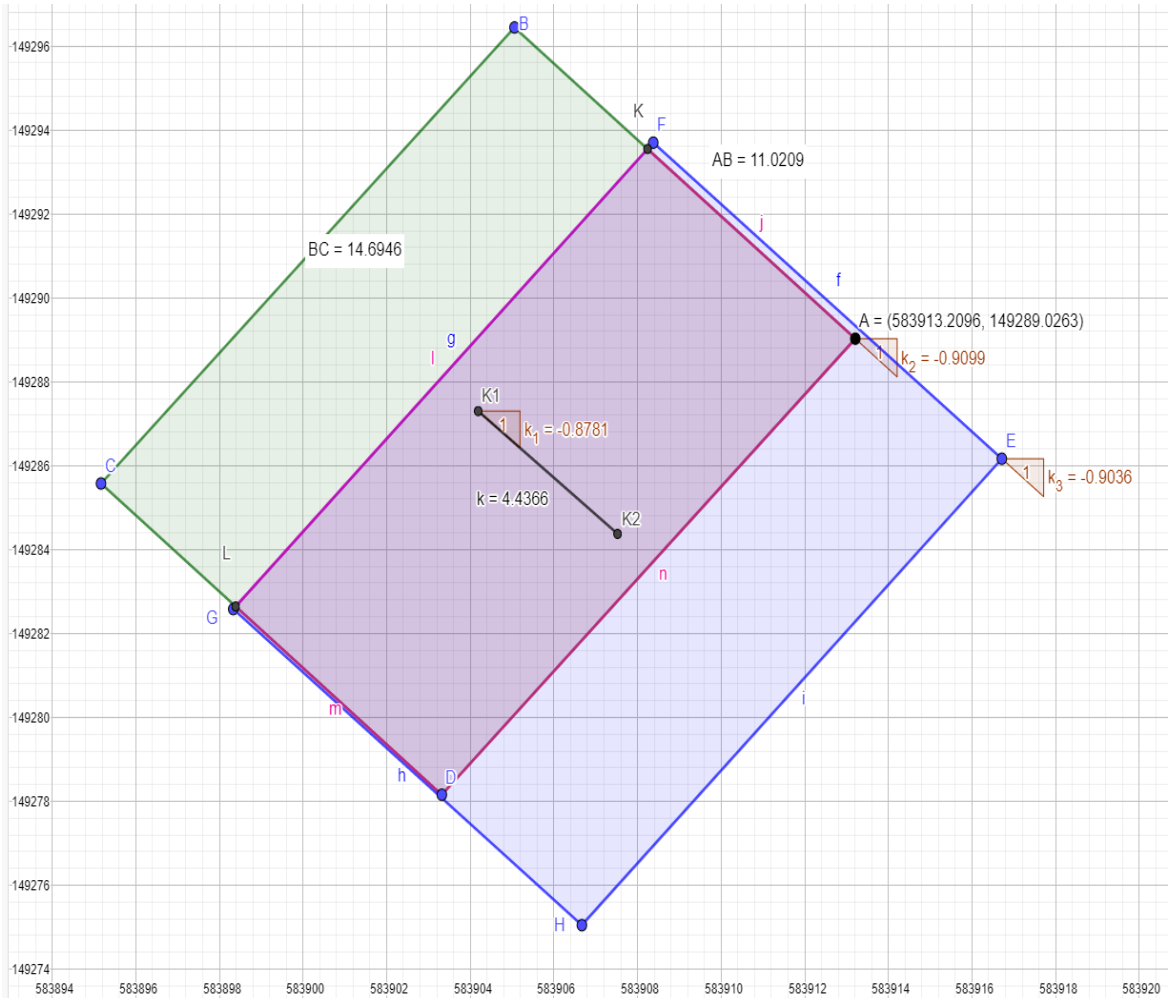
A következő diagramon (4. ábra) látható, hogy a képek között nagy számban fordulnak elő olyanok, amelyek metszik egymást, de csak kevés számban az olyanok, ahol az átfedés mértéke meghaladja a szükséges 60%-ot.



4. ábra: Az átfedések száma

Az eltérések okai

Az eltérések vizsgálatára egy speciális képpárt választottunk. Az egyik esetben a VBA program számításai szerint a DJI_0104 kép nem fedi 60%-ban a DJI_0108-ast, a Python szerint viszont igen. A Python program szerint viszont éppen fordítva, a DJI_108 kép nem fedi 60%-ban a DJI_0104-est, a VBA szerint viszont igen. Ezt az ellentmondásos eredményt a GeoGebra segítségével igyekeztünk tisztázni, amelyben a két téglalap elhelyezkedésén kívül feltüntettük a számításokhoz felhasznált értékeket is.



5. ábra: A DJI_104 és a DJI_108 képek lábnyomai a GeoGebra programban

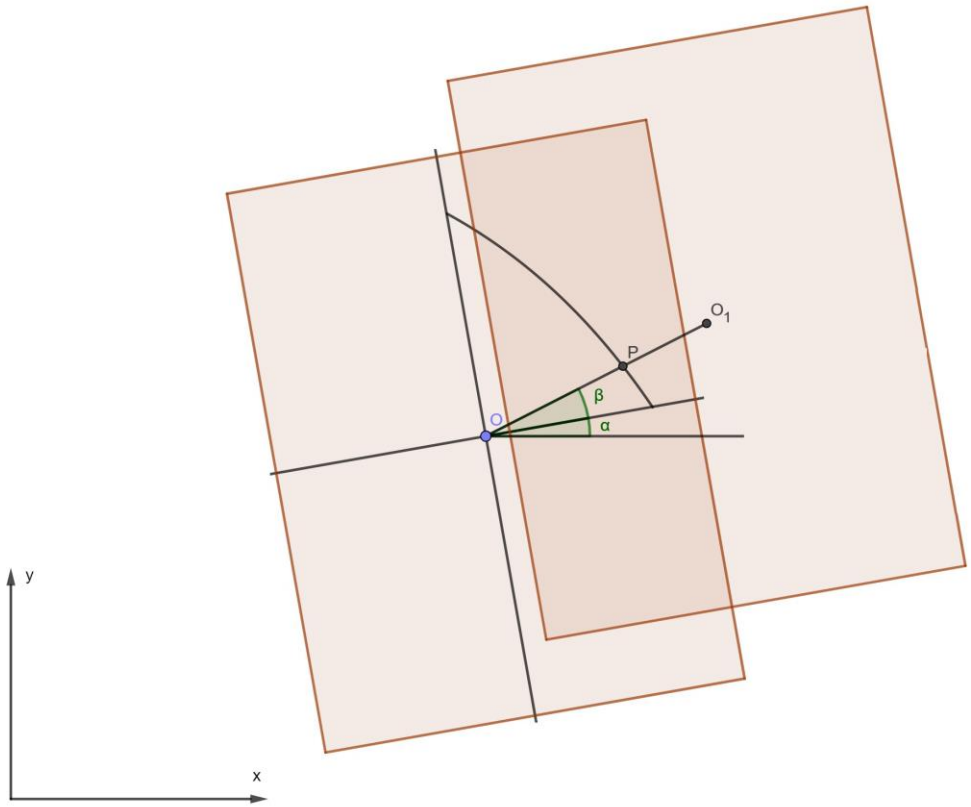
A Python program az átfedési százalékot az első, a viszonyítási téglalap területéből számítja. A két téglalap területe nem egyenlő, ennek oka, hogy a DJI 108-as kép 20 cm-rel magasabbról készült. Mivel a két terület eltérő, emiatt az átfedési százalékok is különböznek, a kisebb területű DJI_104-hez viszonyítva 60.73% az átfedés, míg a DJI_108-hoz képest csak 58.42% (1. táblázat).

1. táblázat: A DJI_104 és a DJI_108 képek átfedésének értékei Pythonban számolva

	Terület m_2	Átfedés %
Közös terület (lila)	98.3493	
DJI_104 (zöld)	161.9483	60.73%
DJI_108 (kék)	168.3615	58.42%

Megjegyzés: A zárójelben lévő színek az 5. ábra jelölései

A 6. ábra mutatja a középpontszámítás vázlatát, ami természetesen hasonló az 5 ábrához. A magyarázatban az 5. ábra jelöléseit döntötten jelezzük. A VBA program azt vizsgálja, hogy az átfedő téglalap középpontja (O1) közelebb van-e az alap téglalap középpontjához (O), mint a hiperbola és a középpontokat összekötő egyenes metszéspontjának távolsága (P). A középpontok távolsága (*k*) egyszerűen számítható. A hiperbolán lévő P pont számításához először ki kell számítanunk a béta szöget, ami az oldal meredekségétől (alfa) és a középpontokat összekötő vonal meredekségétől (alfa + béta) függ. Ezután az adott meredekségű egyenes és a hiperbola metszéspontjának koordinátáit kell kiszámolnunk, amiből meghatározható az O és P pont távolsága (ezt k_h-val jelöljük a továbbiakban). Ha az OP távolság (k_h) kisebb vagy egyenlő, mint az OO1 (*k*) távolság, akkor az átfedés megfelelő.



6. ábra: A középpontszámítás vázlata

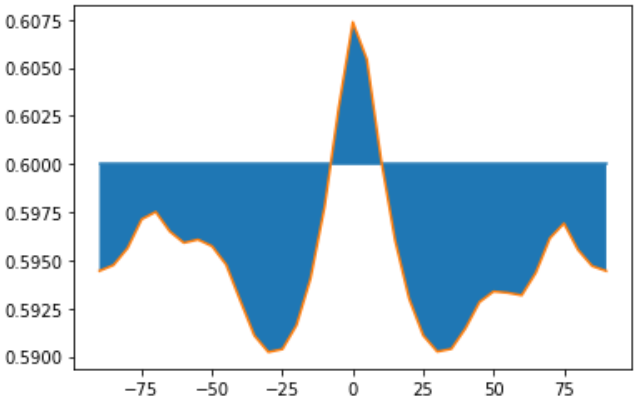
A számításoknál feltételeztük, hogy a képek oldalai párhuzamosak egymással, a valóságban ez csak közelítő mértékben igaz. Az eltérő alapterület mellett az oldalak meredekségének apró különbsége is befolyásolta a távolságokat. Így lehetséges az eltérő eredmény, ami mindkét esetben 10 cm-en belüli,

2. táblázat: A DJI_104 és a DJI_108 képek átfedésének értékei VBA-val számolva

Alap (viszonyítási) kép	DJI_0108.JPG	DJI_0104.JPG
Középpontokat összekötő egyenes meredeksége (k1)	(k1) -0.8780	
Az alap téglalap oldalának meredeksége (k2-k3)	(k2) -0.9099	(k3) -0.9035
A középpontokat összekötő egyenes meredeksége az oldalhoz képest (kx)	0.01771	0.01422
A középpontok távolsága (k)	4.4366	
A hiperbola pontjának távolsága a viszonyítási középponttól (k_h)	4.3740	4.4665
Ellenőrzés	k > k_h	k < k_h
Eredmény	nem fed át	átfed

A forgatás hatása

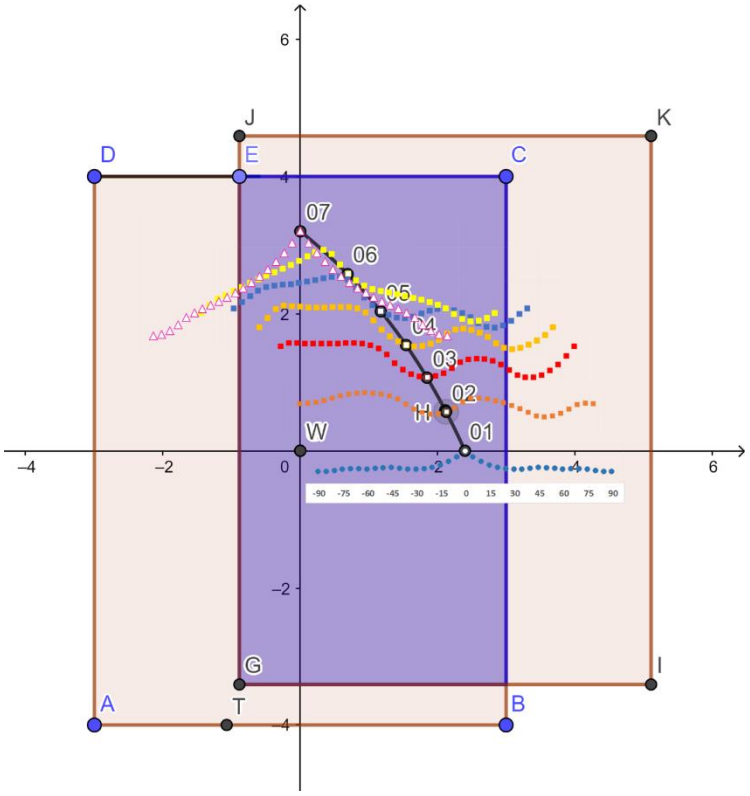
A lábnyomok oldalai nem párhuzamosak, ezért vizsgáltuk az elfordulás hatást. A DJI_0108 kép lábnyomát Pythonban írt programmal -90 és +90 fok között 5 fokonként megforgattuk a saját középpontja körül, és a DJI_104 kép lábnyomához viszonyítva rögzítettük az átfedések százalékos értékeit. A forgatás eredménye látható a 7. ábrán. Az átfedés alaphelyzetben (elforgatás = 0) volt a legnagyobb, majd az elforgatás hatására egyre kisebb lett, azonban egy idő múlva ismét növekedni kezdett, de már nem érte el újra a 60%-ot. Látható az is, hogy a görbe nem szimmetrikus a 0 elforgatásra. A minimum 59.02%, a maximum 60.74% volt, amely értékek nem különböztek jelentősen 60%-tól.



7. ábra: A DJI_104 és a DJI_108 képek átfedésének százaléka az elforgatás függvényében

Ezután részletesebben megvizsgáltuk az elforgatás hatását az átfedésre. Előzetesen arra számítottunk, hogy elforgatás nélkül, vagyis párhuzamos oldalak esetén a legnagyobb az átfedés.

Vettünk két egybevágó, 3:4 oldalarányú téglalapot (8. ábra). Az alap téglalapba (ABCD) rajzolt hiperbolán 15 fokonként 0 és 90 fok között kijelöltünk egy-egy pontot, összesen hetet (O1, …, O7). Ezután az átfedő téglalap (GIKJ) középpontját sorban a hiperbolán létrehozott pontokba illesztettük és az óramutató járásával ellenkező irányba -90 és +90 fok között megforgattuk 5 fokonként és rögzítettük az átfedési százalékot.



8. ábra: Az átfedések értékei a különböző forgatási középpontokban

Az eredmények nem igazolták a feltevésünket, a görbesereg nem mutat semmiféle szabályosságot. A hiperbolán lévő középpontokban elforgatás nélkül mindig éppen 60% az átfedés. Csak a hiperbola két végpontján szimmetrikus a görbe, vagyis mindegy, hogy melyik irányba történt a forgatás. A többi esetben a középpont helyzete és a forgatás iránya és szöge is befolyásolta az átfedést. Az O3 esetében az is megfigyelhető, hogy csak kettő olyan elforgatási érték van, ahol az átfedés kisebb 60 százaléknál, de ott is nagyobb, mint 59,95%!

Következtetések

Az eredmények alapján kijelenthető, hogy mindkét módszer alkalmas a drón repülések terepi ellenőrzésére. A két módszer eredményei között olyan kicsi az eltérés, hogy azok közül bármelyik alkalmas döntéshozatalra.

A 10 percen belül előálló adatok alapján eldönthető, hogy elegendő megfelelően átfedő kép készült-e, és kell-e pótlólagos képeket készíteni a drónnal vagy sem. Az újabb repülés körülményi közel azonosak, emiatt az újabb képek beilleszthetők az előzőek közé.

Hivatkozott források

Barna, R. - Solymosi, K. - Stettner, E. (2019): Mathematical analysis of drone flight path. Journal of Agricultural Informatics, 10(2). https://doi.org/10.17700/jai.2019.10.2.533

Szerzők:

Dr. Barna Róbert PhD
egyetemi docens
MATE Kaposvári Campus
7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.
barna.robert@uni-mate.hu

Horváthné Dr. Kovács Bernadett PhD
egyetemi docens
MATE Kaposvári Campus
7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.
horvathne.kovacs.bernadettt@uni-mate.hu

Dr. Stettner Eleonóra PhD
egyetemi docens
MATE Kaposvári Campus
7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.
stettner.eleonorat@uni-mate.hu

MÉZTERMELÉS EREDMÉNYESSÉGÉNEK VIZSGÁLATA EGY CSALÁDI GAZDASÁGBAN

EXAMINING THE EFFICIENCY OF HONEY PRODUCTION ON A FAMILY FARM

Bélteki, Ildikó – Szigedi, Márton – Vincze, Judit

Összefoglalás
A méhészet napjainkra veszített a XIX. századra még jellemző kiemelkedő jelentőségéből, mely elsősorban az elmúlt évek sorozatos méhpusztulásának, a cukor édesítőszerként történő fokozott felhasználásának köszönhető. A jelenlegi gazdasági helyzet, az instabil export lehetőségek, a klímaváltozás hatásainak köszönhető szélsőséges időjárási körülmények szintén kihívások elé állítják a magyar méhészeket, melyet a rendelkezésre álló támogatásokkal próbálnak kompenzálni. A méhészetek fennmaradásához elengedhetetlen a tudatos tervezés, a gazdasági számítások elvégzése, a méhészek szakmai fejlődése. Jelen munkánkban a Nógrád megyei Karancsberény határában levő, 150 méhcsaláddal rendelkező családi gazdaság 8 évre vonatkozó adatait értékeltük. Vizsgáltuk a költségszerkezetet, az árbevétel, valamint az ágazati eredmény alakulását a vizsgált évek vonatkozásában. Megállapítottuk, hogy a megtermelt méz mennyiségét jelentősen befolyásolták az időjárási viszontagságok, a méhek egészségügyi állapota, kora, valamint a virágzó növények nektártermelése. A különböző években termelt mézmennyiségek között több mint 60%-os különbség is kimutatható volt. A jövedelmezőség javítása érdekében javasolható a tavaszi serkentő etetés alkalmazása, a melléktermékek gyűjtése, valamint a méhanyák saját gazdaságban történő nevelése.
Kulcsszavak: méhészet, méztermelés, költségszerkezet, jövedelmezőség
JEL kód: Q13

Abstract
Today, beekeeping has lost its importance had in the 19th century, mainly due to the series of bee deaths in recent years and the increased use of sugar as a sweetener. The current economic situation, unstable export opportunities, and extreme weather conditions due to the effects of climate change are also challenges for Hungarian beekeepers, which they are trying to compensate with the available subsidies. Conscious planning, economic calculations and the professional development of beekeepers are essential for the survival of apiaries. In the present study, we evaluated 8 years of data of a family farm with 150 hives in Karancsberény, Nógrád County. The evaluation of the cost structure, the income and the sectoral result were examined for the years under review. We found that the amount of produced honey was significantly influenced by weather conditions, the health of the bees, their age and the nectar production of flowering plants. A difference of more than 60% was found between the quantities of produced honey in different years. To improve efficiency, use of stimulant feeding in the spring, collection of by-products, and on farm rearing of queen-bees can be recommended.
Keywords: beekeeping, honey production, cost structure, efficiency

Bevezetés

A méhészet hazánk mezőgazdaságának egyik kitűnő minőségű terméket előállító ágazata, melynek elsődleges feladata a méz-, valamint egyéb méhészeti termékek előállítása, a mezőgazdaság számára oly fontos megporzás biztosítása és az ökológiai egyensúly, a biológiai sokféleség fenntartásához történő hozzájárulás. Jelentőségét fokozza, hogy a lakosság egy részének fő- vagy részmunka lehetőséget biztosít, továbbá jelentős exportárbevételt nyújt az országnak (KSH 2012; ORAVECZ et al. 2020a). A méhészet napjainkra azonban veszített a XIX. századra még jellemző kiemelkedő jelentőségéből, mely elsősorban az elmúlt évek sorozatos méhpusztulásának, a cukor édesítőszerként történő fokozott felhasználásának köszönhető.

Méhészettel világszerte foglalkoznak, azonban a termelési feltételek, hozamok, technológiák, az alkalmazott méhészeti gyakorlatok különbözőek (ÁRVÁNÉ VÁNYI 2011). Találunk olyan kihívásokat, mellyekkel az ágazat valamennyi szereplőjének meg kell küzdenie, ezek közül FEKETÉNÉ FERENCZI et al. (2021) a méhegészségügyi helyzetet, a mézhamisítást, a klímaváltozást, az alacsony értékesítési árakat emeli ki. ORAVECZ et al (2020a) szerint a jelenlegi gazdasági helyzet, az instabil export lehetőségek, az árfolyamok alakulása, a klímaváltozás hatásainak köszönhető szélsőséges időjárási körülmények szintén kihívások elé állítják a magyar méhészeket, melyet a rendelkezésre álló támogatásokkal próbálnak kompenzálni. A méhészeti szektor kiemelt támogatottsággal bír, de nem stratégiai jelentőségű ágazat (FELDMAN 2018). Óriási szerepe van a méhészeknek a vidéki területek fenntartható fejlődésében, az általuk végzett tevékenységgel társadalmi és környezeti közjószágot is nyújtanak (PAPP 2015).

Hazánk részesedése a világ méztermeléséből mindössze 1,5-2%-ra tehető, az elmúlt évtizedben a termelt méz mennyisége 24-32 ezer tonna között alakult, mellyel az Európai Unióban a harmadik - negyedik helyet foglalja el. Az ország természeti adottságai kedvezőek, a mézelő növények virágzási időszaka hosszú, továbbá nagy kiterjedésű akácerdők vannak, mely a magyar méhészet legfontosabb méhlegelőjének tekinthető (BLASKÓ et al. 2011). A hazánkban termelt méz fele az Európai Unióban ritka akácméz (NYÁRS 2001). A megtermelt méz nagy része exportra kerül főként az EU más tagországaiba, hordós kiszerelésben. A hazai mézkínálatban meghatározó szereppel három fajtaméz, az akác, a repce és a napraforgó, valamint a virágméz rendelkezik, emelett kis arányban különlegességek és kézműves termékek is megtalálhatóak a kínálatban (ORAVECZ et al. 2020a). ÖRÖSI (1951) szerint méhészeinknek ötféle bevételi forrása lehet, a méz, a viasz, a raj, a méhanya, valamint egyéb elenyésző jelentőségű termékek (propolisz, méhméreg, pempő).

A méhsűrűség hazánkban kiemelten magas, a vállalkozói kedv azonban csökkenő tendenciát mutat, mely alapján a méhészetek számának csökkenésére lehet számítani (ORAVECZ et al. 2020a). Magyarországon az elmúlt 2 évtizedet vizsgálva 2016-ban volt a legtöbb méhészet (23 928 db), míg a méhcsaládok száma 2017-ben volt a legmagasabb 1 253 364 családdal. 2018-ban a méhcsaládok száma 1 236 665 db volt, 22 206 méhtartó gondozásában. Előrejelzések alapján a méhészetek számának további 5-10%-os, a méhcsaládok számának pedig 20%-ot is meghaladó csökkenésére számítanak (ORAVECZ et al. 2020b). FEKETÉNÉ FERENCZI et al. (2021) szerint a méhészetek tőkehiányosak, kis részük, kevesebb, mint 10%-uk rendelkezik 150-200 méhcsaláddal, mely méret szükséges a beruházási költségek fedezéséhez. A kiemelkedő minőségű méz előállításához nagyszámú egészséges dolgozóra, kiváló teljesítőképességű méhanyára, betegségektől, fertőzésektől mentes méhcsaládra van szükség (BROSS et al. 2015). A méhészek tehát kizárólag abban az esetben tudnak magasabb hozamot realizálni, amennyiben folyamatosan fejlesztik a termelési technológiájukat (ORAVECZ et al. 2020b).

A méhészetek fennmaradásához elengedhetetlen a méhészek szakmai fejlődése, a tudatos tervezés, a gazdasági számítások elvégzése, a termelési technológiák fejlesztése.

Anyag és módszer

Jelen munkánkban a Nógrád megyei Karancsberény határában levő családi gazdaság 8 évre vonatkozó adatait értékeltük.

A gazdaság állandó telephelye a Karancs hegység észak-nyugati lábánál található kis település határában fekszik. Talajtani adottságait tekintve a közepes termőképességű területek közé tartozik, uralkodó talajtípusa a homok alapkőzeten kialakult rozsdabarna erdőtalaj. A mezőgazdasági területeinek jelentős részét foglalja el a szántóföldi növénytermesztés, valamint az erdőgazdálkodás. Az évi átlagos csapadékmennyiség 550-600 mm, a napfényes órák száma 1380-1450 óra/év között változik (ÁNGYÁN - MENYHÉRT 2004). A területen tavasszal bőséges a virágport adó virágzó növények (pl.: tavaszi hérics, piros árvacsalán, gyermekláncfű, vérehulló fecskefű), valamint a cserjék és fák száma (például: mogyoró, egybibés galagonya, kökény és madárcseresznye). A tél hidegebb és hosszabb, mint az ország más tájain, mely kedvező a fiasításmentes időszak kialakulásához, mely az atka gyérítés elengedhetetlen feltétele. A hosszú tél miatt a fiasítás később indul meg és nehezebb a méheket felkészíteni a főhordást nyújtó akác virágzásra. A gyenge termőhelyi adottságok miatt röpkörzeten belül egyáltalán nem termesztenek sem repcét, sem napraforgót, így ezekre a kultúrákra vándorolni szükséges. Ősszel pedig nehezen találnak természetes virágport a méhek.

A vizsgált méhészet 150 méhcsaláddal rendelkezik, fő célja a méztermelés. Fekvő kaptárokban NB keretet használnak, melegépítményes rendszerben. A méhanyát saját maguk nevelik a legkiválóbb családoktól, Jenter anyanevelő eszközzel. A vándorláshoz 2 konténert építettek, melyek 54, illetve 78 kaptár befogadására alkalmasak, így az egész termelő állomány szállítása megoldható a kettő db saját tulajdonú teherautóval.

Időjárástól függően általában április első harmadában vándorolnak repcére, Jászapátiba. A repce esetében hektáronként 3-5 méhcsaláddal kell számolni ahhoz, hogy ne terheljék túl a méhlegelőt, így az állománynak hozzávetőlegesen 40 hektárnyi repce terület szükséges röpkörzeten belül. A repceméz pergetése az akác-virágzás kezdetén általában megtörténik annak érdekében, hogy később tiszta akácmézet tudjanak elvenni.

A vidékre jellemző kései akác előtt középakácra költöznek Lajosmizsére, mely a főhordást jelenti. Akác esetén hektáronként 8-10 méhcsaláddal számolva tudnak a méhek elegendő mennyiséget gyűjteni. A mézelvétel ebben az esetben a helyszínen történik, a méhtelenítéshez elektromos lefúvót, a fedelezéshez villát és rezgőkéses fedelezőgépet, a pergetéshez pedig 5 keret befogadására alkalmas, önfordítós, motoros pergetőt használnak. A méz tárolását 120 l-es műanyag hordókban, napfénytől védett, száraz helyen végzik.

Június végén szintén Jászapátiba költöznek napraforgóra, amelyre hektáronként 3-5 méhcsalád javasolt, a 150 méhcsaládra így 30-50 ha nagyságú terület szükséges. A mézelvétel után következik a hazaköltözés. A méz értékesítése lédig formában történik felvásárlók részére, évente 1-2 alkalommal.

Jelen munkánkban 8 évre (2009, 2010, 2011, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020) vonatkozó adatokat elemeztünk. A 2012 és 2015 közötti időszakra nem álltak rendelkezésre teljeskörűen a szükséges adatok, így ezt az időszakot nem vontuk be a vizsgálatba. Vizsgáltuk a költségszerkezetet, az árbevétel, valamint az ágazati eredmény alakulását a vizsgált évek vonatkozásában.

Eredmények

A gazdaság árbevétele

A gazdaság fő profilja a méztermelés, így a bevétel jelentős részét a megtermelt méz értékesítése adja. Melléktermék termelésére nincs lehetőség az éghajlat és a növénykultúra miatt, továbbá e tevékenység a főtermék előállítás rovására menne. Az 1. táblázat tartalmazza a kipergetett méz mennyiségét fajtánként a vizsgált időszakra vonatkozóan.

1. táblázat Évenként termelt méz mennyisége (kg/család)

Mézfajta	**2009**	**2010**	**2011**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Vegyes virágméz	3	-	-	4	5	5	-	3
Repceméz	-	12	15	-	-	-	8	-
Akácméz	56	10	41	26	38	18	21	12
Napraforgóméz	18	40	20	30	32	24	29	15
Összesen	***77***	***62***	***76***	***60***	***75***	***47***	***58***	***30***

Forrás: saját szerkesztés

A virágzás egybeesése miatt egy adott évben vagy csak vegyes virágméz vagy csak repceméz pergetésére van lehetőség a tavaszi időszakban, attól függően, hogy történik-e vándorlás a termesztett növénykultúrára. Az elmúlt néhány évben körülbelül a felére esett vissza az akácméz mennyisége, 2010-ben mindössze 10 kg termett, mely mindössze 18%-a a legeredményesebb 2009-es évben mért 56 kg-nak. A napraforgó hasonlóan nagy változatosságot mutat, a legkedvezőtlenebb 2020-as 15 kg mindössze 37,5%-a a legkedvezőbb 2010-es 40 kg-nak. A repce és a tavaszi vegyes virágméz mennyisége többnyire stagnál, mely főként a tavaszi időjárás változékonyságának, a kései fagyoknak, valamint a virágzás alatti esőzésnek tudható be. A két legnagyobb termést adó növény (akác, valamint napraforgó) közül általában az egyik jó termést biztosít, ezzel kompenzálva a gyengébbet. A 2020-as év viszont nagyon gyengének minősült, mindkét fő növényről kis mennyiséget tudtak gyűjteni a méhek.

2. táblázat Évenkénti aktuális felvásárlási árak (Ft/kg)

Mézfajta	2009	2010	2011	2016	2017	2018	2019	2020
Vegyes virágméz	600	750	650	600	670	600	600	930
Repceméz	600	750	650	600	670	600	600	930
Akácméz	820	1350	900	1200	1200	1200	1500	2300
Napraforgóméz	600	750	650	600	670	600	600	930

Forrás: saját szerkesztés

A felvásárlási ár általában fordított arányban áll a piacon levő, megtermelt méz mennyiségével. A napraforgó-, repce- és vegyes virágméz árának stagnálása figyelhető meg (2. táblázat), 2009-ben és 2019-ben is ugyanannyiért vásárolták a felvásárlók. A 2020-ban tapasztalható, kiugróan magas árat a kedvezőtlen időjárás miatti gyenge termés, továbbá a piacon tapasztalható mézhiány okozta.

A támogatások mértékét a 3. táblázat tartalmazza. A cukor és gyógyszer támogatás összege 2019-ig devizában nem, csak forintra átszámolva változott. Ennek oka, hogy az elszámolást, a minden év január első napján érvényes Euro árfolyammal számítják. A méhészeti gépjárművekre igénybe vehető csekély összegű (de minimis) támogatást 2013-tól, az útdíj bevezetésétől biztosítják, melynek értelmében a kötelező biztosítás és a teljesítményadó díja visszaigényelhető. A méhállományok megőrzésére pedig átmeneti támogatás igényelhető 2019-től.

3. táblázat A támogatások mértéke (Euro és Ft)

	Cukor + gyógyszer (Euro)	Cukor + gyógyszer (Ft)	Gépjármű De minimis (Ft)	Átmeneti támogatás (Ft)	Összesen (Ft)
2009	750	199.350	-	-	199.350
2010	750	207.750	-	-	207.750
2011	750	209.100	-	-	209.100
2016	750	239.700	246.822	-	486.522
2017	750	237.750	249.490	-	487.240
2018	750	232.050	257.843	-	489.893
2019	750	241.650	258.780	500	500.930
2020	-	240.000	263.402	1.000	504.402

Forrás: saját szerkesztés

A 4. táblázat az árbevétel alakulását mutatja a vizsgált években. Látható, hogy az akácméz-termés jelenti a legfőbb bevételt. A vizsgált években kizárólag csak 2010-ben ért el a gazdaság magasabb árbevételt a napraforgómézből, mint akácból, ezért törekedni kell arra, hogy a lehető legjobb méhcsaládokat hozzuk létre az akácvirágzás rövid idejére. Bár mennyiségét tekintve a 2020. év volt a legkedvezőtlenebb, a kimagaslóan magas felvásárlási árak miatt a bevétel mégis elfogadható volt.

4. táblázat A különböző mézfajták árbevételének évenkénti alakulása (ezer Ft/év)

Mézfajta	2009	2010	2011	2016	2017	2018	2019	2020
Vegyes virágméz	270	-	-	360	502	450	-	418
Repceméz	-	1.350	1.462	-	-	-	720	-
Akácméz	6.888	2.025	5.535	4.680	6.840	3.240	4.725	4.140
Napraforgóméz	1.620	4.500	1.950	2.700	3.216	2.160	2.610	2.092
Összesen	***8.778***	***7.875***	***8.947***	***7.740***	***10.558***	***5.850***	***8.055***	***6.650***

Forrás: saját szerkesztés

Költségek, költségszerkezet

Az 5. táblázat tartalmazza összesítve a gazdaság költségeit. Vizsgáltuk a fenntartási költségeket, a betelelésre vagy serkentésre használt kristálycukor, a tavaszi fejlődéshez elengedhetetlen cukorlepény, valamint a keretek, műlépek beszerzésének költségeit. A költségek egyik legjelentősebb részét a cukor költsége teszi ki. Családonként évente 15 kg cukrot használunk, melyből 15 kg a feletetéshez, 3 kg az akác utáni serkentéshez szükséges. A cukor ára 2010 után több, mint 56,26%-kal emelkedett, majd 2015-re visszaesett a 2011-es szintre, azt követően pedig 26%-on belüli ingadozást mutatott.

A méhegészségügyi költségek közé tartoznak a méhbetegségek megelőzésére vagy kezelésére szolgáló gyógyszerek, gyógyhatású készítmények költségei. A napraforgó virágzás uáni hordástalan periódusban Taktik és CheckMite, míg késő ősszel fiasításmentes időszakban, úgynevezett záró kezelésként Perizin és Api Ox került felhasználásra. Korábbi években a zárókezelés jelentette a nagyobb költséget, napjainkban viszont az év közben alkalmazott gyógyszer ára lett jóval magasabb, mely a több és más összetevőknek, valamint a forint gyengülésének köszönhető. Az évenkénti árváltozás 2-6% közötti, mely elfogadható szintet jelent.

A vándorlási költségekhez a gépjárművekkel kapcsolatos különböző költségek sorolhatóak, mint a gépjármű fenntartási és üzemeltetési költségei. Az egyéb költségekhez soroltuk a tagsági díjakat, az esetlegesen felmerülő bérleti díjakat. Az Országos Magyar Méhészeti Egyesület tagdíja 2007-től 3.500 Ft/év, 2016-tól 5.000 Ft/év-re emelkedett, míg a Palóctáj Méhészeti és Környezetvédő Egyesület díja 2006-tól 1.500 Ft/év, 2016-tól viszont 2.500 Ft/év értékre növekedett, továbbá 2014-ig 50 Ft-ot, azt követően 85 Ft-ot kellett fizetni családonként. A méhészetre is jellemző a szezonálisan jelentkező magasabb munkaigény. A gazdaság a pergetések alkalmával egyszerűsített foglalkoztatás keretében 1 főt szokott alkalmazni, mely tétel szintén az egyéb költségek között került feltüntetésre.

5. táblázat Az összköltség évenkénti alakulása (Ft/év)

	Cukor	**Gyógyszer**	**Gépjármű**	**Egyéb**	**Összesen**
2009	545.250	79.500	174.850	98.400	898.000
2010	495.750	83.100	217.200	102.000	898.050
2011	741.000	88.050	236.000	103.500	1.168.550
2016	646.500	191.550	541.356	163.300	1.542.706
2017	688.500	203.250	559.424	170.000	1.621.174
2018	562.500	208.650	589.094	176.500	1.536.744
2019	573.000	219.900	592.400	181.000	1.566.300
2020	639.000	227.700	585.754	184.900	1.637.354

Forrás: saját szerkesztés

2009 és 2011 közötti években a cukor ára jelentette a legnagyobb költséget, viszont 2018-ban és 2019-ben a gépjármű fenntartása felülmúlta azt. A gyógyszer vételára 2009 és 2020 között 286%-kal folyamatosan emelkedett. Az egyéb költségeknél is folyamatos, jelentős emelkedés volt megfigyelhető.

Ágazati eredmény

6. táblázat Az eredmények évenkénti alakulása (Ft/év)

	Árbevétel	Összköltség	Támogatások	Ágazati eredmény
2009	8.778.000	898.000	199.350	8.079.350
2010	7.875.000	898.050	207.750	7.184.700
2011	8.947.000	1.168.550	209.100	7.987.550
2016	7.740.000	1.542.706	486.522	6.683.816
2017	10.558.000	1.621.174	487.240	9.424.066
2018	5.850.000	1.536.744	489.893	4.803.149
2019	8.055.000	1.566.300	500.930	6.989.630
2020	6.650.000	1.637.354	504.402	5.517.048

Forrás: saját szerkesztés

A családi gazdaság eredményeit a 6. táblázat tartalmazza, melyben látható, hogy a költségek az árbevétel 11-26%-áig terjednek. 2017-ben a kiugróan magas megtermelt mézhez nem a legmagasabb költség (16,5%) párosult, így ez az év bizonyult a legeredményesebbnek. A támogatás az elmúlt 5 évben jelentős emelkedést mutat, a korábbi években körülbelül 20%, míg az elmúlt 5 évben az összes költség körülbelül 30%-át fedezte, mely jelentős segítséget biztosít a gazdák számára.

Következtetések

Megállapítottuk, hogy a megtermelt méz mennyiségét jelentősen befolyásolták az időjárási viszontagságok, a méhek egészségügyi állapota, kora, valamint a virágzó növények nektártermelése. A különböző években termelt mézmennyiségek között több mint 60%-os különbség is kimutatható volt. A klímaváltozás hatása miatt fellépő késő tavaszi fagyok az egyébként is érzékeny akác virágzását meglehetősen bizonytalanná teszik, mellyel a méztermelést jelentős veszélybe sodorják. Az elmúlt 9 évben valamilyen szinten minden évben érzékelhető kárt okozott.

A felvásárlási árakat elsősorban a külföldi piaccal rendelkező, magyar felvásárlók határozzák meg, a magyar mézet többnyire hordós kiszerelésben értékesítik. A világpiacon a magyar méz mennyiségéből adódóan nem ármeghatározó, hanem csupán árkövető szereppel rendelkezik. Az országos termésmennyiség és a felvásárlási ár között negatív korreláció figyelhető meg.

A jövedelmezőség javítása érdekében javasolható a tavaszi serkentő etetés alkalmazása, a melléktermékek gyűjtése, valamint a méhanyák saját gazdaságban történő nevelése.

Hivatkozott források

Ángyán J. - Menyhért Z. (2004): Alkalmazkodó növénytermesztés, környezet- és tájgazdálkodás. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, pp. 452-453.

Árváné Ványi G. (2011): A mézpiac marketing szempontú elemzése különös tekintettel a fogyasztói és vásárlói magatartásra. Doktori (PhD) értekezés, Debrecen, 166 p.

Blaskó B. - Cehla B. - Kiss I. - Kovács K. - Lapis M. - Madai H. - Nagy A. Sz. - Nábrádi A. - Pupos T. - Szőllősi L. - Szűcs I. (2011): Állattenyésztési ágazatok ökonómiája. Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma, Debrecen, 298 p.

Bross P. - Csuja L. - Hegedűs D. - Rádi T. - Szabó Gy. (2015): Méhegészségügy az ökológiai méhészetben. Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet Közhasznú Nonprofit Kft. pp. 8.

Feketéné Ferenczi A. - Szűcs I. - Vida V. (2021): A hazai méhészeti ágazat helyzetének elemzése (termelés, kereskedelem). Táplálkozásmarketing VIII. (2). p. 21-34.

Feldman Zs. (2018): 31. Nemzetközi Mézvásár és Méhésztalálkozó. Jászberény

KSH (2012): A méhészet, méztermelés helyzete és lehetőségei, különös tekintettel Észak-Magyarország megyéire. Megjelenés: 2012. december, Letöltés dátuma: 2022. április 16. forrás: https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/regiok/meheszet.pdf
Nyárs L. (2001): A méhészeti ágazat helyzete és fejlesztési lehetőségei. Agrárgazdasági Tanulmányok. 8. Agrárgazdasági Kutató és Informatikai Intézet, Budapest, 107 p.
Oravecz T. - Mucha L. - Illés B. Cs. (2020b): A magyar méhészeti ágazat elmúlt 20 éve - Termelési alapok. Gazdálkodás 64 (5) 435-451. p.
Oravecz T. - Mucha L. - Totth G. - Illés B. Cs. (2020a): A hazai méztermelés helyzete és változása 2000 és 2017 között. In Kosztopulosz A. - Kuruczleki É. (szerk.): Társadalmi és gazdasági folyamatok elemzésének kérdései a XXI. században. Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar, Szeged, 292-302. p.
Papp L. (2015): A helyi termékértékesítés tapasztalatai Európában. Land-Art Kft. (tananyag) Leader térségek közötti együttműködési program, Mecseki Mézes Körút c. projekt. Letöltés dátuma: 2022.04.10, forrás: https://docplayer.hu/104663988-A-helyi-termekertekesites-tapasztalatai-europaban.html

Szerzők:

Dr. Bélteki Ildikó PhD
egyetemi adjunktus
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet
Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai u. 36.
belteki.ildiko@uni-mate.hu

Szigedi Márton
őstermelő
3137 Karancsberény, Rákóczi út 51.
szigedi.marton@gmail.com

Dr. Vincze Judit PhD
egyetemi docens
Eszterházy Károly Katolikus Egyetem
3300 Eger, Leányka u. 6-8.
vincze.judit@uni-eszterhazy.hu

A TERMŐHELY HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA MARTONVÁSÁRI BÚZAFAJTÁK TERMŐKÉPESSÉGÉRE

EXAMINATION OF THE EFFECT OF PRODUCTION SITE ON THE YIELD OF WHEAT VARIETIES OF MARTONVÁSÁR

Bélteki, Ildikó – Tóth, Szilárd Zsolt – Ambrus, Andrea

Összefoglalás

A búza termesztése során napjainkban a legnagyobb kockázatot az agroökológiai tényezők, azon belül az extrém időjárási körülmények jelentik, melyek megnehezítik, bizonytalanná teszik a mezőgazdasági termelést. A Kárpát-medence talajtani és időjárási feltételei között azonban nagy búza-termések és jó minőség realizálható. Hazánk éghajlata mindenütt megfelel a búza termesztésére, azonban tájankénti változatosság figyelhető meg, mivel a mérsékelt éghajlati övezet közepén, három éghajlati terület határán helyezkedik el. A dunántúli csapadékosabb területeken általában magasabb termésmennyiségek, az alföldi szárazabb területeken alacsonyabb termésátlagok, de jobb minőség mérhető.

Jelen munkánkban a MATE jogelőd intézményének Kompolti Kutatóintézetében a 2018-as, valamint a 2019-es évben beállított őszi búza fajtakísérlet eredményeit dolgoztuk fel és hasonlítottuk az ország más területein levő fajtakísérletek eredményeihez. Vizsgáltuk a termésátlagok és különböző minőségi paraméterek alakulását. Az eredmények alapján megállapítható, hogy szignifikáns különbség mutatható ki a különböző termőhelyeken kapott termésátlagok, a fehérje- és a nedvessikér tartalom, továbbá a fajták között egyaránt.

Kulcsszavak: őszi búza, fajta-összehasonlító kísérlet, termésátlag, minőség

JEL kód: Q19

Abstract

Nowadays, the greatest risk in wheat production is posed by agroecological factors, including extreme weather conditions, which make agricultural production difficult and uncertain. However, under the soil and weather conditions of the Carpathian Basin, high wheat yields and good quality can be achieved. The climate of our country is suitable for wheat cultivation everywhere, but there is variation from one region to another, as it is located in the middle of the temperate zone, on the border of three climatic zones. Yields tend to be higher in the more rainy areas of the Transdanubian region, and lower in the drier areas of the lowlands, but of better quality.

In the present work, the results of the winter wheat variety experiment conducted in 2018 and 2019 at the Research Institute of Kompolt of the predecessor institution of MATE were processed and compared with the results of variety trials in other areas of the country. We examined the trends of yield averages and various quality parameters. The results show that there is a significant difference between the yield averages, protein and wet protein content obtained at different locations and also between the varieties.

Keywords: winter wheat, varietal comparative experiment, amount of the yield, quality

Bevezetés

A búza termesztése során napjainkban egyre súlyosabb problémákat okoznak a változó környezeti feltételek, melyek közül a legnagyobb kockázatot az agroökológiai tényezők, azon belül az extrém időjárási körülmények jelentik, melyek megnehezítik, bizonytalanná teszik a mezőgazdasági termelést (PEPÓ 2007, PETRÓCZI 2008, VINCZE et al 2020). A Kárpát-medence talajtani és időjárási feltételei között azonban nagy búza-termések és jó minőség realizálható (BEDŐ et al. 1997). Hazánk éghajlata mindenütt megfelel a búza termesztésére, azonban tájankénti változatosság figyelhető meg, mivel a mérsékelt éghajlati övezet közepén, három éghajlati terület határán helyezkedik el (MAGDA – MARSELEK 2000, KISS et al. 2016). A dunántúli csapadékosabb területeken általában magasabb

termésmennyiségek, az alföldi szárazabb területeken alacsonyabb termésátlagok, de jobb minőség mérhető, melyet már NAGY (1981) megfigyelései is kimutattak. Vizsgálatai alapján a legjobb minőséget az Alföld középső részén és a Tiszától keletre, dél-keletre eső vidékeken kaphatunk, az Alföld észak-keleti részei, a Duna-Tisza köze, az Alpokalja és a Kisalföld területe közepes eredményt nyújt, míg a Dunántúl középső és dél-nyugati részén, valamint az Északi-középhegység tájain kimondottan kedvezőtlen minőségű búza termelhető.

Termésátlagaink az elmúlt közel egy évszázad alatt a hektáronkénti 1,3 tonnáról 5 tonna fölé emelkedtek, azonban ezek még mindig jóval elmaradnak a nyugat-európai államok országos 8-10 tonnás eredményeihez viszonyítva (MATUZ 2018). ANTAL (2003) és HORVÁTH (2017) megállapításai szerint a búza termését a termőhely talajtípusa, az időjárás alakulása, továbbá a termesztési módszer szakszerű alkalmazása határozza meg, melyek közül BÓDIS (1998) az ökológiai adottságok szerepét 43,8%-ra tette. A termesztési módszeren belül a talajművelés módja, a tápanyagellátás és a növényvédelem szerepe jelentős (FODOR et al. 2014, LEHOCZKY 2004, LEHOCZKY – KISMÁNYOKY 2010). TÓTHNÉ LŐKÖS – LŐKÖS (2013) vizsgálataik alapján megállapították, hogy hazánk búzatermő területének 22%-a igen érzékeny, 54%-a átlagosan érzékeny, 24%-a pedig stabil a klimatikus tényezőkkel szemben, a termésátlagok alakulását az évjárat pedig 58%-ban befolyásolta. A búza termésmennyiségének csökkenéséért világszerte alapvetően a magas hőmérséklettel, alacsony páratartalommal és magas kisugárzással kísért, talajban levő vízhiány által okozott szárazság a felelős (ALLAHVERDIYEV – HUSEYNOVA 2017). A növénytermesztésben a jövő kulcskérdése tehát a csapadék befogadása és megőrzése, továbbá meghatározó szerepet játszik a termőhelyi adottságokhoz és a növény igényeihez igazodó technológia, a szárazság- és a szélsőséges hatásokat jobban tűrő fajták nemesítése, valamint a helyi adottságokhoz alkalmazkodó fajták termesztése (VARGA et al. 2009, KIRKEGAARD et al. 2014, HUNT 2017).

Anyag és módszer

A kísérlet a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem jogelőd intézményének kompolti Fleischmann Rudolf Kutatóintézetében került beállításra.

Kompolt a Nagy Alföld északnyugati peremén található, a Mátra déli hegyvonulati nyúlványainak déli részén, 125 m tengerszint feletti magasságban. Időjárása szélsőséges, mérsékelten meleg, aszályra hajlamos, csapadékban szegény, száraz tájtípus, hazánk legszeszélyesebb csapadékeloszlású vidéke. A talaj vízszintje igen mély (11-12 m), jellemző továbbá a nagy holtvíztartalom, mely a talajaszályt tovább fokozza (BÉLTEKI et al. 2017, AMBRUS et al. 2020). A kísérleti terület talajtípusa csernozjom barna erdőtalaj, a humuszos réteg vastagsága 0,5-0,8 m, kémhatása savanyú, a foszforellátottság gyenge, káliumellátottsága kielégítő (1. táblázat).

A kísérlet beállítása ismétlések nélkül, kisparcellán (bruttó 42 m^2) történt. A tenyészidőben lehullott csapadék mennyisége folyamatosan, naponta rögzítésre került, melyet a későbbiekben havi szinten összesítettünk.

Jelen munkánkban 6 martonvásári búzafajta (Mv Ikva, Mv Nemere, Mv Nádor, Mv Ménrót, Mv Mente és Mv Kolo) terméseredményét és minőségét vizsgáltuk a 2018 és 2019-es években. A kísérleti eredményeinket összevetettük a GOSZ-VSZT Posztregisztrációs fajtakísérletében különböző kísérleti helyszíneken (Szarvas, Székkutas, Szombathely, Tordas) kapott eredményekkel. Vizsgáltuk a fajták termésátlagát (t/ha), a minőségi paraméterek közül pedig a nyersfehérje-tartalmat (%), valamint a nedvessikér-tartalmat (%).

1. táblázat A kísérleti terület talajvizsgálati eredményei (2015)

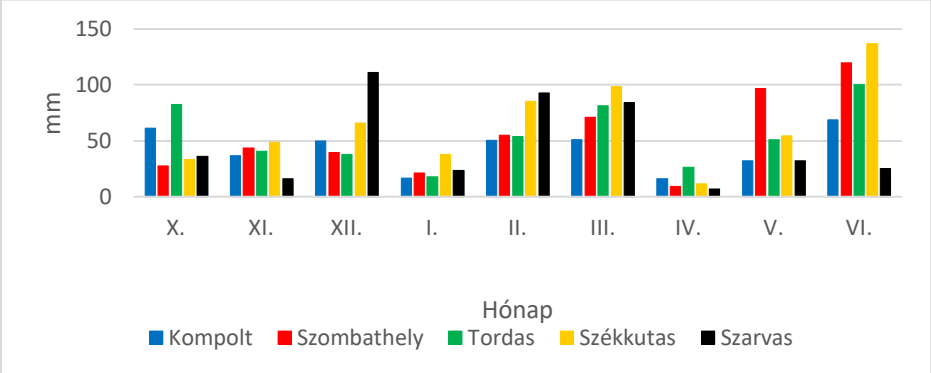
Megnevezés	Érték
pH $_{(KCl)}$	4,60
H%	2,47
Arany-féle kötöttség (K_A)	43
Összes só (%)	0,07
AL-P_2O_5 (mg/kg)	122
AL-K_2O (mg/kg)	232
Mg (KCl) (mg/kg)	408
AL-Na (mg/kg)	13,20
Zn (EDTA) (mg/kg)	1,66
Cu (EDTA) (mg/kg)	4,07
Mn (EDTA) (mg/kg)	166
S (KCl) (mg/kg)	31,7

Forrás: saját szerkesztés a Fleischmann Rudolf Kutatóintézet adatai alapján

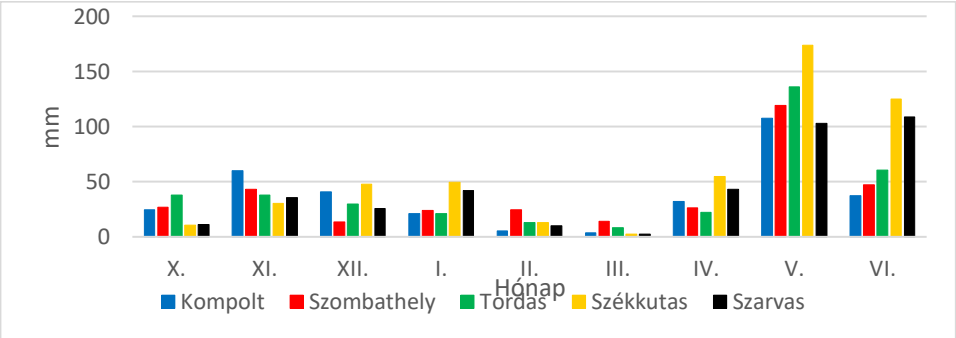
A statisztikai elemzéshez Microsoft Excel 2013, valamint IBM SPSS Statistics 20 programot használtunk, kétényezős varianciaanalízissel értékeltük a kísérlet során kapott eredményeket.

Eredmények

A csapadékadatok (1-2. ábra) alapján megállapítást nyert, hogy jelentős különbség volt a kísérleti helyek csapadékellátottsága között. A kompolti kísérleti hely a vizsgált időszakban is a legszárazabbak közé tartozott, közel 200 mm-rel mértünk kevesebb csapadékot Kompolton, mint a legmagasabb csapadékmennyiséggel rendelkező székkutasi kísérleti helyen. A csapadék eloszlásában pedig nagy különbség volt a kísérleti évek között. A 2018-as tenyészévet nedvesebb ősz és kora tavasz jellemezte, míg a 2019-es tenyészévben a május bizonyult kifejezetten csapadékosnak valamennyi vizsgált kísérleti helyen.



1. ábra A 2018-as tenyészévben lehullott csapadék mennyisége (mm) kísérleti helyenként
Forrás: saját szerkesztés GOSZ-VSZT (2018), Fleischmann Rudolf Kutatóintézet adatai alapján



2. ábra A 2019-es tenyészévben lehullott csapadék mennyisége (mm) kísérleti helyenként
Forrás: saját szerkesztés GOSZ-VSZT (2019), Fleischmann Rudolf Kutatóintézet adatai alapján

2. táblázat A 2018-as tenyészévben mért termésátlagok (t/ha)

	Kompolt	Szombathely	Tordas	Székkutas	Szarvas	***Átlag***
Mv Ikva	6,18	6,16	8,02	10,4	7,45	***7,64***
Mv Nemere	6,10	6,07	7,25	10,39	7,69	***7,50***
Mv Nádor	6,34	5,09	6,54	10,18	7,02	***7,03***
Mv Ménrót	6,60	6,40	6,83	8,79	7,05	***7,13***
Mv Mente	5,33	6,21	6,64	8,49	5,91	***6,52***
Mv Kolo	5,89	6,51	6,16	9,59	7,10	***7,05***
Átlag	***6,07***	***6,07***	***6,91***	***9,64***	***7,04***	
$SZD_{5\%}$ (fajta)	0,71					
$SZD_{5\%}$ (termőhely)	0,65					

Forrás: saját szerkesztés GOSZ-VSZT (2018), Fleischmann Rudolf Kutatóintézet adatai alapján

A termésátlagok (2-3. táblázat) esetében a 2018-as tenyészévben valamennyi fajta Székkutason teljesített a legjobban, míg 2019-ben a mért legnagyobb csapadékmennyiség ellenére ezen a kísérleti helyen adták a fajták a legalacsonyabb termésátlagot. A 2019-es évben az Mv Ménrót kivételével valamennyi fajta a legmagasabb termésátlagát Szombathelyen nyújtotta. A kompolti kísérleti eredmények sem mutattak azonban szignifikáns eltérést a legmagasabb értékektől. Mindkét vizsgált évben a varianciaanalízis szignifikáns különbséget jelzett a fajták, valamint a termőhelyek között egyaránt.

3. táblázat A 2019-es tenyészévben mért termésátlagok (t/ha)

	Kompolt	Szombathely	Tordas	Székkutas	Szarvas	***Átlag***
Mv Ikva	8,93	8,94	8,1	4,02	6,53	***7,30***
Mv Nemere	9,42	9,68	8,2	6,24	7,68	***8,24***
Mv Nádor	9,57	9,77	8,59	6,57	7,47	***8,39***
Mv Ménrót	9,02	8,26	6,69	7,26	7,51	***7,75***
Mv Mente	8,05	8,1	7,57	5,52	6,82	***7,21***
Mv Kolo	7,66	8,3	6,86	6,31	6,57	***7,14***
Átlag	***8,78***	***8,84***	***7,67***	***5,99***	***7,10***	
$SZD_{5\%}$ (fajta)	0,88					
$SZD_{5\%}$ (termőhely)	0,79					

Forrás: saját szerkesztés GOSZ-VSZT (2019), Fleischmann Rudolf Kutatóintézet adatai alapján

A nyersfehérje-tartalom esetében (4-5. táblázat) szintén mutatkozott szignifikáns különbség a fajták és a termőhelyek eredményei között egyaránt, mindkét vizsgált tenyészévben. 2018-ban a tordasi, míg 2019-ben a székkutasi kísérleti helyen rendelkeztek a fajták a legmagasabb nyersfehérje-tartalommal. 2018-ban a legalacsonyabb fehérjetartalmat Kompolton mértük.

4. táblázat A 2018-as tenyészévben mért nyersfehérje-tartalom (%)

	Kompolt	Szombathely	Tordas	Székkutas	Szarvas	***Átlag***
Mv Ikva	10,5	11,8	13,1	11,9	10,8	***9,62***
Mv Nemere	10,9	12,6	15,0	13,2	11,8	***12,70***
Mv Nádor	10,6	12,8	14,8	13,4	11,5	***12,62***
Mv Ménrót	11,3	13,7	14,5	13,7	12,6	***13,15***
Mv Mente	11,9	14,2	15,8	15,2	13,3	***14,08***
Mv Kolo	11,9	13,9	15,8	15,3	13,9	***14,16***
Átlag	***11,18***	***13,17***	***14,83***	***13,78***	***12,32***	
$SZD_{5\%}$ (fajta)	0,52					
$SZD_{5\%}$ (termőhely)	0,46					

Forrás: saját szerkesztés GOSZ-VSZT (2018), Fleischmann Rudolf Kutatóintézet adatai alapján

5. táblázat A 2019-es tenyészévben mért nyersfehérje-tartalom (%)

	Kompolt	Szombathely	Tordas	Székkutas	Szarvas	***Átlag***
Mv Ikva	12,5	12,8	12,5	14,2	11,8	***12,76***
Mv Nemere	14,5	13,9	14,5	14,4	12,4	***13,94***
Mv Nádor	13,9	13,3	14,1	15,1	11,7	***13,62***
Mv Ménrót	13,1	13,5	14,0	14,1	12,5	***13,44***
Mv Mente	14,4	13,5	14,7	15,3	13,0	***14,18***
Mv Kolo	15,1	14,9	15,0	15,3	13,7	***14,80***
Átlag	***13,92***	***13,65***	***14,13***	***14,73***	***12,52***	
$SZD_{5\%}$ (fajta)	0,54					
$SZD_{5\%}$ (termőhely)	0,50					

Forrás: saját szerkesztés GOSZ-VSZT (2019), Fleischmann Rudolf Kutatóintézet adatai alapján

6. táblázat A 2018-as tenyészévben mért nedvessikér-tartalom (%)

	Kompolt	Szombathely	Tordas	Székkutas	Szarvas	***Átlag***
Mv Ikva	20,6	24,7	27,1	25,2	22,1	***23,94***
Mv Nemere	21,9	26,7	31,8	28,5	24,5	***26,68***
Mv Nádor	22,5	27,3	31,9	29,7	24,4	***27,15***
Mv Ménrót	23,1	30,5	32,5	30,7	27,8	***28,91***
Mv Mente	24,3	31,4	34,7	34,5	29,4	***30,86***
Mv Kolo	24,3	31,7	35,4	34,8	31,4	***31,52***
Átlag	***22,77***	***28,72***	***32,23***	***30,57***	***26,60***	
$SZD_{5\%}$ (fajta)	1,40					
$SZD_{5\%}$ (termőhely)	1,29					

Forrás: saját szerkesztés GOSZ-VSZT (2018), Fleischmann Rudolf Kutatóintézet adatai alapján

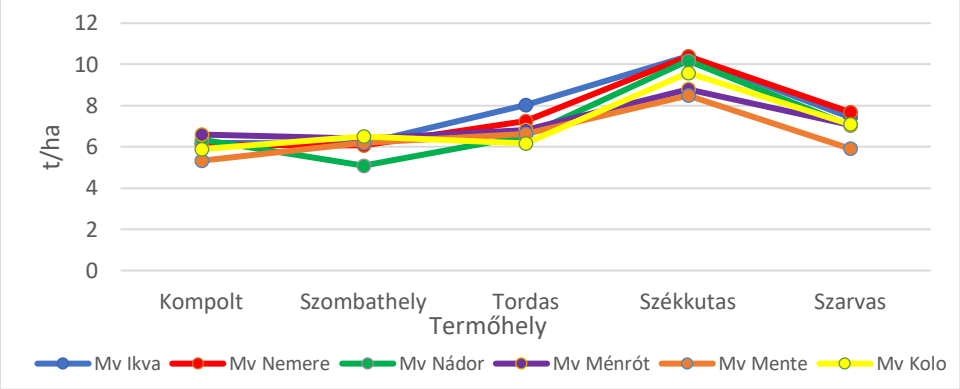
A legmagasabb nedvessikér-tartalom (6-7. táblázat) mindkét vizsgált évben Tordason, míg a leggyengébb eredmények 2018-ban a kompolti kísérleti helyen, 2019-ben pedig Szarvason realizálódtak. Mindkét vizsgált évben a nedvessikér-tartalomban statisztikailag igazolható, szignifikáns különbség volt a termőhelyek és a fajták eredménye között. A legalacsonyabb nedvessikér-tartalmat mindkét évben, valamennyi vizsgált termőhelyen az Mv Ikva fajtánál találtuk.

7. táblázat A 2019-es tenyészévben mért nedvessikér-tartalom (%)

	Kompolt	Szombathely	Tordas	Székkutas	Szarvas	***Átlag***
Mv Ikva	27,7	28,5	28,0	29,0	25,0	***27,64***
Mv Nemere	34,0	32,6	33,5	30,0	25,9	***31,2***
Mv Nádor	33,6	32,5	33,8	34,4	24,6	***31,78***
Mv Ménrót	30,3	31,1	32,6	30,8	27,9	***30,54***
Mv Mente	33,4	31,1	32,6	30,8	27,9	***31,16***
Mv Kolo	35,1	32,8	35,3	33,6	29,5	***33,26***
Átlag	***32,35***	***31,43***	***32,63***	***31,43***	***26,80***	
$SZD_{5\%}$ (fajta)	1,79					
$SZD_{5\%}$ (termőhely)	1,65					

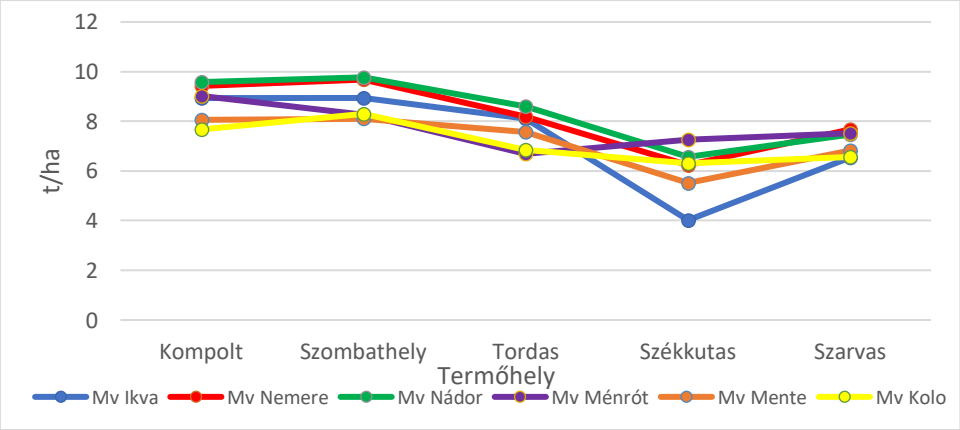
Forrás: saját szerkesztés GOSZ-VSZT (2019), Fleischmann Rudolf Kutatóintézet adatai alapján

A termőhely-fajta kölcsönhatás (3-4. ábra) vizsgálata grafikus ábrázolással történt, mivel a statisztikai elemzéshez szükséges ismétlések hiányában a varianciaanalízis nem végezhető el.



3. ábra Termőhely – fajta kölcsönhatás a 2018-as tenyészév termésátlagaira

Forrás: saját szerkesztés GOSZ-VSZT (2018), Fleischmann Rudolf Kutatóintézet adatai alapján



4. ábra Termőhely – fajta kölcsönhatás a 2019-es tenyészév termésátlagaira

Forrás: saját szerkesztés GOSZ-VSZT (2018), Fleischmann Rudolf Kutatóintézet adatai alapján

A fajták termésátlaga az ábrákon (3-4. ábra) a vizsgált tenyészévekre vonatkozóan kísérleti helyenként került megjelenítésre. Amennyiben a fajták eredményeit összekötő vonalak keresztezik egymást a különböző termőhelyek között, az szemlélteti a fajták eltérő sorrendjét. Megállapítható, hogy a fajták sorrendje a vizsgált években a vizsgált termőhelyeken különböző, tehát van kölcsönhatás a termőhelyek és a fajták között, bár ez az ismétlések adatainak hiányában statisztikailag nem igazolható.

Következtetések

Az agrotechnikai tényezők mellett a búza termését befolyásoló legmeghatározóbb tényezők a termőterület ökológiai adottságai, azok változékonysága, valamint a fajta genetikai potenciálja. A terméseredmények varianciaanalízise alapján megállapítható, hogy a termőhelyek között szignifikáns különbség mutatható ki.

A csapadék mennyiségén túl, annak tenyészidőbeli eloszlása befolyásolta leginkább a termés mennyiségét és a minőségi paraméterek alakulását.

Az egyes genotípusok teljesítménye a különböző termőhelyeken eltérő, tehát a tájegységenként beállított fajta-összehasonlító kísérleteknek a továbbiakban is van létjogosultsága, mivel a fajtaválasztáshoz objektív információkkal segítik a gazdákat.

Hivatkozott források

Allahverdiyev, T. - Huseynova, I. (2017): Influence of Water Deficit on Photosyntetic Activity, Dry Matter Partitioning and Grain Yield of Different Durum and Bread Wheat Genotypes. Cereal Research Communications, 45 (3) 432-441. p.

Ambrus A. - Bélteki I. - Tóth Sz. (2020): Őszi búza tápanyag-visszapótlási rendszerek vizsgálata a termés mennyiségére és minőségére. In: Bujdosó Z.; Dinya L.; Csernák J. (szerk.) Környezeti, gazdasági és társadalmi kihívások 2020 után. XVII. Nemzetközi Tudományos Napok konferenciakötete. Szent István Egyetem Károly Róbert Campus, Gyöngyös. pp. 36-43.

Antal J. (2003): Növénytermesztők zsebkönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 392 p.

Bedő Z. - Láng L. - Vida Gy. - Juhász A. - Karsai I. (1997): A minőségi tulajdonságok felértékelődése a búzanemesítésben. Agro-21 Füzetek, 23: 19-30. p.

Bélteki I. - Tóth Sz. Zs. - Holló S. - Ambrus A. (2017): A csapadék mennyiségének és eloszlásának hatása a kukorica termésmennyiségére műtrágyázási tartamkísérletben. Journal of Central European Green Innovation. 5 (1) 13-29. p.

Fodor L; Fodorné Fehér E. (2014): Az őszi búza környezetkímélő, helyspecifikus műtrágyázása. In: Takácsné, György K. (szerk.): Az átalakuló, alkalmazkodó mezőgazdaság és vidék. Tanulmányok: XIV. Nemzetközi Tudományos Napok, (Gyöngyös, 2014.03.27-28.), 493-498. p.

Horváth T. (2017): Az intenzív búzatermesztés gyakorlata 2017-ben. Agrárium. 2017/08. Letöltés dátuma: 2022. április 12., forrás: https://agrarium7.hu/cikkek/1048-az-intenziv-buzatermesztes-gyakorlata-2017-ben

Hunt, J. R. (2017): Winter wheat cultivars in Australian farming systems: a review. Crop and Pasture Science, 68 (6) 501-515. p.

Kirkegaard, J. A. - Hunt, J. R. - Mcbeath, T. M. - Lilley, J. M., - Moore, A. - Verburg, K. (2014): Improving water productivity in the Australian Grains industry - a nationally coordinated approach. Crop and Pasture Science, 65 583-601. p.

Kiss T. - Veisz O. - Karsai I. (2016): A kenyérbúza kalászolási idejét meghatározó főbb genetikai komponensei. Növénytermelés, 65 (1) 57-80. p.

Lehoczky É. - Kismányoky A. (2010): Soil cultivation, nitrogen fertilization and weeds. Agrokémia és Talajtan, 59 (1) 145-150. p.

Lehoczky É. (2004): A gyomnövények szerepe a talaj-növény rendszer tápanyagforgalmában. MTA doktori értekezés. Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Keszthely.

Magda S. - Marselek S. (2000): A mezőgazdasági és élelmiszer-ipari technológia alapjai. Növénytermesztés. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest. 162-166. p.

Matuz J. (2018): A különleges búza. Agrofórum Online, Megjelenés: 2018 március 15., Letöltés dátuma: 2022. április 14., forrás: https://agroforum.hu/lapszam-cikk/a-kulonleges-buza/

Nagy L. (1981): A búzatermesztés területi elhelyezése Magyarországon természeti tényezők alapján. Akadémiai Kiadó, Budapest. 29-103 p.

Pepó P. (2007): The role of fertilization and genotype in sustainable winter wheat (Triticum aestivum L.) production. Cereal Research Communications, 35 (2) 917-920. p.

Petróczi I. M. (2008): Termeljünk több búzát! - Hogyan? Agrofórum. 19. (7/M) 2. p.

Tóthné Lőkös K. - Ifj. Lőkös L. (2013): A hazai búza termőterületek klímaérzékenyéségének megye szintű vizsgálata. Növénytermelés, 62 (2) 89-109. p.
Varga B. - Bencze Sz. - Veisz O. (2009): A szárazság és az emelt légköri CO2 hatása az őszi búza produktivitására. In: Veisz O. (Szerk.): Hagyomány és haladás a növénynemesítésben. XV. Növénynemesítési Napok. (2009.03.17.) 517-521. p.
Vincze J. - Láposi R. - Tóth Sz. Zs. - Antal S. (2020): Analysis of application areas of the cereals. In: Bujdosó Z.; Dinya L.; Csernák J. (szerk.) Környezeti, gazdasági és társadalmi kihívások 2020 után. XVII. Nemzetközi Tudományos Napok konferenciakötete. Szent István Egyetem Károly Róbert Campus, Gyöngyös. 1218-1225. p.

Szerzők:

Dr. Bélteki Ildikó, PhD
egyetemi adjunktus
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet
Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai u. 36.
belteki.ildiko@uni-mate.hu

Dr. Tóth Szilárd Zsolt, PhD
egyetemi docens
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet
Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai u. 36.
toth.szilard.zsolt@uni-mate.hu

Dr. Ambrus Andrea, PhD
egyetemi docens
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet
Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai u. 36.
ambrus.andrea@uni-mate.hu

ZÖLD TRANSZFORMÁCIÓ: AZ ÖKOSZISZTÉMA-SZOLGÁLTATÁSOK ÉRTÉKELÉSI LEHETŐSÉGEIRŐL A RÁCKEVEI (SOROKSÁRI) DUNA-ÁG (RSD) PÉLDÁJÁN KERESZTÜL

GREEN TRANSFORMATION: ABOUT THE EVALUATION POSSIBILITIES OF ECOSYSTEM SERVICES IN THE CASE OF DANUBE BRANCH IN RÁCKEVE (BUDAPEST-SOROKSÁR)

Bohák, Kornélia Blanka – Kovács, Szilvia

Összefoglalás

Az ökoszisztéma szolgáltatás különlegessége az, hogy a biológiai sokféleség értékét számszerűsíthetővé, mérhetővé teszi, így például szakpolitikai, gazdasági, településfejlesztési döntéshozatal esetében figyelembe lehet venni. Felmerül a kérdés, hogy az ökoszisztéma szolgáltatásoknak a felismerése és azoknak a számszerűsítése hogyan változtathatja meg a döntéshozatalok folyamatát és eredményét…?

Egy döntéshozatal tükrözi az adott kor preferenciáit, a készletek bőségét vagy szűkösségét. Ahhoz, hogy az ökoszisztéma-szolgáltatásokat értékén tudjuk kezelni, szükségünk van egy értékelési rendszerre, mely alapján számszerűsíteni tudjuk ezeket a szolgáltatásokat - ezek a számszerűsített értékek pedig beépíthetők a döntéshozatali folyamatokba, mint értékelési szempont.

A jelen kutatás felépítését tekintve először áttekinti az az ökoszisztéma-szolgáltatások és értékelésük szakirodalmi hátterét. Majd a Ráckevei (Soroksári) Duna-ág (RSD) példáján keresztül vizsgálja a szolgáltatói és fogyasztói döntéshozók oldalát. Elemzi a közelmúlt, helyi, szolgáltatói víz- és csatornadíjak, illetve a vízkészletjárulékok alakulását (2016-2020), illetve online kérdőíves felméréssel vizsgálja, hogy milyen fenntarthatósági célokat tűznek ki maguk elé a fogyasztók (2021).

Kulcsszavak: ökoszisztéma szolgáltatás, víz, zöld átmenet, kék infrastruktúra, életminőség
JEL kód: Q57

Abstract

The special feature of the ecosystem service is that it makes the value of biodiversity quantifiable and measurable, so it can be taken into account, for example, in the decision-making of political, economic and spatial developments. The question arises as: how the recognition and quantification of ecosystem services can change the process and outcome of decision-making…?

A decision-making reflects the preferences of a given age, the abundance or scarcity of supplies. In order to value ecosystem services, we need an evaluation system that allows us to quantify these services - and these quantified values can be incorporated into decision-making processes as an evaluation criterion.

In terms of the structure of paper, it reviews the literature background on ecosystem services and their assessment firstly. Then it examines the side of service and consumer decision-makers in the case of Danube Branch in Ráckeve (Budapest-Soroksár). It analyzes the recent local charges of water and sewerage services (2016-2020), as well as examines the sustainability goals set by consumers, via an online questionnaire (2021).

Keywords: ecosystem service, water, green transformation, blue infrastructure, quality of life

Bevezetés

Az emberi élet, a jól-létünk, az ökoszisztémák nyújtotta javakon és szolgáltatásokon alapszik. Az ökoszisztéma-szolgáltatások, mint például a tiszta víz, az élelmiszer vagy a ruházkodás alapanyagai részben megalapozzák anyagi jólétünket, másrészt a minket körülvevő természetben feltöltődünk és az egészségünk is javul. Élvezhetjük a táj szépségét és általa megérthetjük és átélhetjük azt is, hogy a természethez fűződő kapcsolatunk személyes, továbbá közösségi identitásunk részévé válik. A természet életünk alapját képezi, fizikai-biológiai, illetve társadalmi-gazdasági értelemben egyaránt (Kovács et al. 2011).

Tehát a zöld és kék (vízi) terek hálózata nagy mértékben javíthatja a környezeti feltételeket, jótékony hatással lehet az emberek általános mentális és fizikai egészségére, életminőségére. A vizes élőhelyek ökoszisztéma-szolgáltatások széles skáláját kínálják, amelyek hozzájárulnak az emberi jól-léthez, ilyenek: a vízellátás, a víztisztítás, a klímaszabályozás, az árvízszabályozás, a partvédelem, a rekreációs lehetőségek, és egyre inkább a turizmus (Millennium…, 2005). Létrehozásuk, működtetésük, fejlesztésük egyúttal a zöld gazdaság kialakulását, a zöld transzformációt is elősegíti.

Az Európai Unió, a Párizsi Megállapodás keretében tett nemzetközi kötelezettségvállalásainak teljesítése érdekében klímasemlegességet vállalt 2050-re. Ennek megvalósítása Európa-szerte gazdasági és társadalmi átalakulást tesz szükségessé, amelynek egyszerre kell költséghatékonyan, igazságosan és társadalmilag kiegyensúlyozott módon megvalósulnia. Ezt, a zöld átállás folyamatát, olyan stratégiák, cselekvési tervek, szakpolitikai intézkedéscsomagok stb. hivatottak biztosítani, amelyeknek elsődleges célja, hogy a gazdasági növekedés függetlenné váljon az erőforrás-felhasználástól, és hogy a termelés és a fogyasztás terén is a körforgásos rendszerek felé mozduljunk. (Európai Tanács 2019) A körforgásos gazdaság ügyel a környezeti szempontokra és az emberi egészségre és jól-létre. Nagymértékben összefügg az ökoszisztéma-szolgáltatásokkal is, hiszen akkor működhet jól egy körforgásos gazdaság, ha minden, ami a gazdasággal kapcsolatos anyag, energia, minél nagyobb hányadban visszaforgatásra kerül, így a gazdasági folyamatok környezeti hatása minimalizálódik; illetve, ha a természeti tőke megóvásra kerül (Major 2021b).

Ahhoz, hogy az ökoszisztéma-szolgáltatásokat értékén tudjuk kezelni, szükségünk van egy értékelési rendszerre, amely alapján számszerűsíteni tudjuk ezeket a szolgáltatásokat. A kutatás esettanulmány jelleggel áttekinti a Ráckevei (Soroksári) Duna-ághoz köthető ökoszisztéma szolgáltatásokat. Megvizsgálja, hogy a Ráckevei (Soroksári) Duna-ág ökoszisztéma-szolgáltatásai milyen előnnyel és hátránnyal járnak az ráckevei lakosság számára és a lakosság hogyan tudja ezeket támogatni. Illetve körül járja, hogy a helyi lakosság mennyire tartja értékén a vizet…?

Az ökoszisztéma-szolgáltatások eredete és típusai

Ahhoz, hogy minél jobban átláthassuk a folyamatokat, elengedhetetlen megismerkedni az ökoszisztéma-szolgáltatás kialakulásával: hogyan fejlődött az évek során, milyen mérföldkövek formálták önállóságát a gazdaságban, jogrendszerben.

Az ökológiai szekció gyökerei Európából és Amerikából eredeztethetőek, még pedig azért, mert először itt vált felismert problémává a természeti erőforrások kimerülésének veszélye. A XX. század első felében került helyére a természeti erőforrások gazdasági és társadalmi mechanizmusokban betöltött szerepe, ám fontos megemlíteni, hogy itt még a hasznosságát nem tekintették mérési tényezőnek. A klasszikus közgazdaságtan értelmezésében a természet nyújtotta szolgáltatást mi csupán csak használati célra vesszük igénybe, ezért árat nem fizetünk, vagyis nem beszélhetünk csereértékről. Paradigmaváltás a neoklasszikus közgazdaságtannal érkezett, a piaci hatékonyság növelése, a méltányosság problematikája, a növekedés és fejlődés határai és főként a gyenge fenntarthatóság elmélete kapcsán. (Tóth 2016)

Ökoszisztéma-szolgáltatásnak tekintjük azokat a szolgáltatásokat melyeket a természettől kapunk. Ezek többségében ingyenes szolgáltatások és ezeket az egész életünk során akár célzottan vagy közvetve használjuk fel (Báldi 2011). De az ökoszisztéma-szolgáltatások hozzájárulnak a társadalom és a gazdaság működéséhez is, értékeket hordoznak az emberek és közösségek számára, s átalakulásuk, illetve eltűnésük társadalmi-gazdasági problémákat vethetnek föl (Kovács et al. 2011).

A Millenniumi Ökoszisztéma Becslés alapján négy nagyobb csoportba sorolhatjuk az ökoszisztéma szolgáltatásokat:

1. táblázat: Az ökoszisztéma-szolgáltatások típusai

Típus:	Jellemzői:	Példák:
Fenntartó vagy támogató	Az élet alapinfrastruktúráját biztosító szolgáltatások, rájuk épül a többi ökoszisztéma-szolgáltatás.	A levegő, a termőtalaj kialakulása, az ásványi anyagok vagy a fotoszintézis.
Ellátó	Hasznosságuk és fontosságuk a mindennapi életünk szerves része, az ökoszisztémák termékei.	Az élelmiszerek, a termesztett növények, a tenyésztett állatok és termékeik, a vadon élő növények és állatok, továbbá gyógyszeralapanyagok és genetikai készletek stb.
Szabályozó	Azok a folyamatok, amelyek képesek az emberi életet biztonságosabbá, kiszámíthatóvá, élhetőbbé tenni. A fő feladatuk, hogy biztosítsák az ökoszisztémák működésének egyensúlyát.	A lebontó folyamatok, a természetes úton végbemenő víz- és légtisztítás, az árvízvédelem stb.
Kulturális	Olyan értékek, amelyek nem anyagi jellegűek, nem kézzelfoghatóak, de közvetlenül élvezhetőek, az ember lelki, szellemi fejlődését segítik.	Az ökoturizmus, a pihenés, vagyis a természet spirituális, kognitív, esztétikai funkciói.

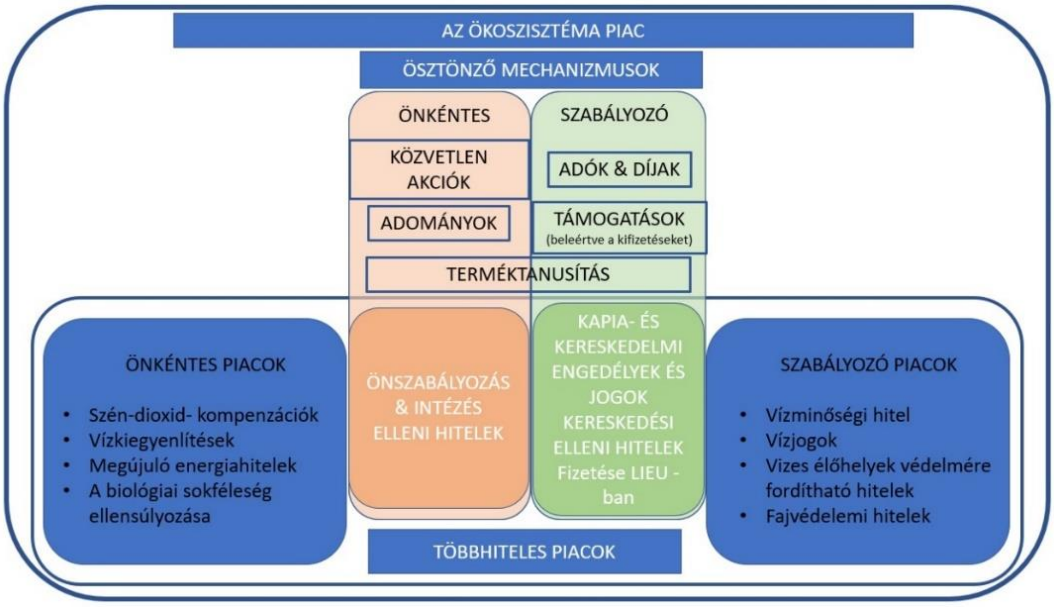
Forrás: Baldi 2011, Kovács et al. 2011 alapján saját szerkesztés

Az ökoszisztéma-szolgáltatások védelme, előállítása és finanszírozása

A nemzetközi és nemzeti környezetjog számos olyan egyezménnyel, programmal, irányelvvel rendelkezik[1], amely megalapozza az ökoszisztémák védelmét és helyreállítását. Közülük kettőt emelünk ki: A „szennyező fizet elv" gazdasági alapelv és a társadalom számára egy felelősségvállalást is tudatosít. Eszerint minden nemű károkozás és azok következményei, melyek a környezet használata során eredeztethetőek: a kár okozóját, illetve, ha nem tudja tovább hárítani, akkor a használót terhelik. A „teljes költségmegtérülés elve" a pénzügyi költségek mellett a környezeti externáliákat (költségeket és hasznokat) is figyelembe veszi. Ez annyiban tér el az előzőtől, hogy itt konkrétan meghatározásra kerülnek azok a költségek, amelyeket a használónak meg kell térítenie, ha igénybe veszi a természet adta bizonyos szolgáltatásokat. Tóth szerint (2016:107), a környezeti költség „minden olyan intézkedés költsége, ami a jelenlegi helyzetből kiindulva a környezeti célok, azaz például a vizek jó állapotának (ill. jó ökológiai potenciálnak) az elérését szolgálja".

Az államoknak feladatuk az ökoszisztémák védelme, és megkövetelhető tőlük ezen védelem érdekében különböző feladatok teljesítése is. Ehhez pénzügyi ösztönzőkre van szükségük, amit az ökoszisztéma-szolgáltatásokért szóló kifizetések (Payments for Ecosystem Services, PES), vagyis olyan politikai és piaci eszközök teremtenek meg, amelyek jutalmazzák az ökoszisztéma-kezelőket az általuk nyújtott előnyökért. A finanszírozási mechanizmusok (Financial Services, FS) pedig az ökoszisztémák védelme mellett pénzügyi viszonylatban is mérhető szolgáltatásokat állítanak elő.

[1]Például: Millennium Ecosystem Assessment (MA, 2001), TEEB-projekt (The Economics of Ecosystems and Biodiversity, 2007), Biológiai Sokféleség Egyezmény (2010), ENSZ Környezeti-Gazdasági Elszámolási Rendszer (System of Integrated Environmental and Economic Accounting, SEEA, 2012), Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services IPBES, 2012)



1. ábra: Ökoszisztéma-piaci ösztönző mechanizmusok
Forrás: Ecosystem Marketplace (2021) alapján Bohák 2021:71 szerkesztése

Az ivóvíz mint ökoszisztéma-szolgáltatás Magyarországon, illetve Dabas és Környéke Vízügyi Kft. esetében

A víz az emberi élet létfontosságú tényezője, emellett nagyon sok formája létezik felhasználásának. Például energiát biztosit a vízmeghajtás révén, fontos szerepe van a víz- és szennyvíz ellátásban, szállításban is. (Major 2021a:9)

A vízgazdálkodást, illetve a vízhasználókat illető, Magyarországon eddig alkalmazott gazdasági szabályozási eszközök a következők (Major 2021a:13):

- víz- és csatornadíjak,
- vízkészletjárulék,
- vízterhelési díj,
- talajterhelési díj,
- vízszennyezési bírság, csatornabírság, vízvédelmi bírság,
- a bányajáradék, mint speciális eszköz.

Magyarországon egyelőre még csak környezetterhelési díjat és szennyvíz- illetve csatorna-bírságot szabnak ki. Van még egy járulék forma, ami a vízkészletek védelme érdekében került beépítésre a víziközmű költségvetésébe: a vízkészlet járulék, ami a vízszolgáltatások árába lett beágyazva. (Tóth 2016:108)

Magyarországon az új víziközmű törvény (2011. évi CCIX. törvény a víziközmű-szolgáltatásról) hatályba lépését követően nagyfokú átalakulás kezdődött meg a víziközmű szoláltatók körében. A törvény beiktatása elött közel 400 szolgáltató folytatott víziközmű-szolgáltatáshoz kapcsolódó tevékenységet. A törvény oly mértékben szabályozta a vízközmű-szolgáltatás, hogy mára már csak 41 vízközmű társaság működik Magyarországon, akiknek felügyelő szerve a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal.

A vizsgálatunkba bevont szervezet, a Dabas és Környéke Vízügyi Kft. (DAKÖV) több, mint 20 éve alakult, jellemzően a lakosság, az önkormányzatok és a különböző gazdálkodó szervezetek számára szükséges ivóvíz és csatorna szolgáltatásokat végzi. Napjainkra a DAKÖV Kft. 62 településsel áll Bérleti Üzemelési Szerződéses jogviszonyban, mely alapján engedéllyel végzi a víziközmű üzemeltetési feladatokat: ivóvízellátás, szennyvízelvezetés és szennyvíztisztítás területén. A DAKÖV Kft. – hasonlóan a többi víziközmű szolgálatóhoz –, nagymértékű bizalomvesztéssel szembesül a szolgáltatási területének fő szegmensében. Ez a bizalomvesztés az értékesített ivóvízre összpontosul a fogyasztók részéről. Továbbá, nagymértékű piacvesztést szenved el a jelentős marketing forrással rendelkező ásványvíz piac miatt, ami befolyásolja az ivóvízhálózatból vett ivóvízigényt, csökkentve a vállalat gazdasági bevételi oldalát. A DAKÖV Kft. ezen bizalmi helyzetet szeretné nagymértékben átalakítani a jelenlegi víz- és

csatornaművek fejlesztésével, valamint az ügyfélszolgálatok és az online felületek naprakésszé tételével, mellyel biztonságos, folyamatos szolgáltatást tud nyújtani a fogyasztók részére (Bodonyi-Kovács 2021).

A DAKÖV Kft. működési területén lévő fogyasztók lélekszáma: 260.000 fő, melyből 252.000 fő veszi igénybe az ivóvíz-szolgáltatást és 244.000 fő pedig a szennyvíz-elvezetési és -tisztítási szolgáltatást. A cég által üzemeltetett csatorna-, és ívóvízhálózat hossza 1.700 km. A cég működési területe Pest megye. A Ráckevei Üzemmérnökség felel Ráckeve és környéke vízközüzemi-szolgáltatásainak ivóvíz és szennyvíz vezetékeinek karbantartásáért, üzemeltetéséért, a vízórák leolvasásáért és a számlázásért. Üzemeltetési területen elhelyezkedő települések Ráckeve városon kívül: Dömsöd nagyközség, Lórév község, Makád község, Szigetbecse község, Szigetcsép község, Szigetújfalu község.

2. táblázat: A DAKÖV Kft. 2016-tól 2020-ig vizsgált időszak mérleg szerinti eredményei

Adatok eFt-ban

Megnevezés	2016. december 31-i eredmény levezetés (adatok eFt-ban)	2017. december 31-i eredmény levezetés (adatok eFt-ban)	2018. december 31-i eredmény levezetés (adatok eFt-ban)	2019. december 31-i eredmény levezetés (adatok eFt-ban)	2020. december 31-i eredmény levezetés (adatok eFt-ban)
Bevételek	**5 927 893**	**5 834 467**	**5 994 178**	**6 530 013**	**6 639 603**
(-) Közvetlen költségek	**2 485 524**	**5 821 748**	**6 029 445**	**6 540 489**	**6 682 549**
Pénzügyi műveletek eredménye	**-19 407**	**-55**	**-645**	**-12**	**-40**
Adózás előtti eredmény	12 704	12 665	-35 912	-10 488	-42 986
(-) Energiaellátók jövedelemadója	-	12 180	-	-	-
(-) Adófizetsi kötelezettség	3 510	3 971	0	1009	0
Adózott eredmény	**9 194**	**-3 486**	**-35 912**	**-11 497**	**-42 986**

Forrás: DAKÖV Kft. 2016-2020. évek Beszámolójának részét képező Kiegészítő mellékletei alapján Bohák 2021:29

A DAKÖV Kft. éves eredményadati egy példa a víziközmű szektor magyarországi helyzetéről. 2017-től 2020-ig veszteséget állapíthatunk meg a cég mérleg adatai alapján, ennek fő oka, hogy a víz- és szennyvízszolgáltatás bevételei nem fedezik a költségeket. Ez köszönhető a 2012-ben elfogadott törvénynek, mely szerint a *„díjakat utoljára a 2012. évben a törvény által biztosított maximum bruttó 4,2% -os díjemeléssel korrigálhatták, aminek a valós hatása az akkori ÁFA emelés miatt csak 2,56% volt. Ezen felül a 2013. évi LIV. törvényben foglalt 10%-os rezsicsökkentésen túl a közműadó és felügyeleti díj is terheli a bevételt.”* (Jasper 2021:35)

A 2012. januári díjbefagyasztás, a 2013. júliusi rezsicsökkentés és a 2013 óta változatlan vízdíjak következtében az ágazat veszteségessé vált, így fontos rekonstrukciók maradtak el. A DAKÖV Kft. nem tudja azon a szinten tartani a víziközműveket, amit a díj alapján rekonstrukcióra kellene fordítani, így a víziközművek állapota folyamatosan romlik. A rendszerekben folyamatosan problémák jelentkeztek a vizsgált időszakban. (Bodonyi-Kovács 2021)

Például, 2019-ben egy csőtörés kapcsán 68.214 m^3 víz folyt el felhasználatlanul; valószínűsíthetően a vezetékek állapota nem volt megfelelő, ezért következhetett be a csőtörés. Ebben az évben kezdődött a szennyvíztisztító telep műszaki egységeinek a felújítását is, amely a technológiai elemek időszakos leállításával járt. A felújítás miatti szakaszos üzemszünetek pedig a kibocsátott szennyvíz minőségében is megmutatkoztak, hiszen az érintett és az azt követő évben jelentősen megnőtt a vízterhelési díj mértéke. Továbbá, ezen időszakban, a DAKÖV Kft. kivizsgálási csoportja sok illegális csapadék rákötést is felfedezett és szennyvízhálózatra való illegális rákötést szüntetett meg.

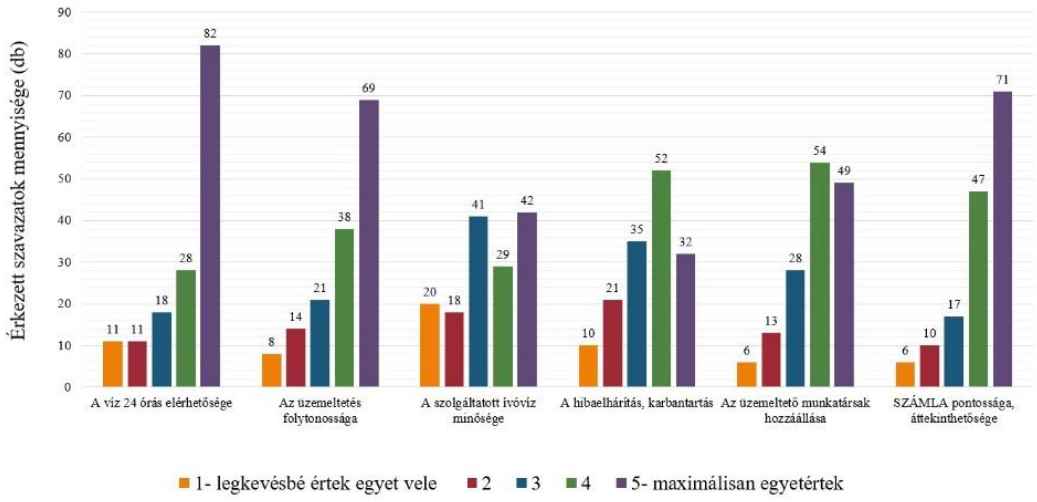
A kutatás kapcsán, 2021. októberében zajlott online kérdőíves vizsgálat az önkéntesség és az anonimitás feltételeit biztosítva, főként a ráckevei lakosokat célozta meg. A kényelmi mintavétel a „Ráckeve Jelen és Jövője", illetve a „Ráckeve MúltKor" Facebook csoportokon keresztül zajlott. A kérdőívet összesen 150 személy töltötte ki.

Demográfiai elemzés alapján a kérdőívet kitöltők háromnegyede női válaszadó volt (69%). Az összes válaszadó közt 24,67%-os (37 fő) arányban jelent meg a 18-29 éves korosztály, ugyanilyen arányban, 25,33%-kal (38 fő) töltötte ki a kérdőívet a 40-49 éves korcsoport. A harmadik legjelentősebb szegmens a 50-59 év közöttiek, 16%-kal (24 fő). A válaszadók 60,7%-a (91 fő) aktív munkavállaló, a második helyen áll 17,3%-kal (26 fő) a nyugdíjasok csoportja, ezt követik 12%-kal (18 fő) azok, akik még tanulmányokat folytatnak. A válaszadók 36,7%-a (55 fő) gimnáziumi érettségivel rendelkezik, 24,7% (37 fő) főiskolai végzettséggel, 15,3% (23 fő) egyetemi végzettséggel. 10,7% (16 fő) technikumban tanult, 8% (12 fő) szakmunkásképzőt végzett és 4,7% (7 fő) posztgraduális diplomát szerzett.

A kérdőív területi szempontból elérte a kívánt célcsoportot, 87%-kal (88 fő) kiemelkedő a ráckevei válaszadók aránya. Ezt követi Szigetbecse 7%-kal (7 fő), majd Dömsöd 35%-kal (3 fő), Makád 2%-kal (2 fő) és végül Szigetújfalu 1%-kal (1 fő). A DAKÖV Kft., mint kiválasztott szervezet ügyfélkörét is jól sikerült behatárolni, a válaszadók 78%-a (92 fő) a vállalat vízfogyasztás és a szennyvíz kibocsátás szolgáltatását is igénybe veszi. A kitöltők 11%-a (13 fő) válaszolta, hogy egyik víziközmű-szolgáltatást sem veszi igénybe[2]. A kitöltők 6,8%-a (8 fő) csak a szennyvíz szolgáltatást veszi igénybe és 4,2% (5 fő) csak az ivóvíz szolgáltatásért fizet.

Az alábbiakban (lásd: 2. ábra) a vízközmű-szolgáltatásokkal való elégedettség látható. A válaszadók a víz 24 órás elérhetőségét, az üzemeltetés folytonosságát és a számla pontosságát, áttekinthetőségét gondolják a legjobbnak azon szolgáltatások közül, amit a DAKÖV Kft. nyújt. A hibaelhárításban, karbantartásban, az üzemeltető munkatársak hozzáállásában már találtak némi kivetnivalót a válaszadók. A szolgáltatott ivóvíz minőségénél megfigyelhető, hogy szinte ugyanolyan arányban kapott közepes és kiváló értékelést is, vagyis az emberek véleménye a víz minőségével kapcsolatban polarizált.

Adatatok darabszámban



Forrás: Bohák 2021:45

2. ábra: A vízközmű-szolgáltatásokkal való elégedettség mértéke

Fontos kérdés volt az is, hogy a válaszadók mennyit költenek háztartásonként átlagosan egy hónapban vízközmű-szolgáltatásra.[3] A táblázat jól szemlélteti, hogy minél többen laknak egy háztartásban annál kevesebb lesz az egy főre jutó vízközmű-szolgáltatásért fizetett havi díj is. Fontos megemlíteni, hogy

2 Több terület is található Ráckevén, amelyek nem lettek közművesítve, ilyen például az Angyali-sziget vagy a Kerekzátony-sziget.

3 A lehetséges válaszok kialakításában segítségre volt a DAKÖV Kft. honlapján található díjszabási rendszer.

vannak olyan vízfelhasználások, amelyek függetlenek az ingatlanban lakók számától. Ilyen például a locsolás, a takarítás és a medence feltöltésére elhasznált víz díja.

1. táblázat: A vízközmű-szolgáltatásokért fizetett havi díjak bontása egy lakóingatlanban élők lélekszámára vetítve

Adatok Ft/fő-ben

	0-5000 Ft		5001-7000 Ft		7001-9000 Ft		9001-11000 Ft		11 001-13 000 Ft		13 000 Ft felett	
Egyedülálló	4 db	0-5000 Ft/fő	4 db	5001-7000 Ft/fő	-	-	1 db	9001-11 000 Ft/fő	1 db	11 001-13 000 Ft/fő	-	-
2 fő összesen	**14 db**	**2500 Ft/fő**	**22 db**	**2501-3500 Ft/fő**	1 db	3501-4500 Ft/fő	2 db	4501-5500 Ft/fő	1 db	5501-6500 Ft/fő	-	-
3 fő összesen	9 db	1667 Ft/fő	10 db	1667-2333 Ft/fő	6 db	2334-3000 Ft/fő	7 db	3000-3667 Ft/fő	4 db	3667-4333 Ft/fő	1 db	4333 Ft/fő-felett
4 fő összesen	2 db	1250 Ft/fő	11 db	1250-1750 Ft/fő	**12 db**	**1750-2250 Ft/fő**	**11 db**	**2250-2750 Ft/fő**	**6 db**	**2750-3250 Ft/fő**	1 db	3250 Ft/fő-felett
5 fő összesen	-	-	4 db	1000-1400 Ft/fő	5 db	1400-1800 Ft/fő	4 db	1800-2200 Ft/fő	1 db	2200-2600 Ft/fő	-	-
6 fő összesen	-	-	1 db	834-1167 Ft/fő	-	-	-	-	-	-	-	-
Nem értékelhető	3 db	-	1 db	-	-	-	-	-	-	-	-	-

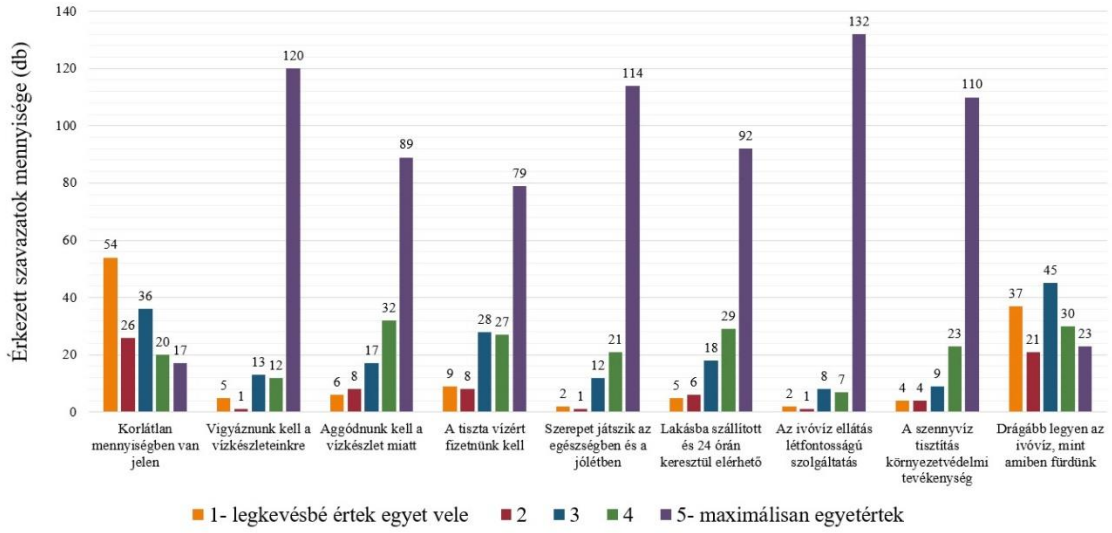
Forrás: Bohák 2021:47

A kitöltők közül a legtöbben azok vannak, akik ketten élnek együtt (22 db válasz) és 2501-3500 Ft/fő-s díjat kell fizetniük. Mivel a válaszlehetőségek egy tág értékhatáron belül csoportosultak, így az emberek feltételezhetően nincsenek is tisztában azzal, mennyit fizetnek pontosan a vízközmű-szolgáltatásért. Előfordult olyan is, hogy a szolgáltató két hónapot összesít és az alapján küldi meg a fogyasztónak a vízközmű-szolgáltatás díját. Kijelenthetjük, hogy a legtöbbször jelölt és a legreálisabb az 5001-7000 Ft közötti havonta kifizetett vízközmű-szolgáltatási díj a válaszadók esetében.

Mindezekkel együtt, a kitöltők 57%-a (85 fő) úgy gondolja, hogy sokat fizet a vízközmű-szolgáltatásokért. 22% (33 fő) szerint ez az összeg elfogadhatónak minősül, 11% (17 fő) kevesli a fizetett szolgáltatás díját és 6% (9 fő) pedig átlagosnak gondolta.

A 3. ábra szemlélteti a legjobban, hogy mit gondolnak a válaszadók valójában a tiszta vízről, mint értékről.

Adatatok darabszámban



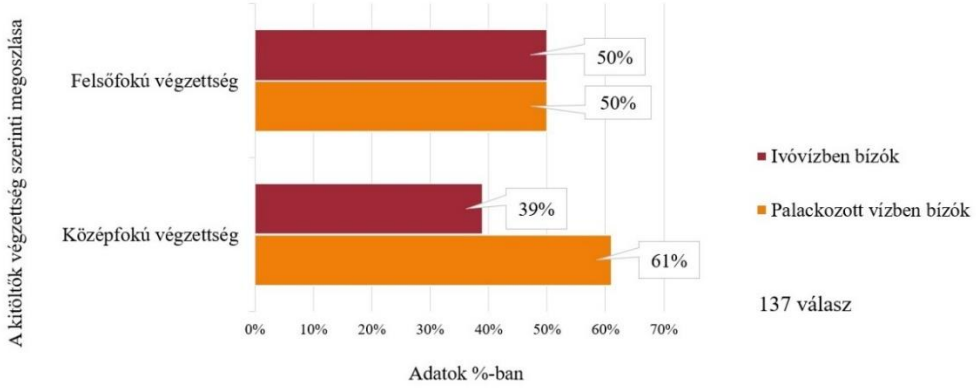
3. ábra: A tiszta vízről, mint értékről alkotott vélemények elemzése
Forrás: Bohák 2021:49

A válaszadók a legkevésbé azzal értettek egyet, hogy a víz korlátlan mennyiségben van jelen, hiszen fennálló probléma napjainkban, hogy az édesvíz-készleteink igencsak megfogyatkoztak. Viszont az a lehetőség, hogy drágább legyen az ívóvíz, mint a fürdővíz, legnagyobb arányban kapta a közepes értékelést, vagyis a válaszadók nagy aránya bizonytalan e téren.

A kitöltők maximálisan egyetértettek azzal, hogy a vizeinket védenünk kell (120 fő), és a súlyosbodó klímaválság miatt egyre inkább aggódnunk kell vízkészleteinkért (89 fő). Maximálisan egyetértették továbbá azzal is, hogy a tiszta víznek ára van, ami szerepet játszik az egészségben és a jólétben (114 fő). Összességében a kérdőívet kitöltők úgy gondolják, hogy az ivóvíz-ellátás létfontosságú szolgáltatás.

A kérdőív arra is rákérdezett, hogy a palackozott vízben vagy a csapvízben bíznak-e jobban (lásd: 4. ábra). A kutatásban résztvevők 51%-a a palackozott vizet jelölte meg, 40%-a (60 fő) megbízik a csapvízben és 4%-a (6 fő) mindkettőt fogyasztja.

Adatatok %-ban



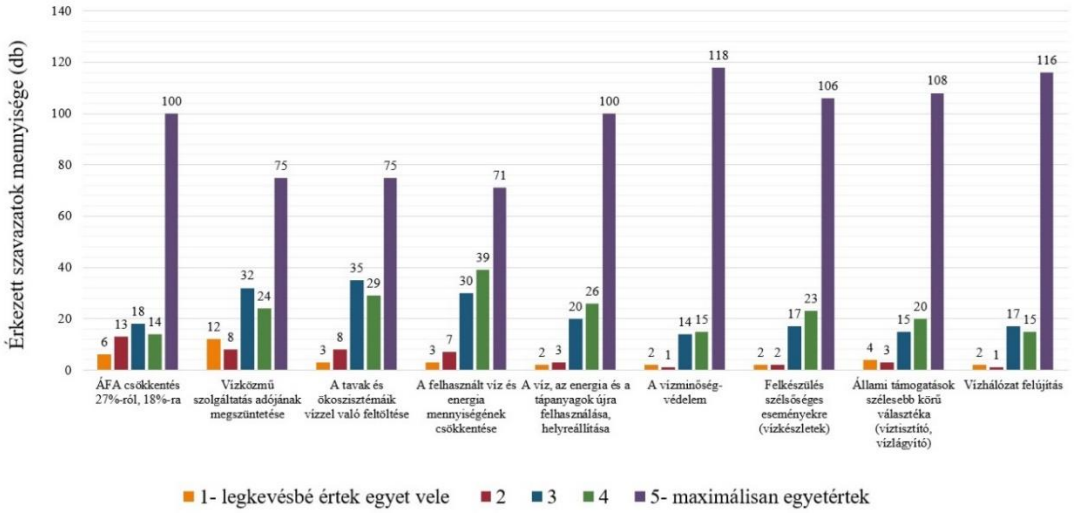
4. ábra: A csapvízbe, illetve az ívóvízbe vetett bizalom vizsgálata iskolai végzettség alapján
Forrás: Bohák 2021:52

Az alacsonyabb iskolai végzettséggel rendelkezők kevésbé bíznak a vízminőségben. A felsőfokú végzettségű válaszadók fele-fele arányban (30-30 fő) bíznak a csapvízben és a palackozott vízben. De a középfokú végzettséggel rendelkezők esetében látható, hogy a válaszadók 39%-a (30 fő) az ivóvízben bízik meg jobban, még a 61%-uk (47 fő) pedig a palackozott vízben.

A válaszadók 88%-a (132 fő) szeretne tudatosabb vízfelhasználó lenni, 2,6%-a (4 fő) már tudatos vízfelhasználóként él, saját megítélése szerint. Ez pedig azt jelenti, hogy az emberek hajlandósága adott, a megfelelő opcionális lehetőségeket kell eljuttatni hozzájuk. Csupán 8% (12 fő) válaszolta azt, hogy nem szeretne tudatosabb felhasználó lenni.

Egy további kérdésben a vízminőség-védelem (118 db jelölés), a szélsőséges eseményekre való felkészülés (106 db), az állami támogatások szélesebb körű választéka (108 db), a vízhálózat felújítása (116 db) és a víz, az energia és a tápanyagok újra felhasználása (100 db) jelent meg, mint igény, amivel a legtöbben maximálisan egyetértenek. Az is kiderül a kérdőívből, hogy a válaszadók több állami támogatást szeretnének (108 db válasz) a tudatos vízfelhasználás és az ökoszisztémák védelmének érdekében.

Adatatok darabszámban



5. ábra: A tudatosabb vízfelhasználás támogatását célzó lehetőségek felmérése
Forrás: Bohák 2021:55

Következtetések

A városi ökoszisztéma-szolgáltatások értékelése nagymértékben terület- és településfüggő, például a helyi éghajlati, domborzati viszonyok miatt. Az adott társadalmi háttér pedig az ökoszisztéma-szolgáltatások megítélésének és igénybevételének különbözőségeit is magával hozza. De nemcsak a városi ökoszisztéma-szolgáltatások jellege, hanem az azokhoz való hozzáférés is fontos vizsgálati terület, hiszen összefügg az egészségi állapottal, életminőséggel. Általános megközelítésben az életminőség meghatározása: az egyén (vagy lakosság) „jól-lét" érzésének fokmérője, amely a különböző, számukra fontos objektív és szubjektív tényezők mentén, az elvárások és a tényleges élethelyzetek összehasonlításával történik (Tiringer 2016:1729).

A kérdőíves kutatás válaszadói (18,7%, 28 db) kifejtették: azt várnák el a szolgáltatóktól, hogy körültekintőbbek legyenek természetes és épített környezetükkel, hiszen mindkettő ökoszisztéma-szolgáltatásokból áll (zöld, kék és szürke infrastruktúra). A válaszadók szeretnék azt is, ha a szolgáltatók vegyszermentes víztisztítási eljárásokat alkalmaznának. Továbbá elvárnák, hogy a vizes élőhelyek rekonstrukciójában is részt vegyenek a szolgáltatók.

A nagyobb biodiverzitás, a magasabb fokú természetesség a városokban megjelenő szolgáltatások mennyiségének, minőségének növekedését is eredményezheti (Ziter 2016, Schwarz et al. 2017). Emiatt a városok és városkörnyékek élőhelyeinek, jelen tanulmány fókuszában: a vizes élőhelyek megóvása és fenntartása összekapcsolódik az ökoszisztéma-szolgáltatások biztosításával (Kiss 2021:7).

Az ökoszisztéma-állapottól eljutni, a ténylegesen kiépített, fenntartható és igénybe vett ökoszisztéma-szolgáltatásokig azonban szükséges a szolgáltatási szektort befolyásoló pénzügyi tényezők összehangolása is, amelyben a hatékonyság függ a piac és az ár meghatározásától, valamint az irányító intézmények és jogszabályok együttes működőképességétől is.

Hivatkozott és felhasznált források

Bábel Melinda (2020): IV./2 A DAKÖV Kft. 2019. évi beszámolójának részét képező Kiegészítő melléklet. Dabas és Környéke Vízügyi Kft. Online: https://e-beszamolo.im.gov.hu/oldal/kereses_merleglista Letöltés dátuma: 2021. 11 16

Báldi András (2011): Ökoszisztéma Szolgáltatás. Online: http://eduvital.net/files/biol-hatteranyag/Baldi_Okoszisztema%20szolgaltatas.pdf Letöltés dátuma: 2021.04.12.

Bodonyi-Kovács Tamás (2021) Félig strukturált mélyinterjú a DAKÖV Kft. Ráckevei Üzemmérnökségének vezetőjével. 2021.11.18.. Kérdező: Bohák Kornélia Blanka.

Bohák Kornélia Blanka (2020): A Duna Valós Vagy Feltételezett Vízminőségének Hatása A Ráckevei Turizmusra. TDK dolgozat.

Bohák Kornélia Blanka (2021): Az ökoszisztéma-szolgáltatások jelentősége, finanszírozása és a szerepe a döntéshozatalnál. Szakdolgozat. Dunaújvárosi Egyetem.

DAKÖV Dabas és Környéke Vízügyi Kft. (2021). Cég története. Online: http://www.dakov.hu/ceg-tortenete Letöltés dátuma: 2021.11.18.

DAKÖV Dabas és Környéke Vízügyi Kft. (2021). Víz és csatornadíjak. Online: http://dakov.hu/index.php?pg=water&region_city=601 Letöltés dátuma: 2021.10.02.

Ecosystem Marketplace (2021). Payments for Ecosystem Services. Online: https://www.ecosystemmarketplace.com/payments-ecosystem-services/ Letöltés dátuma: 2021.09.26.

Európai Tanács (2019). Az európai zöld megállapodás. Online: https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/green-deal/ Letöltés dátuma: 2022.05.22.

GLOBAL Financing Solutions for Sustainable Development (2021): Payments for ecosystem services. Online: https://www.sdfinance.undp.org/content/sdfinance/en/home/solutions/payments-for-ecosystem-services.html#mst-1 Letöltés dátuma: 2021.09.26.

Jasper Lóránt (2018): A 2017. Évi éves beszámoló részét képező kiegészítő melléklet. Dabas és Környéke Vízügyi Kft. Online: https://e-beszamolo.im.gov.hu/oldal/kereses_merleglista Letöltés dátuma: 2021.11.16.

Jasper Lóránt (2021): IV. A DAKÖV Kft. 2020. évi Beszámolójának részét képező Kiegészítő melléklet. Dabas és Környéke Vizügyi Kft. Online: https://e-beszamolo.im.gov.hu/oldal/kereses_merleglista Letöltés dátuma: 2021.11.16.

Jasper Lóránt (dátum nélk.). A 2018. Évi éves beszámoló részét képező kiegészítő melléklet. Dabas és Környéke Vízügyi Kft. Online: https://e-beszamolo.im.gov.hu/oldal/kereses_merleglista Letöltés dátuma: 2021.11.16.

Kiss Márton (2021): A városi ökoszisztéma szolgáltatások értékelése. Budapest: Agrárminisztérium.

Kovács Eszter - Pataki György - Kelemen Eszter - Kalóczkai Ágnes (2011): Az ökoszisztéma-szolgáltatások fogalma a társadalomkutató szemszögéből. Magyar Tudomány. Online: http://www.matud.iif.hu/2011/07/03.htm Letöltés dátuma: 2021.04.13.

Major Veronika (2021a): A körforgásos gazdaság és a víz kapcsolata. Hidrológiai Közlöny 101. évf. 3. szám, pp. 6-15.

Major Veronika (2021b): Félig strukturált mélyinterjú, szakértővel. 2021.10.13. Kérdező: Bohák Kornélia Blanka.

Millennium Ecosystem Assessment (2005): Ecosystems and human well-being: wetlands and water Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC. Online: https://www.millenniumassessment.org/documents/document.358.aspx.pdf Letöltés dátuma: 2022.05.22.

Schwarz Nina - Bauer Anette - Haase Dagmar (2011): Assessing climate impacts of planning policies - An estimation for the urban region of Leipzig (Germany). Environmental Impact Assessment Review 31, pp. 97–111.

Tiringer István (2016): Egészséggel kapcsolatos életminőség. In: Csernus V. - Kállai J. - Komoly, S. Emberi életfolyamatok idegi szabályozása – a neurontól a viselkedésig. Interdiszciplináris tananyag az idegrendszer felépítése, működése és klinikuma témáiban orvostanhallgatók, egészség- és élettudományi képzésben résztvevők számára Magyarországon, pp. 1729–1742.

Török László (2017): A 2016. Évi éves beszámoló részét képező kiegészítő melléklet. Dabas és Környéke Vízügyi Kft. Online: https://e-beszamolo.im.gov.hu/oldal/kereses_merleglista Letöltés dátuma: 2021.11.16.
Tóth Péter - Kovács Szilvia (2021): Lakóhelyi elégedettség és az életminőség kapcsolata Győr egyes városrészeiben. XXV. Apáczai-napok Tudományos Konferencia A múltból táplálkozó jövő – hagyomány és fejlődés (Győr, 2021. november 4.), Szociológia, szociális tanulmányok, közösségszervezés- és fejlesztés szekció.
Tóth Zsolt (2016). Paradigmaváltás a környezeti problémák kezelésében: Az ökoszisztéma-szolgáltatás koncepció és jogi vetületei. Pro Futuro, 2016/1, pp. 98-113. Online: https://ojs.lib.unideb.hu/profuturo/article/view/4904/4634 Letöltés dátuma: 2021.09.13.
Ziter Carly (2016): The biodiversity–ecosystem service relationship in urban areas: a quantitative review. Oikos 125, pp. 761–768.

Szerzők:

Bohák Kornélia Blanka
Gazdálkodási és menedzsment BSc
Dunaújvárosi Egyetem
2400 Dunaújváros, Táncsics M. u. 1/a.
lovaskori97@gmail.com

Kovács Szilvia
Gazdálkodási és menedzsment BSc; Szociológia MA, PhD-hallgató
egyetemi tanársegéd
Dunaújvárosi Egyetem
2400 Dunaújváros, Táncsics M. u. 1/a.
kovacssz@uniduna.hu

DROUGHT IN HUNGARY AND ITS IMPACTS ON SOYBEAN (GLYCINE MAX L.) PRODUCTION

Bozóki, Boglárka – Kovács, Gergő Péter – Birkás, Márta – Gyuricza, Csaba

Abstract
The world's food security and economy are definitely dependent on agricultural production. Sustainable agriculture attempt to maintain high productivity while preserving soil quality, which refers to the capacity in preserving biological fertility and sustainability in plant production. By reason of the economic importance, soybean (*Glycine max* L.) is one of the most widely planted leguminous and oilseed crop worldwide owing to the structure and formation of oil and protein which takes part in human alimentation and animal nutrition. Drought stress is considered as an integral part of climate fluctuations and one of the leading risks to soybean production throughout the world and across all climates. It negatively affects growth and physiological processes as it affects nutrients uptake and assimilation in plants. Moreover, by increasingly affecting soybean yield worldwide, the soybean nitrogen fixation is sensible to drought throughout different growth and development stages. The aim of this study is to assess the relation of the effects of drought and soybean production in Hungary, especially in conventional soil tillage and minimum soil tillage systems. However, drought poses a risk to soybean yields quality and quantity throughout the year, the adequate risk assessment is not consummated yet due to the recent economic and financial difficulties with growing pressure on businesses and participants in the farming sector. By developing agriculture sustainability, food safety risk factors can decreased and green development as well as ecological and environmental welfare can increased in the long term.
Keywords: climate change, Glycine max L., soybean, drought, sustainable agriculture
JEL kód: Q

Introduction

Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) has the greatest global area-harvested among seed legumes; it is the main source of relatively cheap protein and vegetable oil (WANG et al. 2006; MALEKI et al. 2013; MUTAVA et al. 2015; BASAL et SZABÓ, 2019). The interaction (genotype, environment) determines the ratio of protein and oil in soybean seeds (FEHR et al. 2003, NASCIMENTO et al. 2010). Generally, high rate of protein in soybean seeds is negatively correlated with yield (LIANG et al. 2010). Researches analyse the effect of soil properties on soybean growth and grains quality. Therefore, there is a growing focus on increasing water use efficiency in crops in recent years. Since rainfall occurs seasonal, water is an important limiting factor to subsequent growing crops especially soybean (ALIVERDI et al. 2021).

Soybean is greatly affected by several abiotic stresses, with drought stress is being one of the major ones (CHU et al. 2010, FAN et al. 2013). Abiotic stress is the main cause leading to crop failures worldwide, causing damage to the yield by more than 50% in key crops which includes soybean plants (BRAY, 2004, PHAM et al. 2020).

Drought intensively increased over the past decades affecting the world's food security (VURUKONDA et al. 2016), which makes it very important to improve the knowledge of plant response to abiotic stresses (MORISON et al. 2008). Due to the fact that soybean is highly sensitive to drought stress compared to other crops (MALEKI et al. 2013) especially during certain periods of plant lifecycle (LIU et al. 2004), it also negatively affects quantity (yield) and quality (seed content) of soybean (VURUKONDA et al. 2016). Soybean is a plant that has a moderate tolerance to drought stress. Drought stress is one of the most important abiotic stresses affecting soybean production by about 40%. In addition, drought stress reduces seed vigor as a result of stress conditions (GHOLINEZHAD et al. 2020).

Drought is the foremost abiotic stress that reduces plant growth and crop production throughout the world (KEYANTASH et DRACUP, 2002; BACELAR et al. 2012). As the world population is predicted to surpass 9.5 billion and drought risk and severity are predicted to increase due to climate change (SHEFFIELD et al. 2012) future global crop production will be under significant pressure to keep pace

with food demand. To supply thus demand, research on drought stress is needed to improve crop resiliency and increase food production (LIYANAGE et al. 2022).

Material and method

In many regions of Europe agricultural production has been affected by droughts over the past decades. Hungary's National Meteorological Service reported that 2021 was the driest in the country's last 120 years, which gives reason for serious concern for the future. Due to the fact that Hungary especially endangered by drought, the Interior Ministry frequently issues a drought alert for the whole country during a year.

Water is absolutely necessary for the functioning of protoplasm of cell. Water deficit stress affects water status in plant. Thus adequacy and inadequacy of water are the limiting factors for life both in land and water environment (ONWUGBUTA-ENYI, 2004). Several methods are used to characterize plant water status under water stress conditions. Determination of water relation components in whole plant or cellular level is important for determination to tolerance genotypes to environmental stresses, especially to water deficit stress. It may be possible to improve the water stress tolerance to soybean by understanding the water relation parameters that are associated with high productivity. Among the several methods used to characterize internal plant water status under water stress conditions, relative water content and leaf water potential are used as the indicators of degree of water stress (OMAE et al. 2007). Leaf water potential and relative water content are useful means for determining the physiological water status of plants (GONZALES and GONZALES-VILAR, 2001; CHOWDHURY, 2017).

Drought stress is among the most destructive abiotic stresses that increased to cause serious problems (KASIM et al. 2013). Plants perceive and respond to stress. Along with plants, the endophytes also perceive signals and transduce, which later leads to expression of genes encoding proteins that are involved in providing drought tolerance in plants, some of them include phytohormonal activity, synthesis of volatile compounds, antioxidant defense, accumulation of osmolytes and regulation of diverse types of genes and alteration in root morphology (ESTRADA et al. 2013; ROOPASHREE et PRASAD, 2021).

Positive effects of mycorrhizal fungi on the increment of dry matter and plant biomass, especially in low-irrigated conditions and in dry areas have been proven. The reason for the increase in crop yield in mycorrhizal inoculated plants in their water balance in water deficit stress conditions and as a result, adsorption of water and mineral elements. Rhizobium bacteria, carbohydrates, and other foods are catched from the phloem vessels and the received energy is used to convert nitrogen to ammonium ion and eventually amino acids (GHOLINEZHAD et al. 2020).

An experiment was carried out to determine the germination characteristics, seed vigor and its related traits in soybean grown under drought stress conditions and inoculation with mycorrhiza and bacteria. The mean comparison showed that the seeds obtained under normal irrigation, inoculation with mycorrhiza and bacteria had the highest dry weight of radicle, plumule and seedling, percentage and germination rate (GHOLINEZHAD et al. 2020).

Many studies reported soybean seed yield, when exposed to drought stress, to be reduced (SADEGHIPOUR and ABBASI, 2012; LI et al. 2013) yield reduction was found to be genotype-dependent (BELLALOUI and MENGISTU, 2008; HE et al. 2017). An approach to improve drought tolerance in soybean plants is the use of gene overexpression, which confers drought resistance (CHU et al. 2010).

Protein and oil concentrations in soybean seeds are the most important parameters determining nutritional value (CHUNG et al. 2003). Under drought stress conditions, there is no effect on protein concentration (SIONIT and KRAMER, 1977), or less protein concentration (ROSE, 1988; SPECHT et al. 2001; BODYAK et al. 2002; CARRERA et al. 2009) depending on the timing (stage) and the severity of applied drought stress (CARRERA et al. 2009). In general, protein concentration in soybean seeds is negatively correlated with oil concentration (CHUNG et al. 2003) however, few papers reported oil concentration to be increased under drought stress (SPECHT et al. 2001; BODYAK et al., 2002). Also, a one year experiment by BASAL and SZABÓ (2019) showed that drought stress decreases soybean yield and it also affects protein and oil concentrations to some extent.

Results

Since drought stress is the most important environmental stress which has severely led to reduction in plants' growth, reduction of bush generation and function of crops more than any other environmental factor, health of soil and environment is necessary to provide nutritional security in order to identify the resistant plants and their cultivation be developed. Numerous methods have been used to select the high quality items under the condition of stress in the farm and greenhouse. Regarding that the genetic base of resistance to drought stress has many complexities, proper and extensive phenotypic assessment on the farm together with identifying the desirable physiological features will be useful in natural environments (RAHI et al. 2020).

However, the world's food security and economy are certainly dependent on agricultural production, water scarcity causes the agricultural product facing a serious threat. Drought stress disrupts the balance of uptake of micronutrients and also the transfer of nutrients from roots to plant shoots. In addition, deficiency of micronutrients can reduce the resistance of soybean to drought, as the life cycle and production of vegetable crops suffer from irreparable problems, it is therefore essential to maintain food security and provide plant protein for the human population (VAGHAR et al. 2021).

Conclusion

The world population increased from 1 billion in 180 to 7.9 billion todays, which gives reasons for serious concern. In recent decades, food shortage is one of the concerns which become significant due to latest climate targets which lead to an increasing demand for food. Short-term prognoses were made lately showed that climate change can considerably affect the soil tilth and water balance in soils.

The study demonstrates the effect of drought stress on soybean plants that are not adapted to extreme habitats in Hungary and their importance towards the improvement of crop growth in stressed conditions. Soybean does not require much water, however in many region of the world, the production has been adversely affected by drought. The identification of possible adaptation strategies could be the solution to incorporate the use of new technologies, tools and approaches for sustainable agriculture and food production.

References

Aliverdi, A. - Karami, S. - Hamami, H. (2021): The Effect of Iirrigation with Magnetized Water on the Symbiosis Between Soybean and Rhizobium. Journal of Water and Soil. 35 (1). 95-106 p.

Bacelar, E. L. V. A. - Mouinho-Pereira, J. M. - Goncalves, B. M. C. - Brito, C. V. Q. - Gomes-Laranjo, J. - Ferreira, H. M. F. - Correia, C. M. (2012): Water Uuse Strategies of Plants under Drought Conditions. In Plant Responses to Drought Stress. 145-170 p. ISBN: 978364236530.

Basal, O. - Szabó, A. (2019): The effects of N fertilization on soybean (Glycine max L. Merrill) yield and quality under different drought stress levels. Columella – Journal of Agricultural and Environmental Sciences. 6 (1). 19-27 p. DOI: https://doi.org/10.18380/SZIE.COLUM.2019.6.19

Bellaloui, N. - Mengistu, A. (2008): Seed composition is influenced by irrigation regimes and cultivar differences in soybean. Irrigation Science. 26. (3). 261-268 p. DOI: https://doi.org/10.1007/s00271-007-0091-y

Bodyak, E. - Alpaslan, M. - Hayta, M. - Gercek, S. - Simsek, M. (2002): Seed composition of soybeans grown in the Harram Region of Turkey as affected by row spacing and irrigation. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 50. (16). 4718-4720 p.DOI: https://doi.org/10.1021/jf0255331

Bray, E. A. (2004): Genes commonly regulated by water-deficit stress in Arabidopsis Ithaliana.

Carrera, C. - Martinez, M. J. - Dardanelli, J. - Balzarini, M. (2009): Water deficit effect on the relationship between temperatures during the seed fill period and soybean seed oil and protein concentrations. Crop Science. 49. 900-998 p. DOI: https://doi.org/10.2135/cropsci2008.06.0361

Chowdhury, J. A. - Karim, M. A. - Khaliq, Q. A. - Ahmed, A. U. - Mondol, A. T. M. A. I. (2017): Effect of drought stress on water relation traits of four soybean genotypes. SAARC Journal of Agriculture. 15. (2). 163-175 p. https://doi.org/

Chu, H. M. - Nguyen, T. T. H. - Chu, H. L. - Nguyen, T. A. - Le, V. S. - Chu, H. H. (2010): Characteristics of the gene encoding pyrroline-5-carboxylate synthase (P5CS) in Vietnamese soybean cultivars (Glycine max L. Merill). International Conference on Biology, Environment and Chemistry. 2010. 319-323 p.

Chung, J. - Babka, H. L. - Graef, G. L. - Staswick, P. E. - Lee, D. J. - Cregan, P. B. - Shemaker, R. C. - Specht, J. E. (2003): The seed protein, oil and yield QTL on soybean linkage group I. Crop Science. 43. (3). 1053-1067 p. DOI: https://doi.org/10.2135/cropsci2003.1053

Estrada, B. - Aroca, R. - Maathuis, F. J. - Barea, J. M. - Ruiz-Lozano, J. M. (2013): Arbuscular mycorrhizal fungi native from a Mediterranean saline area enhance maize tolerance to sanility through improved ion homeostasis. Plant cell environment. 36. (10). 1771-1782 p.

Fan, X. D. - Wang, J. Q. - Yang, N. - Dong, Y. Y. - Liu, L. - Wang, F. W. - Li, H. Y. (2013): Gene expression profiling of soybean leaves and roots under salt, saline-alkali and drought stress by high-throughput Illumina sequencing. Gene. 512(2). 392-402 p. DOI: https://doi.org/10.1016/j.gene.2012.09.100

Fehr, W. R. - Hoeck, J. A. - Johnson, S. L. - Murphy, P. A. - Nott, J. D. - Padilla, G. I. - Welke, G. A. (2003): Genotype andmEnvironment Influence on Protein Components of Soybean. Crop Science. 43. 511-514 p. DOI: https://doi.org/10.2135/cropsci2003.5110

Gholinezhad, E. - Samsami, N. - Abhari, A. (2020): Effect of Drought Stress, Mycorrhiza and Bacteria on Mother Plant on Produced Seed Vigor and its Related Traits in Soybean (Glycine max L.). Iranian Journal of Seed Research. 7. (1). 99-119.ó p. DOI: https://doi.org/98.1000/2383-1251.1399.7.99.13.1.1578.1585

Gonzales, L. - Gonzales-Vilar, M. (2001): Determination of relative water content. In Reigosa, M. J. (ed.). Handbook of plant Ecophysiology Techniques. 207-212 p.

He, J. - Du, Y. L. - Wang, T. - Turner, N. C. - Yang, R. P. - Jin, Y. - Li, F. M. (2017): Conserved water use improves the yield performance of soybean (Glycine max (L.) Mer.) under drought. Agricultural Water Management. 179. 236-245 p. DOI: 1 https://doi.org/0.1016/j.agwat.2016.07.008

Keyantash, J. - Dracup, J. A. (2002): The Quantification of Drought: An Evaluation of Drought Indices. Bulletin of the American Meteorological Society. 83. 1167-1180 p.

Li, D. - Liu, H. - Qiao, Y. - Wang, Y. - Cai, Z. - Dong, B. - Liu, M. (2013): Effects of elevated CO2 on the growth, seed yield, and water use efficiency of soybean (Glycine max (L.) Merr.) under drought stress. Agricultural Water Management. 129. 105-112 p. DOI: https://doi.org/10.1016/j.agwat.2013.07.014

Liang, H. - Yu, Y. - Wang, S. - Yun, L. - Wang, T. - Wei, Y. - Gong, P. - Liu, X. - Fang, X. - Zhang, M. (2010): QTL Mapping of Isoflavone, Oil and Protein Contents in Soybean (Glycine max L. Merr.). Agricultural Sciences in China. 9. 1108-1116 p. DOI: https://doi.org/10.1016/S1671-2927(09)60197-8

Liu, F. - Jensen, C. R. - Andersen, M. N. (2004): Drought stress effect on carbohydrate concentration in soybean leaves and pods during early reproductive development: Its implication in altering pod set. Field Crops Research. 86. (1). 1-13 p. DOI: https://doi.org/10.1016/S0378-4290(03)00165-5

Liyanage, D. K. - Chathuranga, I. - Mori, B. A. - Thilakarathna, M. S. (2022): A Simple, Semi-Automated, Gravimetric Method to Simulate Drought Stress on Plants. 12. 349 p. DOI: https://doi.org/10.3390/agronomy12020349

Maleki, A. -Naderi, A. - Naseri, R. - Fathi, A. - Bahamin, S. - Maleki, R. (2013): Physiological Performance of Soybean Cultivars under Drought Stress. Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences. 2(6). 38-44 p.

Morison, J. I. L. - Baker, N. R. - Mullinaeux, P. M. - Davies, W. J. (2008): Improving water use in crop production. Philosophical Transactions of the Royal Society Biological Sciences. 363. 639-658 p. DOI: https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2175

Mutava, R. N. - Prince, S. J. K. - Syed, N. H. - Song, L. - Valliyodan, B. - Chen, W. - Nguyen, H. T. (2015): Understanding abiotic stress tolerance mechanisms in soybean: A comparative evaluation of soybean response to drought and flooding stress. Plant Physiology and Biochemistry. 86. 109-120 p. DOI: https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2014.11.010

Nascimento, M. - Finoto, E. L. - Sediyama, T. - Cruz, C. D. (2010): Adaptability and stability of soybean in terms of oil and protein content. Crop Breeding and Applied Biotechnology. 10: 48-54 p. DOI: https://doi.org/10.12702/1984-7033.v10n01a07

Onwugbuta-Enyi, J. (2004): Water balance and proximate composition in cowpea (Vignaunguiculata (I) Walps) seedlings exposed o drought and flooting stress. Journal of Applied Science and Environmental Management. 8. 55-57 p.

Pham, T. T. N. - Nguyen, H. Q. - Nguyen, T. N. L. - Dao, X. T. - Sy, D. T. - Le, V. S. - Chu, H. M. (2020): Overexpression of the GmDREB2 gene increases proline accumulation and tolerance to drought stress in soybean plants. Australian Journal of Crop Science. 14 (03). 495-503 p. DOI: https://doi.org/10.21475/ajcs.20.14.03.p2173

Rahi, A. R. - Zarrini, H. N. - Ranhbar, G. - Spanlou, M. G. (2020): Identification of drought tolerant genotypes of soybean plant using principal component analysis and cluster analysis. Environmental Stresses in Crop Sciences. 13 (1). 27-40 p. DOI: https://doi.org/10.22077/ESCS.2019.1656.1371

Roopashree, B. - Rajendra, P. (2021): Drought Tolerant Endophytic Fungi for Enhancing Early Seedling Growth under Stressful Conditions in Selected Crops. The Mysore Journal of Agricultural Sciences. 55. (4). 289-295 p.

Rose, I. A. (1998): Effects of Moisture Stress on the oil and Protein-Components of Soybean Seeds. Australian Journal of Agricultural Research. 39. (2). 163-170 p. DOI: https://doi.org/10.1071/AR9880163

Sadeghipour, O. - Abbasi, S. (2012): Soybean response to drought and seed inoculation. World Applied Sciences Journal. 17. (1). 55-60 p.

Sheffield, J. - Wood, E. F., Roderick, M. L. (2012): Little change in global drought over the past 60 years. Nature. 491. 435-438 p.

Sionit, N. - Kramer, P. J. (1977): Effect of Water Stress During Different Stages of Growth of Soybean. Agronomy Journal. 69. (2). 274 p. DOI: https://doi.org/10.2134/agronj1977.00029620069000200 18x

Specht, J. - Chase, K. - Markwell, J. - Germann, M. - Lark, K. - Graef, G. - Macrander, M. - Orf, J. - Chung, J. (2001): Soybean response to water. Crop Science. 41. 493-509 p. DOI: https://doi.org/10.2135/cropsci2001.412493x

Vaghar, M. S. - Sayfzadeh, S. - Zakerin, H. R. - Kobraee, S. - Valadabadi, S. A. R. (2021): Effect of foliar application of iron, zinc and manages nano-chelate on some quantitative and qualitative characteristics of soybean (Glycine max L.) under water deficit stress. Environmental Stresses in Crop Sciences. 14. (3). 703-718 p. DOI: https://doi.org/10.22077/escs.2020.3197.1816

Vurukonda, S. S. K. P. - Vardharajula, S. - Shrivastava, M. - Skz, A. (2016): Enhancement of drought stress tolerance in crops by plant growth promoting rhizobacteria. Microbiological Research. 184. DOI: https://doi.org/10.1016/j.micres.2015.12.003

Wang, L. - Zhang, T. - Ding, S. (2006): Effect of drought and rewatering on photosynthetic physioecological characteristics of soybean. Acta Ecologica Sinica. 26 (7). 2073-2078 p. DOI: https://doi.org/10.1016/S1872-2032(06)60033-4

Authors:

Bozóki, Boglárka
PhD Student
Institute of Agronomy, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.
bozoki.boglarka@phd.uni-mate.hu

Kovács, Gergő Péter
Deputy Head of Institute
Associate Professor
Institute of Agronomy, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.
kovacs.gergo.peter@uni-mate.hu

Birkás, Márta
University Professor
Institute of Agronomy, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.
birkas.marta@uni-mate.hu

Gyuricza, Csaba
Head of Institute
University Professor
Institute of Agronomy, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.
gyuricza.csaba@uni-mate.hu

A KLÍMAVÁLTOZÁS HATÁSAI A MAGYARORSZÁGI FEHÉRJENÖVÉNY TERMELÉSRE

THE INFLUENCE OF CLIMATE CHANGE ON LEGUMES GROWTH IN HUNGARY

Bozóki, Boglárka – Kovács, Gergő Péter – Gyuricza, Csaba

Összefoglalás
A 21. század legkritikusabb kihívása az éghajlatváltozás miatt bekövetkezett fokozott élelmezésbiztonság, amely súlyosan befolyásolhatja a különböző élelmiszerekhez való hozzáférés lehetőségét, hiszen az abiotikus stressztényezők világszerte csökkentik az elérhető terméshozamokat. A világ népességének folyamatos növekedése szükségessé teszi egy olyan erőforrás-korlátozó perspektíva kidolgozását, amely kizárólag a társadalom fenntartható fejlődésével biztosítható. A klímaváltozás hatásai ugyanis különböző agronómiai stratégiák bevezetését terjesztik elő. Ezek közé sorolandó a fehérjenövények fokozott termesztése, hiszen a hüvelyesek rendkívül fontos szerepet töltenek be mind az emberi-, a takarmányozási-, valamint az ipari felhasználás tekintetében egyaránt. Gazdasági és táplálkozási jelentőségük miatt az egyik legfontosabb növénycsalád, továbbá hozzájárulnak a fenntartható mezőgazdasági rendszerek kialakításához is, hiszen csökkentik a nitrogénfelhasználást és lehetővé teszik az optimális vetésforgó kialakítását. Annak ellenére, hogy termesztésük aránya rendkívül alacsony az Európai Unió tagállamaiban, kiemelkedő jelentőséggel bír a gazdálkodók fenntartható termelékenységét növelő döntéstámogatása a klímaváltozáshoz történő alkalmazkodásban. Jelen vizsgálat a klímaváltozás hazai fehérjenövény termelésre gyakorolt hatásainak vizsgálata volt. Az élelmezésbiztonságra gyakorolt óriási hatása miatt a vízhiány az egyik limitáló tényező a kívánt terméshozamok elérésében. Abban az esetben viszont, ha a hüvelyes növények számára megfelelő mennyiségű víz áll rendelkezésre felvehető formában, javíthatják a talajok szerkezetét, valamint ásványianyag-kapacitását. A lehetséges környezeti kockázatok csökkentése érdekében ugyanis a fenntartható mezőgazdasági termelésnek tudományos eredményekre, véleményekre és ajánlásokra kell támaszkodnia a jövőben.
Kulcsszavak: klímaváltozás, szója, Glycine max L., vízgazdálkodás, talajművelés
JEL kód: Q54

Abstract
Due to climate change, increased food security provision is one of the most critical challenges in the 21st century. It can severely impact food availability due to its abiotic stress factors limiting yield potential worldwide. With the increase in the world population, it imposes the need to reveal a sustainable solution to a resource-limited perspective that can only be ensured through the sustainable development of society. The variance of climate requests the use of a variety of agronomic strategies and good crop choices. Grain legumes are one of the essential crop families due to their economic and nutritional importance in human consumption, animal feed and industry. In addition to this, legumes can provide ecosystem services contributing to a sustainable agricultural system as they limit nitrogen fertilization and diversify crop rotation. However, their production remains low in the European Union, Hungary assists farmers in coping with climate change by decreasing intensive agricultural systems influence effect increasing productivity and agricultural production. This study was carried out to evaluate the effect of climate change adaptation strategies on the production efficiency of selected legume crops in Hungary. Due to its maximum effect on food security, water shortage is one of the essential non-biological limiting factors for gaining crop yield potential. As a consequence of water contained in soil, leguminous crops can improve soil texture and the capacity of minerals if admissible water is available for the crop. To significantly reduce the potential environmental risks, sustainable agriculture production needs to rely on exceptional scientific results, opinions and recommendations.
Keywords: climate change, soybean, Glycine max L., water management, soil tillage

Bevezetés

2050-re a Föld lakossága közel 10 milliárd főre növekszik, amely napjaink lakosságához képest mintegy 25% - os növekedést jelent. Mindemellett Földünk vízkészleteinek jelentős csökkenése is szükségessé teszi, hogy átalakítsuk táplálkozásunk szerkezetét, hiszen 1 kg élelmiszer előállításához szükséges vízmennyiség szarvasmarha esetén 13000 liter; csirke esetén 5520 liter, míg borsó esetén mindössze 50 liter. Mindez azt jelenti, hogy a jövőben számolhatunk az állati eredetű élelmiszerek árának jelentős növekedésével, amely azt eredményezi, hogy táplálkozásunk során jelentősen csökkentenünk kell ezek arányát (KOPPÁNYINÉ SZABÓ és TAKÁCS, 2021), de növelni érdemes a növényi alapú élelmiszerek mennyiségét mind az étkezésben, mind pedig életünk egyéb területein. A fehérje ugyanis a legfontosabb tápláló szervesanyag, hiszen gazdasági állataink is csak fehérjéből képesek fehérjét előállítani, ehhez pedig megfelelő minőségű és mennyiségű takarmány szükségeltetik. Hazánkban a pillangós (hüvelyes) fehérjenövények meghatározó részét a szója (*Glycine max* L.) és a borsó (*Pisum sativum* L.) növények teszik ki, amelyek kiemelendő jelentőségűek a termesztett szántóföldi növényeink közül. Termésük és a teljes növény is fehérjében gazdag, ezáltal rendkívül fontos szerepet töltenek be a humán élelmezés, valamint az állati takarmányozás terén egyaránt. Kiváló vetésforgó-növények, megfelelő módon történő vetésszerkezetbe illesztésük növelhetik egyéb szántóföldi kultúrák termésbiztonságát, illetve hozamszintjét. Vetésforgóban betöltött szerepük figyelemre méltó, hiszen javítják a talaj szerkezetét, vízgazdálkodását, továbbá a tápanyagok harmonikus tárolását. A különböző fehérjeforrások kedvezően járulnak hozzá a környezetvédelemhez és a klímaváltozás elleni küzdelemhez a hatékonyabb vízhasznosításuk miatt, másrészt pedig a hüvelyes növények nitrogénkötő tulajdonságuk révén 30-70%-kal kevesebb szintetikus műtrágyát igényelnek, megnövelik a talajerőt és kedvezően befolyásolják a talajbiológiát (KOPPÁNYINÉ SZABÓ és TAKÁCS, 2021; KRISTÓ et al., 2022). Mindezek alapján egyre fontosabbá válik az említett fehérjeforrások vizsgálata, amelyek hozzájárulnak az emberiség és az állattartás fehérjeszükségleteinek kielégítéséhez oly módon, hogy az a környezetre a lehető legkisebb terheléssel járjon.

Anyag és módszer

A témaválasztás aktualitását és létjogosultságát mi sem bizonyítja jobban, minthogy az Európai Unió állam- és kormányfőinek 2001 júniusában elfogadott EU Fenntartható Fejlődés Stratégia irányadó nyilatkozata közölte, a fehérjenövények között kiemelt jelentőségű pillangós virágúak hozzájárulnak a növénykultúrák sokféleségéhez, a biodiverzitás fenntartásához. A fehérjenövények termesztésben betöltött szerepének tanulmányozása elengedhetetlen a vetésterületük arányának növelése szempontjából, ugyanis a Nemzeti Fehérjeprogram előirányzatainak köszönhetően prognosztizálható a hüvelyes növények vetésterületének erőteljes növekedése.

A globális klímaváltozás egyre növekvő mértékben kihat a növénytermesztésre. A hirtelen lezúduló csapadék és erős felmelegedés komoly károkat okoz a szántóföldi növénytermesztés ágazata számára. A magasabb átlaghőmérséklet felgyorsítja a növények fejlődését, amely rövidebb vegetációs periódust eredményez a növénytermesztésben (BALLA, 2011). Míg 1972-ben a Stockholmban megrendezett „Az Egyesült Nemzetek Konferenciája az Emberi Környezetről” dokumentumaiban a klímaváltozás kifejezés mindössze egyszer fordult elő, addig az 1980-as évek végén már két éghajlati világkonferenciát rendeztek Torontóban (1988) és Genfben (1990). Az elmúlt kétszáz év időjárási adatainak elemzésével egymástól függetlenül készült tanulmányok kimutatták, illetve megerősítették a globális fölmelegedés tényét (SZABÓ és BEDE-FAZEKAS, 2012). A globális klímaváltozás és annak hatásai az utóbbi évszázadban egyre inkább nyilvánvalóvá váltak, aminek a Kárpát-medencében is jól észlelhető következményei vannak. Részben a klímaváltozás hatásaival magyarázható, hogy számos környezeti veszély, köztük az aszály (FIALA et al. 2014), a belvíz (RAKONCZAI et al. 2011), a szélerózió (MEZŐSI et al. 2013a) okoz egyre jelentősebb társadalmi, gazdasági és környezeti problémákat. Nem mellesleg a természeti veszélyek együttesen (jég, tűz, tavaszi fagyok, aszály, belvíz, heves esőzések, szélerózió) jelentős veszteséget okoztak az elmúlt években (KEMÉNY et al. 2013; GAÁL et al. 2014; SZABÓ et al. 2008).

A magyarországi éghajlat tendenciái és a valószínűsíthető változások egyaránt a hőmérséklet- és csapadékviszonyok várható kedvezőtlen változására hívják fel a figyelmet (LÁNG et al. 2007). Az

előrejelzések alapján Európa északi részén csapadék növekedés, míg a déli részein csökkenés várható a 21. században (KJELLSTRÖM et al. 2011). Magyarország a kettő között egy átmeneti zónában fekszik, amire rendkívül bizonytalanok a csapadék előrejelzések, Az átmeneti zóna nyáron észak felé, míg télen dél felé tolódhat (NOVÁKY és BÁLINT, 2013). Magyarországon az éghajlat melegebbé és szárazabbá vált a 20. század során, a század végére 0,86 °C volt az átlaghőmérséklet emelkedése (NOVÁKY és BÁLINT, 2013). A melegedés az utóbbi 30 évben fokozódott, különösen a nyári időszakokban, amikor az átlaghőmérséklet emelkedés szinte elérte a 2 °C-ot (BARTHOLY et al. 2011). A meleg és a hideg hőmérsékleti szélsőségek hosszú távú változásai is a melegedés tényét erősítik (LAKATOS et al. 2012). Ám hazánkban a csapadék éves mennyisége 1901-től 7%-os csökkenő tendenciát mutat, és ez valószínűleg folytatódni is fog. A 21. század első felében az éves csapadékmennyiségben kismértékű, nem jelentős csökkenés várható, viszont a század végére az éves csökkenés akár a 20%-ot is elérheti (BARTHOLY et al. 2011). Jelentősen megnőhet tehát a száraz nyarak gyakorisága és szélsőségessége, akár minden második nyár aszályos lehet (GÁLOS, 2010).

MIKA (1997) szerint a Kárpát-medence a nedves óceáni, a száraz kontinentális és a mediterrán éghajlati régiók határán helyezkedik el. E határzónában pedig az éghajlati övek – globális klímaváltozás okozta – kismértékű eltolódása is oda vezethet, hogy a Kárpát-medence éghajlata e három hatás valamelyikének (leginkább a mediterránnak) egyértelmű uralma alá kerül. Hazánkban a legegyöntetűbb változások a hőmérséklet tendenciájában tapasztalhatók, s az országos átlag jól követi a globális változásokat, sőt, annál valamivel nagyobb melegedési értéket jelez. A regionális klímaváltozási forgatókönyvek szerint hazánk éghajlata az elkövetkező 100 évben a mainál jóval melegebb, a nyári évszakban csapadékszegényebb, összességében pedig szárazabb lesz. 1°C globális hőmérséklet-emelkedés esetén Magyarországon a 2071-2100 időszakra átlagosan 1,4°C-kal, de nyáron akár 1,7°C-kal is emelkedhet a hőmérséklet. A 21. század végére a nyári évszak átlaghőmérséklete 3,7-5,1°C-kal, míg maximum-hőmérséklete 4,0-5,4°C-kal lehet magasabb. Az extrém csapadékindexek gyakorisága a hidegebb félévben várhatóan emelkedik, míg a nyári és az őszi csapadék átlaga csökken (BARTHOLY et al. 2007; BARTHOLY et PONGRÁCZ, 2008; SZABÓ és BEDE-FAZEKAS, 2012). Egyértelmű, hogy hazánk egész területén a hőmérséklet szigorúan növekvő tendenciát mutat, valamint évtizedes léptékben mindenütt folyamatos a melegedés. A világban sok helyen lassabb a maximum és gyorsabb a minimum hőmérséklet növekedése.

Hazánkban nő a hőmérsékleti küszöbértékeket meghaladó napok száma. A hőség és a forró napok jelentősen hatnak az élőlények szervezetére. Az átlagosnál hidegebb időszakok miatt nő a meleg időszakok intenzitása és gyakorisága, mely káros következményekkel járhat (LÁNG et al. 2007). Magyarországon az éves csapadékmennyiség mértéke és eloszlása is megváltozott. E folyamat a magasabb hőmérséklet következménye. A hidrológiai ciklus intenzívebbé válhat, a csapadék egyre nagyobb része hullik le intenzív esőzés formájában. Sajnos romlik a csapadék természeti és gazdasági hasznosítása: kevesebb csapadék érkezik, a víz nagyobb része elfolyik, s kevés víz szivárog be a talajba, nő az árvízveszély. A csapadék évszakos eloszlása is megváltozott. Tavasszal az évszakos csapadékmennyisége figyelhető meg, azonban a nyári csapadékmennyiség nem változott. Az őszi és téli csapadékmennyiség szintén csökken, de mérsékeltebb arányban, a csökkenés mértéke 12-14%-os. Télen az olvadó hó jelentős része beszivárog a talajba, melynek a vízháztartásban betöltött szerepe nagy, ugyanis amennyiben a vegetációs idő elején a talaj felső rétege nem telítődik vízzel, az komoly mezőgazdasági károkat eredményezhet. Területileg a csapadékcsökkenés az ország észak-nyugati régiójában a legjelentősebb. A probléma az, hogy a kevesebb csapadék intenzívebben érkezik, s ha hevesen és kis vízgyűjtő területekre zúdul, akkor hirtelen árhullámok alakulhatnak ki, melyek anyagi károkat és baleseteket eredményezhetnek. Az évi csapadékmenetének változása is megfigyelhető, miszerint emelkedik a száraz időszakok hossza és gyakorisága, s vannak az átlagosnál csapadékosabb időszakok is (LAKATOS et al. 2011). A hőmérséklet és a csapadék együttesen is okozhatnak problémákat, például a hótakaró gyorsabban olvad el, amelynek hatására árvizek alakulnak ki, télen a meleg időszakok után érkező hideghullám következtében a hótakaró nélküli talaj megfagy (LÁNG et al. 2007; KÚTI, 2014). A hőmérséklet mellett a klímaváltozás hatással van a csapadékra is. Bár ezek a hatások kevésbé egyértelműek, mint a hőmérsékletre gyakoroltak, mivel a nagyobb térbeli és időbeli variabilitás elmoshatja a változások trendjét (PONGRÁCZ et al. 2014).

Eredmények

BALLA (2011) eredményei azt bizonyítják, hogy hazánkban a vegetációs időszakban a szárazsággal együtt egyre gyakrabban fellépő hőstressz jelentős termésveszteséghez és minőségromláshoz vezetnek. Magyarországon az aszály az egyik legjelentősebb környezeti veszély, mely átlagosan 3-5 évente alakul ki (BAKONYI, 2010; PÁLFAI és HERCEG 2011; BIHARI, 2012; GOSIC és TRAJKOVIC, 2013), továbbá az utóbbi években mind az aszályok gyakorisága, mind azok súlyossága növekedett (FIALA et al. 2014). A szélsőségesen aszályos években szinte az egész ország területére kiterjedő károkat okoz a mezőgazdaságban (SZILASSI et al. 2014). A belvíz szintén rendszeresen előforduló környezeti veszély, átlagosan 2-4 évente okoz károkat a mezőgazdasági területeken, ahol leginkább az alföldi területek mélyebb fekvésű térségeit érinti (LIKENS, 2009; RAKONCZAI et al. 2011; VAN LEEUWEN, 2012; JULIAN et al. 2013; SHI et al. 2013). A szélerózió az országban ugyancsak a jelentős gazdasági károkat okozó természeti jelenségek közé tartozik, különösen a homok területeken (LÓKI, 2011). A szélerózió okozta károk lehetnek közvetlen károk (fizikai sérülések áprilisban leginkább), de a közvetett hatások ennél sokkal jelentősebbek (termésveszteség, degradálódó talajszerkezet és csökkenő termékenység, termőterület-csökkenés) (KEMÉNY, 2013; MEZŐSI et al. 2017). MEZŐSI et al. (2017) eredményei alapján az Alföld szántóterületein a természeti veszélyek növekedése várható a vizsgált jövőbeli időszakokban. A veszélyek közül az aszály emelhető ki, mint a régió egyik legjelentősebb problémája, hiszen ez a veszély egyedül okozza a mezőgazdasági károk 42%-át (AKI, 2013). Továbbá, az előrejelzések alapján az aszály a század végére a régió legjelentősebb környezeti veszélyévé válhat. A szélerózió veszély kismértékű növekedésével kell számolnunk a jövőben. A szélerózió ma sokkal kisebb területeket érint és kevésbé jelentős probléma, mint az aszály. A modellek alapján a belvízveszély jelentősebb mértékű változása nem várható, a jelenlegihez hasonló kitettség várható a jövőben is. Az előrejelzés bizonytalanságát növeli, hogy a helyi tényezőknek a jelenség kialakulásában nagy szerepe van, továbbá az is, hogy a jövőre előrevetített extrém csapadékesemények hatásán túl a talajvízszint-csökkenés, az éves csapadék 10-20%-os csökkenése, a növekvő téli csapadék, és a rendelkezésre álló vízkészletek csökkenése a belvízképződés szempontjából ellentétesen hatnak (NOVÁKY, 2011). A bizonytalanság érvényes a belvíz képződésére a téli félévben is, amikor a párolgás növekedése, a fagyos napok jelentős csökkenése csökkentheti a belvizek kialakulását. Az éghajlatváltozás belvizeket, főleg a tél végi, tavaszi belvizeket érő hatásai bizonytalanok, azonban az intenzív csapadékokból keletkező nyári és őszi belvizek némileg növekedhetnek (NOVÁKY, 2011). A belvíz képződése azonban nem feltétlen jelent kárt, hiszen a száraz időszakban a felszíni vízkészletek visszatartásával az aszály okozta károk mérsékelhetőek (MEZŐSI et al. 2017).

Az éghajlati paraméterek megváltozása a környezeti veszélyek mértékében jelentős változásokat okozhatnak, mivel változhatnak az ebből a szempontból kritikus időszakok kialakulásának gyakorisága, valamint ezen időszakok szélsőségessége. Modell szimulációk a hőmérséklet emelkedését és ezzel párhuzamosan a csapadékviszonyok megváltozását vetítik előre, melyek egyre gyakoribb és súlyosabb környezeti katasztrófák bekövetkezését eredményezhetik, továbbá jelentős gazdasági és környezeti károkat okozhatnak (IPCC, 2014; OMSZ, 2013). A regionális klímamodellek eredményei alapján a Kárpát-medencében a hőmérséklet jelentős növekedése várható (2021-2050-re +1,5°C, 2071-2100-ra +3,5°C) (SZABÓ et al. 2011). A modell szimulációk alapján az évi csapadékmennyiség változása nem szignifikáns, azonban az éven belüli változások jelentősek: a téli félévre 20% csapadék növekedés, míg a nyári félévre 20% csökkenés várható (BARTHOLY et al. 2011).

Következtetések

Az utóbbi évtizedekben a tápanyag-gazdálkodásban világszerte bekövetkezett szemléletváltozások, a jövedelmezőség fokozódó jelentősége, valamint a környezetkímélő növénytáplálásra való törekvések a meglévő eredmények átértékelését is indokolttá teszik. A XXI. század legnagyobb kihívása a klímaváltozás. Ma már az nem vitatható, hogy bolygónk felszínközeli hőmérséklete, éghajlata változik. Ezt a tényt kutatási eredmények és megfigyelések is alátámasztják (KÚTI, 2014). Erre az éghajlati jövőképre szükséges a felkészülés, ami nemcsak a lakosságra, gazdaságra, szervezési feladatokra

értendő, hanem jelentős mértékben érinti a környezetünkben alkalmazott, illetve alkalmazható növényfajokat is. A fehérjenövények termesztésének felfuttatása Európai és hazai szemszögből is gazdasági, valamint természeti haszonnal járna. Csökkenne az importfüggőség és a világpiaci árak ingadozásából származó bizonytalanság, és az üvegházhatást okozó gázok kibocsátása is. A jövőben előreláthatólag növekedő termesztési volumenekből adódóan egyre nagyobb figyelmet kell fordítani a termelésünk korszerűsítésére, innovatív gyakorlati elemek termesztéstechnológiába ültetésére.

Hivatkozott források

AKI (2013): Agrárgazdasági Kutató Intézet. https://www.aki.gov.hu. Letöltés dátuma: 2022.04.20

Bakonyi, P. (2010): Flood and drought strategy of the Tisza River Basin. VITUKI, Budapest.http://www.icpdr.org/main/resources/flood-and-drought-mitigation-strategy-tisza-river-basin. Letöltés dátuma: 2022.04.16

Balla, K. (2011): Őszi kalászosok hőstressztűrésének tanulmányozása. Doktori értekezés, Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Budapest.

Bartholy, J. - Bozó, L. - Haszpra, L. (2011): Klímaváltozás – 2011: Klímaszcenáriók a Kárpát-medence térségére. MTA és ELTE, Budapest

Bartholy, J. - Pongrácz, R. (2008): Regionális éghajlatváltozás elemzése a Kárpát-medence térségére. *In* Harnos, Zs., Csete, L. Klímaváltozás: környezet-kockázat-társadalom. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.

Bartholy, J. - Pongrácz, R. - Gelybó, Gy. (2007): A 21. század végén várható éghajlatváltozás Magyarországon. Földrajzi Értesítő. 56. (3-4). 147-168 p.

Bartholy, J. - Pongrácz, R. - Pieczka, I. - Torma, C. S. (2011): Dynamical downscaling of projected 21st century climate for the Carpathian Basin, *In* Blanco, J., Kheradmand, H. Climate change – Research and technology for adaptation and mitigation. Rijeka. InTech. 3-22 p.

Bihari, Z. (Ed.) (2012): Drought Management Centre for South-East Europe. Budapest: OMSZ. http://www.met.hu/doc/DMCSEE/DMCSEE_final_publication.pdf. Letöltés dátuma: 2022.04.19

Csáki, P. (2019): A klímaváltozás hatása a vízkészletekre a felszínborítás figyelembevételével. Doktori értekezés. Soproni Egyetem. 122 p.

Fiala, K. - Blanka, V. - Ladányi, Zs. - Szilassi, P. - Benyhe, B. - Dolinj, D. - Pálfai, I. (2014): Drought severity and its effect on agricultural production in the Hungarian-Serbian cross-border area. Journal of Environmental Geography. 7 (3-4). 43-51 p.

Gaál, M. - Quiroga, S. - Fernandez-Hadddad, Z. (2014): Potential impacts of climate change on agricultural landuse suitability of the Hungarian countries. Regional Environmetal Change. 14. 597-610 p.

Gálos, B. (2010): Analysis of forest-climate interactions, applying the regional climate model REMO. Doktori értekezés. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron. 122 p.

Gosic, M. - Trajkovic, S. (2013): Analysis of precipitation and drought data in Serbia over the period 1980-2010. Journal of Hidrology. 494. 32-42 p.

IPCC (2014): Climate Change (2014) Synthesis Report. Contribuion of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovermenmental Panel on Climate Change Geneva, Switzerland. 151 p.

Julian J. P. - Davies-Colley, R. J. - Gallegos, C. L. - Tran, T. V. (2013): Optical water quality of inland waters: A landscape perspective. Annals of the Association of American Geographers. 103. (2). 309-318 p.

Kemény, G. - Varga, T. - Fogarasi, J. - Nemes, A. (2013): The effects of weather risks on micro-regional agricultural insurance premiums in Hungary. Studies in Agricultural Economics. 115. 8-15 p.

Kjellsröm, E. - Nikulin, G. - Hansson, U. - Stranberg, G. - Ullerstig, A. (2011): 21st cenury changes in the European climate: uncertainties derived from an ensemble of regional climate model simulations. Tellus, Dynamic Meteorology and Oceanography. 63. 24-40 p.

Koppányné Szabó, E. - Takács, K. (2021): Mikroalgák előnyös tulajdonságainak kiaknázása élelmiszeripari és takarmányozási felhasználásra. Journal of Food Investigation. 67 (4). 3619-3633 p.

Kristó I. - Vályi-Nagy M. - Rácz A. - Tar M. - Irmes K. - Szentpéteri L. - Ujj A. (2022): Effects of Weed Control Treatments on Weed Composition and Yield Components of Winter Wheat (Triticum aestivum L.) and Winter Pea (Pisum sativum L.) Intercrops, AGRONOMY 12 : 10 p. 2590

Kúti, Zs. (2014): A klímaváltozás hatása Geometridae (Lepidoptera) fajok fenológiájára és populációdinamikájára. Doktori értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem. 146 p.
Lakatos, M. - Szentimrey, T. - Bihari, Z. (2011): Application of gridded daily data series for calculation of extreme temperature and precipitation indices in Hungary. *Időjárás.* 115. 99-109 p.
Lakatos, M. - Szépszó, G. - Bihari, Z. - Krüzselyi, I. - Szabó, P. - Bartholy, J. - Pongrácz, R. - Pieczka, I. - Torma, C. (2012): Éghajlati szélsőségek változásai Magyarországon: közelmúlt és jövő. A magyarországi eredmények összefoglalása az IPCC szélsőséges éghajlati események kockázatáról és kezeléséről szóló Tematikus Jelentéséhez kapcsolódóan.
Láng, I. - Csete, L. - Jolánkai, M. (2007): A globális klímaváltozás: hazai hatások és válaszok. A VAHAVA jelentés. Budapest, Szaktudás Kiadó Ház. 220 p. ISBN: 9639736177
Likens, G. E. (Ed.) (2009): Encyclopedia of inland waters. Oxford: Elsevier/Academic Press.
Mezősi, G. - Bata, T. - Blanka, V. - Ladányi, Zs. (2017): A klímaváltozás hatása a környezeti veszélyekre az Alföldön. Földrajzi Közlemények. 141 (1). 160-170 p.
Mezősi, G. - Blanka, V. - Bata, T. - Kovács, F. - Meyer, B. (2013): Estimation of regional differences in wind erosion sensitivity in Hungary. Natural Hazards and Earth System Sciences Discussion. 1. 4713-4750 p.
Mika, J. (1997): Klímaváltozás: hazai sajátosságok, ökológiai követelmények. *In* Szász, G., Tőkei, L. Meteorológia mezőgazdászoknak, kertészeknek, erdészeknek. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
Nováky, B. (2011): Az éghajlatváltozás és hatásai. *In* Somlyódy, L. (szerk.). Magyarország vízgazdálkodása: Helyzetkép és stratégiai feladatok. Budapest: MTA. 85-102 p.
Nováky, B. - Bálint, G. (2013): Shifts and modofication of the hydrological regime under climate change in Hungary. *In* : Singh, B. R. (Ed.) Climate Change – Realities, Impacts Over Ice Cap, Sea Level and Risks. InTech. 163-190 p.
OMSZ (2013): Országos Meteorológiai Szolgálat. http://www.met.hu/ Letöltés dátuma: 2022.04.02
Pálfai, I. - Herceg, Á. (2011): Droughtness of Hungary and Balkan Peninsula. Riscuri si Catastrofe. 9 (2). 145-154 p.
Pongrácz, R. - Bartholy, J. - Kiss, A. (2014): Estimation of future precipitation conditions for Hungary with special focus on dry periods. Időjárás 118. 305-321 p.
Rakonczai, J. - Farsang, A. - Mezősi, G. - Gál, N. (2011): The conceptual background of the formation of inland excess water. Földrajzi Közlemények. 135 (4). 339-349 p.
Shi, K. - Lu, H. - Li, L. (2013): Adsorption characteristics of optically complex inland waters: Implications for water optical classification. Journal of Geophysical Research: Biogeosciences. 118 (2). 860-874 p.
Szabó, J. - Llóki, J. - Tóth, C. - Szabó, G. (2008): Natural hazards in Hungary. *In* Kertész, Á., Kovács, Z. (Ed.). Dimensions and trends in Hungarian Geography, MTE, Budapest. 55-68 p.
Szabó, K. - Bede-Fazekas, Á. (2012): A forgalomban lévő fásszárú dísznövénytaxonok szárazságtűrésének értékelése a klímaváltozás tükrében. *Kertgazdaság.* 44. (4). 62-73 p.
Szabó, P. - Horányi, A. - Krüzselyi, I. - Szépszó, G. (2011): Az Országos Meteorológiai Szolgálat regionális klímamodellezési tevékenysége: ALADIN-Climate és REMO. 36. Meteorológiai Tudományos Napok, beszámoló kötet. 88-101 p.
Szilassi, P. - Fiala, K. - Ladányi, Zs. - Blanka, V. (2014): A vízhiány hatása a mezőgazdasági termelésre. *In* Blanka, V. - Ladányi, Zs. (szerk.). Aszály és vízgazdálkodás a Dél-Alföldön és a Vajdaságban. Szegedi Tudományegyetem, Szeged. 97-102 p.
Van, Leeuwen, B. (2012): Artificial neural networks and geographic information systems for inland excess water classification. Doktori disszertáció. Szegedi Tudományegyetem. 127 p.

Szerzők:

Bozóki Boglárka
PhD-hallgató
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.
bozoki.boglarka@phd.uni-mate.hu

Dr. Kovács Gergő Péter
egyetemi docens
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.
kovacs.gergo.peter@uni-mate.hu

Prof. Dr. Birkás Márta
egyetemi tanár
Institute of Agronomy, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.
birkas.marta@uni-mate.hu

Prof. Dr. Gyuricza Csaba
egyetemi tanár
Institute of Agronomy, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.
gyuricza.csaba@uni-mate.hu

A KLÍMAVÁLTOZÁS HATÁSA A BIZTOSÍTÁSI SZEKTOR PENETRÁCIÓJÁRA

IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON INSURANCE SECTOR PENETRATION

Bringye, Bernadett – Eke, Zsolt – Pataki, László

Összefoglalás
Az elmúlt évtizedekben globálisan felerősödtek azok a folyamatok, amelyek hatására a biztosítási események száma ugrásszerűen emelkedett. Elsősorban az üvegházhatású gázok kibocsátásának emelkedésére vezethető vissza a hőmérséklet tendenciaszerű emelkedése. A szélsőséges időjárási jelenségek következtében a biztosító társaságok egyre több esetben és egyre nagyobb összegeket kénytelenek kifizetni, amely természetesen visszahat a biztosítási díjak emelkedésére is. Tanulmányunkban azt vizsgáljuk, hogy a gazdasági szereplők, illetve a lakosság felismerte-e az extrém időjárási jelenségek miatt megnövekedett kockázatokat, s ezzel párhuzamosan hajlandóak-e a korábbiaknál nagyobb összegeket áldozni biztosítások kötésére. A biztosító társaságok GDP arányos bruttó díjbevételének, vagyis a biztosítási penetráció értékeinek alakulásán keresztül igyekszünk képet kapni arról, hogy az Európai Unióban, néhány ázsiai országban, Ausztráliában, Közép- és Dél Amerikában, valamint az afrikai kontinens országaiban milyen tendenciák figyelhetők meg a penetráció alakulásában.
Kulcsszavak: klímaváltozás, biztosítás, penetráció,
JEL kód: O12, H12, G22, E44

Abstract
In recent decades, the processes that have led to a sharp increase in the number of insured events have intensified globally. The increase in temperature is mainly due to the increase in greenhouse gas emissions. As a result of extreme weather events, insurance companies are being forced to pay more and more amounts, which of course has a repercussion on rising insurance premiums. In our study, we examine whether economic operators and the general public have recognized the increased risks due to extreme weather events, and at the same time are willing to sacrifice higher amounts of insurance than before. We try to get an idea of the trends in penetration in the European Union, some Asian countries, Australia, Central and South America, and the countries of the African continent through the development of insurance companies' gross premiums written as a proportion of GDP.
Keywords: climate change, insurance, penetration,

Bevezetés

A biztosítás intézményének definíciójaként rendkívül sok fogalom-meghatározás ismert a szakirodalomban. Közgazdasági megközelítésből a biztosítás kollektív gondoskodás a jövőben előfordulható váratlan káresemények pénzügyi kompenzálására. Biztosításszakmai megközelítésből a biztosítás olyan szolgáltatás, amely meghatározott veszélyközösség tagjainak (a biztosítottaknak) díj ellenében a tagok jövőbeni, felmérhető, véletlen események folytán keletkező kockázataira védelmet nyújt (Czegle 1996). Az azonos veszélyeknek (kockázatoknak) kitett vagyontárgyakat, illetve személyeket egy közösségbe terelve úgynevezett veszélyközösség hozható létre, amely szétporlasztja a tagok között a bekövetkező károkat. Nagy tömegű kockázat egyesítésével a kockázatok tömegükben tervezhetővé válnak, ez képezi a biztosítótársaságok tevékenységének alapját. A biztosítás a kockázatfelosztás statisztikai módszerén alapuló pénzalap képzés a veszélyközösség tagjainak jövőbeni, véletlenszerű és felmérhető szükségleteinek kielégítése céljából. (Zavodnyik, 2004)

Szakirodalmi háttér

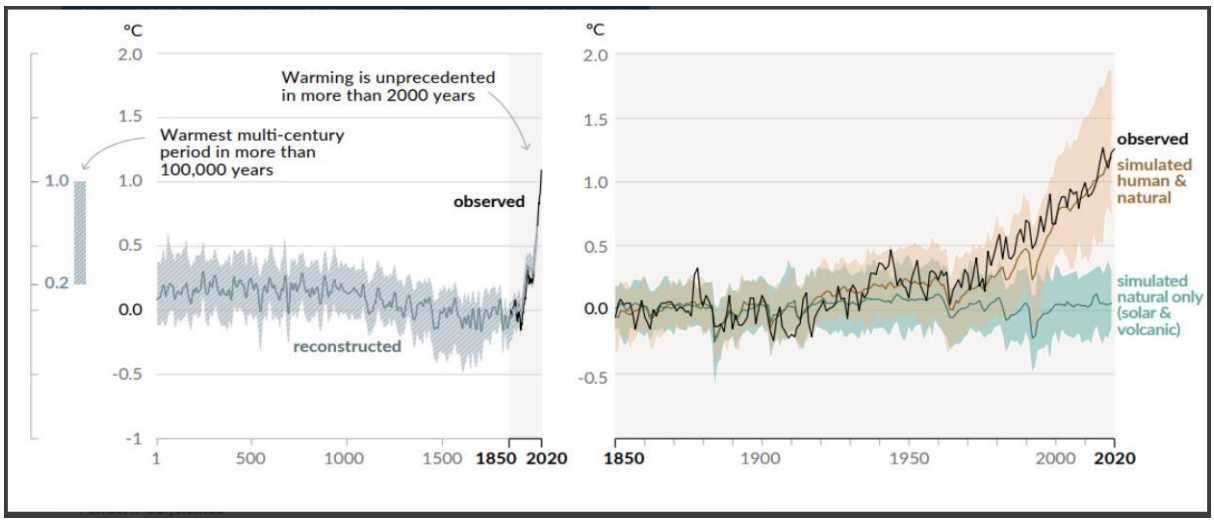
A kockázatkezelés egyéni módszereinek sajátossága, hogy a veszélynek kitett személy egyedül lép fel a kockázattal szemben és saját maga keres megoldásokat az általa veszélyesnek hitt helyzeteire. Ezzel szemben a biztosítás révén lehetőség van a kockázat áthárítására egy erre szakosodott intézmény irányába. Ebből adódóan a biztosítás értelmezhető úgy, mint a jövő bizonytalanságai elleni csoportos védekezés eszköze (Horinka – Luttenberg, 2016). A biztosítás segítségével az egyéni tartalékképzés hiányosságai küszöbölhetők ki, ugyanis a biztosítás a tartalékolás esetén jelentkező - általában nagyon magas összegű anyagi kiadásokat – egy tervezhető és elviselhető költséggé változtatja (Czegle, 2013). A biztosítás alapgondolata: a jövő bizonytalanságai elleni csoportos védekezés, az emberi szolidaritáson alapuló közös, csoportos kockázatviselés (Ébli, 1993). A biztosítási tevékenység és ennek megfelelően a szerződések jellege alapvetően két ágazathoz sorolható, mégpedig az életbiztosítási (life), valamint a nem-élet biztosítások (non-life) ágazatba (Kovács, 2006). Vizsgálataink szempontjából ez utóbbi, vagyis a non-life ágazat bír nagyobb jelentőséggel. A biztosítási penetráció a biztosítási ágazat fejlődésének általános mérőszámaként alkalmazható. Képzése során a biztosítási ágazat bruttó díjbevételét viszonyítjuk a GDP-hez. A magyarországi biztosítási penetráció megrekedt 2,5 és 3 százalék közötti értéktartományban (Kovács 2006, Losonczi et al. 2010), amely EU-s összehasonlításban alacsonynak mondható. Hazai viszonylatban kijelenthető, hogy a biztosítási penetráció mértéke továbbra is a rendszerváltás időszakában jellemző szinten mozog (Molnár et al., 2011). Ez az érték nem éri el a fejlett nyugat-európai országok átlagának felét sem. Az előrejelzések szerint rövid távon (a következő néhány évben) a nem-élet biztosítási ág súlya emelkedhet. Hosszú távon az élet biztosítási ág túlsúlya válhat jellemzővé (Nagy et al., 2018). A klímaváltozás felerősödése, az extrém időjárási károk gyakoriságának és erősségének fokozódása mindennapjaink velejárója (Houghton et al., 2001).

Anyag és módszer

Vizsgálataink szekunder adatok feldolgozásán alapulnak. A felhasznált alapadatok nagyobbik része az ENSZ Éghajlatváltozási Kormányközi Testületének, az IPCC-nek a rendszeresen kiadott Jelentéseiből származik. Ez a szervezet 1988-ban alakult meg, létrehozását az ENSZ Környezetvédelmi Programja, valamint a Meteorológiai Világszervezet kezdeményezte. Célja, hogy értékelje és összefoglalja az emberi tevékenység által kiváltott klímaváltozással kapcsolatos kutatási eredményeket. Saját kutatásokat ez a szervezet nem végez, hanem referált publikációk anyagait dolgozza fel és adja közzé Jelentéseiben. Emellett felhasználtuk néhány más nemzeti és nemzetközi szervezet (pl. Nemzeti Óceán- és Légkörkutatási Hivatal, a Nemzeti Környezetvédelmi Műhold- Adat- és Információs Szolgálat), ismert viszontbiztosítók és egyéb – a témához kapcsolódó - szakirodalmak által közzétett adatokat is. Az adatokból több eseten idősorokat képezve igyekeztünk feltárni a tendenciákat.

Eredmények

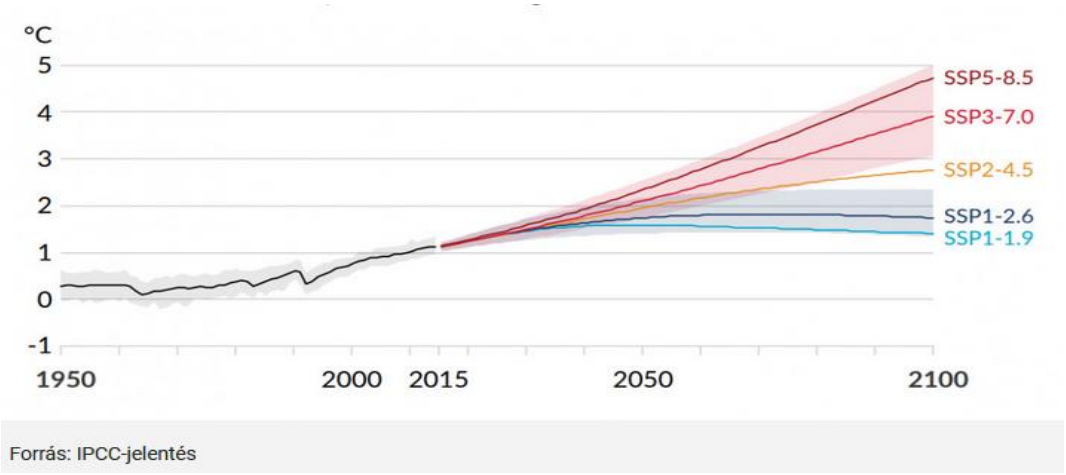
Az IPCC korábbi jelentéseiből egyértelműen kiderült, hogy már 2005-ben is jelentős felmelegedés volt tapasztalható bolygónk felszínén, amely az üvegházhatású gázok mennyiségi felszaporodásának számlájára volt írható. A szervezet előrejelzése alapján 2100-ra akár 5 fokkal is megnőhet bolygónk felszíni átlaghőmérséklete, és 2300-ra még ennél is drasztikusabb emelkedés lehetséges (IPCC, 2021). A felmelegedés az iparosodás előtti szinthez képest napjainkban körülbelül 1,1 Celsius-foknál jár: Az IPCC 2015-ben nevezte először bizonyosnak az emberi tevékenység döntő szerepét a folyamatban. A becslés szerint ennek mértéke 1,07 Celsius-fok körül lehet, vagyis a teljes növekedés döntő hányadát adja (IPCC, 2015). Ezt szemlélteti a 1. számú ábra:



1. ábra: Tapasztalt földfelszíni hőmérsékletváltozás az emberi és a természeti hatásokat külön vizsgálva

Forrás: IPCC 2018

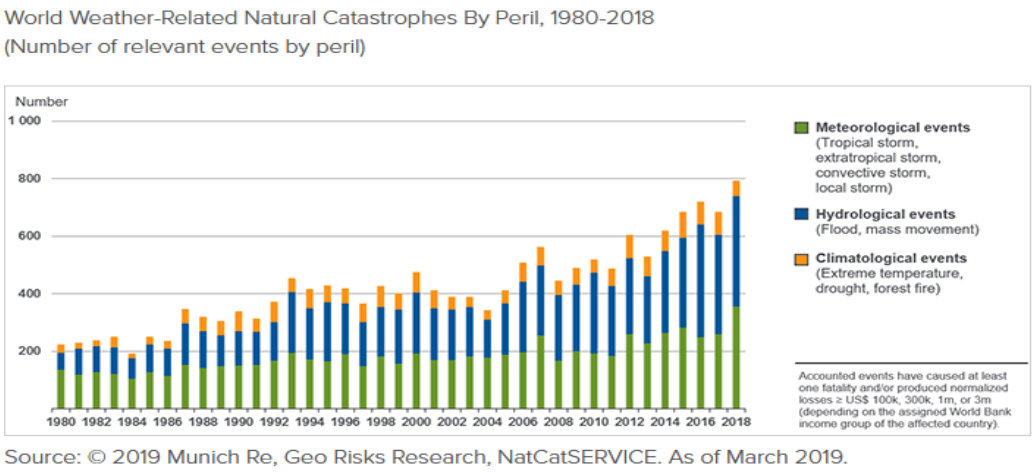
Ha a közelmúltbeli trend folytatódik, a 2060-2070-es években realizálódhat 3 Celsius fokos felmelegedés is, az IPCC által vizsgált legrosszabb forgatókönyv esetében pedig a 2080-2100-as időszakban 3,3-5,7 fokos lehet az átlaghőmérséklet emelkedése az 1850-1900-as évekhez képest. Ezt szemlélteti a 2. számú ábra.



2. ábra: A globális felmelegedés várható mértékei a különböző valószínűségű szcenáriók esetén

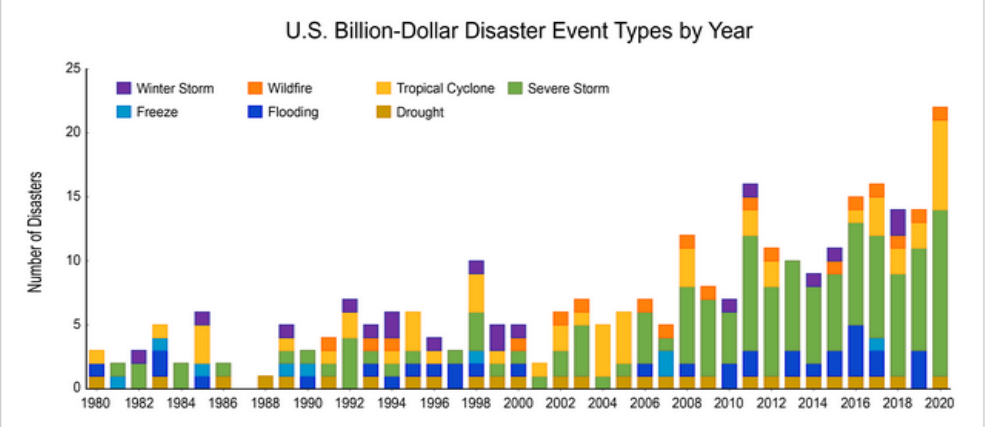
Forrás: IPCC 2018

A klímaváltozás következményeként az elmúlt évtizedekben jelentős mértékben növekedett az időjárás okozta károk száma, amely a biztosító társaságok számára komoly növekedést jelent a kárkifizetések összegében. A 3. számú ábra az egyik legnagyobb európai viszontbiztosító, a Münich Re által közzétett – az időjárási károk számára vonatkozó - adatokat tartalmazza, közel 40 éves időtávban. Kijelenthető, hogy a károk száma a vizsgált időszakban mintegy ötszörösére emelkedett. Az is egyértelműen megállapítható, hogy a viharok számának növekedése a leginkább meghatározó, de jelentős az emelkedés a vízkárok esetében is.



1. ábra: Időjárás okozta károk számának változása 1980-2018
Forrás: Münich Re 2019

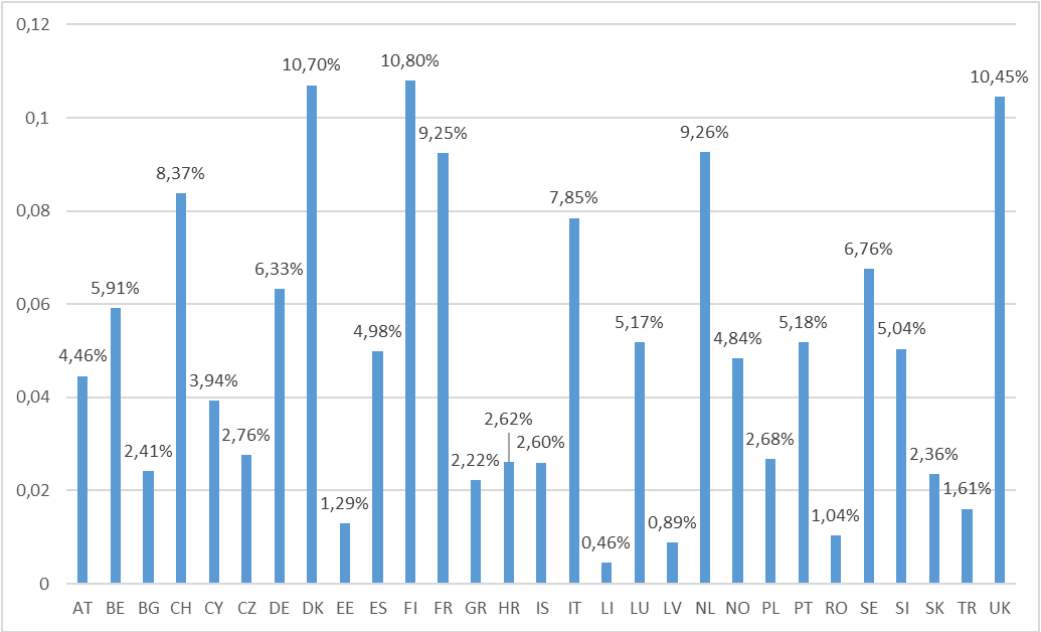
Teljesen hasonló tendenciák olvashatók le a 4. ábráról, amelyen a természeti katasztrófák okozta károk számának és mértékének változása szerepel az Egyesült Államokban 1980 és 2020 között. Ezeket az adatokat az USA Nemzeti Óceán- és Légkörkutatási Hivatala, és a Nemzeti Környezetvédelmi Műhold- Adat- és Információs Szolgálata teszi rendszeresen közzé. Meg kell jegyezni, hogy a hazai ágazati kártapasztalatok szintén megerősítik a jelzett emelkedő tendenciát.



2. ábra: Természeti katasztrófák okozta károk és mértékük 1980-2020
Forrás: NOAA/NESDIS/NCDC 2021

Nézzük meg ezek után, hogy az egyre szaporodó káreseményekre, az egyre jelentősebb anyagi károkra, hogy reagálnak a gazdasági szereplők, illetve a lakosság. Tapasztalható-e érdemi növekedés a biztosítók GDP arányos bruttó biztosítási díjbevételében a kockázatok növekedésének függvényében, illetve különböző országcsoportokban, illetve földrészeken mennyiben esnek egybe, illetve mennyiben térnek el a tendenciák?

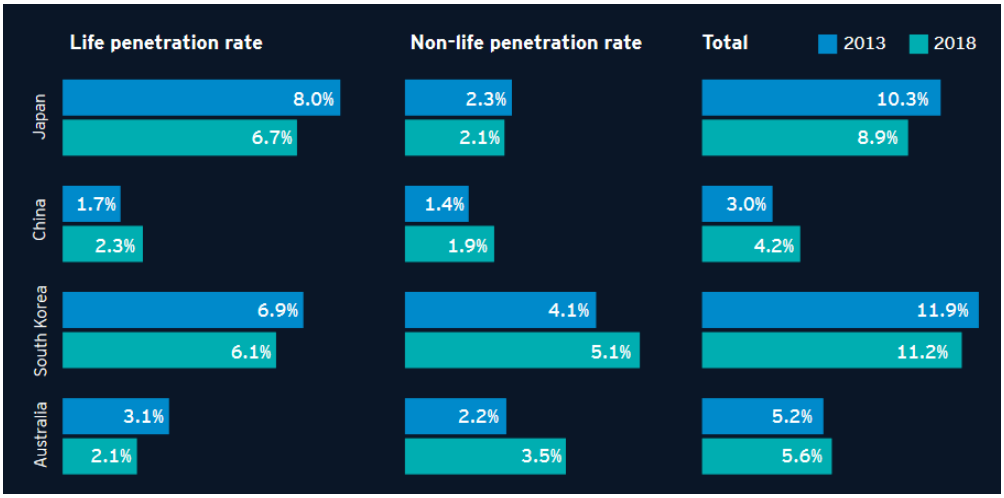
A biztosítási penetráció értékei az Európai Unió országaiban nagyon jelentős eltéréseket mutatnak, amelyeket az 5. számú ábra szemléltet. A legmagasabb értékekkel az észak-európai országok (pl. Finnország, Dánia), illetve a nyugat-európai országok (Franciaország, Hollandia, s a már nem EU tagállam Egyesült Királyság) rendelkeztek 2019-ben. A dél-európai államok esetében nem figyelhető meg általánosítható jelenség, hiszen amíg Olaszországban a 8 százalékot közelíti a penetráció értéke, addig Spanyolországban az 5 százalékot sem éri el, míg Görögországban a 2 százalékot is alig haladja meg. Az értékek 3 ország esetében lépik túl a 10 százalékot, az összesített átlag 4,82 százalék. A legalacsonyabb penetrációs értékekkel a balti államokban és Romániában találkozunk. Hazánk 2,5 százalékot alulról közelítő penetrációs érteke némileg elmarad a cseh és lengyel értékektől, de kissé magasabb, mint a szlovák érték.



5. ábra: Biztosítási penetráció értékei az EU-ban, 2019-ben

Forrás: insuranceeurope.eu/statistics

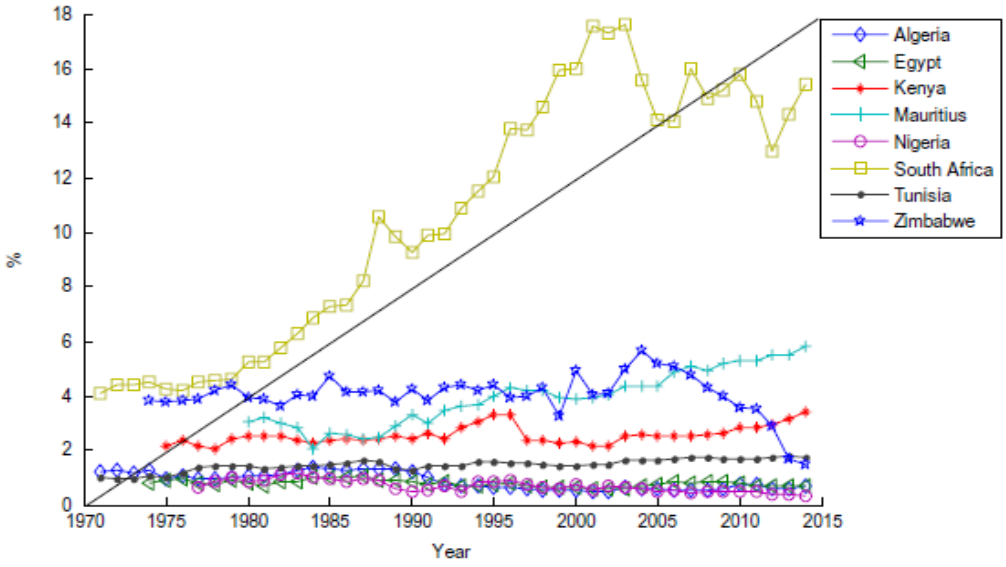
Észak-Amerika államainak penetrációs adataira még a Covid-19 hatásaival terhelten is magas érték jellemző, átlagosan 12%-os penetráció volt megfigyelhető a 2019-es évben. Ázsiában érdekes folyamatok tapasztalhatók. Japánban és Dél-Koreában lényegesen magasabbak a penetrációs értékek, mint Kínában (6. számú ábra). Ugyanakkor az is látható, hogy amíg az első két országban az értékek 2018-ban 2013-hoz képest kis mértékben csökkennek, addig Kínában – igaz nagyon alacsony szintről indulva – de az értékek növekedése figyelhető meg. Fontos megjegyezni, hogy Dél-Koreában a nem-élet biztosítási ágban nőtt a penetráció, de az élet-ág penetráció csökkenése nagyobb volt.



6. ábra: A penetráció változása néhány jelentős ázsiai országban és Ausztráliában 2013/2018 vonatkozásában

Forrás: Swiss RE sigma, 2020

Ausztráliában is hasonló jelenségnek lehetünk tanúi, mint Dél-Koreában. A nem-élet ágban jelentősebben nőtt a penetráció, az élet-ágban azonban csökkent (Grant et al. 2020). India szintén nem tartozik a magasan penetrációjú országok közé a 3,76%-os 2020-as értékkel (Noronha 2020). Közép- és Dél-Amerikában sem tekinthető a biztosítási penetráció magasnak, átlagos értéke 2019-ben 2,9 százalék volt. A legmagasabb értéket Puerto Rico-ban találjuk (14,8 %), ami az USA-hoz társult tagállami státuszával magyarázható. Ezzel szemben Brazíliában a penetráció értéke csak 3,2 százalékot tett ki (Aguilera 2020).



7. ábra: Biztosítási penetráció Afrikában
Forrás: Olayungbo et al, 2016

A 7. számú ábra alapján kijelenthető, hogy az afrikai országokra sem jellemző a magas penetráció. Kivételt képez a Dél - Afrikai Köztársaság, ahol kiugró értékekkel találkozunk. Ebben egyértelműen a nyugati hatás érződik. Az ezredfordulót követő hektikus változás a korábbi európai befolyás csökkenésének és helyi problémáknak egyaránt betudható. (Olayungbo 2015, Olayungbo-Akinlo 2016).

Következtetések

A klímaváltozás hatásait napjainkban már mindenki érzékelheti. A globális felmelegedés olyan gyakori és mértékű feladatok elé állítja az emberiséget, amihez fogható a történelem korábbi időszakaiban nem történt. A nemzetközi szakmai szervezetek előrejelzései alapján, ha nem történnek nagyon rövid időn belül az eddigieknél hathatósabb intézkedések, úgy a negatív folyamatok további gyorsulására, az időjárási anomáliák még szélsőségesebbé válására számíthatunk. A megnövekedett kockázatok a biztosítási piac biztosítotti oldalán még nem váltottak ki szembeötlő változásokat. Nem tapasztalható, hogy a gazdasági szereplő, illetve a lakosság a korábbiaknál lényegesen nagyobb anyagi erőforrásokat szánna biztosítások kötésére, így a biztosítók GDP arányos bruttó díjbevétele, a biztosítási penetráció nem növekedett jelentősen, bár e tekintetben érezhető különbségek vannak a gazdaságilag fejlett és kevésbe fejlett országok, országcsoportok tekintetében. Európában az északi és a nyugati államokra jellemző a magas penetráció, s kimagasló értékekkel találkozunk Észak-Amerikában is. Ezzel szemben az alacsonyabb gazdasági fejlettségű közép- és dél-amerikai, valamint afrikai országokban alacsony penetrációs értékekkel szembesülünk. Ázsiában Japán és Dél-Korea értékei tekinthetők jónak, viszont Kínára és Indiára közepesnek tekinthető értékek jellemzőek. A vizsgálat eredmények értékelését nehezíti, hogy nem minden esetben volt mód a life és a non-life ágazat penetrációs adatainak elkülönített vizsgálatára.

Hivatkozott források

Aguilera Manuel Verduzco (2020): The Latin America insurance market in 2019.Fundación MAPFRE Madrid
Czegle Tibor (1996): Biztosítási alapismeretek. Pénzügyi és Számviteli Főiskola, Budapest, 449 p.
Ébli Györgyné (1993): A biztosítás közgazdasági alapjai. Dabas-Jegyzet Kft, Budapest, 115 p.
Grant Peters - Isabelle Santenac - Luca Russignan (2020): Asia-Pacific Insurance. Outlook EYGM

Limited, EYG no. 005343-19GbI
Horinka Melinda - Luttenberg Zoltán (2006): Biztosításelmélet és üzemgazdaságtan. Perfekt Gazdasági Tanácsadó, Oktató és Kiadó Rt, Budapest, 105 p.
Houghton, J. T et al. (2001): Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Cambridge University Press, UK.
https://economictimes.indiatimes.com/industry/banking/finance/insure/insurance-penetration-in-india-below-4-need-to-expand-beyond-cities-irdai-chairman-khuntia/articleshow/77782192.cms Letöltve: 2022. 04.06.
IPCC The Core Writing Team (2015): Climate Change 2014 Synthesis Report 2015, The Intergovernmental Panel of Climate Change, Geneva
IPCC Working Group III Technical Support Unit (2015): Climate Change 2014 Mitigation of Climate Change, Cambridge University Press, New York, NY 10013-2473, USA
Kovács Norbert (2006): Versenyzõ biztosítási piac Magyarországon Biztosítási Szemle, LII. évfolyam, 3. szám, 31-42.o.
Losoncz Miklós - Kovács Norbert - Vaszari Istvánné (2010): A piaci erő közvetlen és közvetett mérése a biztosítási piacon, GVH Győr
Molnár Tamás et al. (2011): A magyar biztosítási piac nemzetközi összevetésben MNB (PSZÁF) Budapest
Nagy Koppány - Szebelédi Ferenc - Holczinger Norbert - G. Szabó András - Szajkó Katalin (2018): A biztosítási szektor jövőképe 7 pontban. MNB
Noronha Gauray - ET Bureau (2020): Insurance penetration in India below 4%, need to expand beyond cities: Economic Times Delhi
Olayungbo, D. O. - Akinlo, A. E. (2016): Insurance penetration and economic growth in Africa: Dynamic effects analysis using Bayesian TVP-VARapproach, Cogent Economics & Finance (ISSN: 2332-2039) is published by Cogent OA, part of Taylor & Francis Group.
Olayungbo, D. O. (2015): Effects of Life and Non-Life Insurance on Economic Growth in Nigeria: An Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Approach, Global Journals Inc. USA
Zavodnyik József (2004): Biztosítási jog. Perfekt Gazdasági Tanácsadó, Oktató és Kiadó Rt, Budapest, 58 p.

Szerzők:

Dr. Bringye Bernadett PhD
egyetemi adjunktus
MATE VFGI BPSZT
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.
bringye.bernadett@uni-mate.hu

Eke Zsolt
doktorandusz
SoE LKK SZIDI
9400 Sopron, Erzsébet u. 9.
zsolt.eke_68@aol.com

Dr. habil. Pataki László PhD
egyetemi docens
MATE VFGI BPSZT
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.
pataki.laszlo.zsolt@uni-mate.hu

CURRENT SITUATION OF MUSHROOM GROWING IN EUROPE, TRENDS, NEW CHALLENGES

Bringye, Bernadett – Eke, Zsolt – Pataki, László

Abstract
Mushrooms are becoming increasingly important globally as a result of a rise in the consumption of processed foods and a more health-conscious diet. Mushrooms are one of the most sustainably produced foods in the world, as they are grown on crop, livestock and forestry waste, have a low water footprint, and can be cultivated all year round, regardless of the season. Mushroom cultivation is characterised not only by quantitative but also horizontal and vertical expansion as well. Between 2016 and 2021, the global mushroom market saw an overall increase of about $ 60 billion. The largest mushroom-growing countries at present are: China, the United States, Poland, the Netherlands and Spain. In Europe, 65% of the mushrooms produced are consumed fresh, and the remaining 35% are utilised by the processing industry. In the vast majority of the member states of the European Union, brown and white varieties of the Agaricus mushroom are grown (Geösel 2018). The world's largest exporter of fresh mushrooms is Poland.
Keywords: mushrooms, trends, export, investment, sustainability
JEL code: Q13

Introduction

According to Chang (1999), the production and consumption of mushrooms could provide an answer to three key challenges that humankind has been facing since the end of the 20th century: environment pollution, food shortages, and decreasing quality of life. Table 1 summarises the significance of the mushroom sector in this regard.

Table 1: The significance of mushroom production and consumption waste

Global problems	Function	Main publications	Main ideas
ENVIROMENT POLLUTION	Reuse of waste products and environment protection	GYENGE et al.,2016; KOZMA et al. 2016; CABRERA et al. 2019;	Mushrooms are typically produced using agricultural and forestry byproducts and waste.
	Decontamination of the soil	PANDIARAJAN et al. 2012, KLEIN 2020	A mushrooms collect and accumulate toxic materials from the soil in their tissues.
FOOD SHORTAGE	Food production	BEYER 2017	A mushrooms are a modern and safe source of nutrition, rich in proteins and fibres, with a ow carbohydrate content.
DECREASING QUALITY OF LIFE	Mitigation of poverty level	VIRÁG 2010, BARMON et al. 2012,	The mushroom production sector and the collection of wild mushrooms ould provide regular employment and source of income for underqualified employees.
	Mycotherapy	KOENIG (2020), MURPHY et al. (2020	Medical treatment using ingredients from mushrooms.

Source: own sources

Globally, health-conscious nutrition trends and an increase in the consumption of processed foods result in the higher significance of mushrooms as an integral part of diets. According to FAO (2008), the production of mushrooms increased 7.6% annually between 2006 and 2016, and mushroom sales amounted to 35 billion USD in the year 2015. According to estimates by Marketsandmarkets (2019) and Fresh Plaza (2016), the mushroom sector is worth 60 billion USD per year. The difference in estimates is due to the fact that Asia is the largest mushroom producing region, and there is a lack of

accurate data regarding the amount grown, sold and consumed (Geösel 2018). It is, however, a dynamically increasing, multibillion-dollar sector without doubt. Currently, mushrooms are produced in approximately 100 countries around the world (Suman-Sharma 2007). Up until the end of the 20th century, the mushroom sector had undergone the most technological and procedural advancement within the branches of horticulture (Győrfi 2003).

According to FAO (2018), 12 mushroom species dominate the sector: button mushrooms (Agaricus bisporus and Agaricus bitorquis), shiitake (Lentinula edodes), oyster mushrooms (Pleurotus spp.), enoki (Flammulina velutipes), wood ear mushrooms (Auricularia spp.), mainly black wood ear mushrooms (Auricularia auricula-judea), shaggy mane mushrooms (Coprinus comatus), lion's mane mushrooms (Hericium erinnaceus), straw mushrooms (Volvariella spp.), maitake (Grifola frondosa), nameko (Pholiota nameko), and lingzhi mushrooms (Ganoderma lucidum). Approximately 35 mushroom species are currently produced commercially (Sanchez 2004), six of which are farmed in outstanding quantities: button mushrooms (15%), oyster mushrooms (19%), shiitake (22%), wood ear mushrooms (18%), enoki mushrooms (11%), and straw mushrooms (5%) (Raut 2019). Mushrooms with medicinal properties are increasingly in demand: the medicinal and commercial value of lingzhi mushrooms amounts to approximately 2 billion USD per year (Raman et al. 2018). Recent decades saw a dynamic growth of the mushroom sector (7.6% annualy between 2006 and 2016 according to FAO).

The most significant increase was recorded in China, the USA, the Netherlands, India, and Vietnam (Raman et al. 2018). Patel (2014) highlights the most significant challenges and difficultues of this sector as follows: high energy requirement, problems with organising production, quality of compost, limited demand, spore allergy in agricultural labourers. Apart from the auction system in the Netherlands, the sale of fresh mushrooms is relatively unorganised all over the world. The main source of the problem is that the wholesale step is missing from supply chains, and retailers are usually in direct contact with suppliers and producers.

On the other hand, the dried and processed mushroom sector is relatively large and well organised. Sanchez (2004) argues that the key for success is the expansion of advanced technologies, such as computer-controlled environments, automated harvesting, and new procedures for substrate sterilisation.

China is the leading exporter of dried and processed mushrooms. In addition to quantitative expansion, there is also horizontal and vertical diversification in the sector as well. The largest mushroom producers of the world are: China, the USA, Poland, the Netherlands, and Spain. The largest exporter of fresh mushrooms is Poland (FAO 2018).

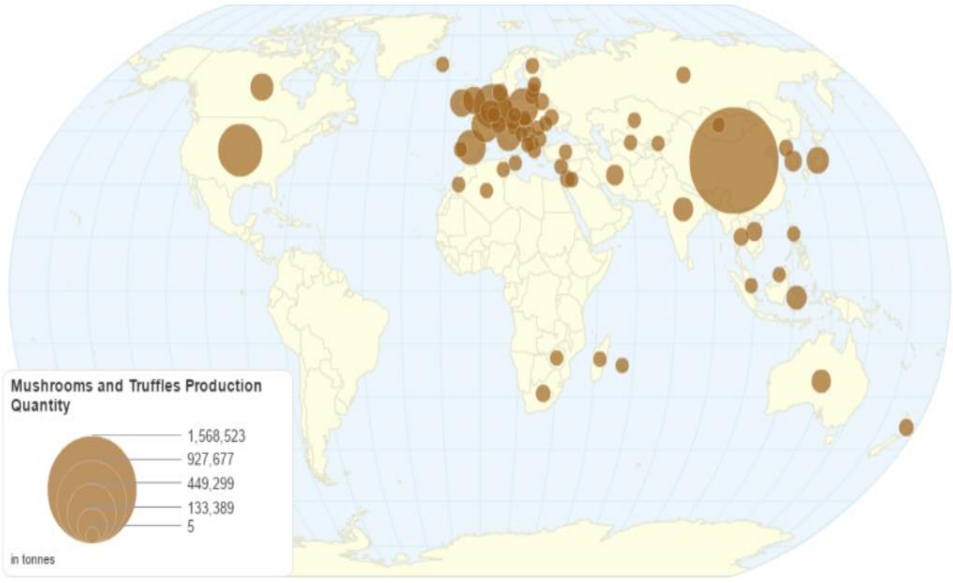


Figure 1: Quantity of total mushroom production and truffle production (in tons, 2018)
Source: chartsbin.com/view/44010, FAO

Materials and methods

In order to study the international trends in mushroom production, we studied the relevant literature. We relied on databases by FAO (Food and Agriculture Organisation) in order to overview and evaluate the international market trends of the mushroom sector. However, the FAO database lacks detailed data, so it was essential to consult other databases, such as national statistics as well as GEPC (Groupment Europeen des Producteurs de Champignons, European Mushroom Growers Group), Mushroomforum, and UMDIS.

Results

Europe has the most active fresh mushroom trade in the world, because the major Agaricus mushroom producers and consumers of the world are located in Europe. According to data by GEPC, 65% of the mushrooms produced in Europe are consumed as fresh produce, and the remaining 35% are utilised by the processing industry. Most EU countries are dominated by Agaricus varieties (Göesel 2018), with the main producers being Poland, the Netherlands and Spain, as demonstrated in Table 2. Agaricus mushroom exports from Poland fluctuated between 2010-2019, whereas there was a slight decrease in the Netherlands, with the exception for the year 2017. Fresh mushroom exports also declined from Belgium and Ireland from 2010 to 2018. In the case of Hungary, gradual increase was recorded from 2009 to 2017, followed by a decline in 2018-2019. The EU has a positive trade balance in fresh mushroom: imports to the EU have been decreasing since 2014.

Table 2: Exported and imported quantities (in tons) of fresh Agaricus mushrooms, EU countries, 2011-2019

Member country	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Belgium	28 260	25 945	24 058	22 724	19 955	19 186	16 187	19272	17586
France	509	124	117	412	446	224	122	164	235
Germany	6 613	7924	8 410	9251	11 293	9599	8 795	7045	7128
Hungary	5274	7410	7473	8162	8740	8716	8783	4970	6690
Ireland	37 267	37164	35 181	34167	32 044	30865	31 262	30584	44199
Italy	315	414	507	766	623	647	352	465	329
Netherlands	83 024	81 077	52 320	50 355	52 268	55 263	68 974	66300	55959
Poland	126 916	131 270	144 957	158 602	194 668	194 073	193 723	209548	200806
Spain	1 251	1271	926	1882	2 277	2504	2 953	2659	2310
Total export	60255	71628	75295	72134	60197	50706	47918	34549	18750
Total import	152	28	437	437	72	70	39	51	14

Source: FAO

Figure 2 demonstrates that the trade balance of the EU countries regarding frozen (Agaricus) mushooms is positive. There is a slow increase of exports.

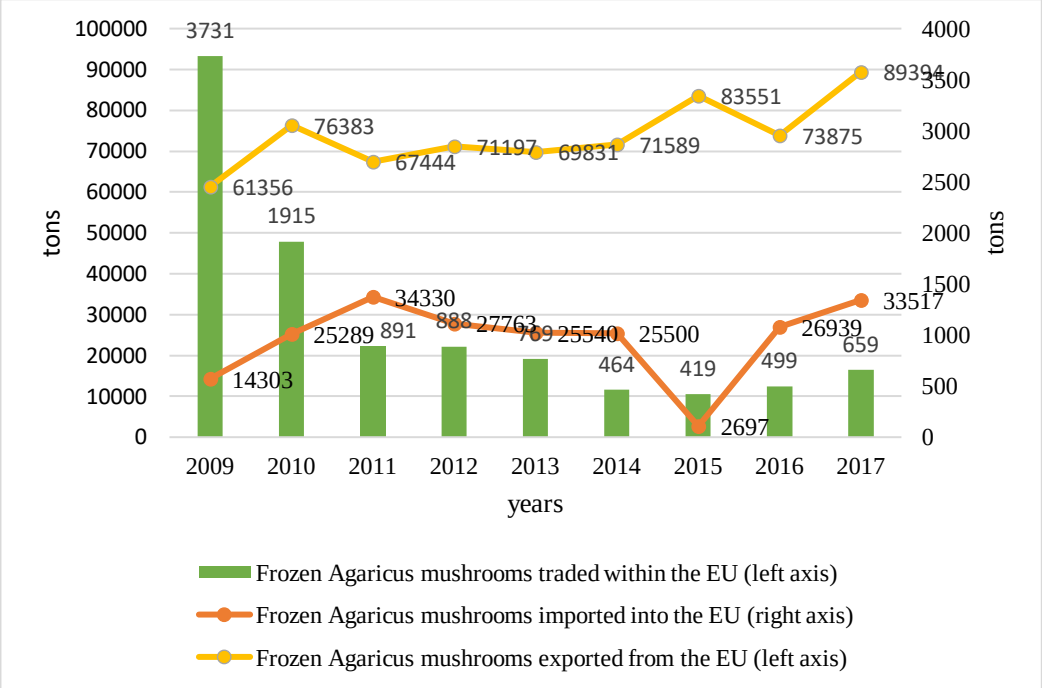


Figure 2: The trade balance of frozen Agaricus mushrooms in the EU, tons, 2009-2017
Source: GEPC (2017a)

Exports to countries outside the EU mostly originate from Poland, the Netherlands and Lithuania; due to the trade embargo of 2014, Poland's exports are mostly directed to Belarus (Gombaforum 2017). Merely 60000 tons of oyster mushrooms are produced annually in Europe, mostly in Spain (20000 tons) Italy (14000 tons), Poland (5000 tons), Benelux countries (4000 tons), and Hungary (2500 tons) (UMDIS 2020b). So-called exotic mushrooms account for 15-20% in EU markets (Fruitveb 2017). The production of shiitake mushrooms is the most ancient in the world; however, it is still not widespread in the EU, with only 3000 tons of production, mainly in Spain, France, Germany, Benelux countries (UMDIS 2020c).

Before the 2014 trade embargo, most fresh mushrooms and mushroom products were exported to Russia; currently, possibilities are rather limited. Production increased by 1.5% in 2017; 95% of all quantities are eventually exported, generating 449 million EUR income. 90% of exports used to be internal within the EU, with Poland mainly exporting to Great Britain, and the main destination outside the EU was Belarus (AKI 2018).

The success of the mushroom sector in Poland is due to its relatively cheap labour costs in a labour-intensive field (Agroinform 2018). Because of BREXIT and the fluctuation of the British currency, there was a rise in the price of mushrooms; prearranged contracts with set quantities resulted in signicifant losses incurred by exporters with each and every shipment. Great Britain imports mainly white and brown button mushrooms, shiitake, enoki and shimeji (Biofungi 2017). In Great Britain, a Mushroom Growers Association was established in 1993, in order to promote mushroom consumption (Gombaforum 2010), and CMP (Commercial Mushroom Producers) was set up in Ireland in 1999. Poland's main competitor is the Netherlands, which had been the leading power in mushroom production since the middle of the 19th century (Buth 2017). The Netherlands has a unique system of mushoom commerce centres, which dictate prices. There is close cooperation between mushroom growers and the government sector, which influences education and research and development as well. The Dutch are the main innovators of the sector: metal shelving, mechanical harvesting robots, modern tunnel structures, computer-controlled mushroom growing facilities and air purification systems are all Dutch inventions and developments. The main difficulties are low retail prices, and unfavourable regulations. The majority of exports from the Netherlands are directed to the UK, and the fluctuations of the British currency cause problems for Dutch producers as well. Because of strong competition and expansion from Poland, several Dutch companies merged, and currently there are approximately 100 mushroom producing enterprises in the Netherlands. Brown button mushrooms are the main crop; in addition, exotic species are on the rise as well. Organic produce still accounts for a relatively low percentage, despite increasing market demand (Buth 2017). In Belgium, the number of mushroom growing businesses is declining, currently down to about 30. Even though locally grown and

high quality products are increasingly in demand and taking over the market from imported Polish produce, there are significant challenges in marketing and sales. In the UK, the production of exotic species is on the rise thanks to promotional campaigns; however, these species are still a relatively low share of the market. At the same time, DIY "grow kits" are becoming increasingly popular (NAK 2017). Germany is mostly focused on button mushroom production in computer-controlled facilities complete with ventillation systems that regulate temperature, humidity, air flow and air quality. According to data from the Association of German Mushroom Producers (BDC), which unites almost all producers in the country, total production is 54000 tons of fresh produce and 8000 tons of processed mushrooms. These figures are relatively stable, despite enterprises expanding or going out of business. The main challenge all over the EU continues to be the difficulty of access to high quality substrate, which in general contributes to a drop in net revenues (Lelley 2014). Ireland was the most adversely affected by Brexit, as 80% of its mushroom exports had been directed to the UK. The sector had employed 3500 persons, and annual turnover amounted to 180 million USD; approximately 10% of producers are expected to go out of business (O'Leary 2016). The Association of French Mushroom Producers (ANICC, Association Nationale Interprofessionnelle du Champignon de Couche) (2020) estimates that production in France amounts to 90000 tons per year, annual turnover is 250 million EUR, and 2500 persons are employed. Mushroom production in Hungary reaches back centuries; it used to be the third largest producer in 1938 (behind France and the USA, at 1200 tons) (Uzonyiné 1971). Currently, production is on the rise, with the following species sharing the market: white and brown button mushrooms (90-90%), oyster mushrooms (7-8 %), exotic species (shiitake, reishi, shaggy mane mushrooms, sheathed woodtuft) (1-2 %) (FRUITVEB 2017). Approximately 75% are sold fresh and 25% are dried or otherwise processed. Currently 18-20 large-scale and 250 small-scale producers are registered, and the number of employees reaches 4500 persons (NAK 2018).

Conclusions

The mushroom sector is one of the most dynamically developing field of agriculture all over the world, and it is facing several challenges both in production and product development. In Europe, the production of button mushrooms (Agaricus sp.) is dominant, as European consumers are mostly familiar with these species (besides oyster mushrooms), and consider other mushrooms only exotic ingredients or consume them occasionally for variety. In order to continue developing the sector, some key aspects are essential: employing well-trained and motivated workforce, improving the logistics and organisation of the sale of fresh mushrooms, and focusing on training, professional development, and expert advisors. In addition, it is important to introduce new species to consumers with the help of targeted marketing strategies, for example, by following examples from the US and Australia and setting up programs that promote mushrooms to schoolchildren. Other significant challenges and opportunities include: adding new species to the range of mushrooms currently in mass production, improvement of production technologies, utilisation of mushroom compost.

References

Barmon B. K. - Imrana S. - Parvez K. A. - Al Mamun (2012): Economics of Mushroom (Agaricus bisporus) Production in a Selected Upazila of Bangladesh, Department of Economics, East West University, Dhaka, Bangladesh, In: A Scientific Journal of Krishi Foundation index journal The Agriculturists. v. 10, n. 2, p. 77-89

Beyer D. M. (2017): Six steps to mushroom farming. Penn State Extension. Retrieved from https://extension.psu.edu/six-steps-to-mushroom-farming. Accessed 21 April 2017

Carrasco-Cabrera C. - Bell T. - Kertesz M. A. (2019): Caffeine metabolism during cultivation of oyster mushroom (Pleurotus ostreatus) with spent coffee grounds, In: Applied microbiology and biotechnology, Volume: 103 Issue: 14 pp: 5831-5841,

Chang S. T. (1999): World Production of Cultivated Edible and Medicinal Mushrooms in 1997 with Emphasis on Lentinus edodes (Berk.) Sing in China, In: International Journal of Medicinal Mushrooms, DOI: 10.1615/IntJMedMushr.v1.i4.10, pp. 291-300

Geösel A. (2018b): Fajtahasználat a gombatermesztésben, In: Agroforum 2018. november 4.

Gyenge B. - Kozma T. - Almádi B. - Szarvas J. - Villás G. - Urvölgyi M. (2016): Technology innovation in sustainable growing and distribution of king oyster mushroom, In: Hungarian Agricultural Engineering: 29 pp. 5-10, 6 p.
Klein A. (2020): Mould from Chernobyl nuclear reactor tested as radiation shield on ISS https://www.newscientist.com/article/2249784-mould-from-chernobyl-nuclear-reactor-tested-as-radiation-shield-on-iss/?fbclid=IwAR1B8dSM2SbHMuZTsTydp1R-p-giplxP8QsoKYfWK0D11pDqj_TS3lPkmsI letöltve:2020.07.29.
Koenig H. G. (2020): Maintaining Health and Well-Being by Putting Faith into Action During the COVID-19 Pandemic, In: Journal of Religion and Health, Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature
Kozma T. - Gyenge B. - Almádi B. (2016): Supply chain participants in the mushroom sector and their role in the added value creatio n in sustainable way based on a hungarian case study, In: Vadyba: Journal of Management 28: 1 pp. 119-125., 7 p. (2016)
Murphy E. J. - Masterson C. - Rezoaglib E. - O'toole D. - Major I. - Stack D. Lynch M. - Laffey J. G. - Rowan N. J. (2020): β-Glucan extracts from the same edible shiitake mushroom Lentinus edodes produce differential in-vitro immunomodulatory and pulmonary cytoprotective effects — Implications for coronavirus disease (COVID-19) immunotherapies, Science of The Total Environment Volume 732, 25 August 2020,
Pandiarajan G. - Govindaraj R. - Mareeswaran J. - Makesh Kumar B. (2012): Antibacterial activity and heavy metal accumulation of edible oyster mushroom (Pleurotus SAJOR-CAJU) grown on two substrates, In: International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences ISSN- 0975-1491 Vol 4, Issue 2
Virág T. (2010): Kirekesztve. Falusi gettók az ország peremén (Akadémiai Kiadó, Budapest)
FAO (2018): World food and agriculture 2017 statistical pocketbook 2018, http://www.fao.org/3/ca1796en/CA1796EN.pdf?fbclid=IwAR2Lh7Mmqid_hqTCfTTBKS47resOlFbwVDCLpVsdWxGkF208fvoFTX0LYLw letöltve: 2019. 03. 03.
FRUITVEB (2017): A zöldség és gyümölcs ágazat helyzete Magyarországon. Magyar Zöldség-Gyümölcs Szakmaközi Szervezet kiadványa, Budapest. 16-17. p.
Fresh Plaza (2016): https://www.freshplaza.com/article/2165878/overview-global-market-mushrooms/ű letöltve: 2020.05.01.
GEPC (2016): http://www.infochampi.eu/production-figures/

Authors:

Dr. Bringye Bernadett PhD
Assistant Professor
MATE VFGI BPSZT
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.
bringye.bernadett@uni-mate.hu

Eke Zsolt
PhD Student
SoE LKK SZIDI
9400 Sopron, Erzsébet u. 9.
zsolt.eke_68@aol.com

Dr. habil. Pataki László PhD
Associate Professor
MATE VFGI BPSZT
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.
pataki.laszlo.zsolt@uni-mate.hu

THE IMPORTANT ROLE OF TRENDS IN THE HOTEL INDUSTRY IN KAZAKHSTAN

Bujdosó, Zoltán – Lissenko, Anastassiya – Szabó, Róbert – Gulya, Mátyás

Abstract
Hotel business is one of important elements of sphere of the services, carrying out functions on maintenance of citizens of Kazakhstan and foreign visitors' habitation, food, and also various additional services. Investment appeal of Kazakhstan, improvement of a standard of living of the population, arrival of large international hotel chains on the national market have caused intensive development of hotel services and necessity of increase of their quality corresponding to the world standards. Rupture between world tendencies of development of hotel sector and its condition in Kazakhstan in the presence of real reserves and potential possibilities demands the decision of a complex of problems of organizational-economic character which number concern backwardness of tourism infrastructure, low level of service, discrepancy of quality of rendered services to a price level, low qualifying level of the personnel and others. The decision of these problems demands carrying out of the analysis of a modern level of development of hotel services
Keywords: hotel industry, trends, Kazakhstan
JEL kód: Z32

Introduction

Hotel business is one of important elements of sphere of the services, carrying out functions on maintenance of citizens of Kazakhstan and foreign visitors' habitation, food, and also various additional services. Investment appeal of Kazakhstan, improvement of a standard of living of the population, arrival of large international hotel chains on the national market have caused intensive development of hotel services and necessity of increase of their quality corresponding to the world standards. Rupture between world tendencies of development of hotel sector and its condition in Kazakhstan in the presence of real reserves and potential possibilities demands the decision of a complex of problems of organizational-economic character which number concern backwardness of tourism infrastructure, low level of service, discrepancy of quality of rendered services to a price level, low qualifying level of the personnel and others. The decision of these problems demands carrying out of the analysis of a modern level of development of hotel services.

Literature review

According to Da Browska (2011) household sizes are smaller, healthy options are more important and safe food is a priority. In addition, organic foods are showing a slower growth pattern along with high quality and premium products. However, as suggested by Pitta (2010) customer expectations are increasing with lower price expectations the norm. Datamonitor (2007), Euromonitor (2010) and Mintel (2010) reports indicate that in terms of spending, families have an increased demand for their spending to go on food retailing with costs considered to be higher than current inflation; suggesting that families are spending more time shopping around to get the best prices and value for money. This in turn has pointed to the fact that discount stores such as Lidl and Aldi's sales are up along with their market share. Own label goods sales have increased and there is a decrease in people spending on discretionary items (Dodds, 2008).

Trends in dining out suggest that dining out is routine, however; consumers are looking for special offers, gimmicks and two-for-one offers (Moriss, 2004) . The informality of eating out occasions are increasing, dining out is not considered a special occasion anymore. Consumers are considered to be time poor but want value for their time (Mintel, 2009, Tzschentke et al., 20008)).

An understanding of the breadth of trends is necessary in order to manage food and beverage operations and that different stakeholders have different needs for information, therefore, it is necessary for operators in the sector to continuously scan trends impacting on their business.

According to ITEEA's Standards for Technological Literacy, Content for the Study of Technology (STL), technology is defined as "the modification of the natural world to meet human wants and needs. It is the application of scientific discoveries to the production of goods and services to improve the human environment (Winborne, 2003).

Technology in hotels is often applied at two different levels: operational and managerial level, and for in-room guest service. According to the American Hotel and Lodging Association survey, hoteliers with more than ten years of industry experience identified increasing guest satisfaction (82.4%), increasing employee efficiency (79.9%) and generating revenues (71.3%) as the primary goals for the use of information technology. Therefore, technological amenities are normally introduced in this industry to improve the performance of the hotel staff, allowing them to work with more efficiency and also to enhance customer satisfaction (Collins-Cobanoglu, 2008).

Many hotels use technology as a value-added amenity to help create differentiation, enhance guest satisfaction, and build loyalty among customers (Cobanoglu et al., 1999, Dávid et al., 2012, Bujdoso, 2016). During the last years, information technology has significantly changed the way the hotel industry conducts business. Olsen, Connolly, and Allegro (2000) identified Information Technology (IT) as the single greatest force driving change in the hospitality industry.

Previous studies indicate that hotel technology implementations can improve customer satisfaction, increase productivity and reduce costs, which can result in a competitive advantage (Collins-Cobanoglu, 2008, Cobanoglu et al., 1999, Cobanoglu et al., 2005., David et al., 1996, Siguaw-Enz, 1999, Van Hoof et al., 1996). However, not all technologies positively impact guest satisfaction and an incorrect choice of technological amenities may result in customer dissatisfaction (Cobanoglu 1999, 2001, Dávid et al., 2009, 2012, Pizman, 2008). Therefore, it is critical to understand what hotel guests need and want. This knowledge will help hoteliers decide which products or services they should provide or adjust existing offerings in a way that is more appealing to guests, meeting their requirements and expectations (Kotler et al., 2003, Lazer et al,. 2006).

Material and methods

Material

Nowadays, Kazakhstan is developing steadily only outbound tourism (Table 1). But in terms of the development of its own economy outbound tourism can not serve indicators for successful development of the tourist segments. After all, in any country, the level of development of the tourist industry is measured by indicators of inbound and domestic tourism. As according to official statistics, the number of tourists entering the country in 2013-2018, fell to 34.4%. The major objectives of the visits to Kazakhstan are: business and professional tourism – 61.3% of the visitors; leisure and recreational tourism – 37.3%; visiting to friends and relatives – 3%; commercial purposes (shop tours) – 1.9%; other purposes, including the treatment and the pilgrimage - 1.2% of visitors. This means that the structure of the in our republic soon dominate business and professional trips.

The length of stay of foreign tourists is on average 3 days. This tourist in Kazakhstan a day spends about 90-100 US dollars. Whereas according to the World Tourism Organization, overseas tourist spends approximately 350-400 US dollars per day. It is clear that the country will not be able to increase tourist attraction, while the majority of visitors will visit it on working visits and not for holidays.

Table 1: Dynamics of the number of tourists in the Republic of Kazakhstan in 2013-2018.

Republic of Kazakhstan			
Years	Domestic	Outbound tourism	Inbound tourism
the number of people			
2013	2 721 714	6 841 085	10 143 710
2014	3 125 429	6 332 734	10 449 972
2015	3 110 012	6 430 158	11 302 476
2016	3 495 267	6 509 390	9 755 593
2017	4 387 495	7 701 196	10 260 813
2018	4 686 752	7 832 753	10 321 648
2018/2013	+ **1 965 038**	**+ 991 668**	**+ 243 852**

Source: National Tourist Board of Kazakhstan

The major source market for internationally branded hotels remains to be Kazakhstan itself, with approximately 80% of the total guests. The remaining demand for international hotel accommodation is spread out between Russia, UK, Turkey, USA, Italy, China, Germany and the Netherlands. The main source markets for Kazakhstan arrivals are Uzbekistan, Kyrgyzstan and Russian Federation; however their main purposes of visits are transit, work migration and private visits.

Kazakhstan is primarily a business destination for the inbound travelers. This is proved by the following numbers: over 90% of international hotel guests are staying in branded hotels for business purposes. Domestic guests exhibit a similar pattern with almost 70% of total hotel stays being for business. The leisure segment, despite its potential, continues to remain undeveloped.

Despite the growing interest of leisure guests in technology, only a few of the studies showed that there was no difference between these two segments regarding technological preferences. One study found that today's leisure travelers give as much importance to in-room technologies as business travelers [9]. However, the majority of studies continue to find some differences in guests' technological preferences across the purpose of travel. A study with 616 respondents indicates that the need for Wi-Fi service in a hotel is higher for business travelers than leisure travelers. The study shows that 45.6% of leisure travelers didn't use the Wi-Fi service during their stay while some used it on their laptops (34.1%), smartphones (9.2%), and other devices (11.1%). Compared to the leisure travelers, most business travelers used the Wi-Fi service (73.9%) with their laptops (62.3%), smartphones (11.3%), and other devices (12.5%).

Methods

In order to successfully achieve the main goals above it was necessary to review the existing literature regarding the technological amenities in hotels. The websites of Kazakhstanian upscale hotels were analyzed in order to identify the available technological amenities for guests. Previous studies focus on the type of tools used to analyze the impact of technology on customer experience and satisfaction. The questionnaire for this thesis for hotel guests was developed based on the questionnaires in these studies. Additionally, two interviews with managers of Kazakhstanian upscale hotels were conducted mainly to analyze which technology they are planning to implement in the future but also to understand if there is congruence between the managers' perception regarding the guests' technological demands and desires, and guest perception. After the interviews, a first version (pre-test) of the questionnaire was tested with a sample of 10 respondents in order to detect some possible needs for improvement. After this phase, the questionnaire was distributed to upscale hotel guests in Kazakhstan.

Results

The outline of the interviews was made before the customer questionnaire in order to understand which technology hotels were planning to implement in the future and which recently became mainstream. Thus, these technologies were introduced in the customer survey to obtain guest feedback about them. The other main reason for conducting interviews is, as the previous studies from the literature review suggest, the importance of obtaining the view of both customers and managers in order to provide a more comprehensive understanding of the study [10]. Therefore, the interviews aimed to answer the following issues: to better understand the technologies that customers give more value to in a hotel, the impact of them in the customer experience and in the guest satisfaction. One of hotel managers' main goals is to keep their customers satisfied and identifying what generates that satisfaction. They are the persons with better perceptions about their personalities, customs, likes and dislikes.

The interviews were conducted with the guests of the following hotels: Rixos The St. Regis Astana, InterContinental Almaty Hotel, The Ritz-Carlton, Rahat Palace Hotel. The beginning of the interview established that both have similar technology available in their hotels: air conditioning, mini bar, hairdryer, telephone, cable/satellite TV, LCD Television, safe, alarm clock and channels Pay-Per-View in the rooms, business center with computers and Internet, and Internet access in both the rooms and in public areas. They also has radio and coffee/tea facilities in the rooms, an Xbox 360 consoling with a kinect sensor and a virtual concierge in the lobby.

The second part of the interview was in relation to the impact of technology on customer experience. All of the hotels proved that the most important technology for guests is clearly the Wi-Fi.

In the third part of the interview one very important issue was to understand what is the main goal with the implementation of new technologies.

In the fourth part, the hotel management were asked if they have a team of innovation and development tasked with testing new technologies in pilot rooms to get customer feedback.

The survey was completed by 300 respondents, 50% were male and 50% were female. Categorized by age, 37% of respondents were between 26 and 34 years old; 27% were between 18 and 25 and about one quarter (21%) ranged between 35 and 54. There were a few respondents aged between 55 and 64 (11%) and only 4% were older than 65 years old. In regards to respondents' countries of origin, the vast majority of respondents were Kazakhstanian, representing 88% of the sample. But there were a total of 12 different nationalities answering the questionnaire. In terms of the marital status, more than half of the respondents were single (53%) and 39% were married or were cohabitating. The remaining part of the sample was divorced or separated (7%) and only 1% was widowed. By employment status, the majority of respondents were employed (78%), while only 1% was unemployed and 4% retired. The remaining respondents were studying (9%). Of those who were studying, only 8% were studying and working at the same time.

Survey participants were asked to rate their satisfaction with 19 technologies in the last Kazakhstanian upscale hotel they stayed in over the preceding 12 months.

Additionally, for this question respondents had the option "never used" and "not available" if they did not have experience with the technology in the last hotel they stayed in. Respondents that selected these two options were eliminated from the data analysis as shown in column N (number in a sample) of Table 3. The conclusion made using descriptive statistics to examine the level of guest satisfaction with the 19 technologies was that the five technologies with higher and lower levels of guest satisfaction were the same as those in the previous analysis about the importance of the technological amenities. However, the order is different, as shown in Table 2.

Table 2: Descriptive statistics - Satisfaction

Please rate the technologies below according to your satisfaction with them in your last upscale hotel stay in Kazakhstan.	**N**	**Mean**	**Std. Deviation**
Wireless Internet (in-room)	291	6,34	1,072
Air Conditioning	290	5,99	1,338
Wi-Fi access in public areas	284	5,85	1,421
Cable/satellite Channels	253	5,83	1,472
LCD Television	272	5,81	1,342
Hair dryer	155	5,78	1,569
Net center 24 hours	156	5,78	1,714
Coffee/Tea making facilities	195	5,67	1,533
In-Room Electronic Safe	131	5,62	1,761
Mini Bar	239	5,55	1,627
Fixed &portable telephones	142	5,53	1,703
TV-Speakers /Music in WC	116	5,41	2,086
iHome: with iPod hub & radio	110	5,23	1,878
Alarm Clock	83	5,19	2,113
Movie on demand	79	5,05	2,125
in-Mirror TV in the bathroom	76	4,77	2,101
Voicemail	81	4,67	2,214
CD/DVD Player	62	4,61	2,446
Video gaming On Demand	57	4,48	2,168

Source: own collection

Survey participants were asked to rate the importance of 14 technological amenities in a future hotel stay according to which ones they think will enhance their experience the most. Descriptive statistics were used to identify the most and least important technologies to guests. Table 3 presents the means and standard deviations of the importance level for attributes reported by respondents.

Table 3: Importance of latest technological trends

Descriptive Statistics - Importance			
Latest technological amenities	**N**	**Mean**	**Std. Deviation**
Free high-speed Internet in-room	300	6,51	1,023
Free high-speed Internet in public areas	300	6,35	1,072
In-room Tablet or iPad	300	5,32	1,787
Virtual concierge in the lobby	300	5,24	1,682
Application for check-in, choose their exact room and check-out	300	5,17	1,798
In-room Interactive TV	300	4,99	1,701
Mobile application that enables guests to control the room	300	4,99	1,815
In-room check-out system through TV	300	4,89	1,793
Video conference and telepresence in meeting rooms	300	4,54	1,941
Self-service check-in and check-out kiosks in the lobby	300	4,43	1,766
Guestroom Lock Access via guests' mobile phone	300	4,41	2,003
In-room Interactive mirror/ wall	300	4,27	1,911
In-room interactive table touch screen	300	3,56	1,794
In-room Xbox 360 Consoling with kinect sensor	300	3,37	1,671

Source: own collection

Conclusion

Free in-room high-speed Internet and in public areas, in-room tablet or iPad, virtual concierge and the application for check-in, option to choose the exact room and check-out were perceived by respondents as the 5 most important technologies to enhance their experience. On the other hand, respondents reported that self-service check-in and check-out kiosks in the lobby, guestroom lock access via guests' mobile phone, in-room Interactive mirror/wall, in-room interactive table touch screen and in-room Xbox 360 Consoling with kinect sensor were the 5 least important technological amenities to have available in a future hotel stay.

Based on the findings of the Importance-Satisfaction matrix was concluded that all of the following technologies have a significant impact on customer experience: movies On Demand, in-room TV in the bathroom, alarm clock, TV-speakers/music in WC, iHome: with iPod & radio, fixed & portable telephones, mini bar, LCD television, coffee/tea making facilities, in-room electronic safe, cable/satellite channels, 24 hour net center, hair dryer, Wi-Fi access in public areas, air conditioning and in-room wireless Internet. These technologies were rated by guests as having high levels of importance and satisfaction. Therefore, they would like to use them during their hotel stay. Hoteliers should keep these technologies with high performance because these technologies have the function of increasing guest satisfaction and enhancing customer experience. On the other hand, the three remaining technologies (video gaming On Demand, CD/DVD player and voicemail) were consider by guest as not very important but with high levels of satisfaction. This indicates that managers may consider reallocationg the budget of these technologies to other ones that guests give more importance to.

References

Brewer, P. - Kim, J. - Schrier, T. - Farrish, J. (2008): Current and Future Technology Use in the Hospitality Industry. American Hotel & Lodging Association, pp: 1-22. Retrieved from:www.ahla.com/uploadedFiles/AHLA/Members_Only/Property_and_Corporate/Property_-_Publications/Current%20and%20Future%20Technology.pdf.

Bujdosó, Z. (2016): A turizmus és a területfejlesztés kapcsolatrendszere Magyarországon

Cobanoglu, C. (2001): Analysis of business travelers' hotel selection and satisfaction". Unpublished doctoral dissertation, Oklahoma State University, Stillwater, Oklahoma, United States.

Cobanoglu, C. (2009): Top 7 guest trends. "Hospitality Technology", Vol. 13, No.2.

Cobanoglu, C. - Corbachi, K. - Ryan, B. (2001): A comparative study: The impact of technology in lodging properties in the United States and Turkey. "International Journal of Hospitality Information Technology," 2(1): 23-40.

Cobanoglu, C. - Ryan, B. - Beck, J. (1999): The impact of technology in lodging properties". International Council on Hotel, Restaurant, and Institutional Education Annual Convention Proceedings, pp: 34–39.

Collins, G. R. - Cobanoglu, C. (2008): Hospitality Information Technology: Learning How To Use It" (6th ed.). Dubuque, IA: Kendall/Hunt Publishing Company.

Da Browska, A. (2011): Consumer Behaviour in the Market of Catering in Selected Countries in Central-Eastern Europe". British Food Journal. Vol. 113. No.1 p. 96 – 108.

Datamonitor (2007)

Dávid L. - Baros Z. - Patkós Cs. - A., Tuohino (2012): Lake Tourism and Global Climate Change: an integrative approach based on Finnish and Hungarian case-studies Carpathian Journal Of Earth And Environmental Sciences 7(1), 121-136.

David, J. - Grabski, S. - Kasavana, M. (1996): The productivity paradox of hotel-industry. "Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly", 37(2): p. 56-71.

Dávid, L. - Tóth, G. - Bujdosó, Z. - Herneczky, A. (2009): A turizmus és a regionális versenyképesség kapcsolatának mutatói a Mátravidék példáján keresztül Észak-Magyarországi Stratégiai Füzetek 4(1), 3-20

Dodds, R. (2008): Why Go Green? The Business Case for Environmental Commitment in the Canadian Hotel Industry" Anatolia: An International journal of Tourism and Hospitality Research, vol. 19(2), 2008, p. 251-270.

Euromonitor (2010)

In: Kókai, S (szerk.) A változó világ XXI. századi kihívásai : tanulmánykötet Prof. Dr. Hanusz Árpád egyetemi tanár 70. születésnapja tiszteletére Nyíregyháza, Magyarország : Nyíregyházi Egyetem Turizmus és Földrajztudományi Intézet, pp. 63-76.
International Technology Education Association (ITEA/ITEEA). 2000/2002/2007. Standards for technological literacy: Content for the study of technology. Reston, VA: Author. Retrieved from: http://www.iteea.org/Resources/PressRoom/STEMDefinition.pdf , p. 7.
Kotler, P., Bowen, J., & Makens, J. C. (2003): Marketing for hospitality and tourism" (3rd ed.).
Lazer, W., Dallas, M., & Riegel, C. (2006): Hospitality and Tourism Marketing". Lansing. MI: Educational Institute American Hotel & Lodging Association
Mintel, K. (2009): Attitudes to Food and Drink in Ireland Feb. Mintel Reports. Retrieved from www.mintel.com.
Morris, N. (2004): Sustainability: What is it? Power Engineer", Academic Search Premier Database, vol. 18(5), 2004, p. 11-11.
Pitta, D.A. (2010): Product Strategy in Harsh Economic Times: Subway. Journal of Product and Brand Management". Vol. 19. No. 2. p. 131 – 134.
Pizman, A. (2008): Green Hotels: A fad, ploy or fact of life", International Journal of Hospitality Management, vol. 28(1)
Siguaw, J. A., & Enz, C. A. (1999): Best practices in information technology. "Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly", 40(5): p. 58-71.
Tóth G., Dávid L., Vasa L. (2012): A közlekedés szerepe az európai turisztikai áramlásokbanó Területi Statisztika 15(2). 160-172
Tzschentke, N., D. Kirk, and A. Lynch. (2008): Going green: Decisional factors in small hospitality operators", International Journal of Hospitality Management, vol. 27, 2008, p. 126-133.
Van Hoof, H.B., Verteeten, M.J. & Combrink, T.E. (1996): Information technology revisited: international lodging-industry technology needs and perceptions: a comparative study. "Cornell Hotel & Restaurant Administration Quarterly", 36(5): p. 86- 91.
Winborne, C. (2003): End of Ignorance". Lincoln: iUniverse, 2003, p. 230.

Authors:

Dr. habil. Zoltán Bujdosó PhD
Full Professor
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences Institute of Rural Development and Sustainable Economy, Department of Sustainable Tourism
bujdoso.zoltan@uni-mate.hu

Anastassiya Lissenko
Master in Tourism Management
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences Institute of Rural Development and Sustainable Economy, Department of Sustainable Tourism

Róbert Szabó
PhD Student
University of Debrecen, Doctoral School of Earth Sciences
szaborobertheVesmegye@gmail.com

Mátyás Gulya
PhD Student
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Doctoral School of Economic and Regional Sciences
gulyamatyas@gmail.com

PROBLEMS AND COUNTERMEASURES OF GREEN FINANCE IN BOOSTING THE HIGH-QUALITY DEVELOPMENT OF THE "BELT AND ROAD" INITIATIVE

Chenhe, Ge

Abstract
With the rapid development of global economy, the following problems, such as shortage of resources and ecological environment, have become increasingly prominent. In this context, the sustainable economic development has become a topic of global concern. Especially under the influence of the "dual carbon" goals of "carbon peak" and "carbon neutralization", many "Belt and Road" countries have started to accelerate green transformation. To achieve this goal, green finance must be oriented. The Chinese government has attached great importance to how to develop green finance, speed up the development of green economy and take the road of sustainable development. It has adopted a series of effective measures and achieving remarkable results. However, in promoting the "Belt and Road" Initiative, green finance still has many problems, such as the unsound development system of green finance, insufficient supply of green financial products, impeded supply and marketing channels, and the absence of an international unified standard system. Therefore, based on the analysis of secondary literature, this paper aims to build a sound green financial policy system, unblock the green financial supply channels, improve the green financial standard, enrich the green financial product market, give full play to the leading role of green finance in the economy and society, and provide a strong impetus for high-quality joint construction of the green "Belt and Road" Initiative.
Keywords: green finance, belt and road, sustainable finance, sustainable development
JEL code: F65

Introduction

Behind the rapid growth of the global economy is the huge cost of resources and environment. In recent years, the global economy has entered a stage of in-depth adjustment, and problems such as energy shortage, environmental pollution and ecological deterioration are becoming more and more serious. Extensive economic development strategies and behaviors that do not respect the laws of nature not only cause irreparable damage to the global ecosystem and ecological balance, but damage people's physical and mental health while damaging the natural environment. If these problems are not effectively solved, the global economic development will end in insufficient stamina. Therefore, the concept of green development is deeply rooted in the hearts of the people. Establishing and improving the environmental protection and green development system, developing green finance and promoting green economic growth are the inevitable requirements of implementing the construction of ecological civilization and the inevitable road to a resource-saving and environment-friendly society (Cai C, 2020).

In 2013, during his friendly visit to Central Asia and Southeast Asia, Chinese President Xi Jinping proposed to jointly build the "Silk Road Economic Belt" and the "21st century Maritime Silk Road", marking the official launch of the "Belt and Road" Initiative. As another major strategic deployment after China's reform and opening up, the "Belt and Road" strategy conforms to the needs of China's regional structural transformation, factor flow and international industrial transfer. At the same time, promote the development of partnership with countries along the line, help countries along the line to promote infrastructure construction, improve production capacity and level, and jointly build a community of destiny and responsibility with political mutual trust, economic integration and cultural inclusion. It is an upgraded version of China's opening to the outside world.

The economic development during the construction of the "Belt and Road" cannot be separated from financial activities. The development of green finance not only meets the requirements of ecological civilization construction, but also helps to build a market-oriented green economic system. The combination of economic finance and green development is not only conducive to promoting the development and growth of industries such as clean energy industry and environmental protection

industry, realizing green goals such as energy conservation, emission reduction and sustainable development, but also improve the sense of social responsibility and mission of enterprises and form a virtuous circle of global economy and society.

Connotation and development status of green finance

Connotation of green finance

Since the industrial revolution in the 18th century, with the in-depth development of global industrialization and the unprecedented improvement of social productivity, the concept of green finance came into being in order to solve the ecological and environmental problems such as resource depletion and environmental pollution caused by the rapid economic development. However, there is no recognized concept definition of green finance in the academic circles. Foreign countries have a leading understanding of green development, and the research on the concept and connotation of green finance is early and rich. Salazar (1998) believes that green finance, as a new model of financial innovation, combines the financial industry with the environmental industry in order to achieve the harmonious promotion of economic development and environmental sustainability. Cowan (1999) regards green finance as a lever for sustainable economic and social development. He believes that the essence of green finance belongs to finance, which can promote green economic development using financial instruments, to deal with the environmental crisis. Sonia Labatt and white (2002) have similar views. They believe that green finance is a financing behavior aimed at avoiding environmental risks and promoting environmental protection. Similar to Salazar (1998), Scholtens (2007) believes that green finance is a means of financial innovation. Its purpose is to integrate environmental protection into financial development, reduce energy consumption while developing economy, and strive to achieve sustainable economic, social and environmental development. The official definition of green finance in China comes from the guidance on building a green financial system jointly issued by the Bank of China, the National Development and Reform Commission, the Ministry of Finance and other seven departments in 2016, which defines green finance as an economic activity supporting environmental improvement, coping with climate change and efficient utilization of resources.

Although there are differences in the definition of green finance, the academic circle has reached a basic consensus on its connotation, that is, green finance is a finance based on environmental protection and aiming at sustainable development, so that financial development and environmental protection can advance in harmony and realize the harmonious development of social economy and environment.

Development status of green finance

In recent years, with many countries actively promoting green economy, green finance has developed rapidly worldwide, especially in early industrialized countries. By the end of 2017, more than 20 countries had introduced policies to encourage green finance, and new progress had been made in green finance products. In the same year, global green bonds showed explosive growth, issuing a total of more than us $155.5 billion, an increase of 78% over 2016 (Du, J. et al., 2019). Many countries have issued green sovereign bonds, and 2017 is known as the first year of green financial sovereign bonds. Although China's industrialization started late, the ecological pollution caused by the extensive economic development mode is becoming increasingly serious, and the development of green finance has become the only way to transform China's economic structure. In 2018, China issued more than 280 billion yuan of green bonds, a year-on-year increase of 13.7%. There were more than 100 issuers. The cumulative issuance scale of green bonds was nearly 600 billion yuan, and the total listing financing and refinancing of green enterprises reached 22.42 billion yuan. By the end of 2018, the Shanghai stock exchange had issued more than 30 green stock indexes, and the green credit balance of banking financial institutions across the country reached 823 million yuan by the end of 2018, an increase of 16% (China Green Finance Development Report, 2018).

Analysis on the compatibility between the "Belt and Road" initiative and green finance

Up to now, more than 60 countries and regions are mainly covered along the "Belt and Road". These countries and regions generally face the problems of relative scarcity of natural resources, fragile living environment, serious desertification and relatively low forest coverage. At the same time, due to the limited degree of opening to the outside world, most of these countries and regions also have practical problems such as relatively backward infrastructure construction, relatively low socio-economic level and industrial development level. In recent years, although countries have made some progress in the process of industrialization and urbanization, overall, some of the model of resource consumption to drive economic development has caused serious ecological problems such as land desertification and restricted the sustainable development of economy. It can be clearly seen from the route of the "Belt and Road" that most of the countries along the land are landlocked countries, which are characterized by a serious lack of water resources, while coastal countries and regions are at risk of sea level rise due to global warming. In addition, most of the countries and regions along the line are developing countries. Due to the lack of awareness of environmental protection, the carbon emissions are relatively high, and the consumption of various resources is relatively large, resulting in serious pollution problems. Therefore, it is very necessary to improve people's awareness of environmental protection, guide everyone to invest as much as possible in the development of sustainable green industry and carry out corresponding environmental governance.

According to the Research Report of the Chinese Academy of Sciences, most of the economies of the countries along the "Belt and Road" are developed in an extensive way, and the economic activities carried out in this way are accompanied by high pollution, high energy consumption and other problems. According to statistics, since the implementation of the "Belt and Road" strategy, some countries along the route have achieved rapid economic development. However, the consumption of cement and steel per unit GDP is more than twice the world average, and its carbon dioxide emissions exceed 50% of the world average (2017). To some extent, this shows that the economic development of countries along the "Belt and Road" is based on environmental pollution and ecological damage. From a long-term perspective, it does not conform to the concept of green and sustainable development.

Based on the boundlessness and proliferation of environmental issues, the "Belt and Road", as a global development strategy, as a major international channel and corridor connecting the East and the West and running through Europe, Asia and Africa, actively builds a green financial system while promoting regional economic cooperation and capacity docking. Ensuring ecological benefits while ensuring economic development (Li, M. et al., 2016) not only meets the expectations of countries and regions along the "Belt and Road" for green and low-carbon economic development, but also provides opportunities and framework support for improving the overseas environmental protection practice of Chinese enterprises and helps to establish the image of a responsible big country in the international environmental protection field.

The practical dilemma of green finance promoting the "Belt and Road" Initiative

The market of green financial products is relatively single

The development of green finance needs to build a diversified financial system. Although China's financial industry has been constantly improving the construction of green financial product system in recent years, there are still some deficiencies in the supply capacity of green financial products. From the perspective of financial subjects, China is relatively leading in the development of green credit and green bonds, but it is developing slowly in other fields that can reflect the awareness of green investment, such as green insurance, green fund, green asset management products, ESG (environmental, social and Governance) investment and carbon finance, and there is still much room for development in the future. At present, compared with environmental pollution liability insurance, catastrophe insurance and other green insurance with a wide range of development, China's innovative green insurance, such as meteorological index insurance, is relatively underdeveloped. China's carbon finance started late and its development lags behind. The development of carbon finance has not

attracted the attention of most financial institutions. In the pilot carbon financial market transactions, most of them are also limited to spot business, and the business development of derivatives such as futures and options is insufficient.

The standard system of green financial market is not perfect

At present, the green financial markets of countries and regions along the "Belt and Road" are still in the stage of active exploration, the standard system related to green finance is not perfect, and the formulation of green financial standards lags behind the practice of green finance. The existing green finance standard system has not considered the needs of international relations and national conditions, which not only affects the process of financial institutions carrying out green finance business, but also restricts the effective demand of market subjects for green finance. In addition, the countries and regions along the "Belt and Road" have a strong development momentum for green finance. Many countries and international organizations have issued their own green finance standards that are suitable for their own countries and regions. However, there are a series of differences among different standards, such as different scope, different content fineness, and different standard execution. The lack of a unified green finance project identification standard may lead to different identification results obtained by different countries and organizations, so that the comparability of the project is reduced, and the cost identification of the green finance market is increased, which restricts the healthy and standardized development of green finance to a certain extent.

Incomplete and untimely information disclosure

Countries and regions along the "Belt and Road" have different environmental carrying capacities, and there are great differences in resource externalities and resource utilization efficiency. When carrying out green projects in countries and regions along the "Belt and Road", due to limited access to information, delayed information update, investors' lack of investment precedents and investment reference standards, and investors' unwillingness to bear too many uncertain risks, the investment in green sustainable development industries is insufficient. It can be seen that accurate and timely access to relevant information such as policies, finance and infrastructure of target investment countries is very important for efficient green investment. Insufficient information on green projects, untimely and opaque disclosure of environmental information and other issues have greatly affected the effectiveness of the transformation of environment and green information into green financial information, resulting in the failure of green financial products and services to effectively serve the development of green economy, resulting in resource mismatch and certain risks for investment, which is not conducive to supporting the steady development of the green "Belt and Road" (Yan, Y. et al., 2020).

The laws and regulations related to green finance are not perfect

During the construction of the "Belt and Road", the development of green finance needs sound institutional guarantee. Green finance policies and green finance legislation promote and complement each other. However, at present, relevant policies, laws and regulations are not perfect, environmental and economic policies are still in the stage of active exploration, policy implementation is not in place, environmental information is opaque and other phenomena are common. Especially in terms of green insurance, there are no laws and regulations extending to the underwriting, investment, supervision and consumer education of green insurance. Green financial policy is the premise of green financial legislation, and the effective implementation of the policy needs the protection of relevant laws. Green finance legislation can point out the direction of activities for market participants, regulate green financial market behavior, and ensure a healthy and orderly green financial market environment, thus boosting the high-quality development of the "Belt and Road" (Yang, F., 2016).

Suggestions on promoting green finance enabling the "Belt and Road"

Strengthen the innovation of green financial products and optimize the investment structure

Driven by the goal of "double carbon", the green transformation of financial institutions is an inevitable choice for future economic and social development, and an inevitable requirement in the process of building the "Belt and Road". Financial institutions need to adhere to the market-oriented principle, determine the macro thinking, use the planning to guide the overall situation, and clarify the direction with the path (Lan, Q., et al. 2022). While continuing to "green" the credit and financial market, we will actively adjust and optimize our own investment structure and give priority to supporting high-quality projects in the field of green economy, such as clean energy, environmental improvement, green building, green transportation and other energy-saving and environmental protection fields. At the same time, financial institutions should consider the social and economic benefits of investment projects along the "Belt and Road" based on the overall situation, adhere to the practice of green investment and financing concepts and values, design targeted supporting products for different subjects and different green development needs, and provide professional customized Green Financial Services. In addition, it is necessary to establish and improve the investment and financing system in line with the high-quality co-construction of the "Belt and Road". We will continue to promote the development and innovation of financial products such as green index, green asset securitization, green fund, green insurance and green trust, guide securities and fund companies to establish their own standard evaluation methods and systems, take green bonds and sustainable bonds as the normal financing mode for the construction of the "Belt and Road", and strengthen the coordination and cooperation of financial institutions in countries and regions along the "Belt and Road".

Strengthen the construction of green financial market standard system and unify green standards

Establishing and improving the green financial market system is an important part of the top-level design of green finance. Financial institutions should improve the strategy and cognition of green finance, promote green finance to become the mainstream of global economy and finance, and establish a clear strategic layout and implementation mechanism of green finance law. As a carrier and platform for international cooperation in green finance, the "Belt and Road" initiative has always followed the principle of "domestic unification and international integration" and formulated common standards for green finance and green technology. As the country that initiated the "Belt and Road", in building a green "Belt and Road" with green finance, China should first establish a unified domestic green finance standard, including common basic standards, credit evaluation, product service and sharing standards, and gradually establish and improve green technology standards in key areas such as resource conservation and recycling, and ecological and environmental pollution prevention and control. At the same time, strengthen the cooperation between banks of countries and regions along the "Belt and Road" and promote the formation of the international standard for green finance of the "Belt and Road". By strengthening international cooperation, we will continue to enhance the convergence of green standards in various countries, standardize the development order of global green finance, promote the mainstreaming of green finance development, and help the high-quality development of the "Belt and Road".

Integrate digital technology to form a green financial information system

The integrated development of green finance and financial technology has increasingly become the focus of attention in the financial field. In terms of promoting green investment and financing decisions and diversified methods, technical means such as big data, artificial intelligence and blockchain continue to play an active role to better promote the prosperity and development of green finance projects. During the construction of the "Belt and Road", the construction of an integrated green financial risk information platform and information database will help enterprises comprehensively evaluate the risks and benefits of green assets and related green projects during investment and financing operations, help them make more accurate investment judgments and reduce the investment risks of

green financial products. It can help the green financing demanders and suppliers connect accurately, to solve the problems such as difficulty in finding target projects, information asymmetry and so on. At the same time, improve the transparency of information and help the green financing demanders and suppliers connect accurately, to solve the problems of difficulty in finding target projects, information asymmetry and so on. In terms of supervision, establish and improve the information interconnection mechanism between regulators, use big data technology to realize information interconnection, form a new supervision mode matching green technology and financial technology, and realize the scientization, automation and intellectualization in the process of green financial supervision (Zhang, Y., 2019). In addition, financial think tanks should be established to strengthen the exchange between the Academic Elites of various countries, to provide corresponding theoretical and practical basis for the development of environmental risk quantification tools.

Establish and improve relevant laws and regulations

To ensure that green finance contributes to the green development of the "Belt and Road", governments of all countries should formulate operable laws and regulations on the connectivity of green finance facilities, unimpeded trade and capital financing according to the characteristics of trade activities along the "Belt and Road", and guide green credit and green bonds into the investment and financing of the "Belt and Road". At the same time, governments of countries along the "Belt and Road" should incorporate the development of green finance into national development strategies, establish authoritative and mandatory legal documents with reward and punishment mechanisms, and change the situation that most of the current laws and regulations are policy guidance and rules and regulations. The government should also build a comprehensive legal system, improve the application field of green finance law, and bring the issuance and standards of green financial products into the coverage of green finance law, so that there are laws to follow and laws to follow.

Conclusion

The global ecological environment is a whole, and each country cannot be alone. Promoting the greening of the "Belt and Road" construction and developing green finance in the process of the "Belt and Road" construction can export the concept of low-carbon, environmental protection and sustainable development to the countries and regions along the "Belt and Road", help them achieve green economic development, and enable China and countries along the "Belt and Road" to jointly explore a cooperation model that pays equal attention to the coordinated development of environment and economy. It is conducive to addressing globalization issues such as climate change and environmental pollution and realizing green coordinated development of countries and regions along the "Belt and Road" Initiative.

References

Cai, C. (2020): The green financial mechanism for promoting the industrial structure optimization research. DOI: 10.27175/d.cnki.gjxcu.2020.001088.

China Green Finance Development Report, 2018

Cowan, E. (1999): Topical Issues in Environmental Finance [Z]. Research Paper Was Commissioned by the Asia Branch of the Canadian International Development Agency (CIDA). (1):1-20

Du, J. - Zhang, M. (2019): The promotion effect of the belt and Road Initiative on the development of green finance. Journal of Jilin university social sciences (03), 49-61 + 232. Doi: 10.15939 / j.j ujsse. 2019.03 jj5.

Green finance research group of environmental economy professional committee of Shanghai macroeconomic society. (2017): Green finance should be used to deal with ecological and environmental problems. Shanghai economy. (01): 42-43

Labatt, S. - White, R. (2002): Environmental Finance: A Guide to Environmental Risk Assessment and Financial Products. Canada: John Wiley & Sons Inc.

Lan, Q. - Tang, W. (2022): Green finance enables high-quality development of the Belt and Road. Oil, Gas and New Energy. 01: 48-55.
Li, M. - Ding, H. (2016): Research on the construction of green financial System under the Framework of "One Belt and One Road". Environmental Protection. 19: 31-35.
Salazar, J. (1998): Environmental Finance: Linking Two World. Presented at a Workshop on Financial Innovations for Biodiversity Bratislava. (1):2-18
Scholtens, Dam, L. (2007): Banking on the Equator: Are Banks that Adopted the Equator Principles Different from Non-Adopters. World Development. (35): 1307-1326
Yan, Y. - Li, Y. (2020): Research on the construction and path of China's green financial system under the "Belt and Road" Initiative -- taking Industrial Bank as an example. Market Week (07),137-138.
Yang, F. (2016): Discussion on legal regulation of green finance. People's Forum. 14: 125-127.
Zhang, Y. (2019): Legalization of financial regulatory technology. Research on Law and Commerce. 03: 127-139.

Author:

Chenhe, Ge
Postgraduate
Budapest University of Technology and Economics
chenheed@gmail.com

ALTERNATÍV TRÁGYASZEREK ÉS SZERKEZETJAVÍTÓ ANYAGOK HATÁSA, A TALAJ FIZIKAI ÉS KÉMIAI TULAJDONSÁGAIRA

EFFECTS OF ALTERNATIVE FERTILIZERS AND NUTRIENT REPLENISHERS ON SOIL PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Csabai, Judit – Braun, Bence – Hörcsik, Zsolt Tibor – Kolesznyk, Angela – Irinyiné Oláh, Katalin

Összefoglalás

A fenntartható mezőgazdaság alapkövetelménye a tápanyag-gazdálkodással szemben, hogy növelje a talaj termőképességét és megakadályozza, hogy a talaj tápanyakészletei kimerüljenek, jó hatással kell lennie a talaj fizikai és kémiai tulajdonságaira is, valamint fontos szempont, hogy megőrizze és javítsa a biodiverzitást. Korábbi kísérleteinkben arra a kérdésre kerestük a választ, hogy a riolit, mint természetes, talajvíz-visszatartást fokozó anyag, a nagy mennyiségű szerves granulált baromfitrágya és a derítő, mint élelmiszer-feldolgozás melléktermék, hogyan hat a chili paprika fejlődésére. Jelen kísérletben azt vizsgáltuk, hogy ugyanazok az anyagok hogyan befolyásolják a különböző talajminőségi paramétereket Eredményeink alapján megállapítható, hogy a kijuttatott műtrágyák kötöttebbé tették a terület homokos talaját, javítva ezzel a talaj fizikai tulajdonságait. Ebben a paraméterben a legerősebb hatást a derítő alkalmazásával értük el. A talaj pH-értékét mindhárom szer csökkentette, legerősebben a baromfitrágya. A vizsgált talajmintáink nem bizonyultak szikesnek. A szénsavas mész tekintetében enyhe növekedést tapasztaltunk a riolitos és derítős kezelésnél, ez a mérték azonban nem jelentős. Mindhárom talajjavító szer pozitív hatással volt a humusztartalomra, valamint a nitrit és nitráttartalom is megnövekedett a talaj 0-30 centiméteres rétegében.

Kulcsszavak: riolit, derítő, granulált baromfitrágya, pH érték, Arany féle kötöttség, vízoldható összes só, humsztartalom, nitrit+nitrát nitrogén

JEL kód: Q24

Abstract

The basic requirement of sustainable agriculture over nutrient management is to increase soil fertility and prevent the depletion of soil nutrient stocks, it should also have a good impact on the physical and chemical properties of the soil and be an important factor in preserving and improving biodiversity.In our previous experiments, we sought to answer the question of how rhyolite, organic granular poultry manure, and flocculant as a by-product of food processing affect the development of chili peppers.

In the present experiment, we investigated how the same substances affect different soil quality parameters. Based on our results, it can be stated that the applied fertilizers made the sandy soil of the area more compacted, thus improving the physical properties of the soil. In this respect, the strongest effect was achieved using the clarifier. Soil pH was reduced by all three agents, most strongly by poultry manure. Our soil samples were not found to be saline. Of the treatments, only poultry manure causes an increase in salinity. However, the extent of this is not significant. Regarding carbonated lime, a slight increase was observed with rhyolite and clarification treatments, but this rate is not significant. All three soil improvers had a positive effect on the humus content, and nitrite and nitrate content were also increased in the 0–30 centimeter layer of the soil.

Keywords: rhyolite, flocculant, poultry manure, pH, Arany's fixity number (KA), humus content, nitrite-nitrate nitrogen content

Bevezetés

Hazánkban az 1930-as évek elején kezdtek műtrágyákat alkalmazni. Használatuk általánossá, és gyorsan növekedett. Az Intenzív műtrágyázási időszak 1990-1995-ig erőteljesen csökkent, majd 1995 után mérsékelt növekedés mutatkozik, amely napjainkban is tart. Habár a negatív tápelem mérleg még mindig jellemző, de több jelentős változás, köztük egy környezettudatos szemléletváltás is

bekövetkezett. Az integrált tápanyag-gazdálkodás célja a talajtermékenység elérése és fenntartása a tervezett terméssszint eléréséhez az összes lehetséges tápelem-forrás optimalizálásával. A talajtermékenység fenntartása a kiegyensúlyozott műtrágyázáson keresztül valósul meg ásványi műtrágyák használatával kiegészítve valamint szerves trágyázással kombinálva (Sárdi 2011). A talajok tápanyag-ellátó képességét a hüvelyesek is befolyásolják, amit több nyírségi homoktalajon végzett kísérlet is igazol (Kosztyuné, 2021).

A riolittufa vulkáni tevékenység eredményeként keletkezett, melynek során a felszabaduló gázok szétszórták az útjukba került kőzeteket, és porlasztott lávát szórtak a levegőbe, ami aztán ott megszilárdult (Köhler, 2006). Mezőgazdasági cserepes, kisparcellás és szántóföldi kísérletek is azt mutatják, hogy a riolittufa por kedvezően befolyásolja a talaj fizikai és kémiai tulajdonságait, valamint kedvezően hat a termésminőségre (Köhler, 2007, Szabó *et al* 2012).

A granulált baromfitrágyát régóta ismert szerves trágya, mivel javítja a talaj termőképességét azáltal, hogy az alapvető növényi tápanyagokat, valamint a talaj szervesanyagát is pótolja, ami által javítja a talajnedvesség- és tápanyagmegtartást (Bogenfürst et.al., 2011; Deksissa, 2019).

Hátránya, hogy könnyen szárad, emiatt nehéz kezelni és egyenletesen kijuttatni (Loch, 1999, Kádár, 2013). A granulált baromfitrágya (tyúk, pulyka) hatóanyag-tartalma állandó, szabályozott, könnyen kijuttatható, gépesíthető, így kevesebbet kell hektáronként kijuttatni, mint egyéb formában (Fülei 2016).

A gyümölcslé-feldolgozási technológiákban évente nagy mennyiségű hulladék keletkezik, például a finomítószerek (kimerült adszorbensek) a gyümölcs/zöldség törköly és héja stb. Ezeknek a hulladékoknak az ártalmatlanítása anyagilag is költséges és a környezetet is terhelheti (Tarek, 2020). A derítő, az élelmiszer-feldolgozás melléktermék (a léiparban lebegő fehérjedarabok léből való kicsapására használt anyag). Nagyon nagy a benne lévő aktív szén felülete, ami megköti az élő és nem élő káros anyagokat. Az aktív szén finom részecskékből álló, rendkívül porózus anyag, amelynek tömegegységenkénti felülete nagy, amely alkalmassá teszi a talaj fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságainak javítására továbbá sokáig a talajban marad és meghosszabbítja a bomlási folyamatokat (Kocsis et al., 2017, Prasai et al., 2016). A derítő másik komponense a bentonit, egy agyagfajta, amely a saját térfogatánál 15-20-szor több vizet képes megkötni, így fontos szerepet tölthet be a talajok vízmegkötő képességében. (Barta-Körmendy, 2007, Havassy 2007).

Ahhoz, hogy hatékony termelést tudjunk elérni, megfelelő hozamokkal a talaj kizsigerelése nélkül, szükséges rendszeres növény és talajanalízist végeznünk. A talajanalízis, a talaj fizikai és kémiai tulajdonságait, tápanyagellátottságát mutatja meg. A vizsgálatoknak a mérési paraméterek mennyisége alapján, három típusa van (szűkített, bővített, teljes körű). A szűkített vizsgálat, az alap paraméterek mérésére és kiértékelésére szolgál, úgymint pH, humusztartalom, Arany féle kötöttség, vízoldható összes só, szénsava mésztartalom, nitrit-nitrát nitrogén, valamint foszfor és kálium tartalom (Kalocsai, 2022). Az Arany féle kötöttségi szám, a talaj fizikai tulajdonságát fejezi ki (Stefanovits et al. 1999; Horváth et al. 2015), míg pH-érték a kémhatását. A pH szélsőséges irányú eltolódása, közvetlenül és közvetve, de minden esetben hátrányosan befolyásolja a növények fejlődését (Krausz, 2019). A talaj mésztartalma jelentős hatással van a talaj pH-jára. A 15%-ot meghaladó mésztartalommal rendelkező talajokban jelentős foszforkötésre lehet számítani. 0,1-4,9 % szénsavas mész tartalom között, enyhén meszes, 5-10 % között mérsékelten, 10 % felett pedig meszes talajról beszélünk (NAK, 2019; Vona, 2020). A talaj szikesedése az elsődleges akadálya a mezőgazdaság és az öko-környezet fenntartható fejlődésének (Wang, 2019). Az oldható sók, a talajok esetében technikailag azokat az oldott szervetlen oldott anyagokat jelentik, amelyek jobban oldódnak, mint a gipsz. A talajban leggyakrabban oldódó sók a kalcium, magnézium, és nátrium kationok, valamint a klorid szulfát, és bikarbonát, anionok. „Normál” koncentrációban az oldható sók csekély káros hatással vannak a növények növekedésére; Ha azonban túlzott mennyiségű oldható só van jelen, a növény károsodhat (Gartley, 2011). A talajok nem szikesek, ha az oldható sótartalom: 0-2 ECdSm-1. Enyhén szikes talajon (2–4 ECdSm-1) csak arra toleráns növényeket termeszthetünk.

A talaj legaktívabb alkotórésze a humusz. Először a növényi szerves anyag egy mineralizációs (lebomló) fázison megy át, azután kemikációs fázison, amikor felépül, de más szerkezete lesz. A talaj humusztartalma: - 2 % alatt gyengén, 2-4 % közepesen, 4 % felett jól ellátott (Kocsis, 2012; Ujj et al. 2021). A növények fejlődése szempontjából a 3 legnagyobb mennyiségben igényelt tápelem a nitrogén a foszfor és a kálium. A talajok összes N tartalma általában 0,02-0,4 % között változik. (Sárdi, 2011, Birkás, 2006, Ballenegger, 1944). Az oldható nitrit és nitrát nitrogén tartalom az egyetlen olyan talajvizsgálati

módszer, amely kimutatja a N-műtrágyázás hatását a talaj N-ellátó képességére (Szakál et al. 2014). A talajok összes foszfortartalma 0,02-0,2 % P_2O_5 közötti. A növények számára felvehető mennyiség ebből nagyon kevés, legfeljebb 3-5 %-a az összes P tartalomnak, ezért rendszeres pótlásáról gondoskodni kell. A foszfor felvehetősége, függ a talaj pH értékétől is (Sárdi, 2011). A talajokban jelentős mennyiségű kálium szabadulhat fel az ásványok mállása során. A kolloidszegény, laza homoktalajokon jelentős mértékű lehet a kimosódás általi kálium-veszteség, így a vizsgált talajon is fennáll a K hiány veszélye (Sárdi, 2011).

Anyag és módszer

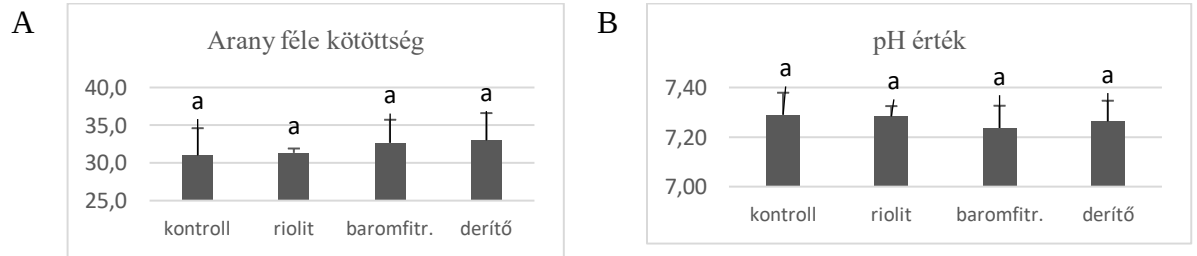
Kísérletünk helyszíne a Nyíregyházi Egyetem bemutatókertje volt, a kísérlet beállításának ideje 2018. Tesztnövényként 10 fajta chili paprikát használtunk. A kísérlet 3 kezelésből és egy kezeletlen kontroll parcellából állt, 3 ismétlésben. Összesen 12 db 6x3 m-es parcellán dolgoztunk. A technológiai ajánlásokat figyelembe véve 0,15 kg/m^2 granulált baromfitrágya, 2 kg riolit/m^2 és 1 kg/m^2 derítő került kijuttatásra. Parcellánként számított műtrágyamennyiség: 36 kg riolit; 2,7 kg baromfitrágya; 18 kg derítőszer. A 18 m^2-es parcellákba paprikafajtánként 10-10 növény került.

2019-ben az előző évi kísérleti parcellákról vettünk talajmintákat és vizsgáltuk a minőségi paramétereket. Mintavétel időpontja: 2019.05.29. Az elemzést a NAH által NAH-1-1739 / 2018 számon akkreditált vizsgálólaboratórium (Magyar Kertészeti Szaporítóanyag Nonprofit Kft. Talaj- és Növényvizsgáló Laboratórium) végezte. A minta minden parcelláról 0-30 cm mélységben történt. A laboratórium szűkített vizsgálatot végzett.

Eredmények

A fizikai kötöttségét tekintve a kísérleti terület talaja a homokos vályog kategóriában, a legalacsonyabb értéket képviseli, a kezelések előtt majdhogynem a teljesen homokos kategóriába tartozott. Ez a termesztés szempontjából nem kedvező. A 2018-ban alkalmazott alternatív műtrágyák mindegyike javította a kötöttségi értékeket. A legnagyobb hatást a derítő érte el, amely egy év alatt 2 értékkel növelte (31→33) az Arany féle kötöttségi számot. Természetesen egy kezeléssel nem érhető el olyan hatás, amely akár egy kategóriával is megváltoztatja a talaj szerkezetét. De a kísérletünk alapján, az alternatív trágyák rendszeres használatával jelentős hatást érhetünk el (1A. ábra).

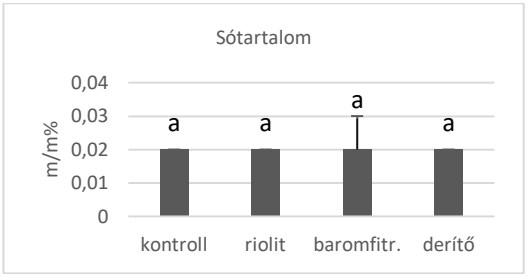
A kísérleti terület talaját semleges pH-val jellemezhető. A mérést megelőző évben a chili paprika alá kijuttatott alternatív tápanyag-utánpótlások enyhén csökkentették a pH értéket. A legerősebb hatást a baromfitrágya kijuttatása okozta, azonban az eltérés nem jelentős (0,05 pH). Hosszú távú alkalmazás esetén azonban a talaj pH-értékének savas irányú elmozdulása várható (1B ábra).



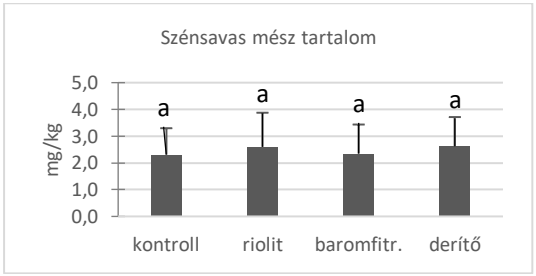
1. ábra: Az alkalmazott alternatív trágyaszerek hatása az Aranyféle kötöttségi számra (A) és a pH értékre (B) * Adott oszlopon belül a különböző értékek szignifikánsan nem különböznek egymástól (Tukey HSD, P<0,05)

A vizsgált talaj a nem szikes talajok kategóriájába tartozik. Egyik kezelés sem okozott változást a vízben oldható só tartalomban. Kísérletünkben a kezelések hatására, változást tapasztaltunk a talaj szénsavas mésztartalmában. Jelentős növekedést a derítő és riolitos kezelésnél, míg enyhe, de nem szignifikáns növekedést a baromfitrágya kezelésnél tapasztaltunk. E tekintetben az enyhén meszes talaj nem változott jelentősen a kezelések hatására (3A és 1B ábra).

A



B

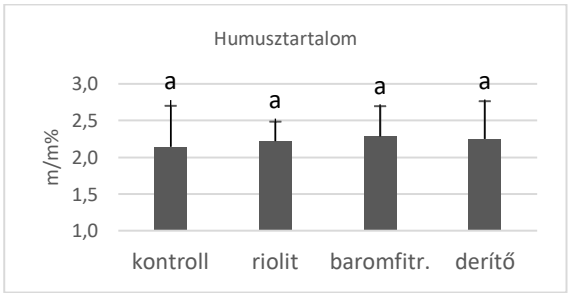


2. ábra: Az alkalmazott alternatív trágyaszerek hatása az összsótartalomra (A) és a szénsavas mész tartalomra (B) * Adott oszlopon belül a különböző értékek szignifikánsan nem különböznek egymástól (Tukey HSD, P<0,05)

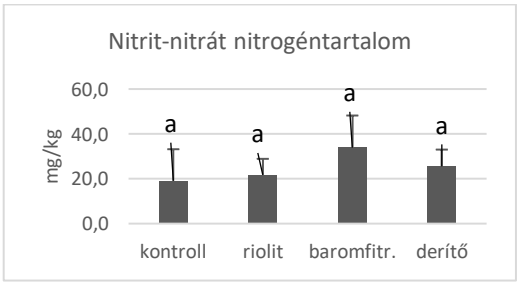
A paprika alá, 2018-ban kijuttatott talajjavítók és tápanyag-pótló szerek hatása a humusztartalom változását is eredményezte. A legerősebb változást a szemcsés baromfitrágya és a derítő anyagok okozták. Mindkettő 0,2-vel növelte a talaj humusztartalmát (2→2,2 m/m%). A riolit, bár nem szerves anyag, mégis 0,1 értékkel tudta emelni a talaj humusztartalmát (1A ábra).

Mindhárom általunk vizsgált szer növelte a termőtalaj nitrogéntartalmát. A baromfitrágya közel 10 mg/kg-val növelte a talaj nitrit- és nitráttartalmát. Mivel a mintavétel csak 0-30 cm-es rétegekben történt, így a mélyebb rétegekbe való kimosódás nem volt vizsgálható. A vizsgált terület nitrogéntartalmát tekintve nem beszélhetünk még túltelítettségről és a kimosódási kockázatáról (1B ábra).

A



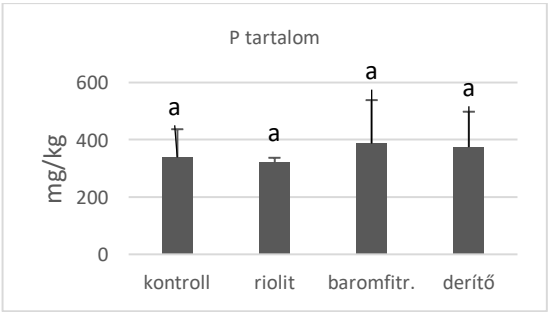
B



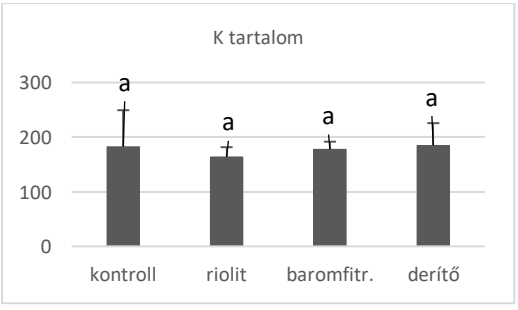
3. ábra: Az alkalmazott alternatív trágyaszerek hatása a humusztartalomra (A) és a nitrit-nitrát nitrogéntartalomra (B) * Adott oszlopon belül a különböző értékek szignifikánsan nem különböznek egymástól (Tukey HSD, P<0,05)

A foszfor és kálium tartalom tekintetében, megállapíthatjuk, hogy habár a foszfortartalom a baromfitrágyás és derítős kezelés hatására nőtt. Szignifikáns különbséget az eredmények nagy szórása miatt nem kaptunk. Kálium esetében enyhe csökkenés tapasztaltunk, de ez sem volt szignifikáns (1a és 1b ábra).

A



B



4. ábra: Az alkalmazott alternatív trágyaszerek hatása a foszfor (A) és a kálium (B) tartalomra * Adott oszlopon belül a különböző értékek szignifikánsan nem különböznek egymástól (Tukey HSD, P<0,05)

Következtetések

Korábbi kísérleteinkben az alkalmazott trágyaszerek (riolittufa, baromfitrágya, derítő), a terméshozamra gyakorolt pozitív hatását tapasztaltuk (Irinyi et al. 2019, Csabai et al. 2020). A kísérlet igazolni látszik azt a tényt, hogy mindhárom trágyaszer pozitív hatással van, a talaj tápanyagkészletére. Mind a humusz mind pedig a nitrit-nitrát nitrogéntartalom emelkedett következő évben a kezelések hatására. A P esetében is sikerült igazolni a három szer talaj tápanyagkészletére történő pozitív hatását, a K esetében nem észleltünk emelkedést, sőt enyhe csökkenést tapasztaltunk a kezelések hatására. Szikesedés egyáltalán nem tapasztaltunk egyik kezelés esetében sem, hiszen a vízben oldott só tartalom a kezelések hatására nem változott. A pH érték a baromfitrágya esetében okozott jelentősebb változást, savanyodás formájában. Ezzel összefüggésben itt tapasztaltuk a legalacsonyabb szénsavas mész tartalmat is. Tehát míg a baromfitrágya a talajra enyhe savanyító hatással van a derítős és a riolitos kezelés jelentősen nem befolyásolja a pH-t és a mésztartalmat. Talán a kísérlet legígéretesebb eredménye, a kötöttségi értékek növekedése, hiszen a kísérleti terület talaja jellemzően homokos vályog talaj, mely szerkezet nemcsak a vízmegtartási képesség szempontjából kedvezőtlen, de tápanyagutánpótlás sőt technológiai problémákat is okoz a zöldségtermesztés során.

Köszönetnyilvánítás

A publikáció elkészítését az EFOP-3.6.2-16-2017-00001 számú, "Komplex vidékgazdasági és fenntarthatósági fejlesztések kutatása, szolgáltatási hálózatának kidolgozása a Kárpát medencében" című projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Hivatkozott források

Ballenegger R. - Mados L. (1944): Talajvizsgálati módszerkönyv. M. Áll. Földtani intézet gyakorlati, alkalmi és népszerű kiadványai. A m. Áll. Földművelésügyi miniszter úr megbízásából kiadja: A m áll földtani intézet, Budapest 1944

Barta J. - Körmendy I. (2007): Növényi nyersanyagok feldolgozástechnológiai műveletei Mezőgazda Kiadó Budapest pp 183, 184, ISBN 978-963-286-534-8

Birkás M. (szerk.)(2006): Földmûvelés és földhasználat. Mezõgazda Kiadó, Budapest

Bogenfürst F. - Horn P. - Sütő Z. - Gaál K. - Kovács G. - Áprily Sz. - Bangó L. - Bábolna Agrária Kft. - Kállay B. (2011): Baromfitenyésztés, e-tananyag 1-3.p., 238-243.p. 0059_baromfitenyesztes.pdf

Csabai J.– Irinyiné Oláh K.- Gonda V. - Márta-Kergyik É. - Cziáky Z. - Tarek M. - Aka Sağliker H. - Klimiene A. –Petrus A. - Mészáros O. (2020): Relation-analyzis, between the yield, capsaicin content, using different nutrient supplementation methods at cultivation various chili peppers. EFOP-3.6.2-16-2017-00001 "Research of complex rural-economical and sustainable developments, and drawing up its service-related network in the Carpathian basin". 7-14 pp.

Deksissa, T. - Hare, W. - Allen, J. R. (2019). Effect of Pelletized Poultry Manure on Crop Production and Vadose zone water Quality. Researcgate. The page of Tolessa Deksissa. Letöltés dátuma: 17. 04. 2019.

Fülei Z. (2016): Összhangban a Természettel, Istállótrágya helyett. Őstermelő Gazdálkodók lapja. 2016. 10. 05. http://ostermelo.com/osszhangban-a-termeszettel-istallotragya-helyett

Gartley, K. L. (2011): Recommended Soil Testing Procedures for the Northeastern United States. Chapter 10. Recommended Methods for Measuring Soluble Salts in Soils. Cooperative Bulletin No. 493.

Havassy A. (2007): A bányászat története Komlóskán. Bányászattörténeti Közlemények - 3. = 2. évf. (2007.) 1. http://epa.oszk.hu/01400/01466/00003/pdf/03.pdf

Horváth A. - Szűcs P. - Bidló A. (2015): Soil condition and pollution in urban soils: evaluation of the soil quality in a Hungarian town. J Soils Sediments (2015) 15:1825–1835.

Irinyiné Oláh K. – Lipcsei D. – Ragány B. –Aka Sağliker H. – Cziáky Z.– Vigh Sz. – Tarek M. –Csabai

J. (2019): Szerves trágyaszerek és talajjavító anyagok hatása a chılı paprıka növekedés-dınamıkájára. „Komplex vidékgazdasági és fenntarthatósági fejlesztések kutatása, szolgáltatási hálózatának kidolgozása a Kárpát-medencében" EFOP-3.6.2.-16-2017-00001 azonosító számú projekt. Tápanyagutánpótlás a fenntartható homoki gazdálkodásban szakmai konferencia, 2019. március 27.

Kádár I. (2013): Szennyvizek, iszapok, komposztok, szervestrágyák a talajtermékenység szolgálatában. MTA ATK Talajtani és Agrokémiai Intézet, Budapest

Kalocsai R. - Giczi Z. - Schmidt R. - Szakál P. (2022): A talajvizsgálati eredmények értelmezése. UIS Ungarn Laborvizsgálati és Szolgáltató Kft Mosonmagyaróvár, Terv u. 92. 2 Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezıgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar Mosonmagyaróvár. Letöltve: 2022. 04. 28. https://adoc.pub/a-talajvizsgalati-eredmenyek-ertelmezese.html

Kocsis I. (2012): Talajtan és agrokémia. Felelős kiadó: dr. Czeglédi László. Készült: az Eszterházy Károly Főiskola nyomdájában, Eger.

Kocsis T. - Kotroczó Zs. - Biró B. (2017): Bioszén dózisok és bioeffektor baktériumoltás hatása homoktalajon tenyészedény kísérletben. Talajvédelem különszám: pp. 53-60.

Kosztyuné K. E. (2021): A Nyírségben termesztett homoki növények. In: Tóth Cs. Őshonos- És Tájfajták – Ökotermékek – Egészséges Táplálkozás – Vidékfejlesztés - Minőségi élelmiszerek – Egészséges környezet – Fenntartható vidéki gazdálkodás: Az agrártudományok és a vidékfejlesztés kihívásai a XXI. században. Nyíregyházi Egyetem Műszaki és Agrártudományi Intézet, Nyíregyháza, 396 p.

Köhler M. (2006): Mire jó a riolittufa (vulkáni hamu) őrlemény. Biokultúra. http://www.bekesibio.hu/2011/10/mire-jo-a-riolittufa-vulkani-hamu-orlemeny/

Köhler M. (2007): A riolittufa (vulkáni hamu) fontossága. https://www.biokontroll.hu/a-riolittufa-vulkani-hamu-hasznossaga/

Krausz D. (2019): A megfelelő növényt a megfelelő helyre! I. rész – a talaj kémhatása. Agroforum online. https://agroforum.hu/blog/haz-taj/a-megfelelo-novenyt-a-megfelelo-helyre-i-resz-a-talaj-kemhatasa/

NAK (2019): Amiről a talajvizsgálati eredmények beszélnek II. Letöltés dátuma: 2022. 04. 03. https://www.nak.hu/tajekoztatasi-szolgaltatas/kornyezetgazdalkodas/100435-amirol-a-talajvizsgalati-eredmenyek-beszelnek-ii

Prasai T. P. - Walsh K.B. - Bhattarai S.P. - Midmore D.J. - Van T.T.H. - Moore R.J. et al. (2016): Biochar, Bentonite and Zeolite Supplemented Feeding of Layer Chickens Alters Intestinal Microbiota and Reduces Campylobacter Load. PLoS ONE 11(4): e0154061.

Sárdi K. (2011): Tápanyag-gazdálkodás. AZ Agrármérnöki MSc szak tananyagfejlesztése TÁMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0010 projek. Letöltve: 2022. 04. 26. file:///G:/Acer%20g%C3%A9p/Munka/Kutat%C3%A1s%20%C3%A9s%20publik%C3%A1l%C3%A1s/Gy%C3%B6ngy%C3%B6s%20konferencia/cikkek/adoc.pub_tapanyaggazdalkodas-dr-sardi-katalin.pdf

Stefanovits P. - Filep Gy. - Füleky Gy. (1999): Soil Sciences. Publishing House of Agriculture. Budapest. ISBN 963-286-178-7, p 470 (in Hungarian)

Szabó B. et al. (2012): „A riolittufa hatása az energiafűz növekedési tulajdonságaira " XXXIV. Óvári Tudományos Nap – Magyar mezőgazdaság – lehetőségek, források, új gondolatok. Mosonmagyaróvár, 2012. október 5., p. 471.-476., CD kiadvány ISBN 978-963-9883-93-2

Szakál P. et al. (2014): A talajvizsgálati eredmények értelmezése. Agronaplo.hu. 2014. 04. 29.

Tarek M. et al. (2020): Soıl fortıfıcatıon wıth juıce ındustrıes' waste. EFOP-3.6.2-16-2017-00001 "Research of complex rural-economical and sustainable developments, and drawing up its service-related network in the Carpathian basin". 87-91 pp.

Ujj, A. - Percsi K. - Beres A. - Laszlo A. - Diaz Feranda Ramos - Gyuricza Cs. - Fogarassy Cs. (2021): Analysis of Quality of Backyard Compost and Its Potential Utilization as a Circular Bio-Waste Source, APPLIED SCIENCES-BASEL 11 : 10 Paper: 4392 , 17 p.

Vona, V. - Bakos, I. A. - Giczi, Z. - Kalocsai, R.- Vona, M. - Kulmány, I. M. - Centeri, C. (2020): Múlt-jelen-jövő a hazai mezőgazdasági talajvizsgálatokban. Agrokémia és talajtan. 69 (1-2) 127-151.

Wang, H. - Chen, Y. - Zhang, Z. - Chen, H. - Li, X. - Wang, M. - Chai, H. (2019): Quantitatively estimating main soil water-soluble salt ions content based on Visible-near infrared wavelength selected using GC, SR and VIP. PeerJ, 7, e6310.

Szerzők:

Dr. Csabai Judit PhD
főiskolai docens
Nyíregyházi Egyetem
4400 Nyíregyháza, Sóstói út 31/b
csabai.judit@nye.hu

Braun Bence
egyetemi hallgató
Nyíregyházi Egyetem
4400 Nyíregyháza, Sóstói út 31/b
braun.juve@gmail.com

Dr. Hörcsik Tibor Zsolt PhD
főiskolai docens
Nyíregyházi Egyetem
4400 Nyíregyháza, Sóstói út 31/b
horcsik.tibor@nye.hu

Dr. Angela Kolesznyk PhD
egyetemi docens
Ungvári Állami Egyetem
Ungvár, Universytets'ka utca, 14
angela.kolesnyk@uzhnu.edu.ua

Dr. Irinyiné Oláh katalin PhD
főiskolai docens
Nyíregyházi Egyetem
4400 Nyíregyháza, Sóstói út 31/b
olah.katalin@nye.hu

SÖVÉNYEK MIKROKLÍMÁRA GYAKOROLT HATÁSA – ELŐKÍSÉRLETI EREDMÉNYEK

INFLUENCE OF HEDGEROWS ON MICROCLIMATE – PRELIMINARY STUDIES

Csambalik, László – Mohammed Omer Mustafa – Szalai, Zita

Összefoglalás

A sövények természetes határvonalként módosítják a szél erősségét és irányát, és megváltoztatják a védett oldal mikroklímáját. A honos fajokból álló sövények fajgazdagsága számos előnnyel jár, így a rovarok és más vadon élő állatok számára élőhelyet biztosít, és vonzó lehet a beporzó rovarok, valamint a kártevők természetes ellenségeinek is. A sövények elősegítik a talaj tápanyag- és vízhasznosulását azáltal, hogy kedvező mikroklimatikus és egyéb környezeti paramétereket biztosítanak a termesztett növények számára.

Előzetes kísérleteinket a MATE Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság Ökológiai gazdálkodás ágazatának területén végeztük. A megközelítőleg 11 hektáros, közel sík terület széleit erdősávok határolják, míg egy telepített sövénysáv tovább tagolja azt. A beállítani tervezett kísérlet célja megvizsgálni, hogy a szakirodalomban részletesen bemutatott sövényhatás mennyire befolyásolja a paradicsom termésmennyiségi és -minőségi, valamint beltartalmi mutatóit. Ennek érdekében klímamérő műszereket helyeztünk ki 2022. február hónapban, a sövénysáv védett és kitett oldalán, 2, 10 és 20 méter távolságra a növényektől. A sövénysáv tavaszi aspektusa korlátozott hatással volt a mikroklímára, ami elsősorban a védett oldal átlaghőmérsékletének növekedésében, valamint a kitett oldal páratartalmának növekedésében nyilvánult meg. Mindkét paraméter esetében a sövénytől való távolság növekedésével csökkent a befolyásoló hatás.

Kulcsszavak: hőmérséklet, páratartalom, globális felmelegedés, időjárási szélsőségek
JEL kód: Q10

Abstract

Hedges are natural barriers composed of trees or bushes that reduce and redirect wind, producing microclimate changes in the protected zone. Hedgerow species diversity ensures a variety of benefits, including attracting a range of insects and wildlife and increased pollination and pest control by beneficial insects. Hedges enhance soil and water resource utilization by ensuring individual plant viability under site-specific climatic and other environmental conditions.

Our preliminary studies were set at the Experimental and Educational Site, Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Soroksár, Organic Farming Unit. The approximately 11 hectares of the plain arable site is surrounded by forest strips, and further divided by a hedgerow. The aim of the planned experiment is to investigate the impact of the widely introduced hedge effect on the qualitative-quantitative yield parameters and nutritional traits of tomato plants. For this, meteorological data loggers were deployed in February 2022, on both sides of the hedge, at 2, 10, and 20 meters distance from the plants. The hedge in the early spring developmental stage has a moderate effect on the microclimate; the average temperature of the protected side showed a rise, while the humidity of the exposed side was higher. In the case of both tendencies, a decrease was experienced as the distance from the hedge increased.

Keywords: temperature, humidity, global warming, weather extremities

Bevezetés

A modern mezőgazdasági rendszerekben egyre gyakrabban alkamazzuk tudatosan a sövényeket, szélfogókat, szűrősávokat és más élőhelyek kialakítását fás kultúrákból. Évezredek óta a gazdálkodók és a vidéki lakosok sövényeket telepítettek. A sövényekről i.sz. 547-ből tesznek említést, a mezőket pedig már a bronzkorban, ie 3000 és ie 1000 között zárták be (Jones, 1992). A sövények fák, cserjék, évelő növények és füvesmezsgyék vonalai vagy csoportjai, amelyeket az utak, kerítések, mezők szélére vagy más nem termesztett területekre telepítettek. A szélfogó sövények és más agrár-erdészeti módszerek azonban számos módon előnyösek lehetnek a fenntartható mezőgazdasági rendszerek számára. Ehhez

azonban szükség van a mezőgazdasági rendszer minden részének alapos tanulmányozására, valamint a helyi feltételek és az alapvető ökológiai elvek gyakorlati ismeretére (Brandle et al., 2004).

A "sövény" elnevezés az óangol "hedge" szóból származik, ami "szorosan megtermett bokrokat" vagy "elhalt növényi törmeléket" jelent (Earnshaw, 2004). Más néven sövények a szélfogók fákból vagy bokrokból álló természetes akadályok, amelyek csökkentik és visszairányítják a szelet, mikroklíma változást idézve elő a védett övezetben (Conservation et al., 2005). A környezetvédelmi szűrő funkciójuk révén is ismertek a növényzettel borított területek, vonalas tájelemek, amelyek szabályozzák a talajeróziót, lassítják a vízlefolyást, felfogják és megakadályozzák az üledékek és tápanyagok lemosódást. Az élőhelyek megőrzésében betöltött szepére „Farmscaping" összefoglaló névvel a növényzet kezelésének olyan gyakorlatárs utalunk, amely egy farmon és környékén, beleértve az utak mentén, a mezők szélén, a patakokon, a természeti területeken és más, nem termesztett területeken lévő haszonnövényeket telepít, amelyek a mikroklíma és a tér lakításán kívül a hasznos szervezetek élőhelyeinek kialakítását is beletervezi a gazdálkodás rendszerébe. A folyókat kísérő galériaerdők bokros szegélyek, mint pufferek, szűrősávok és a kapcsolódó takarónövények, valamint a sövények és a szélfogók mind a „farmscaping" rendszer részei. (Earnshaw, 2004).

A sövények számos funkciót elláthatnak, beleértve a hasznos rovarok, beporzók élőhelyét, és egyéb előnyök közé tartozik a vadon élő állatok élőhelyének létrehozása (Heath et al. 2017), a vízminőség védelme (Long et al. 2010), az erózió elleni védelem és a gyomszabályozás, a vízi utak stabilizálása, a nem pontszerű vízszennyezés és a felszín alatti vizek szennyezésének korlátozása, a felszíni vizek beszivárgásának növelése, a peszticidek elsodródásának, a zajnak, a szagoknak és a pornak a pufferelése, élő kerítésként és határvonalként működnek, a biológiai sokféleséget növelik, és esztétikai forrásként szolgálnak (UC IPM 2017). A sövényfajok sokfélesége, különösen az őshonos fajok felhasználása esetén, számos előnnyel jár, beleértve a rovarok (méhlegelő) vonzását, valamint a hasznos rovarok általi fokozott beporzást és a kártevők elleni védekezést (Morandin et al. 2016). A talaj- és vízkészletek növelése, az termeszett növények koníciójának kedvező feltételeit teszi lehetővé helyspecifikus mikroklímatikus és egyéb környezeti feltételek biztosításával. A fás kultúrák mikrolkímára gyakorolt hatását tanulmányztuk paradicsom kultúrában eltérő termesztési rendszerek, köztük agrárerdészti rendszerben is korábbi a Soroksári Kísérleti és Tanüzem területén beállított kísérleteinkben. (Szalai et al 2019., 2021)

A helytelenül telepített és karbantartott sövény vagy szélfogó ellentétes hatással lehet a termésre, az állatállományra és az ingatlanokra, ezért fontos a megfelelő kezelés és telepítés. A szélfogó és a védőöves gyökérrendszerek problémát jelenthetnek, ha invazívvá válnak, és a gyos terjedésük miatt idővel csökkenthetik a terméshozamot (What, 2020).

A kontúrsövény-köztestermesztési rendszer két részből tevődik össze: a szintvonalak mentén futó sövényekből és a közöttük telepített mezőgazdasági növényekből áll. A fák vagy bokrok sürün telepítve, egy szintvonal mentén történő ültetése lejtős terepen kontúrsövényt hoz létre, amelyet gyakran aktív sövénynek is neveznek sokféle funkciója miatt. A monokultúrás ültetvényhez és az intenzív mezőgazdasághoz képest ebben a rendszerben a sövény jelentős talaj- és vízmegőrzési feladatot is ellát. A sövények, erősávok köztestermesztési rendszerét a növények és a sövények közötti kapcsolat alapján rendszerek, alrendszernek vagy struktúrának, szerint osztályozzák, amelyeket agrárerdészeti rendszereknek nevezünk. Az agrárerdészet a fő termékeinek jellemzői alapján több kategóriába sorolható: szántó köztes, gyümölcsös-erdőkert és zöldséges-erdőkert, fás legelő, mezővédő erdősávok, sövények (Chongfa et al., 2002).

Az előkísérlet beállításának célja volt megvizsgálni, hogy a sövénysáv tavaszi aszpektusában érzékelhető-e a mikroklímát befolyásoló hatás, és ha igen, milyen mértékű ez a hatás. Ha az előkísérlet beigazolja a mikroklíma-befolyásoló hatást, indokolt lehet a főkísérletet is a vizsgált helyszínen beállítani.

Anyag és módszer

Kísérleteink helyszíne a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaságának Ökológiai Gazdálkodás Ágazata (1. ábra), ahol az előkísérletek után majd a főkísérlet is beállításra kerül (47°23'34.6"N 19°08'53.7"E). Az ágazathoz megközelítőleg 11 hektár minősített ökológiai terület tartozik. A közel sík, egybefüggő területet minden oldalról több évtizede erdősáv határol. Elsősorban a szél kedvezőtlen hatásainak mérséklésére két lépésben, 1999-ben és 2000-ben sövény telepítésére került sor, honos fás szárú növényfajok felhasználásával.

1. ábra: Az elő- és főkísérleti terület elhelyezkedése a MATE Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaság Ökológiai Gazdálkodás Ágazatában, a mezővédő sövénysáv védett és kitett oldalán. Forrás: Google Maps

Anyag

A telepített mezővédő sövénysáv mikroklímára gyakorolt hatását igazolandó, a főkísérlet tervezett helyén, a megközelítőleg behatárolt helyszín középső vonalában, a sövényre merőlegesen kijelöltünk egy folyamatos vonalat, amely mentén kitelepítésre kerültek a Voltcraft DL-121TH és DL-210TH időjárás adatgyűjtő műszerek. Mindkét típus a hőmérsékleti és a páratartalom adatok rögzítésére alkalmas, az adatrögzítés gyakoriságát minden esetben fél órára állítottuk a mellékelt szoftver (VoltSoft Client, Voltcraft) segítségével. A kalibrációhoz az aktivált műszereket kihelyezés előtt fél napig azonos körülmények között, zárt térben tároltuk, majd ellenőriztük, hogy minden műszer azonos adatokat szolgáltat-e.

Módszer

A kísérlet középvonala mentén, a sövénysáv kitett (E - exposed) és védett (P - protected) oldalán. A növénysáv szélétől mérve 2, 10 és 20 méterre (E1 és P1, E2 és P2, P3) helyeztük ki az időjárási adatgyűjtő eszközöket, bambuszkarókból készített állványokra, megközelítőleg 150 cm-es magasságban függesztve. A műszereket az esőtől lefelé fordított műanyag poharakkal védtük. A műszereket 2022. február 26-án függesztettük ki, az adatokat pedig március 31-én olvasuk ki. A fél órás gyakoriságú mérések adatait MS Excel táblázatba rendeztük, majd napi maximum, minimum és átlaghőmérsékletet és páratartalmat számoltunk műszerenként napi 47-47 adat alapján, az eredményeket heatmap-en és vonaldiagramon ábrázoltuk, a mérőműszerek poziciójának feltüntetésével.

Eredmények

A tavaszi aszpektusban 33 napon keresztül rözgített időjárási paraméterek vizsgálata alapján jól látható, hogy a még lombfakadás előtti sövény is gyakorol hatást a mikroklímára. Az átlaghőmérsékleti értékeket vizsgálva szembetűnő, hogy alapvetőleg a védett oldal értékei magasabbak (1. Táblázat). Az összes adatrögzítő adott napon belüli összehasonlítása alapján akár 2,21°C különbség is adódhat a minimum és maximum értékek között, átlagosan pedig 1,23°C az eltérés. A 33 nap során öt olyan nap adódott, amikor a kitett oldalon mértük a legmagasabb napi átlaghőmérsékletet, de mindegyik ilyen napra jellemző, hogy a minimum és maximum értékek között 0,5°C-nál kisebb a különbség. Ugyanígy látható, hogy a napi legalacsonyabb hőmérséklet három nap kivételével a kitett oldalon került rögzítésre, a napok túlnyomó részében a sövénytől 2m-re, az E1-es műszer által.

Amennyiben a sövény mikroklímára gyakorolt hatását a sövénytől való távolság függvényében vizsgáljuk, a kitett és védett oldal esetében is elmondható, hogy a szélsőséges értékek gyakrabban fordulnak elő a sövényhez közelebbi mérőhelyek esetében. Ez a hatás erősebbnek látszik a kitett oldal esetében, ahol négy nap kivételével az E1-es mérőhely adta az alacsonyabb hőmérsékleti értékeket, míg a többi esetben az E2-es műszer. A védett oldal esetében csak hét nap adódott, amikor a sövényhez legközelebb kihelyezett

P1-es műszer rögzítette a legmagasabb hőmérsékletet az oldalon, a P2-es három napon, míg a P3-as műszer négy napon mérte a napi átlaghőmérsékleti csúcsot az öt műszer összehasonlításában.

1. táblázat: Sövény (tavaszi aszpektus) mikroklímára gyakorolt hatásának vizsgálata, napi átlaghőmérséklet adatok heatmap-en ábrázolva

Dátum	E2	E1	P1	P2	P3
2022. február 26.	6.05	5.47	6.94	6.54	6.40
27.	5.10	5.04	4.47	4.82	5.38
28.	3.22	3.41	2.93	3.16	3.36
március 1.	3.47	3.03	4.64	4.07	4.41
2.	1.90	1.33	3.79	3.27	2.94
3.	1.83	1.20	3.00	2.87	2.11
4.	2.67	3.00	3.05	3.31	2.98
5.	2.20	2.41	2.56	2.60	2.40
6.	3.45	2.90	4.21	3.69	4.04
7.	-0.89	-0.41	-0.23	-0.11	-0.61
8.	1.29	0.96	2.41	1.83	1.91
9.	4.06	3.92	5.23	4.86	4.36
10.	4.75	4.32	4.58	4.33	4.64
11.	0.78	0.01	0.40	0.31	1.31
12.	-0.10	-1.00	-0.29	-0.32	-0.31
13.	2.24	1.39	2.68	2.35	2.24
14.	5.27	4.10	4.82	4.85	4.91
15.	8.42	7.81	9.33	8.84	8.32
16.	5.71	6.11	6.06	6.23	6.26
17.	5.28	4.94	5.18	5.23	5.44
18.	4.66	4.97	4.48	4.86	4.56
19.	7.71	7.53	7.07	7.73	7.71
20.	3.32	3.00	3.14	3.16	3.63
21.	4.74	4.68	4.96	4.72	5.19
22.	8.80	8.54	10.27	10.01	9.92
23.	11.55	10.81	11.22	11.39	12.16
24.	11.99	11.96	14.17	13.99	13.73
25.	10.19	10.23	12.28	11.74	11.20
26.	11.71	11.65	13.88	13.68	13.13
27.	12.10	11.61	12.36	12.21	12.25
28.	11.66	11.44	12.49	12.39	11.92
29.	12.87	12.93	14.40	14.28	13.64
30.	11.40	11.36	13.28	13.22	14.57

Jelmagyarázat: E: kitett oldal, P: védett oldal, 1: 2m, 2: 10m, 3: 20m sövénytől mért távolság. Az értékek adott napon belüli csökkenését pirostól kékig jelöltük.

A páratartalom esetében a sövény hatása kevésbé volt egyértelmű, azonban az adatok általános kijelentések megfogalmazására alkalmasak lehetnek (2. Táblázat). Alapvetően kijelenthető, hogy tíz nap kivételével a kitett oldalon magasabb napi átlagértékeket mértünk páratartalom esetén. A legnagyobb különbség a minimum és maximum értékek között március 30-án adódott, ekkor több mint 5%-kal volt magasabb a napi átlag páratartalom a kitett oldalon. Az átlagos napi különbség 2,39% volt a műszerek összevetésében.

A sövénytől való távolság nem gyakorolt egyértelmű hatást a páratartalomra, de a tendencia mindkét oldalon látható. A kitett oldalon tíz nap kivételével a sövényhez közelebbi E1-es műszer magasabb napi

átlagértéket rögzített, mint a 10 méterre lévő E2-es eszköz. A védett oldalon 23 nap esetében a sövényhez legközelebbi P1-es műszer mérte a legalacsonyabb páratartalom értékeket, általánosságban pedig elmondható, hogy a sövénytől távolódva magasabb értékeket kaptunk. Számos nap esetében csak pár tizedes különbségek adódtak a védett oldal műszereinek mérései között.

2. táblázat: Sövény (tavaszi aszpektus) mikroklímára gyakorolt hatásának vizsgálata, napi átlag páratartalom adatok heatmap-en ábrázolva

Dátum	E2	E1	P1	P2	P3
2022. február 26.	50.29	52.70	50.32	50.58	50.39
27.	49.96	51.36	52.36	51.40	50.23
28.	60.21	61.15	63.26	61.94	60.46
március 1.	52.86	55.55	52.80	52.99	51.11
2.	56.97	58.47	54.59	55.44	55.44
3.	61.70	63.72	59.13	59.90	60.84
4.	66.56	66.91	65.99	65.70	65.80
5.	63.65	64.48	63.47	63.54	63.78
6.	55.17	56.95	54.54	55.70	54.61
7.	66.49	66.44	65.62	65.66	65.98
8.	58.81	60.36	57.43	58.50	57.90
9.	57.95	59.03	56.93	57.74	58.09
10.	46.48	48.04	45.91	46.98	47.45
11.	40.56	42.44	41.45	41.58	40.40
12.	45.42	46.57	45.36	46.50	46.35
13.	44.60	45.54	43.93	45.23	45.38
14.	44.52	45.57	44.30	45.56	45.74
15.	42.99	44.16	40.88	42.59	43.92
16.	72.01	71.98	71.34	70.95	70.35
17.	67.57	68.53	67.46	68.35	68.20
18.	61.33	61.14	62.33	62.23	62.91
19.	45.81	47.74	46.11	45.95	47.08
20.	43.98	45.02	43.98	44.93	44.33
21.	44.53	44.16	43.88	45.53	46.01
22.	42.35	41.93	40.74	42.26	43.06
23.	39.97	40.59	39.54	40.99	40.74
24.	37.72	37.71	34.97	36.46	37.66
25.	44.52	44.31	41.81	43.07	44.47
26.	44.16	44.06	40.80	42.02	43.45
27.	48.38	49.05	47.57	48.92	49.43
28.	49.56	49.20	48.49	50.01	51.81
29.	49.30	49.23	47.21	48.50	50.41
30.	55.30	56.07	51.33	51.50	50.95

Jelmagyarázat: E: kitett oldal, P: védett oldal, 1: 2m, 2: 10m, 3: 20m sövénytől mért távolság. Az értékek adott napon belüli csökkenését pirostól zöldig jelöltük.

Következtetések

Az előkísérleti eredmények alapján megállapítható, hogy a vizgált sövény tavaszi aspektuásnak is van hatása a mikroklímára, amely egyértelműen eltérő a védett és kitett oldal tekintetében. Az adott kísérleti beállításban a sövény hatására a napi átlaghőmérséklet magasabb a védett oldalon, míg a páratartalom alacsonyabb a mért időszakban, amely kedvező lehet a melegkedvelő kultúrnövények számára, elősegíteheti kelésüket és gyorsíthatja a fejlődésüket. A hőmérséklet alakulának mért értékeit altámasztja Lampartova et al. (2015) tanulmányában kapott hőmérsékleti eredmények, a védett sövényoldalon magasabbak voltak. Az alacsonyabb páratartalom kedvező lehet a gombás betegségek előfordulásának csökkentésére. Az eredményt befolyásolhatta az is, hogy a műszerek a napsugárzás ellen nem voltak védve, illetve a légáramlás gátolt volt az érzékelő körül, így a pohár alatt összegyűlt levegőt túlságosan felmelegítette a napsugárzás. Azonban meg kell jegyeznünk, hogy a sövények a kora tavaszi lombtatalan állapotban mért adatainban a pártaratlomra gyakorolt pozitív hatások nem jelentkeztek egyértelműen a lombos állapotban várható és a szakirodalomban is közölt várható hatás megjelenítésében (Faragó 2011).

A sövénytől való távolság mindkét mért paraméter esetében a sövény mikroklíma-befolyásoló hatásának csökkenésével járt együtt. Jól látható azonban, hogy a sövényhatás 10 méteren belül még mérhető, az eredmények nem egyenlítődnek ki a két oldal esetében. További vizsgálatok szükségesek annak érdekében, hogy a hatás pontos kiterjedését meg lehessen határozni.

Az előkísérlet célja volt megvizsgálni, hogy a kísérleti helyszín zárt állományú sövénye gyakorlol-e hatást a mikroklímára. Detektálható és számottevő változás esetében indokolt lehet a főkísérlet eltelepítése – eredményeik alapján indokoltnak látjuk a kísérlet folytatását.

Hivatkozott források

Agriculture and Natural Resources, University of California (2017): Insectary plants bordering tomato field. Statewide Integrated Pest Management program. Forrás: https://www.lsuagcenter.com/~/media/system/5/5/6/4/55646c0ef9404ad2073c46b006e13b51/insectary%20plants%20-%20ucpdf.pdf. Letöltés dátuma: 2022.04.27.

Chongfa, C. - Shuwen, D. - Zhihua, S. - Zhaoxia, L. - Chuangmu, Z. (2002): Effect of Contour Hedgerow-Intercropping System on Slope Land and Some Problems of Application in TGR. Book of Abstracts, 12th ISCO conference, Beijing 483-488 pp.

Earnshaw, S. (2004): Hedgerows for California Agriculture. A resource Guide. Community Alliance for Family Farmers. Davis, Kalifornia, USA. Forrás: https://caff.org/wp-content/uploads/2010/07/Hedgerow_manual.pdf. Letöltés dátuma: 2022.04.27.

Faragó, L. (2011): Élőhelyfejlesztés az apróvadgazdálkodásban. Letöltés dátuma: 2022. február 12, Forrás: Tankönyvtár (DTK). http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_521_lohelyfejlesztes_az_aprovad-gazdban/ch05s08.html.

Heath, S. K. - Soykan, C. U. - Velas, K. L. - Kelsey, R. - Kross, S. M. (2017): A bustle in the hedgerow: Woody field margins boost on farm avian diversity and abundance in an intensive agricultural landscape. Biological Conservation, 212, 153-161 pp.

Jones, S. H. (1992): The landscape ecology of hedgerows with particular reference to island biogeography. Doktori disszertáció, University of York. Forrás: https://etheses.whiterose.ac.uk/2487/1/DX171115.pdf. Letöltés dátuma: 2022.04.27.

Lampartová, I. - Schneider, J. - Vyskot, I. - Rajnoch, M. - Litschmann, T. (2015): Impact of protective shelterbelt microclimate characteristics. Ekológia (Bratislava), 34(2), 101-110 pp.

Long, R. - Anderson, J. (2010): Establishing hedgerows on farms in California. University of California Agriculture and Natural Resources. USA.ISBN-13:978-1-60107-662-5. Forrás: https://anrcatalog.ucanr.edu/pdf/8390.pdf. Letöltés dátuma: 2022.04.27.

Morandin, L. A. - Long, R. F. - Kremen, C. (2016): Pest control and pollination cost–benefit analysis of hedgerow restoration in a simplified agricultural landscape. Journal of Economic Entomology, 109(3), 1020-1027 pp.

Natural Resources Conservation Service (2005): Hedgerow Planting for Wildlife. WV Conservation Practice Job Sheet. United States Department of Agriculture (CODE 422). Forrás: https://efotg.sc.egov.usda.gov/references/Delete/2011-4-16/422hpwvjs. Letöltés dátuma: 2022.04.27.

Somer, L. (2020): Innovation Do Hedges Help Control Pests And Diseases In Vineyards? In: Agroforestry in Europe: a farmer testimony. European Union's Horizon 2020, agreement No 727872. Forrás: https://euraf.isa.utl.pt/files/pub/all_fs_en.pdf. Letöltés dátuma: 2022.04.27.

Szalai, Z. - Csambalik, L. - Boziné Pullai, K. - Kotroczó, Zs. - Tóth, E. (2021): Comparing production systems - including agroforestry type - in organic vegetable production on the basis of soil properties, and climate. 5th European Agroforestry Conference 17-19 May 2021, Italy, Book of abstracts 418-419 p.

Szalai, Z. - Tóth, E. - Biró, B. - Pusztai, P. (2019): Beneficial effects of hedges and scattered woody areas on soil properties in organic agriculture, 4th World Congress on agroforestry Strengthening links between science, society and policy 20-22 May 2019 Le Corum, Montpellier, France, Book of Abstracts, 192 p.

Szerzők:

Dr. Csambalik László PhD
tudományos munkatárs
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdálkodás Intézet, Agroökológiai és Ökológiai Gazdálkodási Tanszék
1118 Budapest, Villányi út 29-43.
csambalik.laszlo.orban@uni-mate.hu

Mohammed Omer Mustafa MSc
PhD-hallgató
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdálkodás Intézet, Agroökológiai és Ökológiai Gazdálkodási Tanszék
1118 Budapest, Villányi út 29-43.
kurapicaomer@gmail.com

Dr. Szalai Zita PhD
ny. egyetemi docens
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdálkodás Intézet, Agroökológiai és Ökológiai Gazdálkodási Tanszék
1118 Budapest, Villányi út 29-43.
szalai.zita.magdolna@uni-mate.hu

A COVID JÁRVÁNY HATÁSA A KÖRNYEZETTERHELÉSRE AZ ÖKOLÓGIAI LÁBNYOM VÁLTOZÁSÁNAK TÜKRÉBEN

THE EFFECT OF THE COVID EPIDEMIC TO ENVIRONMENTAL BURDEN IN THE LIGHT OF ECOLOGICAL FOOTPRINT CHANGE

Cseplitsné Kovács, Katalin – Horváthné Kovác,s Bernadett – Tóth, Gergely

Összefoglalás
A 2019-ben megjelenő koronavírus okozta járvány gazdasági visszaesésének egyik szembetűnő hatása, hogy a Föld túllövésének napja, azaz a nap, amikor az emberiség igénye az elérhető természeti erőforrásokra meghaladja a Földünk által újratermelni képes készletet, mintegy egy hónappal kitolódott 2020-ban. A hazai gazdaság 5,5%-os visszaesésének tükrében a kutatás célja, hogy megvizsgálni, hogy a járvány hatására a fogyasztási szokásokban bekövetkezett változások hatása kimutatható-e az ökológiai lábnyom változásában. A fogyasztás a társadalom ökológiai lábnyomával arányos. A járvány időszakában az ökológiai lábnyom növekedésének üteme 0,03 gha-ra csökkent, az előző évek 0,28-0,4 gha közötti értékeihez képest. Az ökológiai lábnyomhoz legnagyobb mértékben a nagy energiaintenzitású fogyasztási kategóriák járulnak hozzá. Összevetve a fogyasztói kosár változását és az egyes termékcsoportok fogyasztásának ökológiai lábnyomát, azonosítottuk a hazai ökológiai lábnyom növekedésének visszaesésében leginkább leginkább érintett termékcsoportokat. Vizsgálataink eredményei alapján elmondható, hogy az egy főre jutó összes háztartási kiadás változásból származó ökológiai lábnyom növekményben legnagyobb arányban az élelmiszerek és a lakásfenntartás, míg az ökológiai lábnyom változásra kifejtett legpozitívabb hatása közlekedésnek és a turizmusnak volt.
Kulcsszavak: gazdasági visszaesés, túllövés napja, fogyasztás, ökológiai terhelés
JEL kód: Q01, Q51, Q56, Q57,

Abstract
One of the effects of economic downturn caused by the 2019 corona pandemic is that the Earth's overshooting day shifted about one month later in 2020, that is, the day, when the demand of mankind exceeds the available sets of natural resources. Considering the 5.5% decline in the domestic economy, the purpose of the research is to examine whether the effect of changes in consumption habits can be detected in the change in the ecological footprint. Consumption is proportional to the ecological footprint of society. During the period of the epidemic, the rate of growth of ecological footprint decreased to 0.03 GHA compared to the values of 0.28-0.4 GHA in the previous years. Ecological footprint contributes to the highest degree of energy-intensity consumption categories. Compared to the change in the consumer basket and the ecological footprint of the consumption of each product group, we identified the most relevant product groups most affected by the decline in the domestic ecological footprint. Based on the results of our investigations, it can be said that the ecological footprint increase of all household expenditure changes in the largest proportion of food and housing, while the most positive effect on ecological footprint change was transport and tourism.
Keywords: overshooting day, economic recession, consumption, ecology

Bevezetés

Egy adott terület eltartóképességét a biokapacitása jellemzi. Amennyiben az emberi tevékenység túllépi ezt az értéket, az azt jelenti, hogy túlhasználjuk az adott terület által nyújtott környezeti forrásokat. Brundtland féle megközelítéssel (BRUNDTLAND, 1987) élve, onnantól kezdve, hogy túllépjük a Föld biokapacitását, a jövő nemzedék számára rendelkezésre álló forrásokat használjuk el.

Az ökológiai lábnyom adott területen élő lakosság fogyasztásából származó környezetre gyakorolt hatását fejezi ki (SZIGETI et al, 2017). Amit elfogyasztunk, megtermelünk, felhasználunk, mind hátra hagyja az emberi tevékenység nyomát. Az áruk vagy szolgáltatások előállítása, fogyasztása magába foglalja az összes szükséges erőforrást, kezdve a termeléstől az elfogyasztásán keresztül a hulladék

kezeléséig, a teljes termék életciklus alatt keletkező energiában megtestesülve. Figyelembe kell venni a termelés során felhasznált összes elemet, illetve a teljes-életciklus alatt felhasznált és közvetett erőforrásokat is. Meg kell határozni, hogy az ökológiai lábnyomszámításban használatos földkategóriákként mennyi globális hektár szükséges az adott termék teljes életciklusa alatt. Például a hamburger teljes életciklusa magában foglalja a megtermelt gabona, zöldség, hús előállításában megtestesülő energiát termőföld- és legelőföld kategóriában, illetve a termesztéshez, szállításához, feldolgozáshoz szükséges energiafelhasználást is. Földkategóriákként kapott értékeket összegezve kaphatjuk meg termék teljes ökológiai lábnyomát. Ezután a fogyasztási adatokkal kiegészítve meghatározhatjuk a fogyasztás ökológiai lábnyomát. Az ökológai lábnyom számításához első lépésben meg kell határoznunk, hogy milyen összetevőkből áll a fogyasztásunk, amiből meg tudjuk határozni az ökológiai lábnyom összetevőit. Wackernagel és Rees (Wackernagel-Rees, 1996) alapvetően hat földkategóriát határoz meg, amelyekre meghatározzák a fogyasztás ökológiai lábnyomát, hogy valójában mennyi forrást (globális hektárt) használunk fel. A tanulmány a lakossági fogyasztási adataiból kiindulva határozza meg a fogyasztás ökológiai lábnyomát, amihez a központi statisztikai hivatal által közzétett COICOP (Classification of Individual Consumption by Purpose – Az egyéni fogyasztás rendeltetés szerinti osztályozása) kategóriákat használja az ökológiai lábnyom-komponensekként.

A fenntarthatóság problémája szükségszerűvé tette olyan mérőszámok kidolgozását, amelyek rámutatnak a gazdasági tevékenység környezetre gyakorolt káros hatásaira. WACKERNAGEL és REES (1996) munkásságának köszönhetően kidolgozásra került az ökológiai lábnyom mutatójának módszertana, mely a már meglévő gazdasági mérőszámokból számítja ki a fogyasztásból származó környezeti hatást. Az ökológiai lábnyom és a biokapaitás kapcsolata megmutatja, hogy ténylegesen mennyit használunk el a rendelkezésre álló természeti erőforrásokból. Ha az adott területen élő lakosság ökológiai lábnyoma nagyobb, mint a terület biokapacitása, akkor a természetet túlhasználjuk ökológiai deficitet hozva létre. A kormányzat és a lakosság számára érthetőbben, szemléletesebben fejezi ki a természet túlhasználását a túllövés napja (KÖVET, 2020). A túllövés napjának azt a dátumot jelöljük meg, amikor az adott évben elhasználjuk a rendelkezésünkre álló forrásokat. Ez a dátum az elmúlt években emelkedő tendenciát mutat, évről évre egyre nagyobb ökológiai deficitet jelezve. A Global Footprint Network által kiadott becslések alapján a túllövés napja a 2020-as évben majd egy hónappal tolódott ki az előző évhez képest.

A 2019-ben megjelenő koronavírus járvány óriási változásokat hozott a világ összes országában. Az egész szervezetet érintő vírusfertőzés a legsúlyosabb esetekben kórházi ellátást igénylő tüdőgyulladást okozott, melyhez a becslések szerint 3-4%-os halálozási ráta társult. A fertőzés következtében megemelkedett betegszám olyan terhelést rótt volna a kórházakra, melyet az egészségügy nem tudott volna ellátni. A kórházi túlterhelés és a halálozási szám csökkentése érdekében a kormányzat a WHO (World Health Organization – Egészségügyi Világszervezet) ajnlásait figyelembevéve a gazdaságra és a társadalomra különböző mértékű korlátozásokat vezetett be. 2020 március végére több országban leállították a nem létfontosságú termelési ágazatok működését, a lakosságot a közvetlen kontaktusok elkerülése éredkében otthonmaradásra kényszerítették, ahol csak lehetett. Magyarországot a járvány első hulláma 2020 márciusában érte el. Az iskolák alig három nap alatt átáltak a digitális oktatásra, a legtöbb intézmény elrendelte a home office munkarendet. A vállalkozások és a boltok többsége több hónapra bezárt.

A kormányzati intézkedéseknek és a lakosság félelmének köszönhetően a járvány 2020-ban nem szedett sok áldozatot. Ugyanakkor a gazdaság erőteljesen megsínylette a változásokat. Összességében Magyarországon 5,5%-os visszaesést regisztráltak a gazdaságban (KSH, 2021). A legjobban érintett ágazatok azok voltak, amelyek alapja a társas érintkezés, a mobilitás. A vendéglátás és turizmus jelentős veszteségeket szenvedett el, a szállítmányozás, a kultúra és szórakozás szintén a mélypontra zuhant. A társadalmi távolságtartás kényszere és a megváltozott életvitel maga után vonta a fogyasztási szokások megváltozását. A tanulmány célja, hogy kimutassa a covid járvány miatt megváltozott életvitel milyen mértékben befolyásolta az ökológiai lábnyom alakulását Magyarországon a 2020-as évben.

Anyag és módszer

Elemzésünk a 2020-as évre és az azt megelőző időszakra terjed ki, azokat a területeket vizsgálva, melyeken a megváltozott vásárlói szokások és életvitel jelentős hatással lehettek a fogyasztásra, ezen keresztül pedig az ökológiai lábnyomra. A vizsgálat, az adatok elérhetősége miatt, a lakossági fogyasztást veszik figyelembe az ökológiai lábnyom számításánál, nem számol a kormányzati kiadások és a tartós fogyasztási cikkek környezeti hatásaival.

Anyag

Az ökológiai lábnyom kiszámításához egyrészt a KSH 14.1.2.9 számú adattáblájának Az egy főre jutó éves kiadások részletezése COICOP-csoportosítás, régió és településtípus szerint [forint/fő/év] adatai szolgáltak alapul. Az adattábla 12 kategóriába sorolja a lakossági fogyasztást. Az adatokat 2017-től 2020-ig vizsgáltam. Azokat kategóriákat tekintettem relevánsnak a vizsgálat céljából, amelyek 2020-as fogyasztási mintázata (egy főre jutó éves kiadásban kifejezve) eltér a korábbi évek mintázatától.

Az ökológiai lábnyom változásának számításához a járványt megelőző évhez képest vizsgáltuk az adatokat. A fogyasztási kategóriákhoz kidolgozott ún. intenzitási vektorok adják meg, hogy a fogyasztás egységgel való változásának következtében mennyivel változik az ökológiai lábnyom. A teljes intenzitás vektor a szektorális tevékenység direkt és indirekt hatásait fejezi ki, tartalmazza a szektorok közötti anyagáramlásokat és a termék előállításához szükséges felhasznált forrásokat is. Az ökológiai lábnyom változásának meghatározása a Fogyasztás-földhasználati mátrix (CLUM) adatainak segítségével történt (CSUTORA et al., 2011), ez tartalmazza az ún. intenzitási vektorokat fogyasztási kategóriánként.

Módszer

Az egy főre jutó kiadások adatai a 2016-os bázisévre diszkontáltan kerültek felhasználásra az infláció kiküszöbölése és az adatok összehasonlíthatósága érdekében. A diszkontált adatokból meghatároztuk az egyes évek kiadásainak százalékos változását (dinamikus viszonyszám) az előző évhez képest.

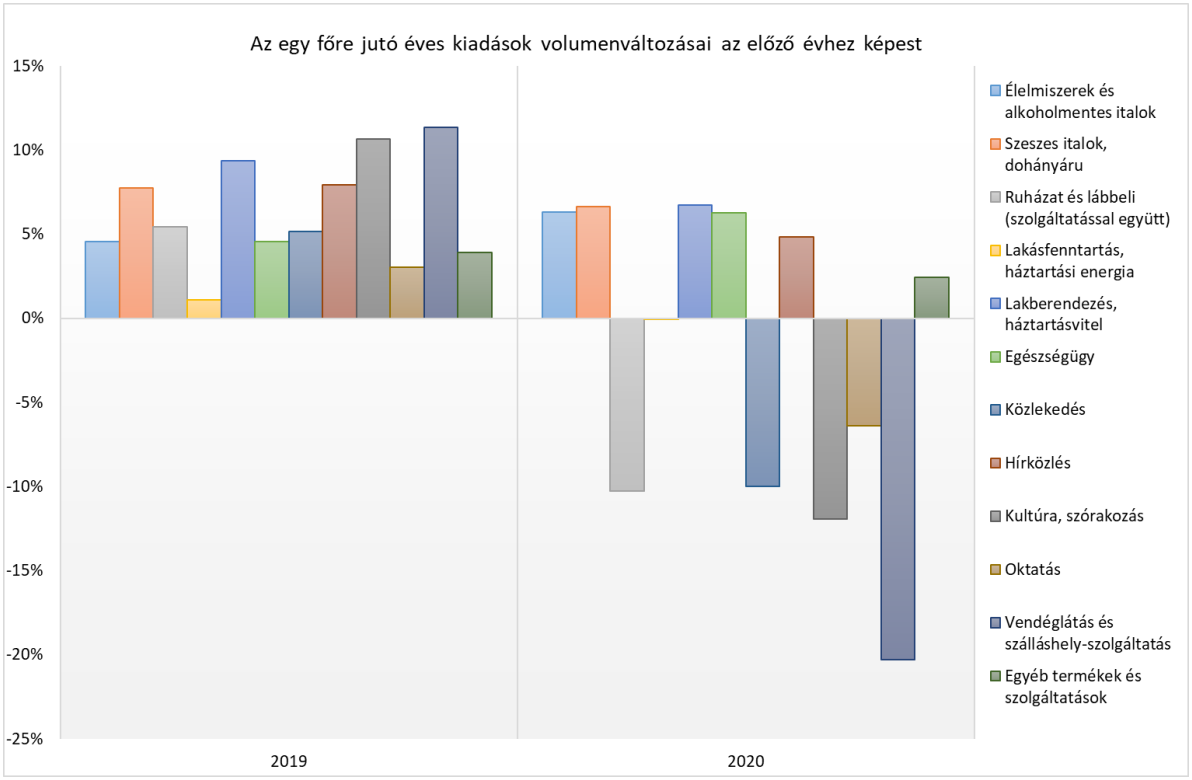
A CLUM mátrix (GLOBAL FOOTPRINT NETWORK, 2022.) termékkategóriákként tartalmazza a fogyasztási lábnyom összetevőit és a hozzájuk tartozó intenzitási vektort. Az egy főre jutó kiadások változásának és az intenzitási vektorok szorzata képezi a lábnyomösszetevők ökológiai lábnyomát és a lábnyomösszetevők változását, azaz, hogy a termékkategóriák milyen mértékben vesznek részt az ökológiai lábnyom összetételében és annak 2019-2020-as évi változásában.

Utolsó lépésként meghatároztuk, hogy termékkategóriákként az egy főre jutó kiadások egy százalékos változása mekkora eltérést okoz az ökológiai lábnyomkomponensben.

Eredmények

Az egy főre jutó éves kiadások változása

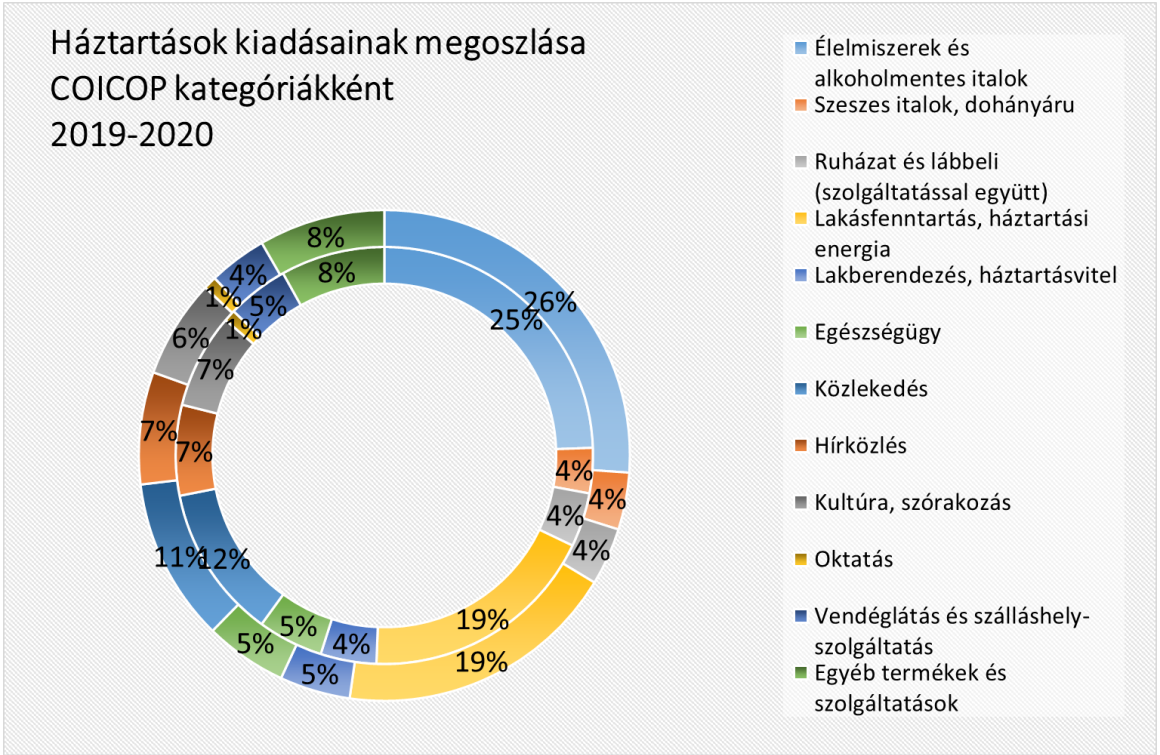
A lakosság életmódbeli változása maga után vonta a fogasztási szokások megváltozását. A 2016-2020-as évek adatait vizsgálva megállapítható, hogy a járvány következtében négy fogyasztási kategóriában történt jelentős viszaesés. A legjobban a vendéglátás sínylette meg a pandémiát 20%-os kiadáscsökkenéssel, a szórakozás–kultúra esetén 12%-os, a közlekedés és a ruházat kategóriákban 10%-os visszaesést következett be. A járvány két területet érintett pozitív fogyasztásváltozással, az élelmiszer, alkoholmentes italok 6%-os, míg az egészségügy szintén 6%-os többletkiadást mutat. A kiadásokban bekövetkezett változásokat még szembetűnőbben szemlélteti, ha az előző évi kiadásváltozások tendenciáját is figyelembe vesszük. 2019-ben az összes fogyasztási kategória emelkedést mutatott. Ehhez képest a 2020-as egy főre eső kiadás csupán két kategóriában haladta meg az előző évi növekedést, a többi mind elmaradást mutat. (1. ábra)



1. ábra Az egy főre jutó éves kiadások volumenváltozásai az előző évhez képest

Forrás: saját szerkesztés KSH 2018-2020-as adatok alapján

A kiadások legnagyobb hányadát az élelmiszerek fogyasztása adja, mely az összkiadások egynegyedét teszi ki. Ugyancsak jelentős a lakásfenntartásra, háztartási energiára fordított összeg aránya, mely egy ötödét jelenti a kiadásoknak. A harmadik legnagyobb költséget a közlekedés adja, az összkiadások 11%-a. A lakossági fogyasztás legkisebb hányadát az oktatás (1%) a vendéglátás, turizmus és a szeszes italok, dohányáru, illetve a ruházat és lábbeli kategóriák (4%) adják.



2. ábra Háztartások kiadásainak megoszlása COICOP kategóriákként 2019-2020

Forrás: saját szerkesztés KSH 2020-as adatok alapján

Minden fogyasztási termék előállítása és felhasználása (elfogyasztása) növeli az ökológiai lábnyomot. Az azonban kérdés, hogy az egyes termékcsoportok fogyasztásában bekövetkezett változás milyen arányban játszik szerepet az lábnyomkomponensek megoszlásában.

Az ökológiai lábnyom alakulása

A regionális input-output elemzés a főbb gazdasági ágazatok közötti pénzáramlásokat követi, melyek kiegészíthetők a nemzeti lábnyom- és biokapacitás számlákból származó adatokkal. Az így kapott mátrix alkalmas az erőforrás-áramlások és az ökológiai lábnyom becslésére. A kapott Földhasználati mátrix intenzitási vektorai jelentik az adott kategóriák ökológiai lábnyomát. A fogyasztási kategóriák változásából adódó környezeti hatások becslését a fogyasztási kategóriákban bekövetkezett változások és az intenzitási vektorok adják.

A 2018-2020-as években a lakossági fogyasztásból eredő ökológiai lábnyom növekedést mutatott, az egy főre vetített ökológiai lábnyom átlagosan 5,9 globális hektár volt. A pandémia alatt jelentősen csökkent a növekedés mértéke 2020-ban. Míg az előző években átlagosan 0,33 globális hektárral emelkedett az ökológiai lábnyom évente, addig 2020-ban a növekedés mértéke tizedére, 0,03 globális hektárra esett vissza.

A fogyasztás és az ökológiai lábnyom változásainak összefüggései

Az ökológiai lábnyom összetevőinek vizsgálatában meghatározásra kerültek, hogy az egyes kategóriák milyen mértékben befolyásolták az ökológiai lábnyom változását. (1. táblázat)

1. táblázat Az egy főre jutó kiadások és az ökológiai lábnyom változása 2020-ban az előző évhez képest

	Egy főre jutó kiadások változása	Ökológiai lábnyom változása (gha)/fő	Egy százalékos kiadásváltozás-ra jutó ÖL változás (gha)/fő
Élelmiszerek és alkoholmentes italok	6,3%	0,16	2,56
Szeszes italok, dohányáru	6,7%	0,00	0,07
Ruházat és lábbeli (szolgáltatással együtt)	-10,3%	-0,02	0,17
Lakásfenntartás, háztartási energia	-0,1%	0,00	0,95
Lakberendezés, háztartásvitel	6,7%	0,03	0,39
Egészségügy	6,2%	0,01	0,08
Közlekedés	-10,0%	-0,08	0,77
Hírközlés	4,8%	0,00	0,03
Kultúra, szórakozás	-11,9%	-0,02	0,15
Oktatás	-6,4%	0,00	0,02
Vendéglátás és szálláshely-szolgáltatás	-20,3%	-0,07	0,33
Egyéb termékek és szolgáltatások	2,4%	0,01	0,43
Mindösszesen	-0,6%	0,03	0,06

Forrás: Saját szerkesztés KSH adatai alapján

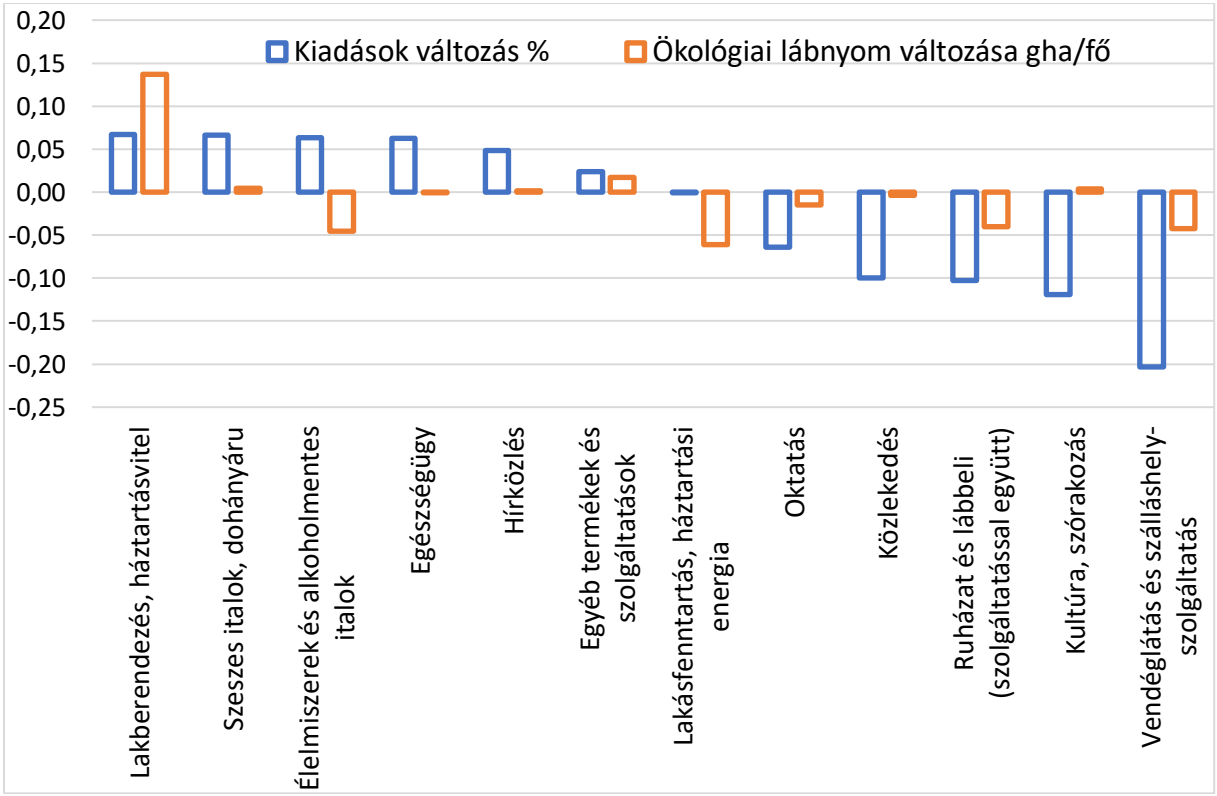
Az egy főre jutó fogyasztás összességében 0,6%-kal esett vissza.

A vendéglátás és a szálláshely szolgáltatás csökkent a legnagyobb mértékben 20%-kal, aminek következtében az ökológiai lábnyom 0,07 globális hektárral csökkent egy főre vetítve. A kultúrára, szórakozásra és a ruházkodásra költött összegek egy tizednyi visszaesése kisebb mértékben, míg a közlekedés ugyanilyen arányú változása nagyobb mértékben járult hozzá a lábnyomkomponensek az ökológiai lábnyom csökkenésében.

Az oktatásra, a hírközlésre és a szeszesital-dohányárura fordított összegek változása elhanyagolható módon befolyásolta az ökológiai lábnyomot. A lakásfenntartásra és a háztartási energiára közel annyit költöttünk, mint előző évben. Az ilyen jellegű kiadások nem befolyásolták az ökológiai lábnyom változását.

Az egészségügyre, az élelmiszerek és alkoholmentes italokra, a lakberendezés, háztartásvitelre költött összegek közel azonos (6,2%-6,7%) arányban nőttek, ugyanakkor az élelmiszerek lábnyomkomponense változott a legnagyobb mértékeben, 0,16 globális hektárral növelve az egy főre eső ökológiai lábnyomot.

A 3. ábra az ökológiai lábnyomösszetevők változásának mértékét mutatja be a kiadási kategóriák százaléknyi változásának függvényében 2020-as évben. Azaz, ha a fogyasztás mértéke az adott kategóriában egy százalékkal változik, akkor annak milyen hatása van a lábnyomösszetevőre.



3. ábra Háztartások éves kiadásának és ökológiai lábnyomának változása 2019-2020
Forrás: saját szerkesztés KSH 2019-2020-as adatok alapján

A legnagyobb mértékben az élelmiszerekre kiadott költségek járulnak hozzá az ökológiai lábnyom változásához, a legkevésbé az oktatásban és a hírközlésben bekövetkezett változás befolyásolja azt. Ugyancsak jelentős a lakásfenntartás és a közlekedés változásának hatása. A vendéglátás és a ruházat, lábbeli termékekre fordított kiadások változása nem befolyásolják jelentős mértékben az ökológiai lábnyom változását. Összességében a fogyasztási kiadások egy százalékos változása az ökológiai lábnyomban 0,06 globális hektár változást okoz.

Következtetések

2020-ban a magyar gazdaságban 5,5%-os recesszió következett be, aminek okaként a szakirodalom szerint a járványkezelés során hozott kormányzati intézkedések állnak első sorban. A járvány társadalomra gyakorolt hatásaként megváltoztak a fogyasztási szokások. A lakosság körében a kiadások átrendeződésében tükröződik a recesszió, mely alapján három csoportba sorolhatók a kiadási kategóriák:

1. csoport: Azokat a termékcsoportokat soroltuk ide, melyeknél a kiadások volumenváltozása nagyobb volt az előző évhez képest: élelmiszerek és alkoholmentes italok; egészségügy.

2 csoport: Ebbe a csoportba tartoznak azok a termékcsoportok, melyekre ugyan többet költöttünk, mint az előző évben, de a növekedés mértéke elmaradt az előző évi volumenváltozáshoz képest: szeszesitalok, dohányáru; lakberendezés, háztartásvitel; hírközlés; egyéb termékek és szolgáltatások.

3. csoport: A harmadik csoportba tartozó fogyasztási kategóriákra kevesebbet fordítottunk az elmúlt évhez képest: vendéglátás; lakásfenntartás, háztartási energia; ruházat, lábbeli; közlekedés; kultúra, szórakozás; oktatás.

A legnagyobb arányban a lakberendezés, háztartásvitel és a szeszesitalok, dohányárukra költött összeg növekedett meg. A legnagyobb visszaesés a KSH tanulmányában is megjelenő vendéglátás, kultúra-szórakozás és ruházati kiadásokban jelentkezett.

A gazdasági visszaesés, a termelés leállása és az áruszállítás szüneteltetése nem vonta maga után a fogyasztásból eredő ökológiai lábnyom csökkenését az előző évekhez képest, de mindenképpen jelentős értékű, hogy az ökológiai lábnyom növekedése tizedésre esett vissza. A legnagyobb mértékben az élelmiszerek termékcsoportja járult hozzá az ökológiai lábnyom változásához, melynek az intenzitási vektora a legnagyobb és a 2020-as évben nőtt ebben a termékkategóriában a kiadások mértéke az előző évhez képest. Az ökológiai lábnyom változásában ugyancsak jelentős szerepet tölt be a háztartások fenntartása. A környezetterhelés jelentős csökkentését az élelmiszerek előállításával, forgalmazásával és a tudatos vásárlói magatartás erősítésével lehetne csökkenteni a legnagyobb mértékben – arányaiban ennek a keategóriának van a legnagyobb hatása az ökológiai lábnyom változására. FARKAS és KOVÁCS (2020) is kiemeli, hogy elmozdulást jelentett a világjárvány megjelenése a környezettudatos társadalom felé. A másik kulcsfontosságú kérdés a közlekedés, mely nem csak a lakosság mobilitását jelenti, hanem a szállítmányozás ágazaton keresztül az élelmiszerek és egyéb termékek ökológiai lábnyomára is hatással van.

Hivatkozott források

Brundtland (1987): Our Common Future. World Commission on Environment and Development, Oxford University Press, Oxford, 1987

Csutora, M. - Tabi, A. - Vetőné, Z. M. (2011): A magyar háztartások ökológiai lábnyomának vizsgálata. In M. Csutora, A. Tabi, & Z. M. Vetőné, Fenntartható fogyasztás? A fenntartható fogyasztás gazdasági kérdései. (old.: 77.-89.). Budapest: Budapesti Corvinus Egyetem.

Farkas, J. Z. - Kovács, A. D. (2020. 04. 15.): A COVID-19 járvány környezeti összefüggései és tanulságai – felvetések egy környezettudatosabb társadalom érdekében. Letöltés dátuma: 2022. 02. 07. Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Regionális Kutatások Intézete: http://www.docs.rkk.hu/rkkweb/FarkasJ-KovacsAD_COVID19_kornyezeti_osszefuggesek.pdf

Global Footprint Network (2022. 03. 14.): CLUM Country Packages. Webcím: https://www.footprintnetwork.org/licenses/clum-country-package/ Letöltés dátuma: 2022. 03. 01.

KÖVET (2020): Ma van a globális túllövés napja! – 2020. augusztus 22. Letöltés dátuma: 2022. 03. 13. url: https://kovet.hu/mavan-a-globalis-tulloves-napja-2020-augusztus-22

KSH. (2021): *Magyarország 2020.* Budapest, Központi Statisztikai Hivatal, Megjelenés: 2021, Letöltés dátuma: 2022. január 10., forrás: https://www.ksh.hu/

KSH. 14.1.2.9. Az egy főre jutó éves kiadások részletezése COICOP-csoportosítás, régió és településtípus szerint. webcím: https://www.ksh.hu/stadat_files/jov/hu/jov0050.html Letöltés dátuma: 2022. január 12

Szigeti C. - Tóth G. - Szabó R. D. (2017): Decoupling – shifts in ecological footprint intensity of nations in the last decade. Ecological Indicators 72 pp. 111-117. , 7 p. (2017)

Wackernagel, M. - Rees, W. E. (1996): Ökológiai lábnyomunk. Budapest, Föld Napja Alapítvány

Szerzők:

Dr. Cseplitsné Kovács Katalin
hallgató
Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
Kaposvári Campus
7400 Kaposvár Guba S. u 40.
cseplitsne.kata@gmail.com

Horváthné dr. Kovács Bernadett
egyetemi docens
Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
Kaposvári Campus
7400 Kaposvár Guba S. u 40.
horvathne.kovacs.bernadett@uni-mate.hu

Prof. Dr. Tóth Gergely
egyetemi tanár
Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
Kaposvári Campus
7400 Kaposvár Guba S. u 40.
toth.gergely@uni-mate.hu

SPATIAL CHANGES IN HUNGARIAN AND SLOVENIAN CATTLE SECTOR

Csonka, Arnold – Fertő, Imre – Bojnec, Štefan

Abstract
The purpose of the research is a comparative analysis of spatial transformation of two different farm-size cattle systems in Hungary and Slovenia. Concentration, mobility, and spatial autocorrelation measures are applied to study spatial cattle stock distribution and their changes over time, and spatial cattle stock clustering using the two agricultural censuses data. The results confirmed the declining cattle stock in large-size farms in Hungary and in small-size farms in Slovenia with relative increase in importance of medium-size farms. The decline and spatial changes in the cattle stock are greater in Hungary than in Slovenia. The Hungarian cattle clusters are concentrated towards flat areas with medium- and large-size largely commercial farms, whilst in the Slovenia are strengthened towards largely hilly grassland and partly corn-silage areas with small- and partly medium-size family farms. Such special cattle clustering is linked to geographical and farm-size structural characteristics that can be also linked to agricultural policy measures supports for cattle and dairy within this less-favored area handicap with geographical and structural land and farm characteristics typical for the Slovenian mountain and particularly hilly areas. These spatial changes in the cattle sector have socioeconomic, land use and environmental implications.
Keywords: cattle clustering, spatial concentration, spatial mobility, spatial autocorrelation
JEL kód: Q15

Introduction

This article aims to analyze spatial changes in the cattle sector before and after the accession of Hungary and Slovenia in the European Union (EU) in 2004. The EU is one of the world's leading producers, consumers, and traders of beef meat and dairy products (GREENWOOD, 2021; SMEETS KRISTKOVA et al., 2015). According to the recent reports by the Directorate-General for Agriculture and Rural Development (EUROPEAN COMMISSION, 2020; PEYRAUD et al., 2020), livestock sector, especially the milk and beef production, contributes substantially to the European economy and rural areas.

The EU is the leading exporter of dairy products, with a continuous trade surplus over the past decades. Beef also contributes significantly to the EU's international livestock trade, although the trade balance for beef is in deficit (CHATELLIER, 2021). Like other livestock sectors, dairy and beef production can have a significant impact on the development and employment of rural areas (LIKA, 2021). Livestock sector can play an important economic and wellbeing role in remote, hilly and mountains rural communities (PECHER et al., 2017). Dairy products play an important role in meeting the protein needs of Europeans, and beef is also of considerable importance (EUROPEAN COMMISSION, 2019). The EU's dairy sector also play an important role in the global supply of high quality and safe dairy proteins (LAGRANGE et al., 2015).

The article applied concentration, mobility, and spatial autocorrelation measures to study spatial cattle stock distribution and their changes in Hungary and Slovenia over time, and spatial cattle stock clustering using two agricultural census data. A body of literature has developed on spatial distribution of different regional and territorial economic, social, environmental, and other phenomena. BONE et al. (2013) developed a GIS-based risk rating of forest insect outbreaks using aerial overview surveys and the local Moran's I statistic. SHAKER (2015) analyzed the spatial distribution of development and its underlying sustainability correlations in Europe. STÜRCK et al. (2015) investigated land use change and spatio-temporal dynamics of regulating ecosystem services in Europe using long historical data.

This article contributes novel empirical results regarding spatial distribution and transformation of the cattle stock in Hungary and Slovenia with its spatial socioeconomic, land use and environmental implications. The selection of these two neighboring countries is interesting and relevant because of different agricultural, farm structuring and spatial geographic characteristics.

Material and methods

Material

We use data for empirical analysis from the Hungarian and the Slovenian Central Statistical Offices. Cattle stock data (in heads) are based on the Agricultural Census in 2000 and 2010 at local administrative unit (LAU) level. We use the pre-2007 nomenclature for technical reason; LAU-2 for Slovenia and LAU-1 for Hungary as the observation unit (see more on comparability issues in CSONKA et al., 2021). We refer the observation units as "local administrative units" (LAU) for simplicity.

Methods

We analyze the spatial changes in the cattle stock in three main steps. First, we focus on the spatial concentration of cattle production using Gini coefficients and Lorenz Curve. In addition, we are interesting for dynamics of spatial concentration employing the Gini decomposition methodology developed by JENKINS and VAN KERM (2006).

Second, we employ Markov transition probability matrices to identify the spatial mobility of cattle stock between 2000 and 2010. The degree of mobility in patterns of cattle production can be summarized using different mobility indices from income inequality literature. To check the robustness of results we apply five different mobility indices for each country: the Shorrocks MET - Prais index (SHORROCKS, 1978), the ATKINSON et al. (1992) mobility ratio, the determinant index and the absolute and normalized average jump indexes. Higher values for all indices imply greater mobility.

Finally, to investigate the spatial dimension of the cattle sector, different spatial autocorrelation methods are used for each country. The spatial autocorrelations provide information on the overall level of clustering in the cattle sector (i.e., global spatial autocorrelation, Moran I) and its spatial representation in the form of local clusters (i.e., local indicators of spatial association (LISA) cluster maps). The statistical significance of global and local Moran's I was tested using permutation tests based on 9999 permutations. H0 may be rejected if the pseudo p-value is equal to or less than 5 percent.

To check the change of spatial autocorrelation over time, we used bivariate spatial autocorrelation at both global and local levels. Bivariate spatial autocorrelation measures correlations of Moran's I in time. Specifically, we calculate bivariate Moran's I as a standard Moran's I, but values from starting year in each spatial unit (LAUs) were correlated with mean values in the neighborhood in the ending year (spatial lag) and vice versa.

Results

To analyze the dynamics of spatial concentration we use Gini decomposition methodology (Table 1). The values of the initial (year zero = 2000) and final (year one = 2010) single-parameter Gini coefficients show that both the Hungarian and Slovenian cattle sectors were slightly spatially concentrated in 2000, and that this inequality had further strengthened by 2010. The concentration coefficients became higher despite the declining total cattle population. The growth ratios of Gini values were similar in both countries (7.6% for Hungary and 5.6% for Slovenia. Behind the similar concentration trend, however, there are significant differences in the nature and internal components of the concentration change. In the case of Hungary, the positive value of the P-component indicates that the decline in the cattle population tended to affect "richer" LAUs with a larger cattle herd in the initial period. Based on the P-component, spatial reallocation would therefore have been essentially a 'pro-poor', inequality-reducing process. On the other hand, the very high value of the R-component eroded and even overrode this smoothing effect. The increase in concentration in Hungary was due to a high degree of reranking between LAUs. This suggests that the mobilizable resources of cattle farming have increased in some spatial units at the cost of other spatial units. In Slovenia, the reverse has happened: the low percentage of R-component implies that the resources of cattle farming are less mobilizable in Slovenia, which would lead to a lower concentration change. On the other side, the P-component is negative which means a 'pro-rich', or 'For whoever has, to him more will be given'-type spatial transition. In other words,

LAUs with low initial cattle population were the loser of the structural change. It was the pro-rich process that intensified the increase in concentration in the Slovenian cattle sector.

Table 1: Gini decomposition of change in spatial concentration between 2000 and 2010.

Components	**Hungary**	**Slovenia**
Initial Gini	0.442	0.444
Final Gini	0.476	0.469
Change	0.034	0.025
R-component	0.046	0.009
P-component	0.012	-0.016
Change of R and P-component as percentage of the initial Gini		
Gini	7.6	5.6
R-component	10.4	2.1
P-component	2.7	-3.5

Source: own calculation

The Markov transition probability matrices (Table 2) confirm the Gini decomposition results and their discourse. Cattle farming in Hungary was characterized by significantly higher spatial mobility. Specifically, a shift in the position of LAUs was observed between the two middle (Q3 and Q4) quartiles. In contrast to the quartiles with the largest (Q4) and smallest (Q1) stock, in these areas path-dependency and resource constraints were less limiting for spatial mobility, opening the possibility of regional competition for resources, which eventually led to the intensive territorial reranking process.

For Slovenia, the Markov matrices also show the lack of mobility and a strong long-term territoriality of cattle farming. The spatial units in the lower quartiles hardly changed position. There was some degree of reallocation between Q3 and Q4 quartiles, which initially had a larger cattle stock, consistent with the pro-rich nature of the spatial concentration. The mobility indices reveal that the spatial mobility of cattle sector is higher in Hungary than in Slovenia regardless of particular indicators.

Table 2: Markov transition probability (%) matrices: mobility of cattle stock among the LAUs in Hungary and Slovenia (2000-2010)

Hungary				
Quartiles	Q1	Q2	Q3	Q4
Q1	0.80	0.20	0.00	0.00
Q2	0.16	0.61	0.23	0.00
Q3	0.05	0.18	0.61	0.16
Q4	0.00	0.00	0.16	0.84
Slovenia				
Quartiles	Q1	Q2	Q3	Q4
Q1	0.83	0.17	0.00	0.00
Q2	0.15	0.75	0.10	0.00
Q3	0.00	0.08	0.81	0.10
Q4	0.02	0.00	0.08	0.90

Source: own estimation.

Now we turn to the investigation of the local autocorrelation, to identify clusters within the global pattern in Hungary using the LISA cluster maps. Figure 3 shows that high-high clusters of cattle farming can be primarily found in the plain areas of Hungary, while low-low clusters are concentrated on the mountain regions. The most important change between 2000 and 2010 is marked by the black frame in the right-side map. During the transition high-high cluster areas have expanded and spread toward the central regions of the Hungarian Great Plain. The emergence of a new cluster area, which is neighboring to the previous ones, demonstrates the importance of clustering externalities and spillover effects in the Hungarian cattle sector. The emergence of new cluster areas is also a sign of the exploitation of previously under-utilized local resources.

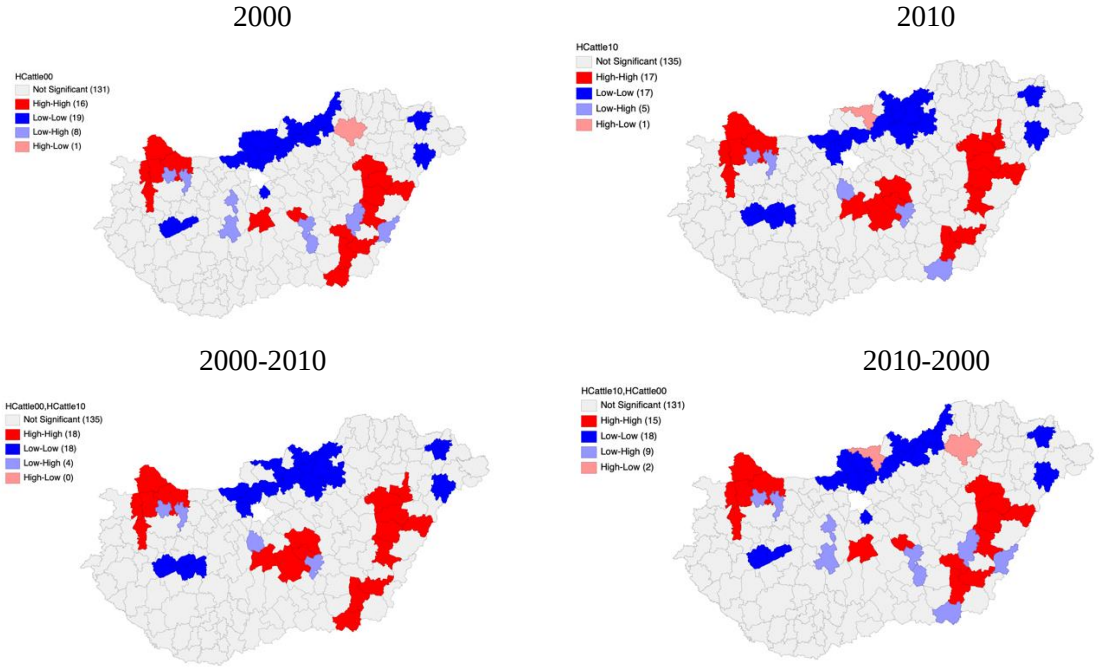


Figure 1: Univariate and bivariate LISA cluster maps for the Hungarian cattle stock, 2000 and 2010. Source: author's estimation

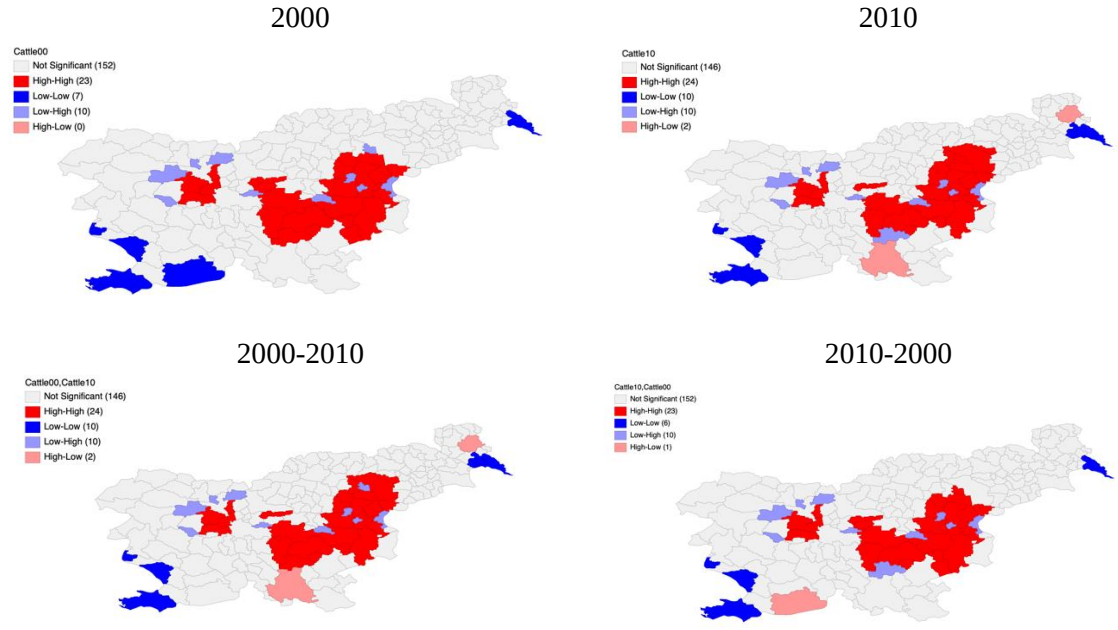


Figure 2: Univariate and bivariate LISA cluster maps for the Slovenian cattle population, 2000 and 2010. Source: author's estimation

In Slovenia, there are two different high-high cluster areas which have remained virtually unchanged over the period investigated. The structural shifts and concentration processes in the country's cattle sector have essentially not affected the spatial pattern and spatial dependence of cattle stock. In addition to the explanations already described, this can be partly explained by the fact that Slovenia has a higher proportion of extensive, pasture-based beef and dairy farming systems. This finding is in line with HINOJOSA et al. (2016) regarding place attachment as a factor of mountain farming permanence in the French Southern Alps, and to a lesser extent with PECHER et al. (2017) regarding agricultural landscapes between intensification and abandonment in a central-Alpine cross-border region. The land-dependency of extensive farming systems and the immobility of resources conserve the spatial distribution of farms and livestock.

Conclusion

This article contributes novel empirical results to the applied geography literature focusing on the spatial transformation in the cattle sector in Hungary and Slovenia. The cattle with dairy sector are important on supply and demand side of local rural economies contributing to local employment and cultural landscape. Interestingly, the cattle stock and the number of cattle farms shrink more in plain Hungary and flat areas in Slovenia, whilst its toughness of survival was identified for a certain hilly area in Slovenia that intensive cattle stock and maintain increasing clustering of cattle stock concentration. The changes in the cattle stock were linked with the cattle farm growth from small-size to medium-size in the cattle farm decline from large-size to medium-size in Hungary. The Hungarian cattle stock high variations are confirmed with special mobility and concentration measures. Despite of the cattle stock and cattle farm transformation in direction towards medium-size farms, it is unlikely to expect strong convergency in the cattle and dairy farm-size between the countries.

Farm-size in association with farm ownership and operation between prevailing family farming in Slovenia and commercial farming in Hungary can be among the crucial drivers of the cattle sector transformation with intensive clustering effects. In addition to geographical and farm-size and operational structural characteristics the special cattle concentration and clustering can be also linked to CAP measures supports for cattle and dairy. With new 2020 census data, when available, this can be an issue for research in future as this can have implications for farming in flat vis-à-vis farming in less-favored area handicap with geographical and structural land and farm characteristics typical for the Slovenian mountain and hilly areas, and partly for Hungarian LFA area, as well as for competitiveness of farming in flat areas as more common in Hungary and partly in Slovenia.

References

Atkinson, A. B. - Bourguignon, F. & Morrisson, C. (1992): Empirical Studies of Earnings Mobility. Fundamentals of Pure and Applied Economics, 52. Harwood Academic Publisher, Chur.

Bone, C. - Wulder, M. A. - White, J. C. - Robertson, C.- Nelson, T. A. (2013): A GIS-based risk rating of forest insect outbreaks using aerial overview surveys and the local Moran's I statistic. Applied Geography, 40, 161-170. http://dx.doi.org/10.1016/j.apgeog.2013.02.011.

Chatellier, V. (2021): Review: International trade in animal products and the place of the European Union: main trends over the last 20 years. Animal, 15, 100289. https://doi.org/10.1016/J.ANIMAL.2021.100289

Csonka, A. - Bojnec, Š. - Fertő, I. (2021): Spatial Transformation of the Pig Sector in Hungary and Slovenia: A Comparative Analysis. Sustainability, 13(21), 11851. https://doi.org/10.3390/su132111851

European Commission (2019): EU Agricultural Outlook. https://doi.org/10.2762/715

European Commission (2020): Study on Future of EU livestock: How to contribute to a sustainable agricultural sector? https://ec.europa.eu/info/news/commission-publishes-external-study-future-eu-livestock-2020-oct-14_en. Letöltés dátuma: 2021.11.18.

Greenwood, P. L. (2021): Review: An overview of beef production from pasture and feedlot globally, as demand for beef and the need for sustainable practices increase. Animal, 15, 100295. https://doi.org/10.1016/J.ANIMAL.2021.100295
Jenkins, S. P. - Van Kerm, P. (2006): Trends in income inequality, pro-poor income growth, and income mobility. Oxford Economic Papers, 58(3), 531–548. https://doi.org/10.1093/OEP/GPL014
Lagrange, V. - Whitsett, D. - Burris, C. (2015): Global Market for Dairy Proteins. Journal of Food Science, 80(S1), A16–A22. https://doi.org/10.1111/1750-3841.12801
Lika, E. (2021): Sustainable Rural Development in Albania through Agriculture and Livestock: Challenges in the European Union Perspective. Journal of Agronomy, Technology and Engineering Management, 2, 577–582. www.fimek.edu.rs/jatem
Pecher, C. - Bacher, M. - Tasser, E. - Tappeiner, U. (2017): Agricultural landscapes between intensification and abandonment: The expectations of the public in a central-Alpine cross-border region. Landscape Research, 43(3), 1-15. https://doi.org/10.1080/01426397.2017.1315062.
Peyraud, J. - L., Macleod, M. - EuropäIsche Kommission Generaldirektion Landwirtschaft Und LäNdliche Entwicklung (2020): Study on future of EU livestock how to contribute to a sustainable agricultural sector? final report. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2762/3440
Shaker, R. R. (2015): The spatial distribution of development in Europe and its underlying sustainability correlations. Applied Geography, 63, 304-314. http://dx.doi.org/10.1016/j.apgeog.2015.07.009
Shorrocks, A. (1978): The measurement of mobility. Econometrica, 46, 1013–1024.
Smeets Kristkova, Z. - García, J. M. - Coque, A. (2015): Competitiveness of the EU Beef Sector – a Case Study. AGRIS On-Line Papers in Economics and Informatics, 7(2), 77–92. https://doi.org/10.22004/AG.ECON.207068
Stürck, J. - Schulp, C. J. E. - Verburg, P. H. (2015): Spatio-temporal dynamics of regulating ecosystem services in Europe – The role of past and future land use change. Applied Geography, 63, 121-135.https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2015.06.009

Authors:

Dr. Arnold Csonka PhD
Associate Professor
Institute of Agricultural and Food Economics, Hungarian University of Agricultural and Life Sciences Kaposvár Campus
Guba Sándor u. 40, P.O. Box 16, H-7400 Kaposvár, Hungary
csonka.arnold@uni-mate.hu

Dr. Imre Fertő PhD
Professor
Institute of Agricultural and Food Economics, Hungarian University of Agricultural and Life Sciences Kaposvár Campus
Guba Sándor u. 40, P.O. Box 16, H-7400 Kaposvár, Hungary
General Director
Institute of Economics, Centre for Economic and Regional Studies, Lorand Eotvos Research Network
Tóth Kálmán u. 4, H-1097 Budapest, Hungary
imre.ferto@uni-mate.hu

Dr. Štefan Bojnec PhD
Professor
Faculty of Management, University of Primorska, Izolska Vrata 2
SI-6101 Koper-Capodistria, Slovenia
stefan.bojnec@siol.net

OPTIMIZING THE ODDERON SIGNAL AT 7 AND 8 TEV

Csörgő, Tamás – Novák, Tamás – Pasechnik, Roman – Ster, András – Szanyi, István

Abstract
The recently observed Odderon signal is optimized using proton-proton differential cross section data from TOTEM at √s=7 TeV published earlier and at √s=8 TeV published recently by comparing them via their H(x) scaling functions to the proton-antiproton differential cross section data from D0 at √s=1.96 TeV. The Odderon signal is maximal in the comparison of the 7 TeV and 1.96 TeV data if 5 D0 data points are excluded (2 from the tail and 3 from the beginning of the diffractive cone region, corresponding to $0.38 \leq -t \leq 1.04$). In the comparison of the 8 TeV and 1.96 TeV data the maximal odderon signal is observed if 7 D0 data points (1 from the tail and 6 from the diffractive cone region, corresponding to $0.46 \leq -t \leq 1.12$) are left out.
Keywords: Odderon, scaling function, elastic scattering, differential cross section
JEL code: C46

Introduction

The Odderon corresponds to the crossing-odd contribution to the scattering amplitude of elastic proton-proton (pp) and proton-antiproton ($p\overline{p}$) collisions at asymptotically high energies, proposed by Lukaszuk and Nicolescu [1]. In QCD, the quantum field theory of the strong interactions, such an Odderon exchange corresponds to the t-channel exchange of a color-neutral gluonic compound state consisting of an odd number of gluons, as noted by Bartels, Vacca and Lipatov in 1999 [2].

A direct way to probe the Odderon in elastic scattering is by comparing the differential cross sections of hadronic particle-particle and particle-antiparticle scattering at the same and sufficiently high energy [3, 4]. Currently, there are three papers that report statistically significant observation of Odderon [5, 6, 7]. In this paper we present some new model-independent reuslts on finding the optimal domain of the Odderon signal and the maximal value of the significance of the Odderon observation based on the $H(x)$ scaling law introduced in Ref. [5].

Material and methods

Let us consider the elastic scattering of particles a and b with incoming four-momenta (p_1, p_2), and outgoing four-momenta (p_3, p_4), respectively. The Mandelstam variables s and t are defined as $s = (p_1 + p_2)^2$ and $t = (p_1 - p_3)^2$.

The low-$|t|$ part of the measured distribution can be frequently approximated with an exponential shape, if the experimental errors are sufficiently large:

$$\frac{d\sigma}{dt}(s,t) = A(s)exp[B(s)t].$$

The normalization parameter is denoted by $A(s) = \frac{d\sigma}{dt}(s, t = 0)$ and the nuclear slope parameter by $B(s)$. In the diffractive cone, $A(s) = B(s)\ \sigma_{el}(s)$, where $\sigma_{el}(s)$ is the total elastic cross-section, and the nearly exponential differential cross-sections can be scaled to a universal scaling function defined as

$$H(x) \equiv \frac{1}{B(s)\sigma_{\mathrm{el}}(s)}\frac{d\sigma}{dt},$$
$$x = -tB(s).$$

At low-$|t|$ this scaling function is approximately written as $H(x) = \exp(-x)$. Thus, $H(x)$ scales out the trivial s dependencies of $B(s)$ and $\sigma_{el}(s)$ from the differential cross-sections in the diffractive cone. In Ref. [8] we have shown that our $H(x)$ scaling, defined as above, is valid not only in the diffractive cone but, surprisingly, also at the diffractive minimum and maximum if a limited s domain is considered, for example the LHC energy region between 1.96 and 7.0 TeV, or, if we limit our investigation to the energy range of the ISR accelerator, $23.5 \leq \sqrt{s} \leq 62.5$ GeV. The quantification of the Odderon significance is based on a method developed by the PHENIX collaboration in Ref. [9] using a specific χ^2 definition that effectively diagonalizes the covariance matrix. In the PHENIX formulation, the experimental data are compared to a theoretical calculation. In our analysis, we adapt the PHENIX method for comparison of one set of data directly to another set of data, without using any theory or fitting functions. For a more detailed description of the computation of χ^2, see the Appendix A of Ref. [5].

Let us stress that these investigations were model-independent, as they were based on the direct comparison of the $H(x)$ scaling functions of various experimentally measured data sets by TOTEM [10, 11] and D0 [12]. Since the different measurements were performed at different values of the horizontal axis $x = -tB$, some interpolations of the $H(x)$ values were inevitable. These interpolations are illustrated on the two panels of Fig. 1. These plots also illustrate the model-independent nature of these interpolations.

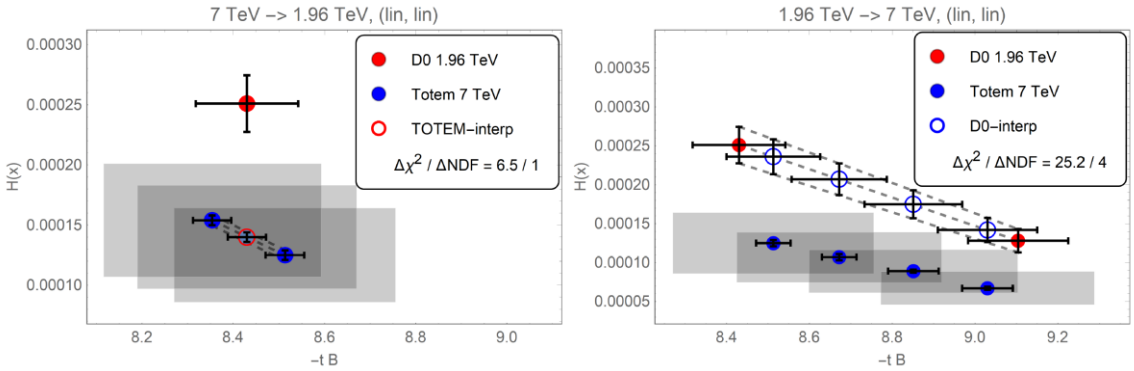


Figure 1: Interpolations between D0 and TOTEM data

Source: Eur. Phys. J. C (2021) 81: 180

Results

The Oddeorn signal can be seen in the comparison of the $H(x)$ scaling function of pp collision at $\sqrt{s} = 7$TeV measured by the TOTEM experiment, and $p\overline{p}$ elastic collision at $\sqrt{s} = 1.96$TeV measured by the D0 experiment. These scaling functions are statistically significantly different [5]. The confidence level of their agreement is maximum CL=3.7×10^{-8}%, corresponding to a statistically significant at least 6.26 σ Odderon signal as one can see from Fig. 2.

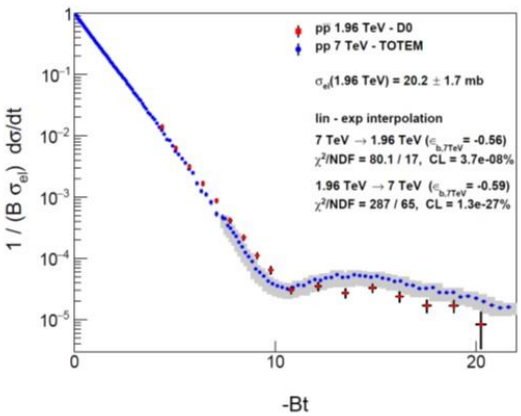


Figure 2: Comparing D0 and 7 TeV TOTEM scaling functions

Source: Eur. Phys. J. C (2021) 81: 180

The same type of comparision was perforemed but in this case using the recent 8 TeV TOTEM data [11]. The result is shown in Fig. 3 indicating an Odderon signal of at least 4.16 σ.

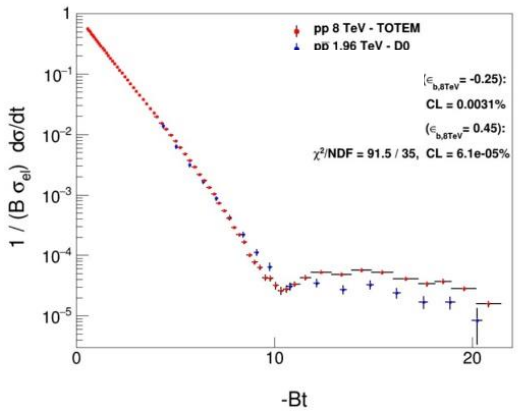


Figure 3: Comparing D0 and 8 TeV TOTEM scaling functions
Source: Talk of A. Ster at Zimanyi School 2021

As a cross-check, we have tested the difference between 7 and 8 TeV TOTEM *pp* scaling functions. In this case the expectation was that there is no significant difference between these two scaling functions. It turned out that indeed the two $H(x)$ scaling functions are apperently the same as one can see in Fig. 4.

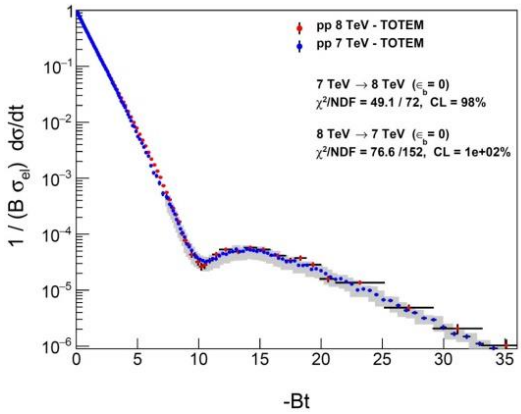


Figure 4: Comparing 7 and 8 TeV TOTEM scaling functions
Source: Talk of A. Ster at Zimanyi School 2021

The optimalization of the Odderon signal can be done by the so-called closing gates technique. It means that certain points of D0 at low and large values of the acceptance are excluded. The starting point is when none of the points is left out from the left side (n=0) and none of the points is left out from the right side (m=0). In each step we determine which point will be excluded: one point from the begining or one point from the end of the D0 data set. The decision is based on the contribution to the χ^2 of the given data point. One goes to the direction where this contribution is less than the other point. Tab. 1 shows that, when the 7 TeV TOTEM pp data is used, the optimal signal is reached if n=3 and m=2 i.e. when 3 points are left out from the beginning of the D0 data set and 2 points are left out from the end of this data set. The resulting Odderon signal is 6.33 σ. From Table 1 we can read off the way how to get to that point: start from the whole data set and remove one point from the left, another point from the left, one more point from the left, then start to delete one point from the right, another point from the right until we reach the maximum signal. The range of the maximum signal is illustrated in Fig. 6.

Table 1: Optimizing the Odderon signal

n\m	0	1	2	3	4	5	6	7
0	eps=-0.56 chi2=80.074 sigma=6.26 left=2.26 right=2.69	eps=-0.51 chi2=77.278 sigma=6.21 left=2.17 right=1.34	eps=-0.46 chi2=75.842 sigma=6.25 left=2.08 right=7.23	eps=-0.32 chi2=67.834 sigma=5.85 left=1.83 right=8.09	eps=-0.13 chi2=58.513 sigma=5.33 left=1.52 right=5.94	eps=0.35 chi2=50.046 sigma=4.83 left=0.87 right=21.2		
1	eps=-0.57 chi2=77.8 sigma=6.25 left=2.01 right=2.65	eps=-0.53 chi2=75.082 sigma=6.20 left=1.95 right=1.25	eps=-0.48 chi2=73.740 sigma=6.25 left=1.86 right=7.00	eps=-0.34 chi2=65.983 sigma=5.86 left=1.63 right=7.83	eps=-0.15 chi2=56.974 sigma=5.36 left=1.35 right=5.71	eps=0.3 chi2=49.150 sigma=4.91 left=0.79 right=20.6		
2	eps=-0.59 chi2=75.763 sigma=6.25 left=1.34 right=2.57	eps=-0.55 chi2=73.115 sigma=6.21 left=1.28 right=1.16	eps=-0.50 chi2=71.858 sigma=6.26 left=1.2 right=6.78	eps=-0.36 chi2=64.330 sigma=5.9 left=0.98 right=7.57	eps=-0.17 chi2=55.605 sigma=5.42 left=0.73 right=5.49	eps=0.25 chi2=48.339 sigma=5.01 left=0.30 right=19.9	eps=0.98 chi2=23.631 sigma=2.81 left=0.001 right=7.36	
3	eps=-0.61 chi2=74.4 sigma=6.29 left=5.83 right=2.50	eps=-0.57 chi2=71.823 sigma=6.26 left=5.71 right=1.07	eps=-0.52 chi2=70.644 sigma=6.33 left=5.57 right=6.56	eps=-0.38 chi2=63.331 sigma=5.98 left=5.18 right=7.32	eps=-0.19 chi2=54.859 sigma=5.52 left=4.68 right=5.27	eps=0.22 chi2=48.024 sigma=5.15 left=3.69 right=19.5	eps=0.97 chi2=23.630 sigma=3.00 left=2.20 right=7.30	
4	eps=-0.64 chi2=68.538 sigma=6.04 left=8.14 right=2.38	eps=-0.60 chi2=66.074 sigma=6.02 left=8.03 right=0.95	eps=-0.55 chi2=65.028 sigma=6.09 left=7.89 right=6.24	eps=-0.42 chi2=58.101 sigma=5.76 left=7.53 right=6.83	eps=-0.23 chi2=50.123 sigma=5.15 left=7.03 right=4.84	eps=0.11 chi2=44.210 sigma=5.02 left=3.69 right=19.5	eps=0.87 chi2=21.344 sigma=2.94 left=4.48 right=6.66	
5	eps=-0.67 chi2=60.359 sigma=5.61 left=8.34 right=2.27	eps=-0.63 chi2=58.006 sigma=5.59 left=7.93 right=0.84	eps=-0.58 chi2=57.084 sigma=5.68 left=7.52 right=5.82	eps=-0.45 chi2=50.529 sigma=5.35 left=6.18 right=6.47	eps=-0.27 chi2=53.034 sigma=4.74 left=4.66 right=4.43	eps=-0.09 chi2=37.706 sigma=4.64 left=3.36 right=14.8		
6	eps=-0.78 chi2=51.452 sigma=5.09 left=13.7 right=1.88	eps=-0.74 chi2=49.510 sigma=5.10 left=13.1 right=0.48	eps=-0.71 chi2=48.99 sigma=5.23 left=12.7 right=4.64	eps=-0.58 chi2=43.744 sigma=4.98 left=11.1 right=5.03				
7	eps=-0.94 chi2=36.690 sigma=3.99 left=14.7 right=1.38	eps=-0.9 chi2=35.255 sigma=4.03 left=14.3 right=0.13	eps=-0.88 chi2=35.114 sigma=4.21 left=14.1 right=3.2					

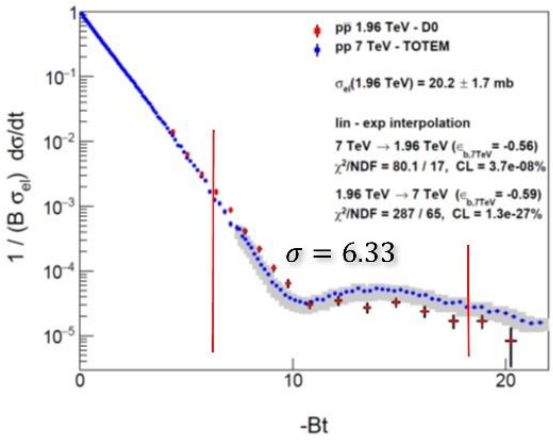


Figure 5: Optimizing the Odderon signal using 7 TeV TOTEM data (the maximum signal is in the $0.38\ \text{GeV}^2 \leq -t \leq 1.04\ \text{GeV}^2$ domain)

Optimizing the Odderon signal using 8 TeV TOTEM data with the same closing door technique one finds that the maximal significance can be reached at (n=6, m=1), meaning that 6 point has to be left out from low x values and 1 from high x values. In this case, the optimal signal has 4.55σ significance, see Tab. 2 and Fig. 6.

Acknowledgement

This research was supported by the NKFIH/OTKA project K133046. I.Sz. was supported by the ÚNKP-21-3 New National Excellence Program of the Ministry for Innovation and Technology from the source of the National Research, Development and Innovation Fund.

Table 2: Optimizing the Odderon signal using 8 TeV TOTEM data

	Optimized TOTEM slope value: 19.9+-0.3			
	n=left m=right			
	n\m	0	1	2	3
Colours	0	eps=-1.26 chi2=45.854 sigma=3.74 left=0.1384 right=1.31	eps=-1.20 chi2=44.541 sigma=3.77 left=0.1275 right=3.5	eps=-1.05 chi2=41.006 sigma=3.60 left=0.1023 right=6.44	
Greatest σ in the row	1	eps=-1.33 chi2=45.709 sigma=3.87 left=0.073 right=1.29	eps=-1.26 chi2=44.408 sigma=3.90 left=0.082 right=3.47	eps=-1.11 chi2=40.898 sigma=3.74 left=0.103 right=6.38	
Greatest σ in the column	2	eps=-1.29 chi2=45.633 sigma=4.01 left=0.115 right=1.30	eps=-1.21 chi2=44.323 sigma=4.04 left=0.128 right=3.50	eps=-1.07 chi2=40.792 sigma=3.88 left=0.153 right=6.42	
Greatest σ in the table	3	eps=-1.22 chi2=45.512 sigma=4.15 left=0.018 right=1.32	eps=-1.15 chi2=44.191 sigma=4.19 left=0.014 right=3.53	eps=-0.99 chi2=40.631 sigma=4.03 left=0.006 right=6.50	
	4	eps=-1.26 chi2=45.492 sigma=4.30 left=0.436 right=1.31	eps=-1.18 chi2=44.175 sigma=4.34 left=0.415 right=3.51	eps=-1.02 chi2=40.624 sigma=4.19 left=0.374 right=6.47	
	5	eps=-1.36 chi2=45.044 sigma=4.42 left=0.899 right=1.29	eps=-1.28 chi2=43.748 sigma=4.46 left=0.866 right=3.46	eps=-1.10 chi2=40.241 sigma=4.32 left=0.794 right=6.39	
	6	eps=-1.32 chi2=44.113 sigma=4.50 left=2.29 right=1.26	eps=-1.40 chi2=42.850 sigma=4.55 left=2.24 right=3.39	eps=-1.26 chi2=39.416 sigma=4.42 left=2.13 right=6.23	
	7	eps=-1.78 chi2=41.738 sigma=4.46 left=6.08 right=1.20	eps=-1.68 chi2=40.527 sigma=4.52 left=5.97 right=3.28	eps=-1.51 chi2=37.211 sigma=4.41 left=5.80 right=5.98	

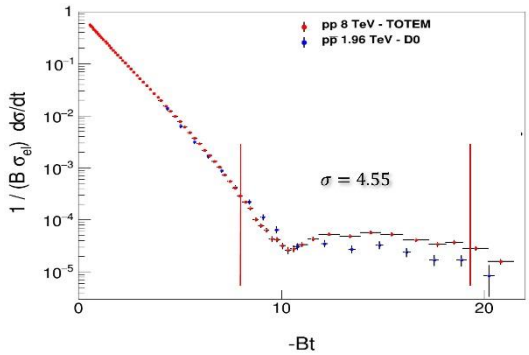


Figure 6: Optimizing the Odderon signal using 8 TeV TOTEM data (the maximum signal is in the $0.46\ \text{GeV}^2 \leq -t \leq 1.12\ \text{GeV}^2$ domain)

Refernces

A. Adare et al. (PHENIX), Phys. Rev. **C77**, 064907 (2008), 0801.1665
A. Ster - L. Jenkovszky - T. Csörgő, Phys. Rev. **D91**, 074018 (2015), 1501.03860.
D0 and TOTEM Collaborations, V.M. Abazov et al., Phys. Rev. Lett. **127** (2021) 6, 062003.
G. Antchev et al. (TOTEM), EPL **101**, 21002 (2013)
G. Antchev et al. (TOTEM), Eur. Phys. J. **C82** (2022) 263
J. Bartels - L.N. Lipatov - G.P. Vacca, Phys. Lett. **B477**, 178 (2000), hep-ph/9912423
L. L. Jenkovszky - A. I. Lengyel -D. I. Lontkovskyi, Int. J. Mod. Phys. **A26**, 4755 (2011), 1105.1202.
L. Lukaszuk - B. Nicolescu - Lett. Nuovo Cim. **8**, 405 (1973)
T. Csörgo - T. Novák - R. Pasechnik - A. Ster - I. Szanyi (2019), 1912.11968
T. Csörgő - I. Szanyi - Eur. Phys. J. C (2021) **81**: 611
T. Csörgő - T. Novák - R. Pasechnik - A. Ster - I, Szanyi, Eur. Phys. J. C (2021) **81**: 180
V. M. Abazov et al. (D0), Phys. Rev. D86, 012009 (2012), 1206.0687

Authors:

Tamás, Csörgő
Scientific Advisor
Wigner RCP Budapest
and Research Professor
MATE Gyöngyös
Wigner FK
H-1525 Budapest 114, POBox 49, Hungary
MATE Institute of Technology, KRC
H-3200 Gyöngyös, Mátrai út 36, Hungary
csorgo.tamas@wigner.hu; csorgo.tamas@uni-mate.hu

Tamás, Novák
Associate Professor
MATE Institute of Technology, KRC
H-3200 Gyöngyös, Mátrai út 36, Hungary
BGE Department of Methodology
H-1054 Budapest, Alkotmány út 9-11, Hungary
novak.tamas@uni-mate.hu; novak.tamas2@uni-bge.hu

Roman, Pasechnik
Senior Lecturer
Department of Astronomy and Theoretical Physics, Lund University
SE-223 62 Lund, Sweden
roman.pasechnik@thep.lu.se

András Ster
Junior Research Fellow
Wigner FK
H-1525 Budapest 114, POBox 49, Hungary
ster.andras@wigner.hu

István Szanyi
Junior Research Fellow
MATE Institute of Technology, KRC
H-3200 Gyöngyös, Mátrai út 36, Hungary
Eötvös University
H-1117 Budapest, Pázmány P. s. 1/A, Hungary
Wigner Research Centre for Physics
H-1525 Budapest 114, POBox 49, Hungary
szanyi.istvan@uni-mate.hu

THE IMPACT OF THE AGEING POPULATION ON THE SUSTAINABILITY OF THE PENSION SYSTEM

Dedák, István – Fiser, Noémi

Abstract
As in most economically developed countries, the birth rate has been low for decades in Hungary, and as a result, the population is constantly declining. At the same time, life expectancy at birth significantly increased over the last 20 years, by four years for men and nearly by 2,5 years for women. As a result of these two processes, the Hungarian population is getting older, and the old-age dependency ratio changed by 7,5 percentage points only in the last one and a half decades: it was 22,7% in 2005 and increased to 30,3% in 2020. Since the financial sources of pension payments based on the contribution payments of economically active population, the ageing of the population puts the pension system to a continuous and more challenging situation, because the number of elderly dependents per active workers is increasing. The situation is further exacerbated by the fact that in many countries-especially in Hungary- the significant reduction of social contribution rates has led the reduction of the financial resources of the pension funds.

In our study we examine the impact of the population ageing on the sustainability of the pension system by setting up a simple mathematical model. We are looking for the answers that what kind of possibilities the government has in order to achieve the sustainability of the pension system despite the negative effects of the demographic changes.
Keywords: pension system, sustainability, old age dependency ratio
JEL code: J14

Introduction

The pension system of developed countries is basically based the so called pay-as-you-go system, and this system is in force in Hungary, as well. Besides the public pension systems, there are also many private pension funds in several countries, but their role compared to the public pension systems is significant only in few countries (Denmark, Belgium). In Denmark one-third of the total pension benefits are provided by private pension funds, while in Belgium the 40 %.

The essence of the pay-as-you-go system is that pensions currently paid to the elderly are financed by the current contributions of active workers.

This fundamental relationship in terms of sustainability of the pension funds (Simonovits [2016]) can be expressed by the following equation:

$$A \cdot \tau \cdot W = N \cdot J \qquad (1)$$

where: A - the size of the active population, τ - the rate of pension contribution, W - the gross wages, N – the number of pensioners, J - the amount of the average pension

The left side of the equation shows the income going into the pension fund, which depends on the number of the active population, on the contribution rate, and the amount of the wages.

The right side of the equation shows all the pension payments that are obviously determined by the number of retirees and the average pension paid to them.

Equation (1) provides extremely useful information for the sustainability, if we define two additional variables.

One is the dependency ratio (μ), which shows the number of dependents per active workers. That is, the old-age dependency ratio is simply the ratio of retirees and active workers, i.e.: $\mu = N / A$.

– The other variable is the so-called benefit ratio, which expresses the ratio of pension to wages, so the benefit ratio is simply the rate of average pensions to average wages (J / W).

The benefit ratio has a significant role from the point of view of retirees, as it reflects the income situation of the elderly compared to their active years'. The benefit ratio is basically affected by two factors:

1. What is the value of the first pension compared to the last salary received (This is referred to in the literature as the replacement rate.).
2. How the value of pensions changes after retirement. As for the latter, if there is an increase in pensions only according to the inflation rate, the benefit rate will be lower than, in that case, when during the raise of pensions the changes in wages are also taken into account, such in the case of Swiss indexing (Dedák [2022]).

With this end in view, Equation (1) can be written in the following form.

$$\frac{J}{W} = \frac{\tau}{\mu} \qquad (2)$$

The consequences of the aging population on the sustainability of the pension system can be immediately seen from Equation (2). If the dependency ratio (μ) increases, Equation (2) representing the equilibrium of the pension scheme can only prevail if:

1. The government increases the revenues of the pension fund, that is, increases the payment of contributions (τ), and these revenues cover the increasing pension expenditures.
2. Alternatively, there may be a reduction in the benefit ratio (J / W). In this case, pensions are lagging and lagging behind the average wages.
3. And, finally, a solution can be to raise the retirement age, thus the government prevents the increase of the dependency ratio. In this case, in vain is aging the society, the ratio of retirees to the active may remain unchanged.

The following table shows the aging of the population – the changes of the so-called old age dependency ratio – in Hungary and some European countries.

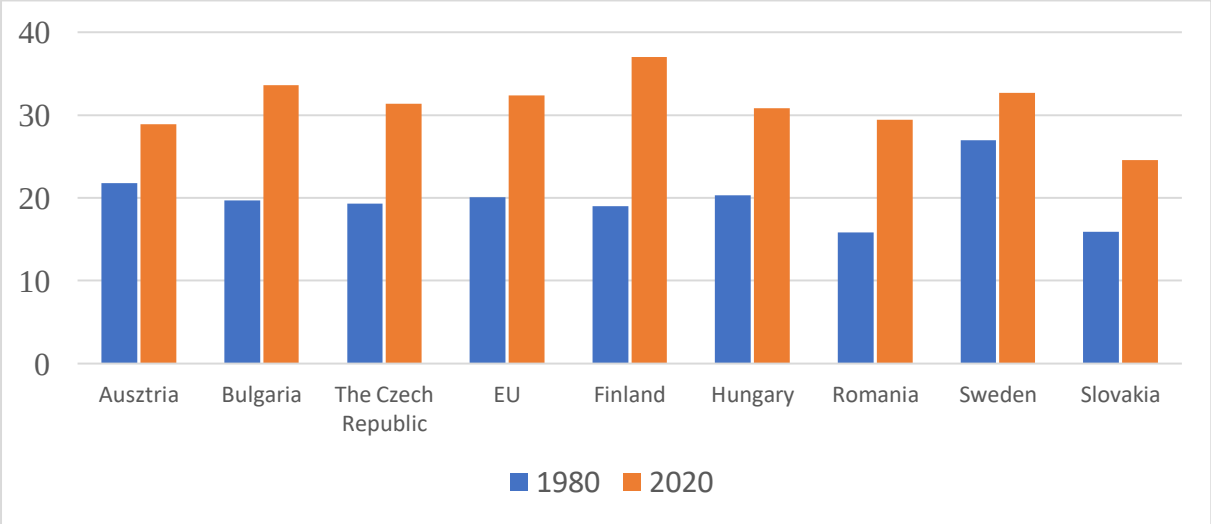


Figure 1: The change of the dependency ratio in the past 40 years
Source: Eurostat

The EU average dependency ratio rose to one and a half times over the last 30 years. In 1990, 100 active people supported only 20.1 older people (over 65), while in 2020 32.4. There is a significant difference between the countries in terms of the change of the dependency ratio. In countries where the proportion of older people was already high in 1990 (Austria, Sweden), the change of the dependency ratio is relatively small. In those countries where the proportion of older people was relatively law (Slovakia, Romania) – mainly due to the strong increase of the expected age of over 65- the dependency ratio increased significantly.

In the following, we examine in details the causes of the aging of societies, and the consequences for the sustainability of the pension system.

The impact of the population growth rate and the increase of the average age on the dependency ratio

The dependency ratio, which is very important from the point of view of the pension system, is basically determined by two factors at a given retirement age. On the one hand, what is the growth rate of the active population, on the other hand, how will the expected age of the elderly be evolving. At first glance, the effect of both factors seems clear.

The lower the growth rate of the active population, the higher the proportion of the elderly within the population, therefore, there is an inverse relationship between the dependency ratio and the population growth rate.

Similarly, the increase of the average age of the elderly also causes an increase in the proportion of the pensioners, and, thus an increase in the dependency ratio.

From the point of view of the sustainability of the pension system, the important question is that to what extent the dependency ratio changes as a result of the above factors, because decisions that ensure sustainability can be made if these facts are known.

Let R denote the number of years remaining after completing school studies, which can be divided into two parts: active years (z) and old age (j). So, R = z + j. Be the oldest age group - the number of oldest retirees - L_T, the active population growth rate is n. In his case, for example, the size of the retirement age group in year L_{T+i} is: $L_{T+i} = L_T e^{in}$. The total number of retirees (N) is, of course, is the sum of the retired age groups from T to T + j, as the elderly spend an average of j years in retirement, that is:

$$N = \int_T^{T+j} L_T e^{n(s-T)} ds \tag{3}$$

(Time is denoted by s in the integral to avoid confusion.)

The number of active population (N) can be expressed as follows.

$$A = \int_{T+j}^{T+j+z} L_T e^{n(s-T)} ds \tag{4}$$

The old-age dependency ratio is the ratio of pensioners to the active population (N / A), which can be expressed after the integration as follows:

$$\mu = \frac{N}{A} = \frac{-e^{-nj}-1}{e^{nz}-1} \tag{5}$$

Based on Equation (5), the dependency ratio is determined by three factors: population growth rate, number of active years, and number of years spent in retirement. The following figure base on Equation (5) illustrates the dependency ratio in terms of population growth rate and number of years spent in retirement. The number of active years was taken to be z = 45 years, and it is assumed to last from the age of 20 to the retirement age of 65. In most countries of the European Union the expected age of the 65 old age group is between 81-87. Based on this, the number of retired years is between 16 and 22, i.e. $16 \leq j \leq 22$. The growth rate of the active population was calibrated between 1% and -1%. The results are shown in Figure 2.

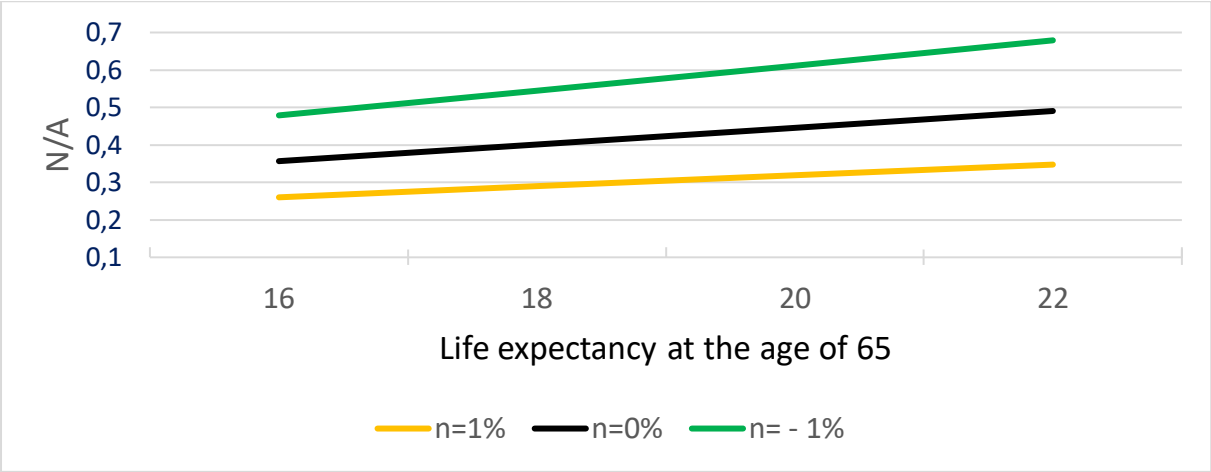


Figure 2: The proportion of the number of people above 65 to the working population 20-65

Based on Figure 2, first of all, it is worth mentioning that the smaller the population growth rate, the higher the number of retirees compared to the active population, i.e. the higher the dependency ratio. However, it is important to note that the smaller population growth rate or even the population decline does not mean that the aging of the population grows indefinitely. At any population growth rate (and given life expectancy) the rate of elderly is stable to the active population. If, for example, the population grows by 1% and life expectancy at the age of 65 is 16, the proportion of retirees is 26% to the active population. If the population growth rate is 0%, the proportion of the elderly is already 35%.

There is an even greater challenge for the pension system, and this is the increase of the average age. The reason for this is that a permanent increase in the life expectancy leads to a continuous rise in the dependency ratio at a certain retirement age. For example, with zero percent population growth and an average age of 81 (i.e. 16 years of retirement), the dependency ratio is 35%, but in the case of average age of 87 it is 49%.

Before incorporating the above results into the sustainability of the pension system, one more remark should be made. The population growth rate is around zero percent in developed countries (typically between 0.5% and -0.5%), which means that Equation (5) can be expressed in a simpler form:

$$\lim_{n\to 0} \mu = \frac{N}{A} = \frac{-e^{-nj}-1}{e^{nz}-1} = \frac{j}{z} \qquad (6)$$

Based on Equation (6), the dependency ratio is simply the ratio of the number of years spent in retirement and the active years.

Based on this, despite the increasing average age, the dependency ratio does not change if the ratio of years of retirement to active years remains unchanged. As we will see, this result has a key importance from the point of view of the sustainability of the pension system.

Results

Ensuring the stability of the pension system in an aging society

As we saw in the previous chapter, the increase of the average age - in the case of unchanged retirement age – leads to a continuous increase of the dependency ratio, and thus to the unsustainability of the pension system. In recent years, the life expectancy of 65-year-olds has steadily increased in the developed countries and according to the forecasts this increase will not stop in the future, either. The following table illustrates this.

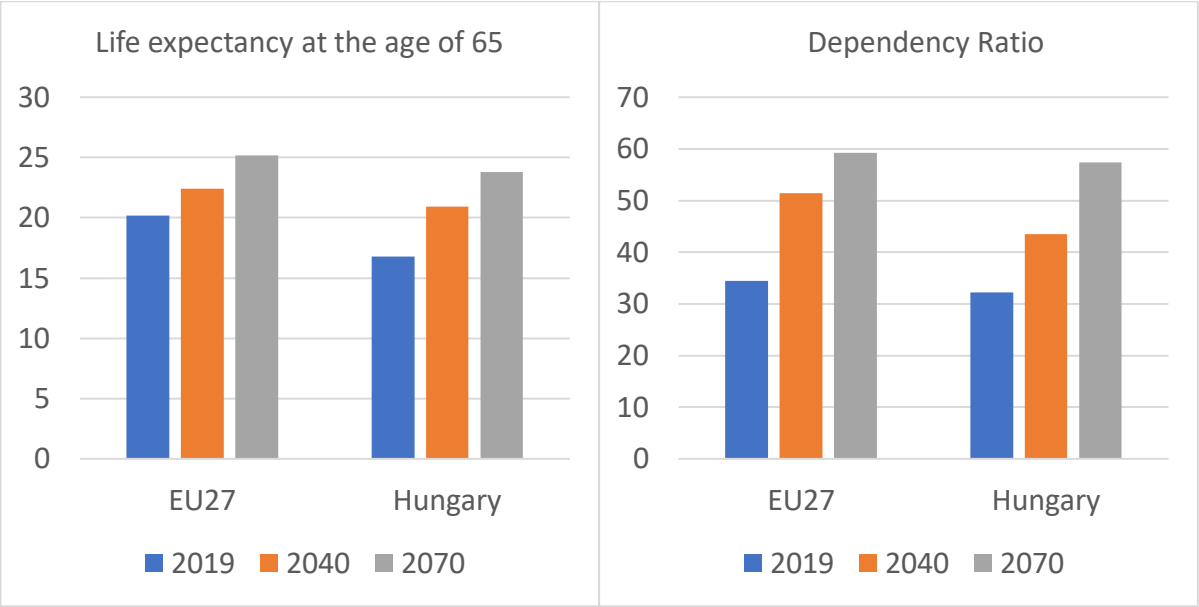


Figure 3: Life expectancy at the age of five and the dependency ratio in the EU and in Hungary
Source: The 2021 Ageing Report

According to the European Commission (EC), the life expectancy of the elderly will continue to rise in the future. In the EU, by one year averagely in every ten year, while in Hungary it is even higher. In Hungary, by 2070, the expected age of 65 will be seven years higher than at present. As a result, the proportion of those over 65 will dramatically increase compared to the 20-65 age group, and the dependency ratio rises from the current 32% to nearly 60%, projected by the EC.

From the point of view of the pension system, this means that the active population – at a given retirement age - should have to support more and more pensioners, which leads to the unsustainability of the pension system. In order to keep the pension system sustainable despite of the aging society, the ratio of pensioners and active population, i.e. the dependency ratio should remain unchanged, which can be obtained by increasing the retirement age. The rate of increase can be determined by Equation (6), since the value of the dependency ratio is j/z, i.e. the ratio of the number of years spent in retirement and the number of active years.

Let's see an example as an illustration. Suppose the retirement age is currently 65, and retirees spend j = 15 years in retirement. The age group paying the contribution – 20-65 years old age group – work 45 years, so z = 45. In this case the dependency ratio, j/z = 0.33, i.e. 100 active workers support 33 retirees. Now suppose, the age of the elderly increases by 4 years. In the case of unchanged retirement age, the dependency ratio would rise to 19/45 = 0.42, i.e. now 100 active workers would have to support 42 retirees. The dependency ratio can only remain unchanged if the previous ratios between the active years and years spent in retirement will remain unchanged, i.e. the retirement age will rise to 68 years. That means out of four years longer age one year goes to the retirement age (j=16) and three go to the active years (z=48). In this case the dependency ratio remains unchanged (j/z = 0.33), the pension system is sustainable, because 100 active people support 33 retirees, as earlier in the case of lower average age.

Conclusions

In Hungary, the retirement age has gradually risen from 62 to 65 in recent years, and this new retirement age is in the top third of the EU countries. However, in Hungary the life expectancy of the elderly is significantly lower than in most EU countries, as a result, the ratio of retirees to active workers is much lower than in most EU countries. The further raising of the retirement age will be therefore unnecessary in the next 10-20 years (Farkas [2022]), which also means that there are other reasons of the problems of the sustainable pension system in Hungary. However, the discussion of these reasons goes far beyond the scope of our study.

References

Dedák István (2022): Bérfelzárkózás Magyarországon: fikció vagy valóság? Közgazdasági Szemle, LXIX évfolyam, 2022. április.
European Commission (2021): The 2021 Ageing Report. Economic and Budgetary Projections for the EU Member States (2019-2070). Institutional Paper 148, May 2021
Farkas András: Tényleg emelni kell Magyarországon a nyugdíjkorhatárt? Öntsünk tiszta vizet a pohárba! portfolio.hu
Accessed: 13 March 2022
Simonovits András (2016): Nyugdíjmodellek – belülről. Magyar tudomány. 177. évf. 6. sz.

Authors:

Dr. habil István Dedák PhD
College Professor
Hungarian University of Life Sciences, Károly Róbert Campus, Gyöngyös
dedak.istvan@uni-mate.hu

Noémi Fiser
Assistant Professor
Hungarian University of Life Sciences, Károly Róbert Campus, Gyöngyös
fiser.noémi@uni-mate.hu

INTEGRÁCIÓ VAGY SZEGREGÁCIÓ? MEGJEGZÉSEK EGY SZÁZÉVES VITA MARGÓJÁRA

INTEGRATION OR SEGREGATION – A DEBATE OF ONE HUNDRED YEARS

Demszky, Alma Míra

Összefoglalás
Történelmi léptékkel nézve a szegregáció önmagát generáló, magától lezajló folyamat, míg az ellenkezője, az integráció aktív politikai-szociális akarat eredménye. Vagyis ha nem teszünk ellene semmit, a szegregáció létrejön, az integráció viszont nem.

Az iskolai nevelés területén a valamilyen fogyatékkal élő gyerekek többi gyerektől elkülönített nevelését hosszú ideig jó megoldásnak tartották. Az ún. speciális iskolákat – pl. vakok, süketnémák stb., számára – nem hátrányt fokozó, hanem hátrányt megszüntető céllal alapították. Létrehozásuk valódi oka igazából azonban nem a speciális fejlesztés lehetősége, hanem a többségi iskolák integrációs képtelenségében rejlett. A speciális fejlesztő iskolákban a világon mindenhol felülreprezentáltak a szociális hátránnyal küzdő tanulók. Magyarországon a „kisegítő" iskolákba túlnyomórészt roma származású gyerekek járnak, de ugyanez a tendencia megtalálható nyugat-európai országokban is, ahol a bevándorló gyerekek járnak – akár a valóságban is – hasonló cipőben.

A szegregáció-integráció kérdése ma már a többségi társadalmat is érinti, mivel a szegregált iskolák, városrészek, települések, országrészek a szociális problémák olyan szintű halmozódásához vezetnek, mely a többségi társadalmat is veszélyeztetik. Ezt a kérdéskört ma már nem lehet tovább a szőnyeg alá söpörni, a struccpolitikát nem lehet tovább folytatni, mivel össztársadalmi szinten zavarják a társadalmi kohéziót és integrációt.
Kulcsszavak: Szegénység, Integráció, Szegregáció, Etnikum.
JEL kód: B03

Abstract
Seen from a historical position, segregation happens in a society authomatically. This is not true for the invers process, for the integration: this process needs activ political or social will, it happens not authomatically.

At the end of the XVIII. ct, begininnig of the XIX. ct, special need schools had been established all over the world. Beside giving possibility to special education these schools had been established due to the incapassity of the normal schools for integration. Nowadays all over the world children with social handicaps are over represented in special need schools. In Hungary special need schools are mostly visited by roma pupils. But even in Western Europe e.c immigrant pupils are over represented in special schools.

The question of integration or segregation is not only limited to the area of Education. Segregation on the level of gettos in cities, segregated villages or even whole area in a country cause social and ethical problems on the level of a whole society. If segregation becomes an everyday general process, the integration of the whole society is endangered.
Keywords: integration, segregation, powerty, ethnicity

Bevezetés: Mi az integráció, mi a szegregáció?

Az oktatási integráció a különböző származású, nemzetiségű, családi hátterű, nemű és egészségi állapotú tanulók egy intézményben történő oktatását jelenti, míg a szegregáció a fenti paraméterek alapján történő szelekciót. A fejlesztő iskolák létrejötte a XIX. században segítő szándékkal történt: szellemi vagy egyéb fogyatékkal elő gyermekek ezelőtt nagyrészt kiestek az oktatási rendszerből. Őket támogatandó jöttek létre Európa szerte az első vakokat és gyengén latokat, illetve süketeket oktató intézmények. Az általános iskolakötelezettség bevezetésével a speciális fejlesztő iskolák köre egyre bővült.

A második világháború utáni újraépítési program keretében számos bevándorló érkezett Európába. Ezen gyermekek nyelvi hátrányai miatt egyre gyakrabban kerültek fejlesztő iskolákba ill. az országok iskolarendszerének leggyengébben teljesítő szegmensébe. Az 1990-es években indult meg Nyugat-Európában az az elsősorban szülők által támogatott mozgalom, mely az iskolatípusok és a gyermekek oktatási szintjei közötti szakadékot kívánta csökkenteni. Az integrációs, majd később az inklúziós mozgalom hajtóerejét azon szülők képezték, akik nem kívánták gyermekeiket hosszú tesztelési és szelekciós procedúráknak kitenni, és a különböző típusú fejlesztő iskolákban inkább a megalázó elkülönítést, mint a fejlesztést látták.

Az aktív szülői mozgalom számos oktatáspolitikai és szociológiai felmérést vont maga után. Így derülhetett fény arra is, hogy számos esetben a szociális és nyelvi hátrányok miatt kerültek gyermekek a fejlesztő iskolákba. A bevándorló szülők gyermekeinek magas aránya a kisegítő iskolákban és a legalacsonyabb színvonalú iskolákban a nyugat-európai országokban nagy felháborodást keltett. Ennek következtében tovább fejlődött az ezirányú kutatás, majd politikai programok születtek az integráció elősegítése céljából.

Ma már számos nyugat-európai országban az integráció a norma, melytől csak különleges esetekben lehet eltérni, a szülő beleegyezésével. Ha tehát például Németországban a szülő az akár súlyosan értelmi fogyatékos gyermekét a legközelebbi általános iskolában szeretné elhelyezni, akkor a helyi iskolának fogadnia kell a gyermeket.

Az integráció-szegregáció kérdésköre két fő területre bontható: Az egyik a szociális és nyelvi hátránnyal érkező gyermekek köre (pl. bevándorló gyermekek, romák) a másik pedig a középosztálybeli sérült gyermekek köre. Nyugat-Európában az utóbbi csoportból származó szülők voltak az integrációs mozgalom rugói, mert nekik volt elég társadalmi befolyásuk, hatalmi pozíciójuk, kulturális, szociális és anyagi tőkéjük ahhoz, hogy hangjukat össztársadalmi szinten is meghallassák, akaratukat érvényesíteni tudják. A jól szituált sérült gyermekes szülők mozgalma viszont – részben felvállalva, részben automatikusan – előnyére vált az első kategória gyermekeinek is. A szociálisan hátrányos helyzetű, vagy más nemzetiségű gyermekek szegregációjára a saját szülők nem voltak képesek elég hallhatóan és láthatóan felhívni a figyelmet.

Utóbbi, Nyugat-Európában jól megfigyelhető mintázat a magyar oktatási rendszer szegregáló tendenciájára, és az integrációs mozgalom halovány és nem túl életképes voltára is magyarázatot ad. A szociális és etnikai hátránnyal rendelkező gyermekek szülei nem voltak képesek egy olyan aktív társadalmi integrációs mozgalmat elindítani, mint a jól szituált középosztálybeli szülők Nyugat-Európában. Az integráció kérdése Magyarországon ezért egy olyan Európai Uniós ill. ENSZ követelmény maradt – sajnos a mai napig is – melynek társadalmi bázisa, elfogadottsága vagy éppen saját mozgalma nincsen. Mind a szülők, mind a pedagógusok többsége vagy elutasítja, vagy legalábbis szkeptikus az iskolai integráció kérdésével kapcsolatban. (Fejes, Szűcs 2013)

Néhány adat

A Roma lakosság pontos arányszámát ma Magyarországon nem tudjuk megmondani, mivel a népszámlálási adatok önbevallásra alapulnak. A 2011-es népszámlás kerekítve 320 ezer fős roma lakosságot számlált. Ez az szám azonban nagy valószínűséggel sokkal magasabb, mivel sokan nem vállalják roma származásukat. Kutatók szerint a reális arány a népességben kb. 5 és 10 % közt mozoghat. A területi és korcsoport szerinti különbségek azonban nagyon magasak. A négy legmagasabb arányú megyében – Borsod, Nógrád, Heves, és Jásznagykun-Szolnok – a statisztikai átlag is közelíti a 10%-ot. A roma tanulók aránya ezen megyékben átlagosan 40%, míg országos átlagban is minimum 15%. A roma lakosság koreloszlása és magasabb termékenységi rátája miatt az iskolákban hegyeződnek ki az etnikai különbségek. Egyes megyékben tanulók fele, kétharmada roma az általános iskolákban, míg a gimnáziumokban csak 2-3%. Közel 400 olyan falu vagy kistérség található ma Magyarországon, ahol a roma lakosság van többségben. Járási szintű adatokat vizsgálva országos szinten 14 járásban a tanulók több mint fele roma származású – míg 2009-ben ez csak három kistérségre volt igaz. A 15 év felettiek között a legfeljebb 8 osztályt végzettek aránya a roma lakosság körében 85%, míg az összpopulációban ez az arány 32%. A romák körében a foglalkoztatottak aránya 15% az országos 40%-hoz képest. Gettósodó iskolák ill. gettóiskolák száma folyamatosan nő: országosan több mint 600 ilyen

iskola található. Összességében minden adat a roma-nem roma lakosság fokozódó szegregációjára utal – mind társadalmi, mind oktatási szempontból. (Papp 2021)

Össztársadalmi szinten a roma tanulók szegregált oktatása folyamatosan nő. Ez egyrészt a területi szegregációnak tudható be: A romák túlnyomó többségben falvakban, községekben laknak, a gettósodási folyamatok itt vissza nem fordíthatóvá válnak, mivel aki teheti, onnan elköltözik (Baranyi et al., 2005). A városokban zajló szegregációs folyamatok pedig a szabad iskolaválasztás következményei: A szülők az oktatási színvonal csökkenésétől tartva gyermekeiket igyekeznek a nem-roma iskolákban elhelyezni, vagyis „lábbal szavaznak". Súlyosbító tényező emellett az egyházi fenntartású iskolák elterjedése, melyek válogathatnak a tanulóik között.

A pedagógusok integrációval kapcsolatos véleménye

A szülők és pedagógusok leginkább azon véleményüket látják megerősítve, hogy a magas roma arányú iskolák oktatási színvonala alcsonyabb, és ezért igyekeznek gyermekeiket, ha lehet, nem-roma iskolában elhelyezni. Az országos kompetenciamérések eredményei valóban kimutatni látszanak, hogy a magasabb roma arány az iskolában együtt jár a kompetencia-érték csökkenésével (Papp 2021, Lajtai 2020) Azonban ha az iskolai eredményesség magyarázó tényezői közt megkülönböztetjük a „látható" és a „nehezen megfigyelhető" dimenziókat, a roma arány az első, míg a családi háttér a második dimenzióhoz tartozik. Statisztikailag kimutathatóan valójában a nem-látható faktoroknak van a magasabb befolyása, és mind a matematika, mind a szövegértés területén az igazi kompetencia magyarázó tényező a családiháttér-index (Papp 2021).

Felmérések szerint a pedagógus társadalomban kisebbségben vannak azok, akik az integrációra mint követendő mintára tekintenek. Németh és Papp kutatása szerint (2005) a pedagógusok kevesebb mint egy harmada támogatja az integrációs szakpolitikát, és közel ötödük pedig minden szempontból elutasítja. A pedagógusok többségéről elmondható, hogy nincsenek

tisztában az integráció valós céljaival, annak előnyeivel és hátrányaival valamint társadalmi jelentőségével. Általában az integrációt felülről elvárt, fentről lefelé diktált plusz tehernek élik meg, melyet amúgy is rossz anyagi helyzetük, technikai felkészületlenségük, leterheltségük és csekély társadalmi elismertségük tükrében nem képesek új feladatként felvállalni.

„A kérdezettek egy része számára világos, hogy a hátrányos, tanulási problémákkal küzdő gyerekek összesűrítése tanulással szembehelyezkedő szubkultúra kialakulásával, a tananyag csökkentésével járhat, ugyanakkor a szegregáció felszámolásával, valamint az adott deszegregációs intézkedéssel kapcsolatos véleményükben ez az összefüggés nem jelent meg." (Fejes 2013: 113.o.)

Az integráció kérdésköre leginkább mint egy-fedél alatti oktatás, kiscsoportos fejlesztés, interaktív technikákkal való támogatás és kormányzati elvárás jelenik a megkérdezett pedagógusok körében. Nagyon gyakran összemosódnak a diszkurzusban a szociális háttér és a fogyatékosságon alapuló integráció problémái. A pedagógusok nézeteiről elmondható, hogy többségük nincsen tisztában a rosszabb iskolai teljesítmény és az etnikai háttér látszólagos korrelációja mögötti legfontosabb okozati tényezővel: a családi háttér kulturális és szociális jelentőségével. Ha meg is jelenik az integráció mint elfogadott pedagógiai érték, akkor igen szűk az értelmezése, és kizárólag mint a toleranciára való nevelés eszköze jelenik meg. A pedagógusok általános vélekedése szerint a képességek, szociális háttér és etnikai hovatartozás alapján homogén osztályokban/iskolákban magasabb az oktatás színvonala, ezért ezt a megközelítést preferálják (Liskó és Fehérvári 2008, Bárdi, Tóth 2011) Az integráció irányában megtapasztalható pedagógusi ellenállás egyik oka a pedagógiai munka szűk kontextushoz kötött jellege, mely szerint a felhalmozott tudás és jó/rossz gyakorlatok csak az adott közegben érvényesek, a megszokottól eltérő közegben pedig érvényüket vesztik.

A roma tanulók aránya nem kellene, hogy önmagában fémjelezze egy adott iskola oktatási színvonalát. Más nyugat-európai országgal ellentétben, ahol a kisebbségi diákok bevándorlók, és másik anyanyelvet használnak, a roma gyerekek anyanyelve magyar. Még ha használják is otthon a lovári vagy beás nyelvet, nyelvi akadályokról nem beszélhetünk. Ennek ellenére a szegénység szubkultúrájából érkező gyermekek között a nyelv magas szintű használatához, a szövegértés elaborált módjához elengedhetetlen volna a célzott fejlesztés, mivel ezeket a készségeket a családi közegben nem tudják elsajátítani. Az igazi problémát a szociális egyenlőtlenségi rendszerben elfoglalt hely jelenti:

Sajnos nagyobb valószínűséggel érkeznek a roma gyerekek az alsóbb társadalmi rétegekből, vagy gettósodott, társadalmon kívüli szubkultúrákból, mint a többség gyermekei. A szegénység szubkultúrájából hiányzik az iskoláztatás lehetséges kitörési mintájának pozitív példaképe, mivel a felnőtt generációból senkit sem lát maga körül a felnövő gyermek, akik közép- vagy felsőfokú oktatást végzett volna el.

Az iskolai szegregáció egyik fő oka Magyarországon sok esetben a településstruktúrában rejlik. Mivel a roma lakosság döntő hányada kis falvakban él, az iskolai fejlesztés a falusi kis iskolák feladta. Az adott falu szociális problémái negatív spirált indítanak el az iskola külső megítélése, majd a valós eredmények szintjén is. Ahol túl nagy az aránya azon tanulóknak, akik sok többletsegítségre szorulnak, ott általában nehezebb tanítani, több a fegyelmezési probléma, elmenekülnek mind a jobb pedagógusok, mind pedig azok a szülők, akik még megtehetik. Gyakoribb a szaktanárok hiánya, a rongálások, a források hiánya, így az iskola rossz infrastuktúrája, felszereltsége, a tanárok fásultsága, kiégése valószínűbb. Az iskola negatív képe tovább gyengíti a falu vonzerejét és elköltözésre ösztönzi a tehetősebb szülőket.

Következtetések és javaslatok

Az integráció vagy szegregáció kérdésköre több társadalmi csoport illetve probléma területén is felmerül, és ezek a dimenziók befolyásolják egymást. Tulajdonképpen alapvető kérdés, hogy egy adott társadalom mennyire fogadja el a másságot – legyen szó lakóhelyről, iskoláról vagy munkahelyről. Legyenek külön iskolák a kimagaslóan tehetséges diákok fejlesztésére és mondjuk a mozgássérült gyerekek részére, vagy járjanak a többivel egy iskolába? Igyekezzen a kormányzat szociális falvakat, városrészeket építtetni? Alapítsanak külön gyárakat megváltozott munkaképességű dolgozók részére? Mit tegyünk az ún. „gated community" –kel, a sorompó és őrök által védett kiemelt lakónegyedekkel? Ilyen és hasonló teljesen gyakorlati kérdéseket vet fel egy társadalom számára az integráció vagy szegregáció kérdése, melyekről (legalábbis fejlett társadalmak esetén) nyilvános vita zajlik.

Magyarországról általánosságban sajnos nem mondható el, hogy fokozottan elfogadó, befogadó, integráló társadalom lenne. Épp ellenkezőleg, az egyre fokozódó bezárkózás jelei mutatkoznak. A fent felsorolt legfontosabb társadalmi dimenziók közül – munkahely, lakóhely, iskola – leginkább az általános iskola az a hely, ahol a különböző társadalmi szegmensek, sőt szubkultúrák egymásnak ütköznek (Kassai - Farkas, 2016). A lakóhelyet, mind a munkahelyet meg tudják választani a tehetősebb polgárok, de ha gyermekeiket az illetékes területi általános iskolába íratjak, ott bizony kénytelenek konfrontálódni a különböző társadalmi szférákból érkező gyerekekkel. Magyarországon a szociális ranglétrán elfoglalt hely mellett az etnikai hovatartozás az a dimenzió, mely az integráció-szegregáció kérdésében leginkább releváns. Az együttélést elkerülendő erősödik fel a pozitívan diszkrimináló, a szóbeszédben „cigánymentes"-nek vélt iskolák szerepe, mely folyamatot az egyházi fenntartású iskolák is elősegítenek. Amennyiben nincsen az adott településen választható iskola, és az elköltözés nem megoldható, akkor a szubkulturák egymásnak feszülését a helyi iskolának magának kell megoldania.

Mint a rövid tanulmányban bemutattuk, Magyarországon 400 olyan kistérség és 600 olyan iskola található, ahol a gettósodási folyamat már visszafordíthatatlan. Ezen iskolák és kistértségek számára a helyi viszonyokat és aktorokat figyelembe véve kell megoldásokat keresni. Sajnos a csak központilag előírt, a helyi hatalmi struktúrákat nem ismerő, a helyi aktorokat nem bevonó programok nem bizonyultak eddig sem sikeresnek. Nem léteznek egységes megoldások, egy sikeres program a szomszéd járásban teljes mértékben kudarcot vallhat. Nagyon hosszú távú tervezésnek, támogatásnak kell helyt adni, mert a jelenlegi, pár hónapra, esetleg évre szóló, projekt típusú támogatások már megvalósításuk előtt kudarcra vannak ítélve. Teljes térségeket, megyéket kell az összeomlott szocialista nehézipar és tsz-formátumú munkaszervezés után vonzóvá tenni. Az iskolák kérdése összefügg a térség munkaerőpiaci lehetőségeivel, közúti és közlekedési infrastruktúrájával, egészségügyi ellátó rendszerével. Sajnos Magyarországon számtalan olyan település van, ahol már a kocsma is tönkrement, nincs a közelben elérhető nagyobb bevásárló központ, orvos, kórház.

A még csak mérsékelten gettósodó és szegregálódó térségek é iskolák különös figyelmet és programokat igényelnének, hogy ne menjenek tovább a „menthetetlen" státusz felé. Ezekben az iskolákban még szó lehet valós integrációról. Ennek egyik feltétele a pedagógus társadalom bevonása,

felvilágosítása, továbbképzése. Amíg a pedagógusok maguk sem hisznek az integrációban, addig a szülők felé sem fogják tudni hitelesen képviselni annak előnyeit. Sajnos az össztársadalmi szintű diskurzusban is megfigyelhető, hogy inkább leválasztani, letagadni, tudomást nem venni szeretnénk a problémákról. Persze, mindenki egyet ért abban, hogy a mélyszegénységből érkező gyerekeket is fejleszteni kell, de legyenek szívesek ne az én gyerekem mellett. Sajnos megfigyelhető egyfajta struccpolitika mind egyéni mind társadalmi szinten, mely szerint azok a problémák, amelyeket nem látunk, nincsenek.

Ezért szükséges hajléktalanokat, haldoklókat, szegényeket, romákat elkülöníteni és minél inkább láthatatlanná tenni, mert akkor nem zavarják a társadalmi összképet. Sajnos nem jelenik meg a társadalmi diszkurzusban az a tény, hogy a fokozott szegregáció a társadalmi konfliktusokat, a bűnözést, az iskolaellenesség szubkultúráját, a drogfogyasztást, munkanélküliséget csak tovább fokozzák, Hiába akarjuk a problémákat bezárni egy ajtó mögé, azok onnan egyre intenzívebben fognak kiszivárogni. A társadalmi szintű dezintegráció kihat a teljes társadalom versenyképességére és fejlődési útvonalára. Éppúgy mint egy családban nem lehet következmény nélkül megszabadulni a nem teljesítő családtagoktól, mondjuk az öregektől, úgy a társadalom szintjén sem lehet lemondani a társadalom bizonyos részeitől, mert ez össztársadalmi szinten megbosszulja magát.

Hivatkozott források

Baranyi B. - G. Fekete É. - Koncz G. (2005): A roma szegregáció kutatásának területi szempontjai a halmozottan hátrányos helyzetű encsi és a sellyei-siklósi kistérségekben. In: Baranyi B. (szerk.): Roma szegregációs folyamatok a csereháti és dél-baranyai kistérségekben. MTA Etnikai-nemzeti Kisebbségkutató Intézet, Gondolat Kiadó, Budapest, pp. 13-28.

Bárdi N. - Tóth Á. (2011): Asszimiláció, integráció, szegregáció. Párhuzamos értelmezések és modellek a kisebbségkutatásban. Budapest, MTA Kisebbségkutató Intézet, Argumentum. pp. 264.

Fejes J. B. - Szűcs N. (2018): Én vétkem. Helyzetkép az oktatási szegregációról. Szeged, Motiváció Oktatási Egyesület. pp. 200.

Fejes, József Balázs - Szűcs, Norbert (2013): A szegedi és hódmezővásárhelyi deszegregációt támogató Hallgatói Mentorprogram. Öt év tapasztalatai. Belvedere Meridionale, Szeged. 170 o.

Kapitány B. (2015): A magyarországi törté nelmi kisebbségi közösségek demográfiai viszonyai és perspektívái 1990–2011 között. Kisebbségkutatás, Vol. 24. No. 3. pp. 69–101.

Kassai, Zs. - Farkas, T. (2016): School closures in rural Hungary In: Elena, Horská; Zuzana, Kapsdorferová; Marcela, Hallová (szerk.) The Agri-Food Value Chain: Challenges for Natural Resources Management and Society : International Scientific Days 2016: Conference proceedings. Nitra, Szlovákia : Slovak University of Agriculture in Nitra pp. 477-483., 7 p.

Lajtai M. (2020): Nemzetiségi viszonyok és a statisztikai adatgyűjtés Magyarországon. Statisztikai Szemle, No. 6. pp. 547–572. DOI: 10.20311/stat2020.6.hu0547

Liskó, Ilona - Fehérvári, Anikó (2008): Hatásvizsgálat a HEFOP által támogatott integrációs program keretében szervezett pedagógus-továbbképzésekről. (Kutatás közben) Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet, Budapest.

Németh, Szilvia - Papp Z. Attila (2005): Nevelés – konfliktus – integráció. Az esettanulmányok során felvett tanári kérdőívek adatainak elemzése. In: Mayer József és Németh Szilvia (szerk.): Fókuszban a roma többségű iskolák. Országos Közoktatási Intézet, Budapest. 140.o.

Papp, Z. Attila (2021): Roma népesség és oktatástervezés. In: Education 30 (2), pp. 242-259.

Szerző:

Dr. habil Demszky Alma Míra
egyetemi docens
MATE Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai út 36
demszky.alma.mira@uni-mate.hu

WISSENSCHAFTLICHE POLITIKBERATUNG – HERAUSFORDERUNGEN IN ZEITEN DER PROPAGANDA

SCIENTIFIC POLICY ADVICE – CURRENT CHALLANGES IN TIMES OF PROPAGANDA

Demszky, Alma Míra

Zusammenfassung
Welche Formen von Wissen sind für politische Entscheidungen relevant? Wie kann Expertenwissen Politik beeinflußen – kann es dies überhaupt? Kann Wissen, das extern, also nicht in der Sphäre der Politik generiert wurde, bei der Entscheidungsfinung zu einer bedeutenden Rolle gelangen? Vorliegende Arbeit dreht sich um diese Fragestellungen. Die Ausgangspotition lag nicht in der politologischen Sicht, sondern aus einem genuin wissenssoziologischen Standpunkt: Nicht die Entscheidung an sich oder die teilnehmenden Akteure standen im Mittepunkt des Interesse, sondern das Wissen, das die verschiedenen Akteure in verschiedenen Situationen vertraten. Die Fallbeispiele versuchen nachzuzeichnen, wie dieses Wissen weitergeleitet wurde und sich dabei permanent veränderte.
Die erste große Herausfoderung ist, Wissen als solches zu definieren. Die vorliegende Arbeit stellt eine Antwort auf diese Frage vor – eine, von vielen möglichen, und zwar meine persönliche. Auch wenn sie sicherlich auch nicht die eine letzte Antwort sein kann, doch wird sie zum Nachdenken anregen und hoffentlich einige neue Positionen vorstellen, aus denen man sich dem Problem des Wissens nähern kann. Empirische Grundlage der vorliegenden Arbeit sind über 100 Experteninterviews, jeweils zwischen einer und ein und halb Stunden Länge, sowie Beobachtungen und Dokumentenanalyse, die von der Autorin selbst geführt wurden.
Schlüsselwörter: Politik, Wissen, Experten, Wissenschaftliche Politikberatung
JEL code: B03

Abstract
Which kind of knowledge is for political decision making relevant? Can expert knowledge influence political decisions – if yes, in which extend in format? Can knowledge produced outside the political sphere be relevant for politics? As we know, politics and generation of knowledge through experts or scientist belong to different spheres of the society. Both politics and science are coded differently, the two sub-systems of society speak different languages. Misunderstandings between politicians and experts or scientist are therefore no avoidable. Following paper analyses the cooperation between science and politics.

The basis of this paper are more than 100 interviews with experts, on both sides, politicians and scientists as well. The analysis follows the way of knowledge through the different sub-systems of society and the unevoidable process of translation. Translation means always a transformation of content – beside the transformation of the code.
Keywords: policy, knowledge, experts, scientific policy advise

Einleitung: Definition von Politikberatung

Politikberatung wird klassisch als der Austausch zwischen Wissenschaft und Politik konzipiert, mit dem Ziel, eine ‚bessere' Politik gestalten zu können. In folgender Definition noch expliziter:
„Politikberatung durch Experten aus der Wissenschaft soll dazu beitragen, dass politische Regelungen auf einer rationalen, evidenzbasierten Basis getroffen werden können und dadurch zur Lösung gesellchaftlicher Probleme beitragen." (Lange et al. 2014: S. 30)

Wissenschaftsbasierte Politikberatung kann nach Lentsch definiert werden als:
a.) Ein organisierter Prozess, in dem
b.) auf wissenschaftliche Methoden basiertes Wissen
c.) bezogen auf ein spezifisches Entscheidungs- oder Regulationsproblem

d.) an einen klar definierten Adressaten geliefert wird (Lentsch 2010 S. 20). Diese Definition stellt enge Kriterien an Politikberatung, da es von klar definierten Adressaten, Zielen und Inhalten ausgeht.

Seit Jahrhunderten ist es die Aufgabe der Wissenschaft, im Sinne des „speaking truth to power" (Wildavsky 1979) der politischen Macht den ‚richtigen' Weg zu zeigen. Denn nur die Wissenschaftler, früher Gelehrte, verfügten über jene Autorität, die ihnen das Verkünden von Wahrheit gegenüber dem Souverän (sei es der Herrscher, oder ihre Vertreter in einer Demokratie) überhaupt ermöglichte. Erst in jüngster Zeit, parallel mit dem Autoritätsverlust der Wissenschaft, kann Politikberatung auch anders als wissenschaftliche Politikberatung gedacht werden.

Doch auch in diesem Bereich hinkte die Theorie der Praxis lange hinterher. Denn bereits im 19 Jh. gab es Beratung durch Beiräte und Selbststeuerungsorgane, zudem wurde das in der Ministerialbürokratie selbst aufgehäufte Wissen als Quelle von Beratung immer bedeutender. „Rein wissenschaftliche Politikberatung ist ein seltener Sonderfall." (Siefken 2010: S. 130).

Methoden und Material

Vorliegende Arbeit basiert auf über 100 Experteninterviews, die von der Authorin im Rahmen eines Forschungsprojektes an der LMU ausgeführt wurden. Gesprächspartner waren sowohl Politiker als Berater, wobei die Grenze zwischen beiden bereits in der Erhebungsphase nicht immer eindeutig zu ziehen war. Die Interviews dauerten zwischen einer und zwei Stunden Länge. Das Sampling geschah teilweise im Vorfeld, teilweise im Rahmen des Schneeballverfahrens: praktisch jeder Interviewpartner nannte mehrere neue Gesprächspartner, die wir auf jeden Fall ebenfalls befragen sollten. Viele der Gespräche fanden in Ministerien statt, vom Minister und Staatssekretär bis zum Abteilungsleiter. Bereits in dieser Phase wurde den Forschern klar, dass besonders in wissensintensiven Politikbereichen, wie etwa die Gesundheitspolitik, fast jeder sog. „Politiker" vorher „Experte" gewesen sein muss, um dieses Amt ausführen zu können. Die geführten Interviews wurden mit Hilfe der dokumentarischen Methode analysiert (Bohnsack 2007).

Ergebnisse: Ein siutativer Beratungsbe*g*riff

In einer qulitativen Studie, wie die vorliegende, sind die ergebnisse nicht quantitativer Art, sondern liefern Material für neue Theorien und Definitionen. In diesem kurzen Aufsatz werden einige Ergebnisse exemplarisch vorgestelltdarunter eine feiner umrissene Definition von Politikberatung.

Die im Vorfeld ausgeführten Definitionsversuche und das empirische Material deuten darauf hin, dass Politikberatung früher von der Person des Beraters ausging, und weniger vom Prozess der Politikberatung. Eigentlich geht es bei diesen Versuchen um die Profession der Politikberater, und weniger um den Akt des Beratens. Immer wieder geht es um die Frage, wer denn Politikberatung macht – sind es Wissenschaftler, Experten, Ministerialbürokraten, Lobbyisten, oder neuerdings auch Laien? Die Situation oder der Akt der Beratung wird jedoch in seltenen Fällen zur Definition herangezogen. Auch die aus der Praxis nicht eliminierbaren Grundkonzepte von Dezisionismus oder Pragmatismus gehen von den Beratern, den Experten, und nicht von der Situation der Beratung aus.

In dieser Arbeit wird im Gegensatz dazu – als ein Ergebnis der geführten Interviews – ein *situativer Begriff* von Beratung in politischen Prozessen vorgeschlagen: Nicht über die Rolle der Akteure, sondern über die *Situation* muss entschieden werden, was als *Beratung* angesehen werden kann. Es geht nicht darum, zu identifizieren, *wer* Politikberater ist: ob es nun Wissenschaftler, Experten, Laien oder Lobbyisten sind. Es geht zudem auch nicht um die Inhalte, wie etwa bei der Unterscheidung zwischen Policy Advice, die auf der Programmebene die Zielsetzungen der Politik berät, und Political Consulting, die das strategische und taktische Vorgehen begleitet (Siefken 2010). In der Situation der Politikberat*ung* können verschiedene Akteure verschiedene Inhalte übermitteln.

Als Basis der Unterscheidung, welche Situationen als Politikberatung betrachtet werden, müssen folgende Kriterien in Betracht gezogen werden: Politikberatung zielt auf eine *Situation*, in der externe Akteure, mit unterschiedlichen Handlungslogiken und -rationalitäten, in einem politischen Setting den Ausgang des Prozesses zu beeinflussen versuchen. Politikberatung ist also dem Wesen nach ein *Aufeinandertreffen verschiedener Akteure* und deren Weltdeutungen, unterschiedlicher Interessen und

Handlungsoptionen. Aufgrund unterschiedlicher Motivationen, seien es Eigeninteressen oder Gemeinwohl, möchten Akteure ihr Wissen, ihre Deutung der Situation und/oder ihre Problemlösungsvorschläge politischen Akteuren näherbringen. Sie können dies sowohl aus Eigen- als auch aus Fremdinitiative tun, als Experten, die den Kontakt zur Politik selber suchen, oder als Auftragsnehmer.

Die Bezeichnung „*Experten*" wird bei unserer Definition radikal *relational* verstanden: als ein mögliches Wissensgefälle, wobei der Experte mehr Sachwissen als der Beratene für sich beansprucht – diese Bedingung muss aber nicht unbedingt erfüllt werden. Was Experten von Beratenen grundsätzlich unterscheidet, ist ihre *Perspektive,* meist in der Unterscheidung von Innen- und Außenperspektive.

Außenstehende, ob Experten oder Laien, *wollen* den Ausgang eines politischen Prozesses beeinflussen – und verlieren im Prozess der Beratung mehr und mehr ihre Position als Außenstehende. Beratung, als Aufeinenadertreffen von Innen- und Außenperspektive, als Vermittlung zwischen Welten ist ein derart flüchtiger Augenblick, dass es im Moment ihrer Erfassung bereits verflogen ist. In dem Moment, in dem wir – erneut als Außenstehende – Beratung konzeptionell zu erfassen versuchen, ist der beobachtete Außenstehnde, also der beratende Experte, bereits nicht mehr Außenstehender, sondern ein Akteur des politischen Prozesses – wie auch der beobachtende Sozialwissenschaftler selber. Beratung als Situation ist immer nur im Verfluß zu begreifen, immer nur alsTransformation von Wissen und Information und von Innen- und Außenperspektive, als Aufhebung und Schließung der Grenze zwischen außenstehenden Experten und politischen Akteuren.

Beziehung zwischen Politikern und Beratern – vier Modelle

Wissenschaftliche Politikberatung wurde spätestens seit Ende des Zweiten Weltkriegs unverzichtbar im politischen Leben. Westeuropäische Gesellschaften hofften auf ein „Ende der großen Ideologien" und eine durch Reflexivität gesteigerte Aufklärung über die eigenen gesellschaftlichen Verhältnisse (Giddens 1990) Auf Max Weber zurückführbar lassen sich im *dezisionistischen Modell* wissenschaftliche Aussagen, die sich ausschließlich an Objektivität und Wahrheit orientieren, von Werturteilen klar trennen (vgl. Weingart 2008). Demnach kann Wissenschaft für den Prozess der politischen Entscheidungsfindung Wissen zur Verfügung stellen, die Beurteilung und Verwendung des Wissens aufgrund von Wertorientierungen ist jedoch Aufgabe der Politik. Die klare Trennung (und Trennbarkeit) wird zum ethischen Wert erhoben, die eine Garantie für die Unabhängikeit sowohl der Wissenschaft als auch der Politik darstellt. Wissensgenerierung und -verwendung sind zwei unterschiedliche, voneinander unabhängige Aufgaben. Diese Annäherung ist nicht aus den Köpfen der unterschiedlichen Akteure wegzudenken. Sie ist verkörpert in bestimmten institutionellen Arrangements, wie etwa im Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (Falk et al. 2007).

Das *technokratische Modell* geht ebenfalls von einer Trennung von Wissen und Politik aus, Antreiber der Entwicklung ist jedoch nicht die Politik, sondern der wissenschaftliche Fortschritt. Politik kann gar nicht anders, als ihren Vorgaben folgen. Nach diesem Modell wird die Modernisierung der Gesellschaft durch technologische Sachzwänge vorangetrieben, der Wissenschaft kommt die Aufgabe zu, sowohl die Gesellschaft als auch die Politik über unumgängliche Entwicklungen aufzuklären. Die sich immer fortenwickelnde wissenschaftliche Erkenntnis und der technische Fortschritt lassen die Spielräume für Entscheidungen immer kleiner werden. Langfristig werde es für alle gesellschaftlichen und politischen Probleme eine sachliche Lösung geben, die sich auch gegen die Politik durchsetzen wird. Politik werde nur noch eine fiktive Entscheidungsgewalt besitzen, Demokratie wird durch Expertokratie ersetzt:

„An die Stelle des politischen Volkswillens tritt die Sachgesetzlichkeit, die der Mensch als Wissenschaft und Arbeit selbt produziert." (Schelsky 1965: S. 453) Politik als eigenständige Entscheidungsgewalt wird in der Expertokratie nicht mehr notwendig. Auch diese Annäherung ist heute noch aktuell und findet ihren Niderschlag in wissenschaftlichen Instituten zum Thema Umwelt und Technik (Falk et al. 2007).

Obwohl die Grenzen rationaler Entscheidungsfindung seit Jahrzehnten bekannt und benannt sind, die Erwartung an „experts as guarantors" einer rationalen Entscheidungsfindung ist immer noch vital. Wie die Empirie belegt, ist *sowohl das dezisionistische,* als auch das *technokratische Modell* in der Fremd-

und Selbstbeschreibung des Verhältnisses von Wissenschaft und Politik *allgegenwärtig*. Auch mit den logischen Konsequenzen beider Modelle hat sowohl die Politik als auch die Wissenschaft heute noch zu kämpfen: Während das dezisionistische Modell das Rationalitätsdefizit der Politik nicht zu lösen vermag und dieses Handicap in einer Wissensgesellschaft immer weniger toleriert wird, zieht das technokratische Modell Legitimationskonflikte nach sich. Weder Politik noch Öffentlichkeit vermögen diese Dilemmata zu lösen. Und so stellen „beide Modelle zusammengenommen (…) die beiden Seiten des Legitimationsdilemmas dar, in dem sich Politiker und Experten befinden" (Weingart 2008: S. 93). Keines der beiden Modelle zieht in Betracht, dass Wissenschaft und ihre Betreiber, die Wissenschaftler, nicht wertfrei und interessenlos sind, dass Entscheidungsfindung nicht in einem linearen Prozess stattfindet und genauso wenig die Tatsache, dass es für gesellschaftliche Probleme nicht *eine* „best solution" (oder: best practice) gibt, und daher auch die Wissenschaft nicht *eine* beste Lösung vorschlagen kann. Expertise begegnet Gegenexpertise, Interessen stoßen auf andere Interessen – aus der Gemengelage der Positionen kann auch die Wissenschaft nicht den endgültigen Ausweg zeigen. „Diese Inflationierung wissenschaftlicher Expertise stellt in gewisser Weise eine Abstimmung über die Wahrheit qua Wahl der Experten nach deren politischen Couleur dar und hat entscheidend zur Politisierung von Experten beigetragen." (Weingart 2008 S. 93)

Wie banal diese Einsicht erscheint, doch wird sie, wie die Ergebnisse zeigen, in der politischen Entscheidungsfindung nicht wahrgenommen: Die EU erwartet bessere Kommunikation seitens der Wissenschaft, best practices werden gepriesen, die Wissenschaft stellt Leitlinien für einen reibungslosen Ablauf der Beratung auf (European Commission 2009). Regierungen erfahren eine wachsende Erwartung einer „Knowledge based" oder „evidence based policy", besonders im Fall umstrittener oder risikoreicher Entscheidungen.

Für heutige Vorstellungen noch prägender ist das *pragmatische Modell*, das von einem *herrschaftsfreien Diskurs* zwischen verschiedenen gesellschaftlichen Akteuren im Zuge des Entscheidungsfindungsprozesses ausgeht. In dieser Annäherung ist die strikte Trennung zwischen Experten und Politikern aufgehoben, da ihre Rollen und Positionen nicht klar voneinander getrennt werden können. Sowohl Wissensgenerierung als auch politische Problemlösung geschehen in einem wechselseitigen Austauschprozess. Das bedeutet, dass die Enstehung neuen Wissens und der technologische Fortschritt durch Werte gesteuert sind, aber auch, dass gesellschaftliche Probleme und Interessen in Anbetracht der Möglichkeiten der Wissenschaft und der Technologie zur Diskussion stehen.

Obwohl die normative und aufklärerische Ausgangsposition des Modells auffällig ist, kommen diskursive Modelle des iterativen Austauschs zwischen Experten und Politikern der Realität näher, als die Vorstellung der strikten Trennung zwischen Wissen und Werten. Diskursive Modelle sind weit verbreitet und stellen die Geschäftsgrundlage vieler institutioneller Settings dar, wie etwa der Enquete-Kommissionen des Bundestages, sowie runder Tische oder Zukunftswerkstätten (Weingart 2008, Falk et al. 2007).

Ein Netzwerk von Beratern und Beratenen: das diskursive Modell

Obwohl die Nachteile aller vier bisher genannten Modelle bekannt sind, ist, wie die Intervoews zeigen, der Glaube an die Möglichkeit einer Optimierung politischer Prozesse mehr oder weniger ungebrochen. Effizienzorientierte Evaluierung, die Entwicklung von Leitfäden, Best Practices, Kosten-Nutzen-Analysen oder aufwendige Monitoringverfahren werden in der Wissenschaft unter dem Label Mode-2 Science zusammengefasst (Nowotny et al 2005). Auch auf der Ebene der internationalen Zusammenarbeit (EU, WHO) sind solche Instrumente immer bedeutender geworden.

Die Vielfalt der politischen Akteure in netzwerkartigen Beziehungen öffnet breite Chancen für Politikberatung: „Mit der zunehmenden Verflechtung der politischen Ebenen (Mehrebenenregieren) und der steigenden Zahl politisch relevanter Akteure rückt die *horizontale beratende Kommunikation* zwischen den unterschiedlichen Akteuren in den Mittelpunkt. Neben der Durchsetzung von Interessen steht das Verhandeln mit anderen politischen Akteuren im Vordergrund." (Falk et al 2007: S. 329) Es entsteht eine "free market in expertise, where the relations between citizens and experts are not

organized and regulated through compulsion but through acts of choice. It addresses the pluralization of expertise." (Rose 2005 p. 286)

Nicht mehr die wertfreie Bereitstellung von Fachwissen, sondern horizontale Vernetzung sei die Aufgabe einer „vermittelnden Politikberatung" (ebenda) zwischen den unterschiedlichen Akteuren. Die Berater müssen daher auch die Politikrelevanz von Sachaspekten berücksichtigen.

Die Interviews zeigen, dass die *neu entstehende Form der kooperativen Politikberatung* nicht nur die diskursive Erarbeitung von Entscheidungen, sondern auch eine gemeinsam getragene Verantwortung bedeutet. Im Gegensatz zu klassischen Modellen können sich Berater mit dem Verweis auf die Trennung von Wissen und Werten, Beraten und Entscheiden nicht mehr der Verantwortung für politische Folgen ihrer Beratung entziehen.

Ein diskursives Beratungsverständnis orientiert sich weniger am Ergebnis der Beratung, also an der Formulierung kollektiv bindender Entscheidungen, sondern an der handlungsentlasteten Bereitstellung von Möglichkeiten und Optionen. In einer *konstruktivistischen Annäherung* ist Politik nicht im Stande, Probleme irgendwelcher Provinienz zu lösen, da nicht einmal über Problemdefinition oder Lösungsalternativen Konsens besteht. Die Effekte der Politik auf die Gesellschaft seien daher nicht messbar. Politik kann lediglich Sphären oder Foren bereitstellen, in denen unterschiedliche Akteure ihre Beziehung zur Welt und ihre Deutungen herstellen und ausdrücken können. „Hybrid forums" oder „cross-world scenes" versammeln Experten, Politiker, Bürger und Laien und ermöglichen damit die soziale Repräsentation der Welt und ermöglichen „reciprocal sense making" (Freeman 2007).

Das asymetrische Verhältnis einer Beratungssituation, basierend auf einem vermeintlichen Wissensgefälle, löst sich in *Foren* oder *Szenen* auf. Beratung bedeutet dabei das „Durchspielen und Entwickeln neuer Perspektiven auf das jeweilige politische Problem, woraus sich schrittweise ein neuer Orientierungshorizont für die anstehende und immer als vorläufig zu betrachtende Problemlösung ergeben kann" (Koppo et al 2009: S. 89). Die *grundsätzliche Vorläufigkeit* der Problemlösung betont das Wesen des Politischen in der *Prozesshaftigkeit*: Der Endlosigkeit des Diskussions- und Problemlösungsprozesses kann grundsätzlich kein definitives Ende gesetzt werden, politische Entscheidungen können lediglich „Zwischenergebnisse" (ebenda) auf Zeit liefern. Die Aufgabe von Beratung ist dabei nicht, Lösungen zu liefern, sondern durch „Distanzierung und Verfremdung" (ebenda) „Irritationspotential" und alternative Weltdeutungen bereit zu stellen (Martinsen, Rehfeld 2006). Diese Vorstellung von Beratung ist nicht nur einem veränderten Verständnis von Politik, sondern auch dem Vertrauensverlust in die Wissenschaft als Zulieferer verlässlichen, objektiv-neutralen Wissens zuzurechnen.

Die Durchsetzung diskursiv-kooperativer Formen der Politikberatung, die auf eine veränderte Staatlichkeit im Sinne netzwerkförmigen Gouvernance-Strukturen zurückzuführen ist, stößt in der Fachliteratur auf Kritik (Koppo, Schölzel 2009). Von der Funktion der Beratung als ein „Arrangement der Legitimationssicherung" (Weingart 2001) sowie Wissen als eine Ressource von Macht, darf nicht abgesehen werden. Koppo und Schölzel zeigen beispielhaft, mit Hilfe welcher Methoden die Exekutive die Produktion einer „abgesicherten Mehrstimmigkeit" von Expertenmeinungen durch die Setzung der Rahmenbedingungen für die Arbeit der Experten herstellt, da dadurch der Politik mehr Entscheidungsspielräume gewahrt bleiben, als bei Einstimmigkeit der Experten (Bogner et al 2005). Diese Befunde sind ein Argument gegen eine Überschätzung der Bedeutung machtfreier Diskurse im Sinn von kooperativen Beratungsformen oder einer „Öffentlichkeitsberatung", gar „Gesellschaftsberatung" (Leggewie 2007), als auch deren Rückführung auf eine veränderte Staatlichkeit.

Doch eigentlich scheint die Diskussion um Politikbertung seit der 1960er Jahren keine wesentlich neuen Konzeptionen hervorgebracht zu haben, immer noch sind es die klassischen drei Modelle, die von Zeit zu Zeit in ein neues Gewand gekleidet werden. Entweder liegt es an der Wissenschaft, Vorschläge zu machen, aus der die Politik das passende Konzept auswählt (Dezisionismus), oder die Wissenschaft kann Lösungen für alle Probleme bereitstellen (Technokratie), oder die Problemlösung emergiert im Zuge eines diskursiven Austausches (Pragmatismus). Sowohl „neu" aufgefasste Modelle, wie etwa über die veränderte Staatlichkeit und die Institutionalisierung der Expertise verschiedener Konvenienz, als auch die Replik mit dem Hinweis auf Einflussversuche der Exekutive auf den Beratungsprozess können diesen Rahmen nicht überschreiten (hier erneut: Pragmatismus gegen Dezisionismus). Obwohl die Einsicht in die Unvereinbarkeit der Perspektiven und Funktionslogiken ein

zum Ermüden wiederholter Gemeinplatz ist, scheint die Hoffnung auf eine zwar notwendiger Weise umstrukturierte, aber doch funktionierende *Steuerung des Sozialen nicht totzukriegen*. Anscheinend müsse die Beratung nur besser werden, dann würde es schon funktionieren. ‚Besser' meint in aktueller Terminologie etwa aktive Moderation, aktivierende Beratung, Empowerment oder Steigerung der Reflexionskompetenz. Doch offenbar sind solche Forderungen lediglich Rezitaionen des alten diskursiven Modells, in dem die Entscheidung im gegenseitigen Austausch emergiert.

Konklusion

Wisschaftliche Politikberatung ist heute zu Zeiten der Renaissance politischen Propaganda erneut ein kaum zu lösendes Dilemma geworden. Politik kann de facto nicht auf Experten und deren Beratung verzichten, da die Funktionsweise der heutigen Gesellschaft auf detailliertes Fachwissen basiert. Zugespitzt formuliert: Ohne ein breites Spektrum verschiedener Arten kann die Welt nicht einmal verstanden werden, geschweige denn reguliert oder gestaltet werden. Das bedeutet, dass auch populisitische Regierungschefs, die dem Anschein nach lediglich auf ihre eigenen Bestrebungen hören, aufgrund der Komplexität der Welt auf Expertenwissen angewiesen sind. So müssen auch Marie Le Pen, oder Vladimir Putin ihre Experten haben, um ihre Programme in Form bringen zu können. Diese extremen Beispiele zeigen, dass aufgrund der Komplexität der modernen sozialen Welt Beratung auch in scheinbar allein regulierten Systemen stattfinden muss. Und eben diese Beispiele zeigen auch, wie aktuell die Frage der Legitimität des Beratungsprozesses ist: ist jede Entscheidung, in die Experten und deren Fachwissen mit einbezogen wurde, eine „bessere" Entscheidung? Offenbar nicht. Gerade die extremen Beispiele weisen auf das erneut so brennende Dilemma der Legitimität des Beratunsprozesses hin. Westeuropäische Demokratien haben sich lange Zeit in der Hoffnung gewowen und sich damit selbst beruhigt, dass jede politische Entscheidung und Regulierung, in die Expertenwissen mit einbezogen wurden, eine objektive, moralisch bessere und zukunftsweisende Entscheidung werde. Für lange Jahrzehnte hat sich Politik in ihrer Legitimierung auf die vermeintliche Neutralität der Wissenschaft gestützt. Heute, wo auch in Europa Popilismus eine Renaissance erlebt, und scheinbar unabhängige, selbsternannte Alleinentscheider immer beliebter weren, muss sich die EU die Frage stellen, ob die Einbeziehung von Expertise tatsächlich zur Legitimation von Entscheidungen genügend ist,

Literaturangaben

Benz, A. (2011, Hrsg.): Governance – Regieren in komplexen Regelsystemen. VS Verlag: Wisebaden. 250.S.

Bohnsack, R. (2007): Rekonstruktive Sozialforschung. Opladen: Leske+Budrich. 310.S.

European Commission (2009): Scientific evidence for policy-making. Brussels. 72.S.

Falk, S. - Rehfeld, D. - Römmele, A. - Thunert, M. (2007). Kooperative Politikberatung. Ein neues Beziehungsgefelcht zwischen Politik und Politikberatung? In: Politische Vierteljehresschrift. Jg. 48, 2, S. 322-337.

Freeman, R. (2007): Epistemological Bricolage. How Practioners Make Sense of Learning. In: Administration and Society. 37, 476-496.

Giddens A. (1990): The Consequences of Modernity. Cambridge: University Press. Cambridge, 310. S.

Koppo, N. - Schölzel, H. (2009): Kooperative Politikberatung ohne machtpolitisches Kalkül? In: Politische Vierteljahresschrift, Jg. 50, 1, S. 86-104.

Lange, St. - Marquardt, W. (2014): Zum Spannungsverhältnis zwischen wissenschaftlicher Unabhängigkeit und Politikberatung. In: Esser, F. H., Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg.): Politikberatung und Praxisgestaltung als Aufgabe der Wissenschaft? Wissenschafts-Politik-Praxis-Kommunikation in der beruflichen Bildung. Bielefeld: Bertelsmann. 257.S.

Leggewie, C. (2007) (Hrsg.): Von der Politik- zur Gesellschaftsberatung. Neue Wege öffentlicher Konsultation. Frankfurt a. M.: Campus. 243.S.

Lentsch, J. (2010): Knowlege Brokers in a Pluralist World. In: GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society, 19, 2, p. 110-113.

Martinsen, R. - Rehfeld, D. (2006): Von der Aufklärung über Defizite zur reflexiven Aufklärung. In: Falk, S., Rehfeld, D., Römmele, A., Thunert, M. (Hrsg.): Handbuch Politikberatung. Wiesbaden: VS Verlag. S. 45-58.
Muller, P. (2000): 'L'analyse cognitive des politiques publiques: vers une sociologie politique de l'action publique'. In: Revue française de science politique, 50 (2), 189-207.
Nowotny, H. (2005): Experten, Expertisen und imaginierte Laien. In: Bogner, A., Torgersen, H. (Hrsg.): Wozu Experten? Ambivalenzen der Beziehung von Wissenschaft und Politik. Wiesbaden, S. 33-43.
Rose, N. (2005): Government, authority and expertise in advanced liberalism. In: Economy and Society, 22:3, 283 - 299
Schelsky, H. (1965): Der Mensch in der technischen Zivilisation. In (Ders.): Auf der Suche nach Wirklichkeit. München. Velbrück. S. 452.
Siefken, S. T. (2010): Ist den alles Politikberatung? Anmerkungen zum Begriff und der Diagnose institutionalisierter Kooperation. In: Politische Vierteljahresschrift, 51, S. 127-136.
Weingart, P. (2001): Die Stunde der Wahrheit: Zum Verhältnis der Wissenschaft zur Politik, Wirtschaft und Medien in der Wissensgesellschaft. Weilerswist.
Weingart, P. - Lentsch, J. (2008): Wissen – Beraten – Entscheiden. Form und Funktion wissenschaftlicher Politikberatung in Deutschland. Velbrück, Weilerstwist. S. 85.
Wildavsky, A. B. (1979): Speaking Truth to Power. The Art and Craft of Policy Analysis. Boston, Little Brown. 180.p.
Wollmann, H. (2007): Politikberatung. In: Nohlen, D., Grotz, F. (Hrsg.): Kleines Lexikon der Politik. München, Beck. 540.S.

Authorin:

Dr. habil Alma Míra Demszky
Universtitaetsprofessor
MATE Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai út 36
demszky.alma.mira@uni-mate.hu

FENNTARTHATÓSÁG, VAGY ÁTFOGÓ ALKALMAZKODÁS?

SUSTAINABILITY OR DEEP ADAPTATION?

Dinya, László

Összefoglalás
A 2030-ig szóló fenntartható fejlődési célok (SDG's) 2015 évi párizsi elfogadásakor nagy volt az optimizmus. Azóta rájöttünk, hogy a célkitűzésekkel egyidejűleg legalább annyira fontos lett volna a megvalósítási program (menetrend, döntéshozói felelősség, koordináló intézményrendszer) elfogadása is. Amennyiben eddigi működési „játékszabályainkat" radikálisan át nem alakítjuk (globális paradigmaváltás), csak látszatmegoldásokra fecséreljük el korlátozott erőforrásainkat. Legfőképpen a rendelkezésünkre álló igen rövid időt. Ugyanis egyre elfogadottabb tény, hogy már túlléptük azt a pontot, ahonnan még van visszafordulás, és gyorsulva közeledünk a globális társadalmi-gazdasági összeomlás felé (collapse). Ebben a szemléletben csak az a lehetőségünk van, hogy ún. „átfogó alkalmazkodás" (deep adaptation) révén próbáljuk minimalizálni a várható veszteségeket. A kérdés komplexitása miatt többféle válasz lehetséges. Egyvalami tűnik biztosnak: a „Titanicon" értelmetlen jobb kabinokat keresgélni, főképpen efféle lehetőség illúziójával ámítani a biztonságra vágyó tömegeket… Vagy együtt boldogulunk, vagy együtt süllyedünk el. És a boldogulás soha nem látott mértékű összefogást, szisztematikus, kemény munkával párosuló sok lemondást követel meg. Ellemzésünkben ezt az eddigi optimizmust felváltó, egyre realistábbnak látszó megközelítést kívánjuk bemutatni a kutatási eredmények kritikai szintézisére alapozva.
Kulcsszavak: reális fenntarthatóság, paradigmaváltás, globális összeomlás, átfogó alkalmazkodás
JEL kód: Q01

Abstract
There was great optimism when the Sustainable Development Goals (SDG's) for 2030 have been accepted in Paris in 2015. Since then, we have realized that the adoption of the implementation program (schedule, decision-making responsibility, coordinating institutional system) would have been at least as important at the same time as the goals. Without the radically shifting our current "rules of the game" (global paradigm), we will be wasting our limited resources on apparent solutions. Most of all, the very short time available to us. It is an increasingly accepted fact that we have already crossed the point from which there is still a turnaround and are accelerating our approach to global socio-economic collapse. In this approach, we only have the opportunity to so-called deep adaptation. We try to minimize the expected losses through that one. Due to the complexity of the question, several answers are possible. One thing seems certain: shipping on the "Titanic" is pointless to search for better cabins. The survival requires an unprecedented level of collaboration, with many resignations coupled with systematic, hard work. In our presentation, we want to demonstrate an increasingly realistic approach to the former optimism, based on a critical synthesis of research results.
Keywords: real sustainability, paradigm shift, global collapse, deep adaptation

Bevezetés

Egyre nyilvánvalóbb szakmai konszenzus, hogy az a paradigma, amelynek alapján társadalmunk és gazdaságunk mostanáig működött, a 21. században már tarthatatlan. Tömören megfogalmazva Nobel-díjas közgazdászok egyértelmű kritikáját a gazdaság működésére nézve ez azt jelenti, hogy minél előbb túl kell lépnünk a jelenleg még domináns gazdasági paradigmán, mely szerint: „Privatizáld a hasznot, és társadalmasítsd a költségeket!" (STIGLITZ, 2013). Ugyancsak szakértők éles kritikával illetik az ehhez szorosan kötődő társadalmi-politikai paradigmát, amelyet „haveri kapitalizmusnak" (crony capitalism) neveznek. (THE ECONOMIST, 2014) Ez utóbbi lényege a gazdasági és politikai döntéshozó elit szoros összefonódása globálisan és országok szintjén (makroszinteken) egyaránt, amely a jólét rendkívül egyenlőtlen elosztásának a „játékszabályait" meghatározza, és szűk csoportérdekeiknek megfelelően alakítja. Ennek egyik formája, hogy a nagy gazdasági hatalommal

rendelkező érdekcsoportok „delegálják” a politikai döntéshozó pozíciókba saját képviselőiket, ez a „foglyul ejtett állam” (captured state) esete. (THE ECONOMIST, 2014) Másik módja, hogy az állam (a politikai hatalom) delegálja saját oligarcháit (vazallusait) a legfontosabb üzleti pozíciókba, és tartja őket kézben. Ezt nevezik hibrid rezsimnek is – de mindkét változat végső kimenete nagyjából ugyanaz: a torzított (újra)elosztási szabályok révén létrejön a csúcson egy szupergazdag, igen szűkkörű elit, a piramis alján pedig a növekvő szuperszegény tömeg. (BBC, 2016) Ami a növekvő társadalmi polarizáció erősödő feszültségei miatt hosszútávon fenntarthatatlan. Ezt már igen korán felismerték a demokrácia iránt elkötelezett tisztségviselők: „Választanunk kell: vagy demokráciánk van, vagy a vagyon kevesek kezében koncentrálódik, de a kettő együtt lehetetlen.” (BRANDEIS, 1941)

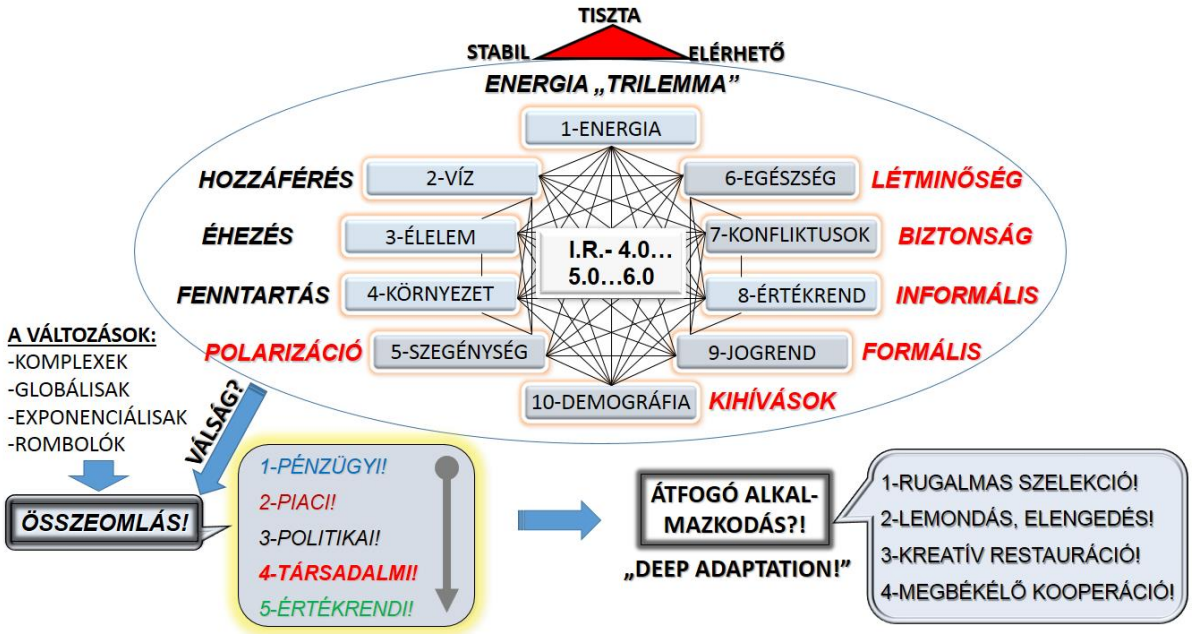
A jelenlegi paradigmából kilépnünk csak radikális társadalmi és gazdasági átalakításokkal, azaz paradigmaváltással lehetne, mégpedig globálisan, és országonként szorosan kooperálva. Átfogó szintézist megcélzó kutatómunkánk során azt elemezzük, hogy ebben a várhatóan több évtizedet felölelő átmeneti korszakban a fenntarthatóság támogatóinak, illetve akadályozóinak küzdelmében milyen kimenetekre és milyen eséllyel számíthatunk. A diagnózis fontos eleme az úgynevezett erőtér-elemzés, amely tételesen listázza a kihívások megválaszolását támogató erőket (hajtóerők), illetve az azokat akadályozó erőket (ellenerők). (WILLARD, 2021) Terjedelmi okok miatt ezúttal főként a szakmai elemzésekben megjelenő elemzések összképére fókuszálunk.

Anyag és módszer

A fenntarthatóság megvalósításához elengedhetetlen paradigmaváltás egymásba fonódó teendők sokaságát jelenti a társadalmi marketing számára is, amelyek terén intenzíven működnek az ellenérdekű szereplők is. Ennek egyik leglátványosabb „hadszíntere” volt eddig a klímaválság kezelése, de az orosz-ukrán háború miatt most előtérbe került az energiakérdés is. Korábbi fenntartható energetikai projektjeink kapcsán (még az ENSZ által 2015-ben elfogadott 17 fenntartható fejlődési célkitűzését jóval megelőzve) már mi is felhívtuk a figyelmet több fontos kérdésre: (DINYA, 2011)

- egyrészt a fenntarthatósági kihívásokat csak egységes rendszerben, egymástól nem elszakítva lehet eredményesen kezelni, mert azok szorosan összefüggenek, és kölcsönösen befolyásolják egymás alakulását;
- másrészt a fenntarthatósági kihívásoknak van egy meghatározható sorrendje, amely az energiaválsággal kezdődik, és a kezelésük is csak ebben a sorrendben ésszerű.

Újabb ismereteink alapján tovább bővítettük ezt a modellt, mégpedig ennek a komplex fenntarthatósági válságnak a lehetséges kimeneteit elemezve. Az 1. ábra felvázolja ennek a modellnek a főbb alrendszereit, azok kapcsolódásait.



1. ábra A fenntarthatósági kihívások összefüggő rendszere, és a komplex válság néhány lehetséges kimenete

Forrás: saját szerkesztés, szakirodalmi szintézis alapján

A fenntarthatósági kihívások komplex rendszerét ebben a felfogásban tíz fő kérdés képezi, mégpedig az 1. ábrán is kihangsúlyozott sorrendben:

- Első helyen az energiaellátás áll (újabban már energia-trilemmának nevezik), mert a stabil + megfizethető + megújuló energia biztosítása nélkül a többi kihívásra válaszolni esélytelen. Röviden: ha nincs megfelelő energia, akkor nincs víz-, élelmiszer-, nyersanyagellátás. Nem beszélve a természeti környezet fenntarthatóságáról (lásd: a fosszilis energiahasználat és a klímaválság szoros összefüggését).
- Csak mindezek megoldását követően lehet számolni a társadalmi-gazdasági fenntarthatósággal: a szegénység csökkentésével, az egészség (életminőség) növelésével, a konfliktusok csökkentésével.
- Ha pedig már ez is biztosítható, akkor van esély előremutató értékrend (kultúra) kialakulására, és a társadalmat-gazdaságot irányító újtípusú, globális jogrendre, amelynek a nyomán a népességszabályozás is helyére kerülhet (demográfia).

A problémánk abban van, hogy a felsorolt területek mindegyikén kedvezőtlen változások dominálnak, amelyek közös jellemzői: bonyolultság (komplexitás), globalitás, exponenciális gyorsulás és romboló jelleg. És bár a technikai fejlődés (negyedik ipari forradalom: IF-4.0, sőt már az azt követő IF-5.0, IF-6.0 is) nagy lehetőségeket ígér, komoly erők mozdulnak meg a jelenlegi fenntarthatatlan rendszer folytatása mellett is. Emiatt erős a pesszimizmus, és gyorsan szaporodó válságjeleket tapasztalva egyre többen az „összeomlást” valószínűsítik. Amelynek a fázisait is definiálják, eszerint globális pénzügyi válságok sorozatával kezdődik, piaci válsággal folytatódik, majd politikai válság jön (megrendül a bizalom a globális intézményekben), végül globális társadalmi válság (migráció, konfliktusok) lesz, és betetőzi a folyamatot az értékrendi válság (barbarizmus).

Ennek fenyegető folyamatnak a „menedzselésére” született egy új fogalom: a „mély- (vagy átfogó) alkalmazkodás” (deep adaptation), amely szintén nem túlzottan optimista, de legalább mutat valamiféle alternatívát az összeomlással szemben.

A mélyalkalmazkodás négy (egymásre épülő) fázisa a következő:

- „Rugalmas szelekció”: az egyre fenntarthatatlanabb működést tudatosulása kapcsán osztályozni leszünk (vagyunk) kénytelen, működésünkből mi tartható fenn, és mi az, amit nem.
- „Lemondás, elengedés”: ami szembemegy a fenntarthatósággal, azt el kell hagyni, bármilyen fájdalmas is.
- „Kreatív restauráció”: viszont nincs akadálya annak, hogy újszerű (újra felfedezett) gyakorlatokat vezessünk be, ami lehetővé teszi az alkalmazkodást az új helyzethez.

- „Megbékélő kooperáció”: és mert „egyedül nem megy”, feltétlenül ki kell építenünk a globális békés együttműködés gyakorlatát. El kell felejtenünk a „zérus-összegű játszmákat”, amelyek eddig történelmünket dominálták.

A szakértők azt sugallják, amennyiben elfogadjuk, hogy ezt a „gordiuszi csomót” kell(ene) menedzselnünk minél sürgősebben, akkor ne keresgéljünk a legendabeli Nagy Sándor után (aki, mint tudvalevő, egy kardcsapással vágta el a csomót). Hanem az emberiség közösen lépjen fel Nagy Sándorként – ami, ismerve magunkat, nem kis kihívás.

Tudniillik jelentős tudatformálásra is szükség lenne annak érdekében, hogy minél szélesebb társadalmi rétegben tudatosuljon: a 21. században a változások már (szemben a múlttal) exponenciálisak, azaz gyorsuló jellegűek. Ezek kezeléséhez sajnos „fel kell nőnünk”, ami nem egyszerű feladat. Például a szakértők többsége is, akik megértették az exponenciális változások sajátos természetét, a legutóbbi időkig úgy vélték, hogy az egyfajta szingularitáshoz (a korábbi „játékszabályok” totális eltűnéséhez) vezet (lásd a 2. ábra első szakaszát). Ezt főként a mesterséges intelligencia (M.I) térhódítására alapozták. Ma már látható, hogy egy paradigma életgörbéjének növekedési szakasza inkább egy S-alakú (szigmoid) görbét követ (lásd a második szakasztát). Ezen haladva előbb gyorsul, majd lassul a növekedés, végül beleütközik az „üvegplafonba”. (2. ábra) Ezt áttörni csak radikálisan új működési paradigmára áttérve lehet, ami hatalmas áldozatokat igényel. Ha ezt nem vállaljuk és halasztjuk a váltást, hanyatló szakaszba lép a paradigma (visszapattan), és bár később még elvileg lehetséges a paradigmaváltás, de sokkal nagyobb áldozattal. Ha emiatt még tovább halasztják a paradigmaváltást, egy ponton túl a mulasztás fázisába kerülnek (point-of-no-return, F.P = fordulópont), és a rendszer megállíthatatlanul összeomlik. Azt követően a romokon az újrakezdés lehetősége persze adott, de az „ismétlés” induló helyzete hasonló a régi paradigma kezdőpontjához. Mondjuk a jelenlegi 7-8 milliárd ember helyett 2 milliárddal – és ne is részletezzük, hogyan.

Amennyiben (optimista eset) képesek lennénk paradigmaváltásra, az egy teljesen új (fenntartható, „szép új világ”) sztori kezdete lehetne, amelynek természetesen hosszú távon ugyanúgy lesz egy kifutási plafonja. És a legújabb megközelítés alapján az összeomlás, meg a „szép új világ” között helyezkedik el a mély (átfogó) alkalmazkodás, egyfajta „fékezett habzású”, visszafogott növekedéssel, módosított játékszabályok mentén.

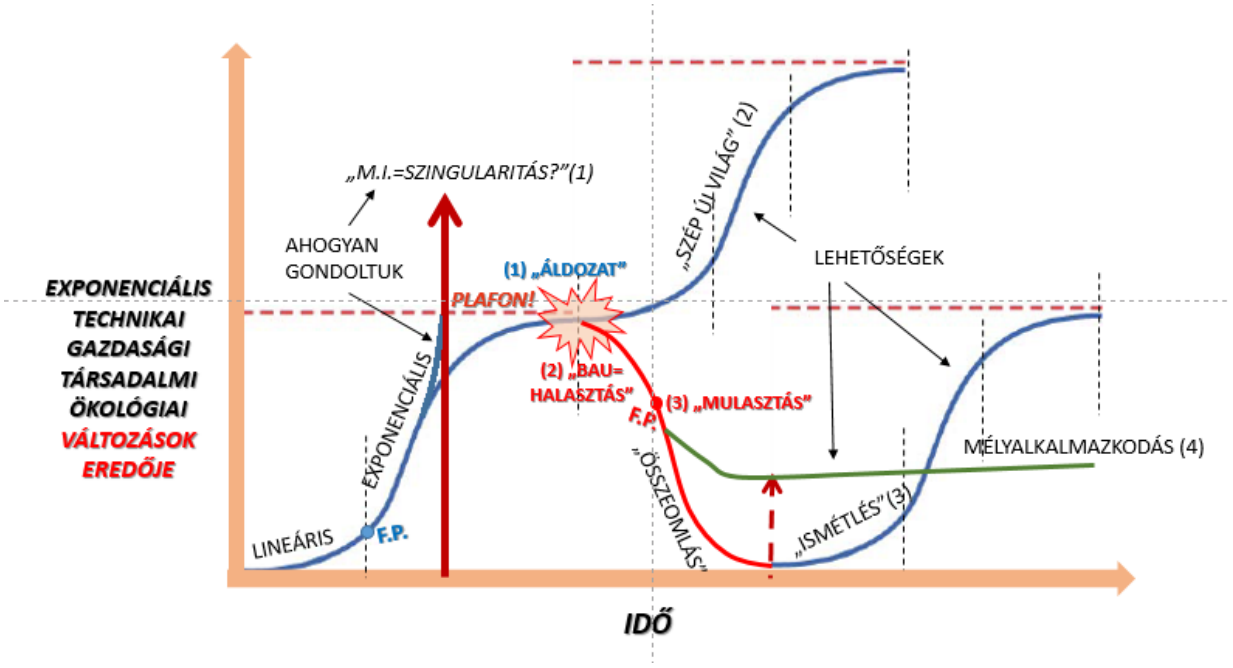
A fenntarthatóság kapcsán a tézisünk, amelynek mentén kutatásainkat végezzük: (DINYA, 2020)

(1) Társadalmi-gazdasági paradigmaváltás nélkül stagnálás, majd hanyatlás, végül a fenntarthatóság összeomlása vár ránk. A paradigmaváltáshoz pedig az idő múlásával párhuzamosan egyre nagyobb áldozatra van szükség.

(2) A paradigmaváltást támogató és akadályozó erők elemzése alapján megállapítható, hogy a paradigmaváltáshoz az eddiginél sokkal intenzívebb, és koordináltabb társadalmi nyomásra (pressing) lenne szükség. Ebben a társadalmi marketing növekvő fontossága megkerülhetetlen tényező.

Eredmények

A fentitézisekhez kapcsolódva vizsgáljuk egy ideje a társadalmi marketing mozgásterét is a fenntarthatóság terén, amelynek első lépése a helyzetfelmérés, azaz a társadalomban uralkodó nézetek és tévképzetek diagnózisa. (KLAUSMANN-DINYA – DINYA, 2021)



2. ábra Alternatív fenntarthatósági kimenetek a paradigmaváltás eredményességének függvényében
Forrás: saját szerkesztés, szakirodalmi szintézis alapján

Kutatásunknak erről a dimenziójáról terjedelmi korlátok miatt nem szólunk, de fontosnak tartjuk összefoglalóan áttekinteni és párhuzamba állítani egyrészt a jelenlegi helyzetet (diagnózis), másrészt az előttünk álló, szakértők egybehangzó véleménye szerint sorsdöntő évtized kilátásait (perspektíva). Az 1. táblázat értelmezéséhez szükséges megjegyzések az alábbiak:

„Energia": A globális energiaigény gyorsan növekszik, pillanatnyilag nem látni, hogyan sikerül összhangba hozni a trilemma három összetevőjét (ellátásbiztonság + megfizethetőség + megújuló források dominanciája). Egy évtizeden belül várható az energiafogyasztás %50%-os növekedése a globális népességnövekedés, a városiasodás és a globális középosztály arányának növekedése miatt.

„Víz": A szélsőséges időjárási események növekvő gyakorisága (klímaválság) miatt a vízellátás trilemmájának egyensúlya (ellátásbiztonság + hozzáférés + vízminőség) erősen fenyegetett. Ugyanazon tényezők miatt, mint az energia esetében, az évtized végére +40% vízigény jelentkezik.

„Élelem": Növekszik a társadalmi rétegek közötti polarizáció élelmiszerfogyasztás tekintetében – a leggazdagabb rétegnek nincsenek gondjai, sőt globálisan kb. 30% élelmiszer kerül a szemétbe, miközben kb. 3 milliárd embernek napi gondjai vannak. Megindult egyfajta törekvés a helyi élelmiszertermelés-fogyasztás irányába (glokalizáció), és erősödik a fenntartható (bio-öko-cirkuláris) alapú termelés is. Évtizedes távlatban (akárcsak az energia és a vízfogyasztás esetében) +30% globális élelmiszerigénnyel kell számolnunk.

„Környezet": A természeti környezet romboló jellegű „felszámolása" (a társadalom és gazdaság input- és output oldalán egyaránt) nagy ütemben folyik, egyre több ponton elérve (túllépve) a fenntarthatóság határát. A COP-26 globális csúcson elfogadott kompromisszumokkal felpuhult vállalások messze nem elegek ennek a megállításához. Emiatt (is) az évtized végére nagy valószínűséggel megvalósul a +1,5 C^0 nagyságú globális átlaghőmérséklet növekedés. És túllépünk a visszafordulási ponton is (irreverzibilitás).

1. táblázat A kulcsfontosságú 10 fenntarthatósági kihívás terén a jelenlegi, és a várható helyzet alakulása

KIHÍVÁSOK	DIAGNÓZIS (2022)	PERSPEKTÍVA (2030 körül)
1-ENERGIA	„Gúzsbakötve szépen táncolni?!" = Trilemma!	+50% =(populáció+urbanizáció+fogyasztás) miatt
2-VÍZ	Gyorsan növekvő szélsőségek	+40% = (populáció+városodás+fogyasztás) miatt
3-ÉLELEM	Túlélő gazdagok/Pazarló/Glokalizált/Fenntartható	+30% = (populáció+városodás+fogyasztás) miatt
4-KÖRNYEZET	COP26="Slow progress, but it Is far from enough."	+1,5 C^0 = felmelegedés+irreverzibilitás
5-SZEGÉNYSÉG	„Extrém" = 9,1% (Post-COVID^{2021}) Cél^{2030} = „Zéró"!	Előrejelzés = 6 – 7,5 % között!
6-EGÉSZSÉG	Hasadóban: BAU / Fizetős	Alap / BAU / Fizetős / „Önellátás" (D-I-Y)
7-KONFLIKTUSOK	„Best case=25%/Status quo=45%/Worst case=30%"	„Best case=15%/Status quo=35%/Worst case=50%"
8-OKTATÁS	M.I. + robotizálás+ „Mesterséges unintelligencia"	- 850 m.ó m.hely =„tittytainment"+ 40% szabadúszó
9-JOGREND	5,6 milliárd fő =„Democracy dies in darkness!"	Felbomlóban = helyi + globális
10-DEMOGRÁFIA	55% városlakó+öregedő/fiatalodó/túlnépesedő	Változások =65% városlakó+1,1 milliárd „migráns"

Forrás: saját szerkesztés, szakirodalmi szintézis alapján

„Szegénység": Az előzőek miatt (hozzá véve a Covid-járvány, és az orosz-ukrán háború hatását is) a globális szegénység jelenleg 9,1% arányúra növekedett – és irreálissá vált az ENSZ által elfogadott 17 célkitűzés közül a 2030-as céldátumhoz kapcsolódó „zéró szegénység" elérése. Az évtized végére legjobb esetben ezt lefékezhetjük 6-7,5% értékig.

„Egészség": Egészségi ellátás terén a fejlett országokban is egyre több helyen szakadék nyílik a gazdagok / szegények között – a klasszikus közfenntartású ellátórendszer (BAU = „Business As Usual") mellett az üzleti alapú (fizetős) ellátás előretör. Az évtized végére kialakulni látszik a négy fő irányzat keveréke: egy minimális alapellátás + a még megmaradó közfinanszírozás + az említett üzleti alapú ellátás + a mindegyikből kimaradó (legszegényebb) réteg számára az „önellátás" („Do It Yourself").

„Konfliktusok": Szakértők latolgatják a globális világrend rövidtávú alakulásának esélyét három szcenárió mentén – a konfliktusok csillapodásának („best case") 25%, a jelenlegi helyzet (status quo) fennmaradásának) 45%, a növekvő konfliktusoknak („worst case") 30% esélyt adva. A legújabb történések ezt a becslést hosszabb távon negatív irányba tolják el: 15 – 35 – 50% felé.

„Oktatás (újabban: értékrend)": Társadalmi-gazdasági működésünket kétféle játékszabály irányítja, közülük az informális szabályokat képezi az étékrend (hétköznapi kultúra). (DINYA, 2018) Amelynek forrása, formálója nagyrészt az oktatás-nevelés, és manapság egyre inkább a digitális nyilvánosság, média. A digitális nyilvánosság hatását a mesterséges intelligenciával (robotizálással) felturbózott tartalmak rendkívül hatásossá teszik, és ennek pozitív előnyei mellett negatív következménye is van, amit mi „mesterséges unintelligenciának" nevezünk. Magyarán a hétköznapi kultúra manipulációja álinformációk, konteók tömegével. Például a fenntarthatóság kapcsán. Évtizedes távlatban mindez teljesen átalakítja napi életünket, és napi munkánkat is. Előrejelzések szerint globálisan kb. 850 millió munkahely megszűnik, a munkavállalók 40%-a szabadúszóként dolgozik, és számolni kell az ún. „tittytainment" jelenséggel is. Ez utóbbi a munkaerőpiacról végleg kiszoruló széles réteget jelenti, akik minimális alapjövedelemként kapott támogatásból fogják magukat fenntartani.

„Jogrend": A játékszabályok másik kategóriája a formális szabályozás, amely normál esetben a jogállami működést jelenti. (DINYA A. – DINYA L., 2020) Jelenleg kb. 5,6 milliárd fő él (részben, vagy egészében) jogállami rendszerben. Ahol ez nem áll fenn, ott a klasszikus szlogen a jellemző: „A demokrácia meghal a sötétségben!" („Democracy dies in darkness!"), és ezen a ponton függ össze a jogrend az előző területtel, az oktatással (kultúrával, tájékozottsággal) és a hatalmi manipulációval. Amelyre nézve nem biztatók az előrejelzések, mert az évtized végéig mind helyi, mind globális szinten a jogrend további eróziójával számolnak.

„Demográfia": A jelenlegi globális demográfiai helyzet nem kedvező a fenntarthatóság szempontjából – összességében túlnépesedés van, ezen belül gyors ütemben öregedő, vagy fiatalodó országokkal, régiókkal, és növekvő városiasodással. Ennek nyomán az évtized végén globálisan 65% városlakóval, és kb. 1,1 milliárd migránssal (különféle kényszerítő okoknál fogva új lakhelyet kereső tömeggel) számolnak.

Következtetések

Fontosnak ítéljük a fenntarthatósági kihívások rendszerszemléletű tanulmányozását, mert az eddigi tapasztalatok szerint a kutatások többsége azok egyes aspektusait vizsgálja. Ami nagyon fontos, csakhogy ezek a kihívások egymástól elválaszthatatlanok, és eredményes megválaszolásuk is csak így lehetséges. Az optimista megközelítés lényeges, de valós alpjának kell lennie.
Az Európai Green New Deal jegyében például az EU így fogalmaz: „Ez az EU új stratégiája, amelynek célja, hogy elindítsa az Uniót azon az úton, amelynek végén a társadalom igazságossá és virágzóvá, a gazdaság pedig fenntarthatóvá, korszerűvé, erőforráshatékonnyá és versenyképessé válik." És: „A Bizottság az uniós gazdaság és társadalom átalakítását javasolja, hogy az EU teljesíteni tudja éghajlat-politikai céljait."

Ez az optimista megközelítés, akárcsak a 2015-ben az ENSZ által kvázi közfelkiáltással elfogadott, és 2030-ig terjedő időtávot megcélzó 17 fenntartható fejlődési célhoz (SDG-k) fűződő nagy remények. Azóta azonban számos tapasztalat a realista megközelítés felé tolta a közvéleményt. A 2021 novemberében lezajlott glasgow-i klímacsúcs (COP-26) finoman szólva „kétes eredményt hozott". És a most tavasszal kezdődött orosz-ukrán háború globális gazdasági - pénzügyi- társadalmi és energiaválságot felgyorsító hatása végképp ráébresztette a világot, hogy hihetetlenül nehéz évek (évtizedek) várnak ránk. Mert a kiváló célok csak akkor érnek valamit, ha szisztematikus megvalósítás követi az elfogadásukat. Ami teljesen más kategória, mint a reménykeltő kommunikáció.

Az már régóta ismert, hogy az optimisták táborához legalábbis hasonló méretű, és jóval erősebb a fenntart(hatóságot) elutasítók (szkeptikusok) tábora. De a kettő között néhány éve megjelent, és a szakmai – tudományos közvéleményben az „optimistával" szemben egyre szélesedő a „realista" megközelítést képviselők tábora. A realisták (szemben a szkeptikusokkal) nemcsak tudomásul veszik a fenntarthatósági válságot, hanem az optimistákkal szemben az átfogó alkalmazkodást (deep adaptation) sürgetik. Kiindulópontjuk annak felismerése, és tudomásul vétele, hogy:

- Sajnálatos módon már túlléptünk a visszafordulási ponton (point of no return), és a társadalmi-gazdasági összeomlás („collapse": nem a világ, „csak" társadalmunk és gazdaságunk összeomlása, ahogyan ma élünk) elkerülhetetlen.
- Ezért időveszteség nélkül mindent meg kell tennünk, hogy az összeomlásra felkészüljünk, és amennyire csak lehetséges, proaktív módon alkalmazkodva minimalizáljuk annak negatív következményeit
- Mert így, vagy úgy bekövetkezik – de nem mindegy hogyan.

Úgy tűnik, akik abban az optimista illúzióban ringatják magukat (a társadalom többsége), hogy képesek vagyunk elkerülni az összeomlást, azok hasonló, csak más előjelű tévedésben vannak, mint a tagadó szkeptikusok.

Mivel a kérdés egyre izgalmasabb, már jó ideje foglalkozunk a szakmai álláspontok valamiféle szintézisével ezen a téren, és az eddigi eredmények egy részét kívántuk bemutatni ebben a rövid összegzésben.

Hivatkozott források

BBC (2016): Oxfam says wealth of richest 1% equal to other 99%. Published 18 January 2016, https://www.bbc.com/news/business-35339475, https://**doi**.org/10.1038/bbc.2016.18.01

Brandeis, Louis (1941): Quotes. In: P. S. Cambell - DEMOCRACY V. CONCENTRATED WEALTH, 16 GREEN BAG 2D, https://www.mtsu.edu/first-amendment/article/1316/louis-brandeis

Dinya László (2011): Változó klíma, természet és az innovációs kihívások (Gazdálkodás, ISSN 0046-5518, 55. évf., 6. sz., p. 557-565.)

Dinya László (2018): Társadalmi értékrendünk kihívásai az innovációs gazdaság korában (in: „Acta Universitatis Szegediensis – Acta Juridica et Politica, Tomus LXXXII., Szeged, ISBN 978-963-306-621-8, p. 193-204.)

Dinya László (2020): Környezeti, gazdasági és társadalmi kihívások 2020 után (Gazdálkodás, ISSN 0046-5518, 64. évf., 4. sz., p. 349-351.)

Dinya László - Dinya Anikó (2020): A fenntarthatósághoz vezető út társadalmi innovációkkal van kikövezve (in: „Az életminőség-fejlesztés interdiszciplináris dimenziói”, Magyarságtudományi kutatások VI., szerk.: Garaczi Imre, Veszprémi Humán Tudományokért Alapítvány, ISSN 2062-1124, ISBN 978-615-5360-17-6, p. 93-1015)

Klausmann-Dinya, A. - Dinya, L. (2021). Társadalmi marketing feladatok a komplex fenntarthatósági kihívások kapcsán. *Journal of Central European Green Innovation*, *9*(2), p. 3–18. https://doi.org/10.33038/jcegi.2908

Stiglitz, Joseph (2013): Price of inequality. WW Norton & Co, ISBN 0393345068, 560 p., DOI:10.1111/npqu.11358

THE ECONOMIST (2014): The new age of crony capitalism. Leaders section: Mar 13th 2014, https://www.economist.com/leaders/2014/03/13/the-new-age-of-crony-capitalism, https://doi:10.1080/13688804.2014.1888703

Willard, B. (2021): The 21st Century Sustainable Enterprise Force Field. Sustainability Advantage Whitby, Ontario, https://sustainabilityadvantage.com/documents/21st%20Century%20Sustainable%20Enterprise%20Force%20Field.pdf , p. 1-26

Szerző:

Dr. habil. Dinya László CSc.
professzor emeritus
Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Károly Róbert Campus
Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
3200 Gyöngyös, Mátrai. u. 36.
dinya.laszlo@uni-mate.hu

MAGYARORSZÁG MEGOLDATLAN TÉRSÉGFEJLESZTÉSI DILEMMÁJA

HUNGARY'S UNSOLVED REGIONAL DEVELOPMENT DILEMMA

Dinya, László

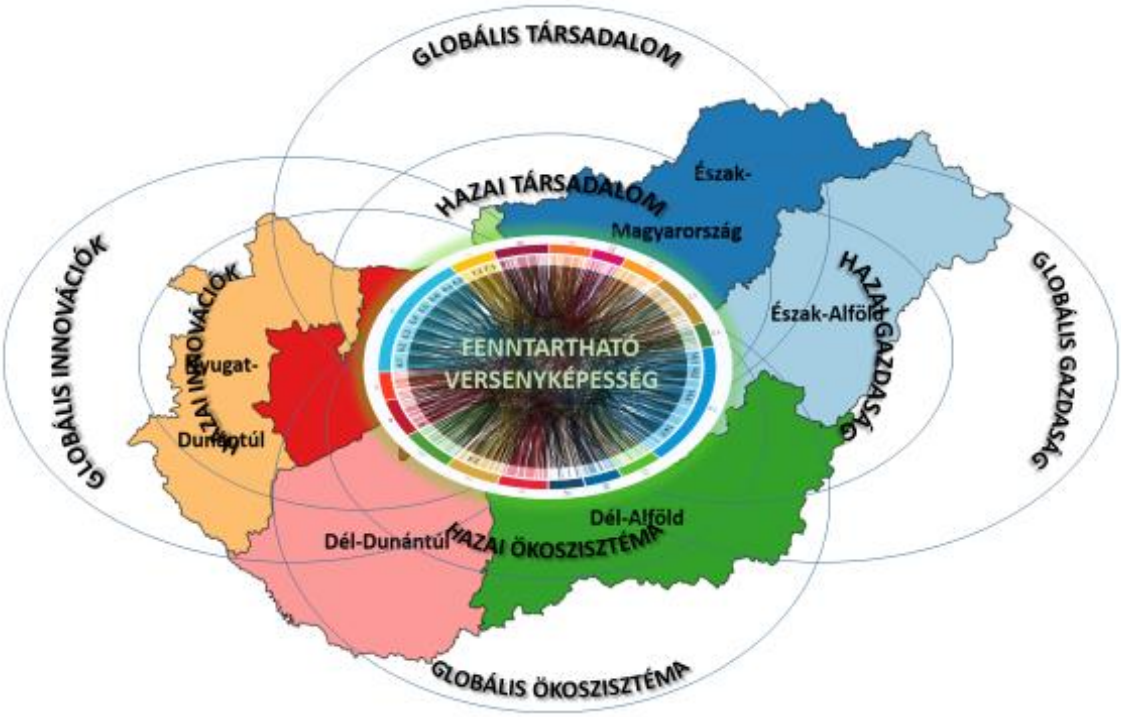
Összefoglalás
Magyarország 7 EU-régiója közül jelenleg négy régióban a GDP/fő színvonala nem éri el az EU-átlag 50%-át. Emiatt az EU-csatlakozás (2004) óta eltelt csaknem két évtized alatt az ország felzárkózása az EU-átlaghoz nagyon lassúnak minősíthető. A négy érintett régió „felzárkózási" üteme azóta átlagban kb. +0,3 %/év. Ez annyit tesz, hogy ebben a „tempóban" haladva úgy 175 év alatt érhetné el az érintett négy régió az EU átlagos szintjét. Mivel eközben a másik három EU-régiónk nagyobb ütemben fejlődik, tágul a szakadék az ország térségei között. Ezt a jelenséget vizsgálva próbálunk diagnózist felvázolni a lehetséges okokról, és fejlesztési javaslatokat is megfogalmazni a lemaradt térségek felzárkózásának gyorsítása érdekében. Egy 240 EU-régiót átfogó, EU-szintű regionális kutatásunk kapcsán létrehozott adatbázisunkra alapozzuk sokváltozós fenntartható versenyképességi elemzéseinket. Ebből (a terjedelmi korlátok miatt) kiemeltük ezúttal a hazai EU-régiók sajátos térségi megoszlását, és vizsgáltuk annak statisztikai jellemzőit, összefüggéseit faktor- és klaszteranalízis segítségével. Számos EU-szintű regionális adatbázis szintetizálásával végezzük a statisztikai elemzéseket, hogy feltárjuk a térségek közti különbségek lehetséges magyarázatát. Egyidejűleg alátámasztjuk azt a tézisünket, hogy a jövőben egy ország fenntartható versenyképességről beszélni csak akkor lehet, ha sikerül csökkenteni a térségek közti társadalmi és gazdasági fejlettségi szakadékokat.
Kulcsszavak: fenntartható versenyképesség, térségfejlesztés, EU-régiók felzárkózása, fejlettségi szakadékok
JEL kód: Q01

Abstract
The level of GDP/capita in four of Hungary's 7 EU regions is less than 50% of the EU average. This is one of the main reasons in the almost two decades since EU accession (2004) that the country's catching-up with the EU average can be described as very slow. The rate of "catching up" of the four regions concerned has since averaged around + 0.3% / year. This means that at this "pace" these four regions concerned could reach the EU average in about 175 years. Meanwhile, as our other three EU regions develop at a faster pace, the gap between the country's regions is widening. By examining this phenomenon, we try to outline a diagnosis of possible causes and formulate development proposals to accelerate the catching-up of lagging areas. We base our multivariable sustainable competitiveness investigations on the database of our EU-wide regional research covering 240 EU regions. From this (due to the limited space) we highlighted the specific regional situation of the Hungarian EU regions this time, and examined its statistical characteristics and correlations with the help of factor and cluster analysis. By synthesizing several EU-level regional databases, we perform statistical investigations to explore possible explanations for regional differences. At the same time, we support our thesis that in the future, a country can only think about sustainable competitiveness if it succeeds in reducing the social and economic development gaps among its regions.
Keywords: sustainable competitiveness, regional development, catching up with EU regions, development gaps

Bevezetés

Már évek óta végzünk kutatásokat a fenntartható versenyképesség terén kistérségek, és EU-régiók szintjén. (DINYA, 2015; DINYA, 2016; DINYA, 2018; KLAUSMANN-DINYA - DINYA, 2020) Az eredmények alapján formáltuk meg induláskor azt a kutatási koncepciót, amely a fenntartható versenyképességre fókuszál, tehát a gazdasági versenyképességet összekapcsolja a társadalmi és természeti környezeti fenntarthatósággal, és bevonja a megoldásokhoz nélkülözhetetlen innovációs fejlettséget is (1. ábra)

Fontos alapfeltétel emellett, hogy a fenntarthatóság különböző dimenzióit egymással szoros összefüggésben kezeljük. Tesszük ezt azoknak az újabb nemzetközi kutatási eredményeknek az ismeretében, amelyek felhívták a figyelmet az ENSZ fenntarthatósági fejlődési céljainak (ENSZ, 2015) megvalósítása kapcsán jelentkező hiányosságra. Nevezetesen hogy a 17 célterület, és ezen belül a kapcsolódó mintegy 230 részterület egymástól független kezelése rossz megközelítés. A fenntarthatósági célok megvalósításának (egyébként helyes és fontos) évenkénti értékelésekor jöttek rá ugyanis, hogy a részterületek döntő többsége szoros kölcsönhatásban (pozitív és negatív korrelációban) van egymással. Ha ezeket figyelmen kívül hagyjuk, nagyobb fenntarthatósági fenyegetések jelentkezhetnek, mintha semmit sem tennénk. Ezt illusztráltuk ennek az általunk „gordiuszi csomónak" nevezett, elképesztően bonyolult rendszernek a szimbolikus feltüntetésével az 1. ábra középpontjában.



1. ábra Térségek fenntartható versenyképessége komplex megközelítésben
Forrás: saját szerkesztés

Az ábra az áttekinthetőség kedvéért maximálisan leegyszerűsített, és értelmezéséhez indokolt néhány kiegészítést hozzáfűzni:

A fenntartható versenyképesség négy egymáshoz kapcsolódó fő területe a gazdaság, a társadalom, az innovációk és a természeti környezet (ökoszisztémák)

- Mindegyik fő területen belül további négy-négy területtel kell számolnunk (ezt korábbi munkáinkban részleteztük, lásd például: DINYA, 2018)
- És mindegyik területen belül további indikátorok jellemzik a részterületeket (az említett 230 részterületi indikátor közül 115 szerepel a saját adatbázisunkban, amelyek összesen 22 fő csoportra tagolhatók)
- Ugyancsak egyszerűsítési céllal (és a terjedelmi korlátok miatt) ez a 22 fő csoport képezi jelenlegi elemzésünk mutatórendszerét, amelyben kifejezetten csak a 7 magyar EU-régió helyzetének a bemutatását tűztük ki célul az EU-régiók mezőnyében
- Jelezni szükséges, hogy ez a vizsgálati modell több szinten is alkalmazható: az egyéni – közösségi – települési – kistérségi – EU-régiós – makroszintű és globális szintű fenntartható versenyképességi elemzésekhez egyaránt (az 1. ábrán erre utalunk a hazai EU-régiós, illetve a globális szintű megközelítés egymásba ágyazásával)
- Végezetül utalunk arra is, hogy a fenntartható versenyképesség teljes megvalósítása csak globálisan lehetséges, mert a területek – részterületek között nemcsak horizontálisan, de az egyes szintek között (vertikálisan) is elválaszthatatlanul szoros összekapcsolódások vannak.

Anyag és módszer

Mint említettük, szakirodalmi előzményként elsősorban a saját eddigi kutatási eredményeinkre támaszkodunk. Természetesen az adatbázis alapjául a hozzáférhető, EU-szinten történő folyamatos regionális adatgyűjtések és felmérések szolgálnak (EU – 2021[1]; EU – 2021[2], EU COMMISSION – 2021). A kutatási kérdéseknek a megválaszolásához kialakítottunk egy, a 240 EU-régiót (NUTS-2 szint), és azok 115 mutatóját tartalmazó adatbázist a legfrissebb (2020 évi adatbázisra épülő) adatokból. Módszertani újszerűség, hogy a vázolt elemzési modell alapján a négy különböző adatbázisból ezeket az indikátorokat kiemelve egyetlen közös adatbázisban egyesítettük. (1. táblázat)

Ezek a gazdasági versenyképességet és az innovativitást (RCI), illetőleg a társadalmi fejlettséget és a természeti környezet fenntarthatóságát (SPI) jellemzik. A 115 mutató helyett ezúttal indikátorokként a szintézisükkel előállított ún. 22 mutatócsoportot (dimenziót) szerepeltetjük. A 7 hazai EU-régiót, és azok 22 mutatóját többváltozós statisztikai elemzésnek vetettük alá a következő kérdéseket vizsgálva:

- Főkomponens analízis révén kerestük, hogy a 22 jellemző közül melyek között van szignifikáns kapcsolat (melyek változnak egymással szinkronban), és melyek egymástól kvázi függetlenek?
- Másként szólva a 22 egyedi mutató hány komplex mutatóval (faktorral) helyettesíthető korrekt módon, és azoknak mi a szakmai tartalma?
- Klaszterelemzés segítségével megvizsgáltuk, hogy a 22 mutatót alapul véve a 7 EU-régió hány egymástól szignifikánsan eltérő csoportba (klaszterbe) sorolható, ahol az egy klaszterbe kerülő régiók helyzete egymáshoz a legnagyobb mértékben hasonló, míg a többi klaszter tagjaitól a lehető legnagyobb mértékben különbözik?
- A klaszterelemzést elvégeztük a 22 egyedi mutatót helyettesítő faktorokkal (mint komplex mutatókkal), elemezve azt is, hogy a kétféle megközelítés mennyiben hoz hasonló, vagy eltérő eredményt?

1. táblázat Az elemzés alapjául szolgáló mutatórendszer, és azok főkomponens elemzésének eredményei

Társadalmi + környezeti, gazdasági + innovációs dimenziók	Indikátorok	Komponensmátrix		
		F1	F2	F3
SPI	Táplálkozás	,775	,067	**,508**
	Víz-szennyvíz	,807	,254	-,281
	Lakhatás	,594	,769	-,016
	Biztonság	,413	,768	-,115
	Alapoktatás	,867	,130	**,371**
	Infokommunikáció	,947	-,074	-,146
	Egészség	,983	-,012	,020
	Környezetminőség	-,490	,845	-,054
	Személyi jogok	,253	,907	,264
	Szabadság	,843	,500	-,055
	Tolerancia-közösség	,630	,187	,243
	Élethosszig tanulás	,757	-,537	**,371**
RCI	Korrupciómentesség	-,483	,707	,276
	Infrastruktúra	,952	-,071	-,155
	Egészségügy	,958	-,005	-,203
	Felsőoktatás	,962	-,009	,237
	Munkapiac hatékonysága	,926	,312	-,145
	Piacméret	,899	-,181	**-,334**
	Technikai felkészültség	,918	,266	-,230
	Üzlet fejlettsége	,858	-,485	,055
	Innovativitás	,853	-,489	,154
	GDP (EU-27=100)	,978	-,127	-,080

Forrás: saját szerkesztés

A statisztikai eredmények értékelésével pedig az alábbi két fő kérdést kívántuk megválaszolni:

- Van-e, és milyen szoros a kapcsolat a fenntartható versenyképesség négy dimenziója között?
- Ha az országon belül az egyes térségek között jelentős fejlettségi különbségek (szakadékok) vannak, akkor ez milyen kihívást jelenthet az ország fenntartható versenyképességére nézve?

Eredmények

A vizsgálati célok sorrendjében haladva először a főkomponens elemzés eredményeit értékeljük. Az 1. táblázatban látható, hogy az EU-régiók fenntartható versenyképességét jellemző 22 egyedi mutató három egymással szignifikánsan összefüggő csoportra, ún. főkomponensre (faktorra) oszlik. Elvileg tehát a 22 mutató ezzel a három faktorral szakmailag korrekt módon helyettesíthető, mert tömörítik az eredeti mutatórendszer információtartalmának 91,2%-át, a maradék 8,8% csekély arányú, megoszlik még további három reziduális komponens között. Ezt megoszlást a 2. táblázat mutatja. Az első faktorhoz (F1 főfaktor = 64,9% információtartalom) 17 eredeti mutató (a faktorsúlyok, azaz korrelációk piros színnel kiemelve) kapcsolódik szorosan. Azaz, ezek egymással szinkronban változnak.

A második faktorhoz (F2 = 20,8% információtartalom) pedig a maradék 5 egyedi mutató (a faktorsúlyok kékkel kiemelve) csatlakozik, tehát elvileg ezzel a két faktorral is jó megközelítéssel (85,7% információtartalommal) helyettesíthető a 22 eredeti mutató. Következésképpen a harmadik faktor (F3), illetve a többi (F4, F5, F6) faktor szerepe elhanyagolható.

Az F1 faktor szakmailag a hozzákapcsolódó mutatók alapján a „társadalmi és gazdasági fenntarthatóságot" fejezi ki, míg az F2 faktor a „személyi és jogbiztonságot". A faktorok, mint független mutatók régiónkénti értékei alapján végezhető klaszterelemzés is (a vizsgált régiók kategorizálása), és tesztelhető, hogy az eredeti 22 mutatóval végzett klaszterezést nem torzítja –e az egymással korrelációban levő mutatók összefüggésrendszere?

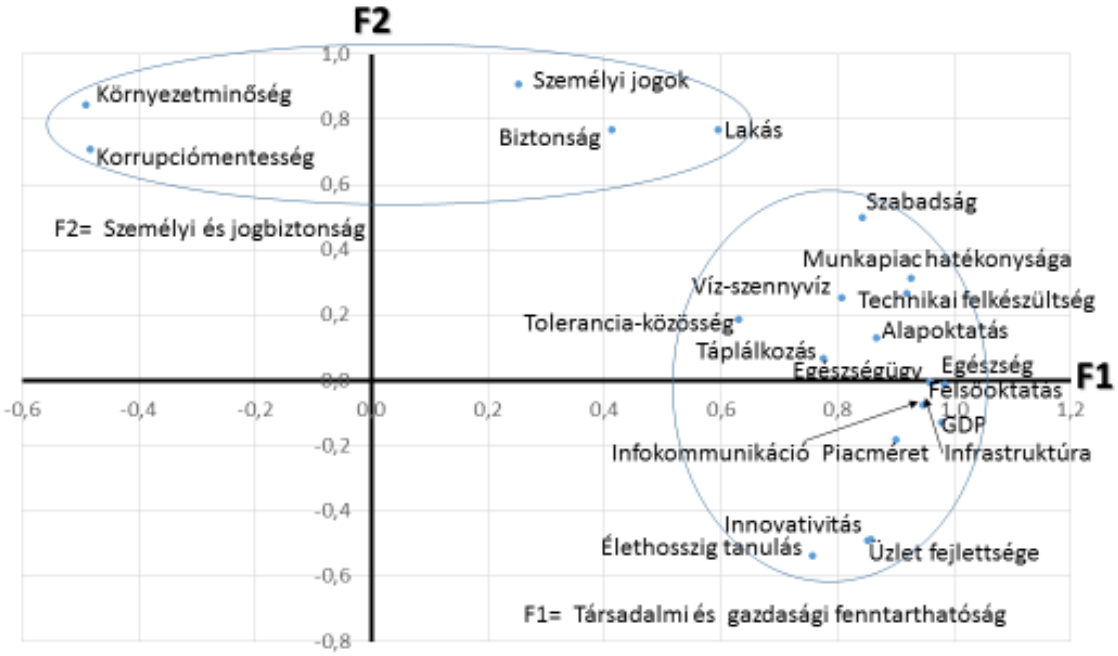
2. táblázat Az egyes faktorokban tömörülő információtartalom megoszlása

	Komponensek sajátértéke			Egyszerű főkomponens analízis (információtartalom)			Rotált főkomponens analízis (információtartalom)		
Faktorok	Teljes	Szórás %	Kumulált %	Teljes	Szórás %	Kumulált %	Teljes	Szórás %	Kumulált %
F1	14,286	64,936	64,936	14,286	**64,936**	**64,936**	9,282	42,191	42,191
F2	4,580	20,820	85,756	4,580	**20,820**	**85,756**	6,325	28,751	70,941
F3	1,199	5,449	91,205	1,199	**5,449**	**91,205**	4,458	20,264	91,205
F4	,994	4,518	95,723						
F5	,585	2,659	98,382						
F6	,356	1,618	100,000						

Forrás: saját szerkesztés

A két legfontosabb komplex mutató (F1 és F2 faktorok) alapján vizuálisan is ábrázolható, hogy a vizsgálatba bevont 22 egyedi mutató hogyan csoportosul ebben a kétdimenziós térben. (2. ábra) Látható, hogy az F1 főfaktorhoz kapcsolódó 17 mutató egymással szinkronban változik, míg az F2 faktorhoz kapcsolódó 5 mutató ettől a 17 mutatótól gyakorlatilag függetlenül alakul. Vagyis (a két faktor szakmai tartalmát alapul véve) a vizsgált 7 EU-régió körében a „társadalmi és gazdasági fenntarthatóság" és a „személyi és jogbiztonság" alakulása között nincs szoros kapcsolat regionális szinten. A teljes (240 EU-régiót) lefedő adatbázison történő hasonló elemzések révén eldönthető, hogy ez mennyire magyarországi specialitás, vagy az egész EU-ra általános érvényű megállapításként is megállja-e a helyét.

Meghatároztuk a faktorok (mint komplex mutatók) régiónkénti értékeit (3. táblázat), így számszerűen látható, hogy az F1 és F2 faktorok (azaz a társadalmi és gazdasági fenntarthatóság, valamint a személyi és jogbiztonság) alapján a Közép-Magyarország régió messze kimagaslik a többi régió közül. Minél nagyobb a faktorérték, annál fejlettebb az adott régió (vastagítva emeltük ki mindhárom faktornál a két szélsőértéket – a legnagyobbat és a negatív tartományba eső legalacsonyabbat). A zérus körüli érték az átlagos színvonalat jelenti az adott faktornál.



2. ábra A vizsgált mutatókat helyettesíteni képes komplex mutatók (faktorok) szakmai tartalmát meghatározó egyedi mutatók tömörülése

Forrás: saját szerkesztés

3. táblázat: A fontosabb faktorok EU-régiónkénti értékei

RÉGIÓK	FAKTORÉRTÉKEK RÉGIÓNKÉNT		
	F1	F2	F3
Közép-Magyarország	**1,14754**	**1,54724**	-1,17095
Közép-Dunántúl	0,97031	-0,48463	0,95028
Nyugat-Dunántúl	0,83791	-0,30105	**1,10718**
Dél-Dunántúl	-0,71246	-0,01731	0,34198
Észak-Magyarország	-0,05125	**-1,52912**	**-1,21578**
Észak-Alföld	-0,84427	-0,1706	-0,67898
Dél-Alföld	**-1,34779**	0,95547	0,66627

Forrás: saját szerkesztés

Az F1 faktornál a Dél-Alföld, az F2 faktornál Észak-Magyarország a sereghajtó. Mint említettük, az F3 faktort reziduális komplex változónak tekinthetjük, néhány (az F1-hez, illetve F2-höz sorolt) egyedi mutató lazán kapcsolódik hozzá, a klaszterezésnél van némi szerepe.

Kutatásunk fő célját, a 7 hazai EU-régió lehető legjellemzőbb klasztereinek (kategóriáinak) meghatározását így már két irányból is megközelíthetjük: először az eredeti 22 egyedi mutatóra alapozva, majd a mutatókat helyettesítő komplex faktorok alapján. Ha a kétféle klaszterezés egyértelműen azonos csoportosítást eredményez, akkor az eredményre már számos szakmai következtetés és javaslat megalapozottan tehető.

Először a 22 egyedi mutató alapján végeztük el a klaszterezést. Az eredmény a 4. táblázatban látható. A tisztánlátás kedvéért eltérő klaszterszámmal ismételtük meg a kategorizálást:

Először két klaszter esetén kerestük a mezőny optimális felbontását, és itt az (1) klaszterbe Közép-Magyarország került, a (2) klaszterbe az összes többi EU-régió.

- Majd három kategóriánál végeztük ugyanezt, itt is külön kategóriát képviselt Közép-Magyarország (1), a (2) klaszterbe került Dél-Dunántúl, Észak-Magyarország, Észak-Alföld és Dél-Alföld, és a (3) kategóriába Közép-Dunántúl, meg Nyugat-Dunántúl. Megjegyzés: a klaszter kódja nem rangsort jelez, csak azonosító.

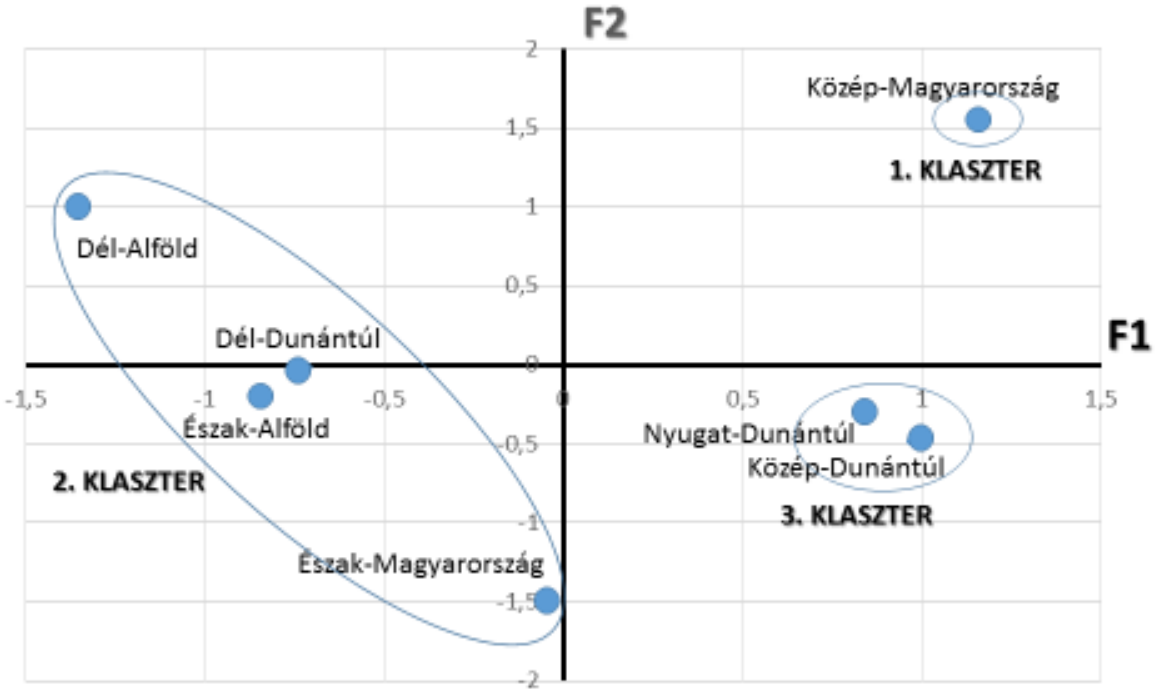
- Tettünk egy próbát még a négy klaszterre bontással is, itt az előző (2) klaszterből külön klaszterbe került Észak-Magyarország (2), a többiek az előző klaszterükben maradtak.
- Ennek alapján egyértelmű, hogy Közép-Magyarország szignifikánsan különálló kategória, akárcsak Közép- és Nyugat-Dunántúl együttese. A harmadik kategóriában van a többi négy EU-régiónk, amelyből árnyaltabb (4 klaszteres) megközelítés esetén kissé „kilóg" Észak-Magyarország.

4. táblázat A régiók egyedi mutatók alapján történt klaszterezésének eredménye

EU-RÉGIÓK	2 KLASZTER	**3 KLASZTER**	4 KLASZTER
Közép-Magyarország	1	**1**	1
Közép-Dunántúl	2	**3**	3
Nyugat-Dunántúl	2	**3**	3
Dél-Dunántúl	2	**2**	4
Észak-Magyarország	2	**2**	2
Észak-Alföld	2	**2**	4
Dél-Alföld	2	**2**	4

Forrás: saját szerkesztés

Ezt követően hasonló klaszterezést végeztünk a három legjelentősebb súlyú faktorral (komplex mutatóval), és azonos eredményre jutottunk, amelyet vizuálisan a 3. ábra mutat be.



3. ábra A 7 EU-régió legjellemzőbb kategorizálása a klaszterezés alapján

Forrás: saját szerkesztés

Mindezek alapján tehát megalapozottan kijelenthetjük, hogy Magyarország 7 EU-régiója a fenntartható versenyképesség szempontjából három alapvetően eltérő adottságú nagytérségre (országrészre) oszlik:

- Minden szempont alapján messze legfejlettebb Közép-Magyarország (1),
- Ezt követően tőle lemaradva (egyrészt a társadalmi és gazdasági versenyképesség, másrészt jelentősebben a személyi és jogbiztonság alapján) Nyugat- és Közép-Dunántúl nagytérsége (3),
- És mindkét faktornál jócskán lemaradva az előző két kategóriától következik a többi EU-régiónk közös csoportja: Észak-Magyarország, Észak-Alföld, Dél-Alföld és Dél-Dunántúl (2).

- Ez utóbbi kategóriában két EU-régió viszonylag speciális helyzetű: Észak-Alföld személyi és jogbiztonság szempontjából messze a leggyengébb régiónk, míg Dél-Alföld fordítva: ott a társadalmi és gazdasági versenyképesség a leggyengébb a 7 EU-régió között.

Következtetések

A fenntartható versenyképesség egy térség esetében rendkívül komplex, összefüggő rendszert képez, benne a gazdasági versenyképességgel, a társadalmi és természeti tőkével, valamint az innovativitással. Egy ország esetében ez még kiegészül azzal a megállapítással, hogy versenyképes ország nem létezhet lemaradó (süllyedő) térségekkel, és a térségek között szélesedő szakadékokkal. Vizsgálatunk eredményei nem cáfolják, sőt alátámasztják a legújabb kritikus szakmai megállapításokat (MATOLCSY, 2021):

- Változtatni szükséges a magyar felzárkózás térszerkezeti felfogásán. Az elmúlt 150 év döntően Budapest-központú politikájával már nem lehetséges Magyarország gazdasági felzárkózása Nyugat-Európához.
- Budapest belső, nem átléphető korlátai és az évtized megatrendjei miatt globálisan összeszűkült, miközben lokálisan túl nagy maradt, tehát a világnak kicsi, nekünk pedig túl nagy.
- Térbeli irányváltás nélkül Kelet-Közép-Európa gazdasági fejlődésével sem tarthatunk lépést.
- Ha a fenntartható magyar felzárkózás forrásait keressük, egy alapvetően más térszerkezetre lesz szükségünk.

Ha a „három részre szakadt országunk" fenntartható felzárkózásában gondolkodunk, akkor valahol itt kell keresni a megoldást. Einstein közismert mondása erre a problémára is illik: „Nem oldható meg egyetlen probléma sem ugyanabban a rendszerben, amelyben keletkezett." Ehhez fontos hozzáfűzni azt, amit vizsgálatunk is kimutatott: központilag kitalált, univerzális megoldás („best practice") a térségek fejlesztésére nem létezhet, mert mindegyik speciális helyzetű. Ellenben rengeteg helyi innováció szükséges ahhoz, hogy egy térség a saját adottságaival összhangban megtalálja az útját a felzárkózáshoz. Ehhez az ország rendelkezésére álló erőforrások ezt is figyelembe vevő, ésszerű megosztása, vagyis a központi támogatás nyilván elengedhetetlen. De legalább ennyire fontos a helyi kezdeményezések sokasága is.

Hivatkozott források

Anikó Klausmann-Dinya - László Dinya (2020): Managing complexity in the era of Industry 4.0. In: Udvari Beáta (ed.): „Proceedings of the 4th Central European PhD Workshop on Technological Change and Development", University of Szeged - Faculty of Economics and Business Administration, ISBN: 978-963-306-741-3, 10-22.

Dinya László (2015): Fenntartható térségfejlesztés és területfejlesztési stratégiák. „A Falu", ISSN 02737-4323, XXX. évf. 1. sz., 5-19.

Dinya László (2016): Fenntartható kistérség fejlesztési kihívások. „A Falu", ISSN 02737-4323, XXXI. évf. 2. sz., 5-20.

Dinya László (2018): Változó hangsúlyok a térségfejlesztésbe In: „Hangsúlyok a térfejlesztésben", szerk.: Nagy János, Debreceni Egyetem – Tranzit Ker Zrt, Debrecen, ISBN 978-615-00-2072-3, 103-114.

European Commission (2021): The European Social Progress Index. https://cohesiondata.ec.europa.eu/stories/s/EU-Social-Progress-Index-2020/8qk9-xq96

European Union (2021): Countries data – Demographic and economy. https://countryeconomy.com/countries/groups/european-union

European Union (2021): European Regional Competitiveness Index. https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/maps/regional_competitiveness/

EUROSTAT (2021): GDP per capita in PPS.

EUROSTAT (2021): Regions in Europe – 2021 interactive edition.

https://ec.europa.eu/eurostat/cache/digpub/regions/#r-n-d-personnel-by-sector
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tec00114/default/table?lang=en
Matolcsy György (2021): Irányváltás a Kárpát-medencében. https://magyarnemzet.hu/pc19/2021/11/matolcsy-gyorgy-iranyvaltas-a-karpat-medenceben
United Nations (2015): Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. https://sdgs.un.org/2030agendaV
United Nations (2021): Global indicator framework for the Sustainable Development Goals and targets of the 2030 Agenda for Sustainable Development. https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework%20after%202021%20refinement_Eng.pdf

Szerző:

Dr. habil. Dinya László CSc.
professzor emeritus
Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Károly Róbert Campus
Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
3200 Gyöngyös, Mátrai. u. 36.
dinya.laszlo@uni-mate.hu

GYÓGYSZERTÁRVÁLASZTÁSI PREFERENCIÁK AZ ELADÓ ÉS A VEVŐ SZEMÉVEL

PREFERENCES OF PHARMACY CHOISE THROUGH THE EYES OF THE SELLER AND THE BUYER

Domán, Szilvia – Hortolányi, Árpád László

Összefoglalás

Napjainkban a gyógyszertáraknak kemény marketing munkát kell folytatniuk a fogyasztók kegyeiért, ugyanakkor az érvényben levő jogszabályok nagymértékben befolyásolják és szűkítik a gyógyszertárak marketing lehetőségeit.

Primer kutatásainkból jelen tanulmányban két etapot emeltünk ki. Kutatásunk célja annak feltárása, hogy a fogyasztók milyen preferenciák alapján választanak gyógyszertárat. Ezzel párhuzamosan vizsgáltuk, hogy a gyógyszertárak mennyire ismerik fogyasztóik igényeit.

A gyógyszertárvezetőkkel, illetve a fogyasztókkal készült standard kérdőíves felmérés azonos kérdéseinek összehasonlítását és néhány fontosabb eredményét mutatjuk be.

A mintában szereplő 326 fogyasztó és 77 gyógyszerész válaszai alapján megállapítható, hogy néhány kivételtől eltekintve lénygében egyformán gondolkoznak a megkérdezett fogyasztók és patikusok a gyógyszertár választás szempontjainak fontosságáról. A fogyasztók által legfontosabb preferenciaként megjelölt választék nagysága, személyes bizalom és a tisztaság a gyógyszertárvezetőknél is közel azonos értékkel szerepelt.

Érdekes eredményként jelentkezett, hogy egyes marketingkommunikációs eszközök súlyát jelentősen felülértékelik a gyógyszertárvezetők. Eltérés mutatkozott a két csoport véleménye között, abban is, hogy az orvos ajánlása milyen jelentőségű a gyógyszertár kiválasztásában. Összességében azonban kimondható, hogy az eladói és vevői oldal közel egyforma fontossági sorrendet határozott meg a kritériumok között.

Kulcsszavak: primer kutatás, vásárlási szokások, preferenciavizsgálat, összehasonlító elemzés, gyógyszer

JEL kód: M31

Abstract

Today's pharmacies have to work hard at marketing to win the favour of consumers, but current legislation has a major impact on and restricts the marketing options available to pharmacies.

From our primary research, we have highlighted two stages in this article.

The aim of our research is to explore consumers' preferences when choosing a pharmacy. In parallel, we investigated the extent to which pharmacies know their consumers' needs.

A comparison of the same questions and some of the main results of a standard questionnaire survey of pharmacy managers and consumers is presented.

Based on the responses of the 326 consumers and 77 pharmacists in the sample, it can be concluded that, with a few exceptions, consumers and pharmacists are essentially in agreement on the importance of the aspects of pharmacy choice. The most important consumer preferences, as indicated by the pharmacists, were the size of the selection, personal trust and cleanliness, which were also rated almost equally by the pharmacy managers.

An interesting finding was that the importance of certain marketing communication tools is significantly overestimated by pharmacy managers. There was also a difference between the two groups' opinions on the importance of the doctor's recommendation in the choice of pharmacy. Overall, however, it can be said that the seller and the buyer side gave almost equal importance to criteria.

Keywords: primary research, customers habits, preference analysis, comparative analysis, medicine

Bevezetés

Napjainkban a technikai fejlődés egyre több jószágot a virtuális térbe helyez át, megszüntetve a fizikai kapcsolatokat. Ez az átrendeződés figyelhető meg a közforgalmú gyógyszerértékesítés területén is az e-recept megjelenésével. A papír alapú rendeléseket a felhőben elhelyezett vények váltják fel. Az elmúlt időszak pandémiával, lezárásokkal és rendkívüli jogrenddel terhelt világában különösen megnőtt a jelentősége az online térben elérhető recepteknek. (EESZT 2020).

A gyógyszertárvezetőkkel lefolytatott háttérbeszélgetések arra engedtek következtetni, hogy 2020. évben jelentősen megnövekedett a vényre kiváltható gyógyszerek forgalma. Megvizsgálva azonban a rendelkezésre álló statisztikai adatokat, azok mégsem mutattak szignifikáns növekedést a vényre kiadható készítmények piacán (KSH 2021a). A pandémia árnyékában azonban a fogyasztói szokások átalakultak, megjelentek ez idáig ismeretlen élethelyzetek, az orvos-beteg találkozások elmaradása, mely miatt felértékelődött a felhőben elhelyezett e-receptek szerepe. Az orvos és beteg közötti személyes kontaktus hiánya a gyógyszerészeket, mint egészségügyi szakembereket a járóbetegellátások első vonalába tolta.

Kutatásunk fókuszában áll, hogy miért választottak a fogyasztók a megszokottól eltérő beszerzési forrásokat, illetve szerepe volt-e ebben az online receptekre történő átállásnak és ezzel együtt a gyógyszertári szakszemélyzet betegtájékoztatásban és gondozásban megnövekedett felelősségének.

Az egészségügyi szektoron belül a gyógyszertári ágazat jellemzője, hogy a termékértékesítés mellett szolgáltatást is nyújtanak (GULÁCSI 2012). Ennek megfelelően a szakmai ajánlások szerint (TAMUSNÉ 2009), az általános marketing alapelvek figyelembevétele mellett, a termék és szolgáltatásmarketing jellemzőit is figyelembe kell venni a fogyasztói magatartás változásainak vizsgálatakor.

Anyag és módszer

Szekunder kutatásunk során, feltártuk a gyógyszertári piac hazai és nemzetközi vonatkozásait.

A primer kutatást két csoportra terjesztettük ki, a fogyasztókra és a gyógyszertárakra, mint önálló alanyokra. Mindkét csoport esetében kvantitatív módszerként, kérdőíves megkérdezést alkalmaztunk.

Anyag

Szekunder kutatásunk során feldolgozásra kerültek magyar- és idegennyelvű szakkönyvek, folyóiratok, releváns online felületeken megjelent szakmai igényességű cikkek. Hazai és nemzetközi adatbázisokból dolgozva, továbbá korábbi elemzések átvételével számszerű, statisztikai adatokkal támasztottuk alá az egészségügyi szektor általunk kiválasztott ágazatának jobb átláthatóságát biztosító vizsgálatát.

Ennek megfelelően a kutatás bázisát is két megközelítésből szükséges jellemezni.

Fogyasztói minta

A fogyasztók esetében a kutatás célja annak feltárása, hogy a fogyasztók milyen preferenciák mentén választják ki az általuk gyakran, vagy ritkábban látogatott gyógyszertárakat. További szempont volt, annak megállapítása, hogy milyen hatásokat gyakorolt az e-recept bevezetése és elterjedése a fogyasztói szokásokra. A célcsoport ennek megfelelően hazánk teljes népességének azon része volt, mely életkorából adódóan igénybe veheti a gyógyszertárak szolgáltatásait. Ennek megfelelően alapsokaságként figyelembe vettük a hivatalosan közzétett statisztikai adatok alapján 2021. évben Magyarországon élő, magyar állampolgársággal rendelkező 9.730.772 főből (KSH 2021b) a 15 év feletti lakosságot, mely hozzávetőlegesen 8.310.079 fő (KSH 2021c).

A fogyasztói mintában a válaszadók közel 70%-a nőnemű, a 41-61 évesek korosztálya, valamint a felsőfokú végzettségűek aránya erősen felülreprezentált. Legtöbben aktív dolgozók, 4, 3, vagy 2 fős családban élnek, a minta 59,5 % 200-500 ezer forint közötti nettó jövedelemmel rendelkezik.

Gyógyszertárak mintája

A gyógyszertárak esetében kutatási cél volt annak megállapítása, hogy milyen mértékben ismerik fogyasztóik preferenciáit, hogyan tudnak proaktív módon reagálni azok változásaira. Párhuzamosan a fogyasztói felméréssel a kutatás másik célja volt annak megállapítása, hogy milyen hatásokat gyakorolt az e-recept elterjedése ebben a szektorban. A patikák esetében sem került leszűkítésre a célcsoport egy kisebb területre, így alapsokaságként vettük figyelembe a hivatalosan közzétett statisztikai adatok alapján 2021. évben Magyarország területén üzemelő 2.287 gyógyszertárat (KSH 2021d). A mintában kizárólag a közforgalmú gyógyszertár besorolással rendelkező gazdasági egységek kerültek feldolgozásra.

A mintában szereplő 77 gyógyszertár közel kétharmada 50.000 fő alatti városban üzemel, 8 fővárosi, 14 nagyvárosi, és 5 kistelepülésen működő patika.

Csupán 10 patika nevezhető „nagynak", ahol 16, vagy akár 20 főnél is többen dolgoznak. Válaszadóink kétharmadának gyógyszertára közös tulajdonossal rendelkező hálózatban üzemel, és csak két patika volt a mintában, akik függetlenek, a többiek valamilyen együttműködésben, társulásban dolgoznak.

Módszer

A kvantitatív kutatások módszeréül mind a fogyasztók, mind a gyógyszertárak vonatkozásában standard kérdőíves megkérdezést választottunk. A fogyasztói kérdőív online és nyomtatott formában is kitölthető volt. A nyomtatott kérdőívek elsősorban Közép-magyarországi régióban üzemelő gyógyszertárakban kerültek elhelyezésre, az online kérdőív esetében a minél nagyobb elérésre törekedtünk.

A speciális célcsoport elérése miatt a gyógyszertárak esetében csak a gyógyszertárvezetőknek e-mailben kiküldött linket alkalmaztunk. A linkek kiküldésében segítségünkre volt néhány nagyobb patikalánc, valamint beszerzési és marketing társulás. A független gyógyszertárak személyes ismeretség alapján kerültek megkeresésre, ezért számuk nem jelentős a mintában, ugyanakkor ez a működési forma a teljes sokaságra sem jellemző.

A gyógyszertárvezetőknek kiküldött kérdőívek száma 350 db volt, mely a teljes sokaság 15 %-át tette ki.

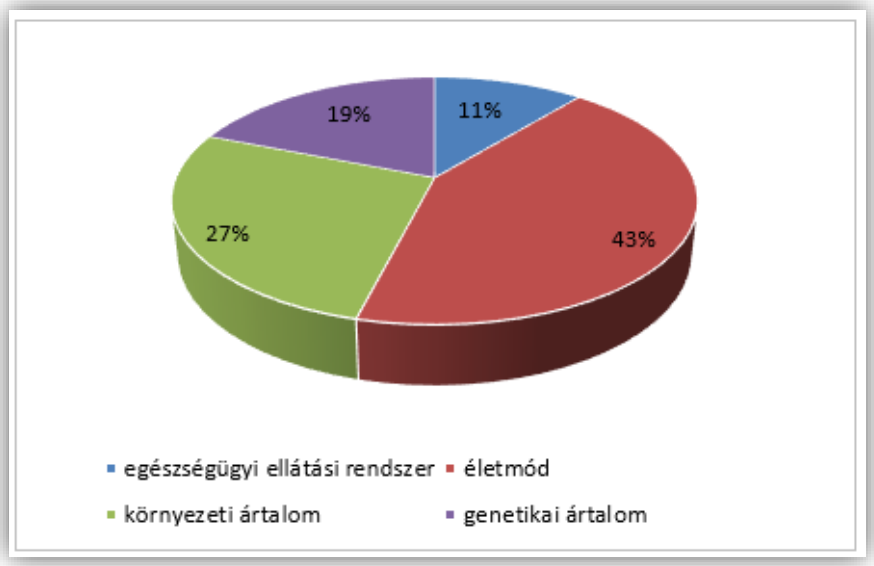
A kérdőívek összeállítása során ügyeltünk a kérdések logikai és pszichológiai sorrendjére, illetve arra, hogy a kérdőív világos, egyértelmű és könnyen kitölthető legyen. (MALHOTRA 2009).

Eredmények

Az egészség megteremtése az évezred első száz évének húzó iparága lesz, hiszen egyre nagyobb figyelmet fordítunk az egészségünk megőrzésére (LANTOS 2016). Nemzetközi kutatások alapján megállapítható, hogy az egészségügyre épülő ipar őrült ütemben fejlődik, folyamatos átalakuláson megy keresztül. Az átalakulás során változik a piac és változik a fogyasztói magatartás és hozzáállás. Vásárlói kosarunkban költéseink egyre nagyobb hányada az egészségügyi kiadásokhoz kapcsolódik (CLOOS et.al. 2012).

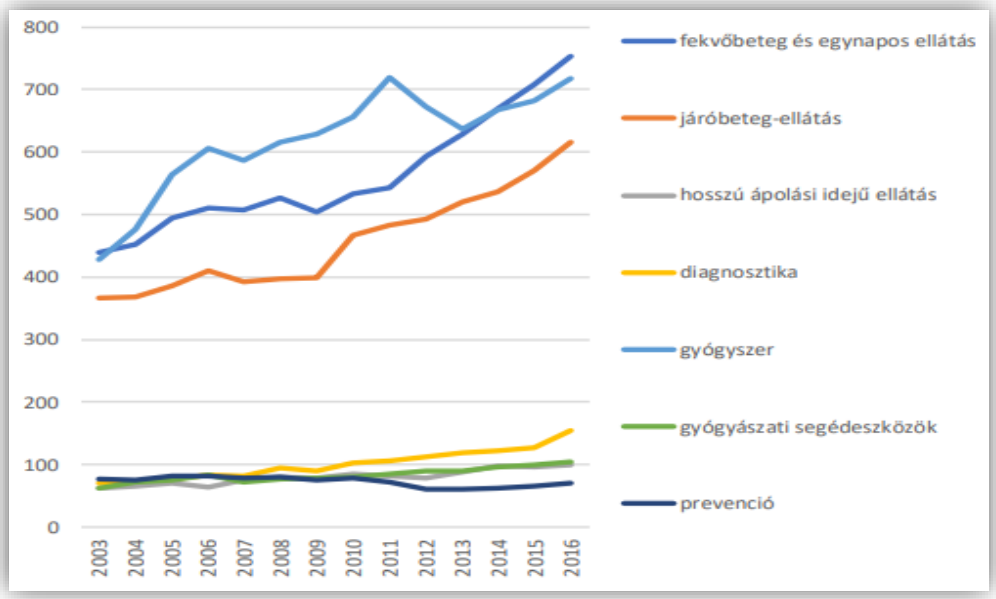
Az egészségünk értékének megfogalmazása nagyon körülményes. Az egészséges életnek nincs alternatívája, az egészségben eltöltött évek nem helyettesíthetők sem társadalmi, sem egyéni szinten. Közgazdász szemmel nézve az egészség iránti kereslet rendkívül rugalmatlan, hiszen egy betegség esetén a kereslet azonnal jelentkezik és bármekkora összeget hajlandóak lennénk kifizetni a beszerzéséért, vagyis, hogy meggyógyuljunk (LEPP-GAZDAG 2004).

Mint az a 1. ábrán is látszik, az egészségi állapotot több tényező is befolyásolhatja. A megoszlást tekintve talán a legkisebb tényezőként mutatható ki (11%) az egészségügyi ellátó rendszer, ugyanakkor ez a tényező igen jelentős hatással van mindennapi életünkre.



1. ábra Egészségügyi állapotot befolyásoló tényezők százalékos megoszlása
Forrás: KARNER (2004) alapján saját szerkesztés

Hazánk egészségügyi kiadásainak egyik legjelentősebb tételét a gyógyszerkiadások teszik ki. Mint azt a 2. ábra is szemlélteti, a kiadások értékei az elmúlt időszakban folyamatos emelkedést mutattak (UDVARDI 2019).



2. ábra Egészségügyi kiadások ellátástípusok szerint 2003-2016 (milliárd Ft)
Forrás: UDVARDI (2019), GKI Gazdaságkutató Zrt.

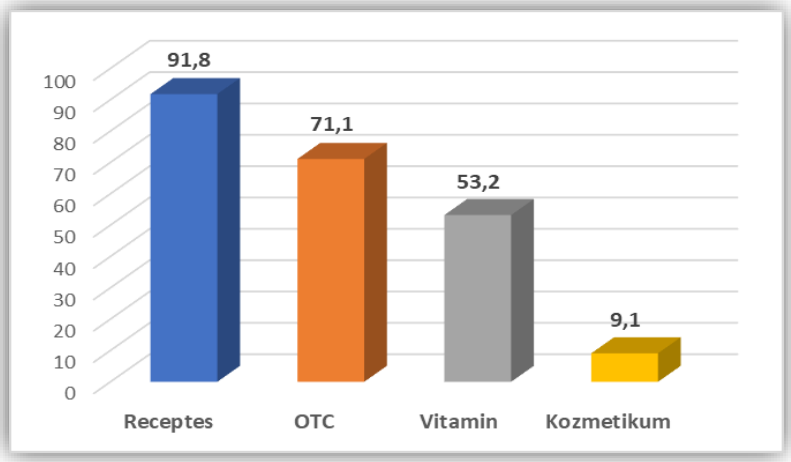
Az állam egészségügyi kiadásain túl az állampolgárok is kénytelenek az ellátáshoz hozzájárulni. Összes kiadásukból az egészségügyi kiadásokra fordított összeg a 2010. és 2017. év közötti időszakban 3,8%-ról 5%-ra nőtt (GÁL-KNIPPEL 2011), mely betudható a gyógyszerek, gyógyáruk és gyógyászati segédeszközök beszerzésével összefüggő kiadások jelentős növekedésének (UDVARDI 2019).

A gyógyszer egy speciális termék, mely a fogyasztó számára egy igen komplex egységét alkotja az alapterméknek a hozzá szorosan kapcsolódó információnak és ide sorolhatjuk az egészségügyi dolgozók iránti bizalmat is (SZABÓNÉ 1999).

Primer kutatásunk konkrét céljai közül jelen tanulmányban a *gyógyszertár választási preferenciák* vizsgálatát emelük ki, 2019. és 2022. között.

A lakossági felmérés során megállapítottuk, hogy a válaszadók 87,3 %-a lakhelye közelében, maximum 1-3 kilométeren belül található gyógyszertár. Az első érdekesség, hogy a válaszadók jelentős része nem a lakóhelyéhez legközelebbi gyógyszertárat választja vásárlása helyéül. Sokan (25,8%) a legközelebbi patikát figyelmen kívül hagyva inkább a 4-10 kilométer közötti egységbe vásárolnak rendszeresen, illetve (9,8%) az ennél is nagyobb távolságra lévő 11-30 kilométer közötti helyeket látogatja.

A gyógyszertárba látogatás céljaként a válaszadó több választ is megadhatott az adott kérdésnél. Nem okozott meglepetést, hogy a legmagasabb arányban 91,8%-ban a recept köteles gyógyszereket, illetve 71,1%-ban az OTC készítményeket jelölték a válaszlehetőségek között, ugyanakkor a megkérdezettek igen magas arányban a vitaminok beszerzését is a gyógyszertárakban intézik. (3. ábra) Emellett elenyészőnek tekinthető a kozmetikum-vásárlás, mint konkrét cél.



3. ábra A patikába járás célja (%)

Forrás: Saját kutatás, 2022, N= 326 fő

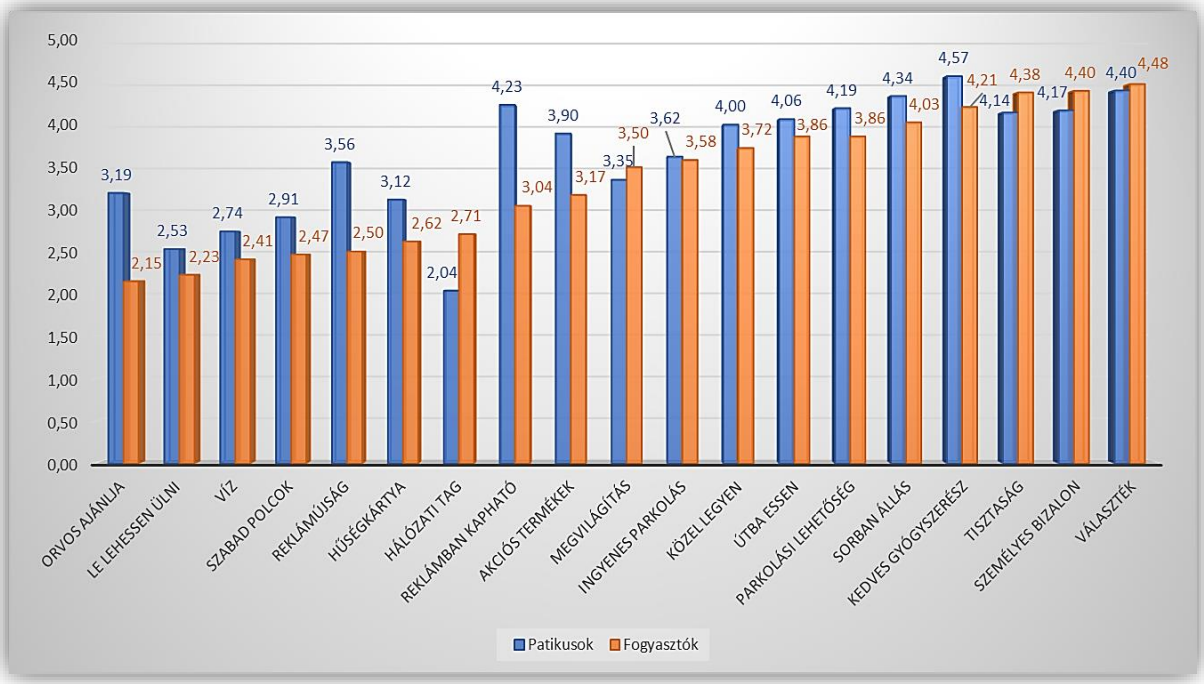
A kérdőív legszélesebb spektrumú kérdéscsoportja a fogyasztók megkérdezése során a patikaválasztási preferenciákra irányult. A fogyasztói és gyógyszertárvezetői preferenciák összehasonlítását segítette, hogy a tárgyban mindkét csoportban azonos tartalmúak voltak a kérdések, azzal az eltéréssel, hogy a fogyasztókat a saját preferenciáikról kérdeztük, míg a gyógyszerészek esetében a fogyasztói preferenciákkal kapcsolatos benyomásaikon volt a hangsúly.

Egy gyógyszertárral kapcsolatban a fogyasztóknak számos látens és explicit igénye van, melyek többsége a marketing-mix elemei köré csoportosítható. Megjelennek az elvárások között az olyan jellemzően kézzel nem fogható elemekhez köthetők is, mint a szakértelem, a kedvesség, a gyorsaság, a folyamatok gördülékenysége, tehát az alap-és kiegészítő szolgáltatások minőségének a fogyasztó által érzékelt szintje.

A vizsgált elemek széles köre tette lehetővé, hogy a válaszadók véleményt nyilváníthassanak a számukra kiemelten vagy kevésbé fontos tényezőkről, mint például a szolgáltatási szortimentről, a promóciók és kedvezmények fontosságáról, az emberi tényezőkről, vagy a tárgyi feltételekről és szolgáltatási folyamatokról.

A válaszadóknak jelölniük kellett, hogy mennyire fontosak ezek a paraméterek. A kérdéscsoporthoz 5 fokozatú Likert skálát alkalmaztunk, ahol az 1 az egyáltalán nem fontos, míg az 5 a nagyon fontos kategóriát takarta.

A két megkérdezés során a kapott válaszok átlagait a fogyasztói kérdőív eredményei alapján növekvő sorrendbe állítottuk. (4. ábra)



4. ábra Fogyasztói és gyógyszertárvezetői preferenciák összehasonlítása (átlag)
Forrás: Saját kutatás, 2022, $N_{(fogyasztó)}$= 326; $N_{(patikus)}$= 77 db

A fogyasztói válaszokat értékelve nem meglepő módon a legkiemeltebb preferenciaként jelentkezett a „Választék, gyógyszerek azonnali elérhetősége”, valamint a „Bízzak a gyógyszerész szakértelmében, kérhessek tanácsot”. Ezen túlmenően a válaszadók kiemelt preferenciái között egyformán megjelentek a tárgyi feltételekkel, az emberi tényezőkkel és a folyamatok megfelelő menedzselésével kapcsolatosak úgy, mint a „Tiszta, rendezett legyen a gyógyszertár”, „Kedves legyen a gyógyszerész, vagy asszisztens”, illetve „Ne kelljen sokat sorban állni”. A magasan preferált elemek átlagos értékelése minden esetben 4 egész feletti volt.

Fontos kiemelni, hogy a válaszadók által felállított preferenciasorrend következő csoportjába kizárólag kényelmet szolgáló jellemzők kerültek be. A 3,5 fölötti átlagos értékkel bíró „Útba essen”, Legyen parkolási lehetőség a közelben” válaszok mellett megjelent a gyógyszertár közelsége iránti igény és az ingyenes parkolási lehetőség, mint közepesnél erősebb fogyasztói elvárás.

A vevői és eladói oldal válaszait összehasonlítva az tapasztalható, hogy néhány kivételtől eltekintve lényegében egyformán gondolkoznak a fogyasztók és a gyógyszerészek a gyógyszertár választás szempontjainak fontosságáról. Érdekes eredményként jelentkezett, hogy egyes marketingkommunikációs eszközök súlyát jelentősen felülértékelik a gyógyszertárvezetők. Ilyenek például a reklámújság, a hűségkártya, a reklámozott termékek, és az akciós készítmények alkalmazása. Igen nagy eltérés mutatkozott a két csoport véleménye között, abban is, hogy az orvos ajánlása milyen jelentőségű a gyógyszertár kiválasztásában. Ezt szintén az eladói oldal értékítéletében jelentkezett markánsabban. Meglepő volt tapasztalni, hogy a hálózati tagságot inkább a fogyasztók gondolták fontosnak, pedig a gyógyszertári válaszadók túlnyomó többsége ebben a működési formában üzemelt. A fogyasztók által leglényegesebb szempontként megjelölt választék nagysága, személyes bizalom és a tisztaság a gyógyszertárvezetőknél is közel azonos értékkel szerepelt.

Következtetések

A szekunder kutatásunk során feltártuk az egészségügyi piac sajátosságait. A koronavírus járvány hullámainak hatása sajátos mintázatot adott az értékesítési adatoknak

Jelentős szerepet játszott a fogyasztói szokások átalakulásában a 2017.-ben megjelenő e-recept. A gyógyszertárak egyértelműen nyertesei a digitalizációnak, mivel az elektronikus gyógyszerfelírás

jelentősen csökkenti a gyógyszerkiadás adminisztrációját, minimalizálja a tévedés lehetőségét a készítmény expediálása során és gyorsítja a folyamatokat.

A primer szakaszban lefolytatott kvantitavít kutatás eredményei alátámasztották, hogy felértékelődött a szolgáltatásmarketing 3P-jének szerepe a gyógyszertárak esetében.

A fogyasztók és patikusok körében, megegyező kérdéscsoporton lefolytatott preferenciavizsgálat eredményeinek összehasonlítása alapján egyértelműen kimondható, hogy mindkét csoport közel egyforma fontossági sorrendet határozott meg a gyógyszertárak választásának lényeges kritériumai között.

A gyógyszertárakat egyértelműen pozitívan érinti a digitalizáció, ugyanakkor ez a hatékonyságnövekedés, csak a mindenki által elérhető minimum, mely önmagában nem jelent versenyelőnyt. Az igazi szintlépést az elektronikus megoldások mind szélesebb körű alkalmazásával együtt a szolgáltatásokmarketing 3P-jébe tartozó elemek konzekvens fejlesztése és alkalmazása biztosíthatja.

Hivatkozott források

Cloos P. - Ebrahim S. - Griffin T. - Teichner W. (2012): Healthy, wealthy and (maybe) wise: The emerging trillion-dollar market for health and wellness, Marketing & Sales articles 2012. május 1. McKinsey & Company, https://www.mckinsey.com/business-functions/marketing-and-sales/our-insights/healthy-wealthy-and-maybe-wise-the-emerging-trillion-dollar-market-for-health-and-wellness (letöltve:2021.08.12.)

EESZT (2020): Tájékoztatás a gyógyszer-felírás és kiadás aktuális szabályairól, EESZT információs portál, https://e-egeszsegugy.gov.hu/kereses?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=1048734&_101_type=content&_101_urlTitle=ereept-tajekoztatas-2020-julius&inheritRedirect=false (letöltve:2021.08.05.)

Gulácsi L. (2012): Egészség-gazdaságtan és technológiaelemzés – Az egészség-gazdaságtani elemzéstől a klinikai és finanszírozási döntéshozatalig, Medicina Könyvkiadó Zrt Budapest 2012., ISBN9789632263595

Karner T. (2004): Az egészségügyi marketing szerepe, Marketing & Menedzsment XVIII. évf. 1. szám, Marketing Centrum – Országos Piackutató Intézet és a Pécsi Tudományegyetem Közgazdaság-tudományi Kara, 2004., ISSN1219-03-49

KSH (2021a): A támogatott gyógyszerek vényforgalma, Összefoglaló táblák (STADAT), Központi Statisztikai Hivatal 2021. http://www.ksh.hu/stadat_files/ege/hu/ege0022.html (letöltve:2021.08.06.)

KSH (2021b): A népesség, népmozgalom főbb mutatói, Összefoglaló táblák (STADAT), Központi Statisztikai Hivatal 2021. https://www.ksh.hu/stadat_files/nep/hu/nep0001.html (letöltve:2022.03.12.)

KSH (2021c): A népesség összetétele főbb korcsoportok szerint, eltartottsági ráták, öregedési index, Összefoglaló táblák (STADAT), Központi Statisztikai Hivatal 2021. https://www.ksh.hu/stadat_files/nep/hu/nep0004.html (letöltve:2022.03.12.)

KSH (2021d): Gyógyszertárak, Összefoglaló táblák (STADAT), Központi Statisztikai Hivatal 2021. https://www.ksh.hu/stadat_files/ege/hu/ege0021.html (letöltve:2021.03.12.)

LANTOS Z. T. (2016): Közösségi egészségélmény modell - Egészségcélú együttműködések rendszerén alapuló szolgáltatásfejlesztés a gyakorlatban, Doktori értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem Gazdálkodástani Doktori Iskola 2016.

Lepp-Gazdag A. (2004): Néhány gondolat a magyar egészségügy reformjához, International Center for Economic Growth European Center, Munkafüzet 2., Budapest 2004.

Malhotra N. K. (2009): Marketingkutatás, Akadémiai Kiadó, Budapest, ISBN:9789630586481

Szabóné Dr Streit M. (1999): Gyógyszermarketing, Medicina Könyvkiadó Rt. Budapest, 1999, ISBN9632422546

TAMUS A-né. (2009): Szolgáltatásmarketing és –menedzsment, Károly Róbert Kutat-Oktató Közhasznú Nonprofit Kft, Gyöngyös 2009., ISBN 9789639941052

Udvardi A. (2019): Az egészségügy helyzete Magyarországon nemzetközi összehasonlításban, GKI Gazdaságkutató Zrt., Budapest 2019., https://www.gki.hu/wp-content/uploads/2019/05/GKI-Az-eg%C3%A9szs%C3% A9g%C3%BCgy-helyzete-20190409.pdf (letöltve:2021.08.11.)

Szerzők:

Dr. Domán Szilvia PhD
egyetemi docens
MATE Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.
doman.szilvia@uni-mate.hu

Hortolányi Árpád László
egyetemi hallgató
MATE Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.
hortolanyi.arpad@szonart.hu

HITELES VAGY HITELTELEN? AZ ADOMÁNYGYŰJTÉSEK MEGÍTÉLÉSÉNEK VIZSGÁLATA A TÁMOGATÓK SZEMSZÖGÉBŐL

TRUSTWORTHY OR UNTRUSTWORTHY? EXAMINING THE PERCEPTIONS OF FUNDRAISERS FROM THE PERSPECTIVE OF SUPPORTERS

Domán, Szilvia – Nagy, Réka

Összefoglalás

A Karitatív kerekezés egy saját „vállalkozás”, melyet Nagy Réka indított útjára. A kezdeményezés célja, hogy jótékonysági sportolóként összekösse az anyagi segítségre szorulókat a támogatókkal. A kutatás célja a jótékonykodás általános megítélésének felmérése, a válaszadók adományozási intenzitásának, valamint az adományozás módjainak, céljainak és mértékének megismerése, az adományozás motivációjának és további szempontjainak kutatása és végül a hitelesség megítélésének megismerése volt.

A kutatásban a következő kérdésekre kerestük a választ: Mit tesz hitelessé, vagy éppen hiteltelenné egy jótékonysági adománygyűjtő akciót? Mi alapján döntik el a magán adományozók és mi alapján a cégek vezetői, hogy milyen felhívást találnak támogatásra érdemesnek? A segítés mely módszereit részesítik előnyben a legtöbben? Milyen hatást gyakorolnak az országos médiában megjelenő, alapítványi visszaélésekről szóló hírek az egyén döntésére? És mennyire éreztette a hatását a Covid-19?

A kutatás előkészítése után külső és belső szekunder kutatást végeztünk, majd ezt követően többféle, kvalitatív és kvantitatív primer kutatási módszert is alkalmaztunk a téma feltárására, melyből többek között kiderült, hogy a rendszeres és alapos kommunikáció, valamint a személyes kapcsolatok megléte kiemelten fontos egy jótékonysági kampány sikeréhez.

Kulcsszavak: adománygyűjtés, kommunikációs kampány, primer kutatás, fogyasztói magatartás
JEL kód: H81

Abstract

The Karitatív kerekezés (Charitable cycling) is an “own business” started by Réka Nagy. The goal of the initiative is to connect those in need with financial support with supporters as a charity athlete. The aim of the research was to assess the general perception of charity, to find out the intensity of the donation of the respondents and the methods, goals and extent of the donation, to study the motivation and other aspects of the donation and finally to judge the credibility.

In our research, we found answers to the following questions: What makes a charity fundraiser trustworthy or unbelievable? On what basis do private donors and company leaders decide what call they find worthy of support? Which methods of help do most people prefer? What impact do news of foundation abuses in the national media have on an individual’s decision? And what caused Covid-19?

After the preparation of the research, we conducted external and internal secondary research, and then we used several qualitative and quantitative primary research methods to explore the topic, which showed that regular and thorough communication and personal contacts are of paramount importance in a charity campaign. to success.

Keywords: fundraising, communication campaign, primary research, consumer behavior

Bevezetés

A Karitatív kerekezés elnevezésű kezdeményezés 2016-ban indult útjára egy televíziós riport hatására. Nagy Réka célja, hogy jótékonysági sportolóként összekösse az anyagi segítségre szoruló embereket, vagy intézményeket a támogatókkal.

A kvalitatív és kvantitatív módszereken alapuló kutatásunk alapját a 2016 és 2021 között önállóan lebonyolított és megszervezett adománygyűjtő kampányok vizsgálata és elemzése adta. Összegeztük az eredményeket, áttekintettük a felhasznált módszereket és megvizsgáltuk, hogyan lehetne még hatékonyabban végezni ezt a „munkát". Az így összegyűjtött információk és adatok alapján állítottuk össze az adománygyűjtések megítélésével foglalkozó, magánszemélyeknek szóló online kérdőívet, valamint a Karitatív kerekezést évek óta támogató cégek vezetői számára a mélyinterjúk tematikáját. Ezekben többek között arra kerestük a választ, hogy mi tesz hitelessé, vagy hiteltelenné egy jótékonysági kezdeményezést, milyen hatással van egy nagy alapítvány körül kialakuló botrány a karitatív megmozdulások megítélésére és arra is, hogy a támogatás milyen formáit részesíti a válaszadók többsége előnyben. Mivel a 2020-as kampány alakulását jelentősen befolyásolta a koronavírus járvány hatására kialakult bizonytalanság, természetesen ezzel a jelenséggel is foglalkoztunk.

Adománygyűjtés sportolással

A módszert Magyarországon a daganatos és krónikus betegséggel élő gyerekek élményterápiás táboroztatását végző Bátor Tábor indította el. Jótékony futóik az Élménykülönítmény színeiben állnak rajthoz futóversenyeken annak érdekében, hogy a kampányok során összegyűjtött adományokkal a tábor fejlesztését támogathassák. (https://elmenykulonitmeny.hu)

Ugyanezen az elven működik a Karitatív kerekezés is azzal a különbséggel, hogy Réka kibővítette a sportágak körét. Futó- és kerékpárversenyeken gyűjti a kilométereket, amiket 2.000 Ft/km áron örökbe lehet fogadni - ahogy ezt szemléltetni szokta: egy mozijegy és egy popcorn áráért. Ez az összeg egy átlagos család számára nagy eséllyel nélkülözhető, a sok kicsi sokra megy elv alapján azonban több százezer forint is összegyűjthető így néhány hónap alatt.

A Karitatív kerekezéses kampányok céljai és az anyagi sikerek összegzése

Az elmúlt 6 évben az alábbi célokat sikerült megvalósítani.

1. táblázat Az adományból megvásárolt termék / igénybe vett szolgáltatások összegzése

A kampány éve	Az adományból megvásárolt termék / igénybe vett szolgáltatás
2016	Orvosi kezelés egy kisagyi sorvadással élő kisfiúnak
2017	Egyhetes neurorehabilitációs kezelés finanszírozása egy baleset miatt kerekesszékbe került fiatal lánynak + egy speciális ülőpárna beszerzése
2018	Logopédiai eszközkészlet és óvodai csoportszobába bútorok beszerzése egy gyógypedagógiai iskola számára (Petőfi Sándor EGYMI)
2019	Új kerekesszék megvásárlásának támogatása (az OEP által nem támogatott önerő kifizetése)
2020	Autista gyerekek fejlesztését szolgáló játékok, eszközök és szakkönyvek beszerzése (Apró Lépések Egyesület)
2021	A daganatos és krónikus beteg gyerekek élményterápiás táboroztatását végző Bátor Tábor nyári táborának támogatása (Bátor Tábor)

Forrás: saját készítés

Az alábbi táblázat megfelelően szemlélteti, hogy milyen eredményeket ért el az elmúlt 6 év kampányai során a Karitatív kerekezés, valamint azt is, hogy milyen arányban érkezett támogatás magánszemélyektől, valamint cégektől és intézményektől.

2. táblázat A kampányok anyagi sikereinek összegzése

A kampány éve	Magán támogatások összege	Céges támogatások összeg	Támogatás tervezett összege	Ténylegesen befolyt támogatás
2016	**151.000 Ft**	-	118.000 Ft	151.000 Ft
2017	96.000 Ft	**207.500 Ft**	180.000 Ft	303.500 Ft
2018	86.000 Ft	**214.000 Ft**	240.000 Ft	300.000 Ft
2019	164.000 Ft	**252.000 Ft**	404.000 Ft	416.000 Ft
2020	97.500 Ft	**132.000 Ft**	210.000 Ft	229.500 Ft
2021	158.000 Ft	**355.000 Ft**	200.000 Ft	513.000 Ft
Összesen	**752.500 Ft**	**1.160.500 Ft**	**1.352.000 Ft**	**1.913.000 Ft**

Forrás: saját készítés

Ahogyan az a fenti táblázatból is jól látható, a 2016-os évet leszámítva az elmúlt 6 évben komoly szerepet játszottak a céges támogatók abban, hogy sikeresen zárulhassanak a projektek. Az első év kampányából látszik, hogy tisztán magánszemélyek támogatásával is sikeres tud lenni a kezdeményezés, ám a partnerek bevonása jelentősen meg tudja gyorsítani a folyamatokat, mivel növeli az üzenettel elért személyek számát.

Az aktív kommunikációs tevékenységnek köszönhetően a Karitatív kerekezés 2016 és 2021 között az állandó médiapartnerek (Gyöngyösi TV, Heves Megyei Hírlap, Gyöngyösi Újság, Erbeszkorn Tamás Facebook hírcsatornája, Maxi Rádió, gyongyos.hu) mellett bemutatkozott a Magyar Nemzetben, a Duna TV-ben, a Petőfi TV-ben, a Hatvan TV-ben, a Kossuth Rádióban és a Well&Fit Magazinban is.

A COVID-19 mellékhatásai

Néhány mondat erejéig mindenképpen érdemes kitérni a 2020-as kampányra, ugyanis a Covid-19 komoly hatást gyakorolt rá. Bár a meghatározott összeget 2 hónap alatt sikerült összegyűjteni, mégis ez volt az eddigi leghektikusabb kampány. Korábban soha nem látott megtorpanásokkal volt megtűzdelve ez az időszak. Több módszerrel is vizsgáltuk, hogy mi okozhatta a problémát. Elemeztük például a Karitatív kerekezés elsődleges kommunikációs csatornáját, a saját Facebook oldalát, de az adatok és a visszajelzések alapján azt láttuk, hogy nem a kommunikációval volt gond.

Maslow szerint egy magasabb rendű szükségletet csak akkor elégítünk ki, ha az első fázis szükségleteit már kielégítettük. (*Bauer-Berács, 1999*) Úgy döntöttünk, hogy ebből a megközelítésből is megvizsgáljuk a helyzetet. A Karitatív kerekezés támogatását a 4. szintre, az elismerés szükségletéhez soroltuk be. Tehát mielőtt az ember arra törekedne, hogy kivívja a környezete elismerését, vagy csupán növelje az önbecsülését egy ilyen kampány támogatása által, számos, sokkal fontosabb szükségletet kell kielégítenie. Ott vannak például a fiziológiás-, a biztonsági-, valamint a szeretet és valahova tartozás szükségletei. Mivel ezek mindegyikére komolyan hatott a pandémia, arra a következtetésre jutottunk, hogy a kampány akadozása sokkal inkább volt betudható a körülményeknek, mint bármilyen, a kommunikációval, vagy a promócióval kapcsolatban elkövetett hibának. Hiszen egy olyan helyzetben, amikor az emberek bizonytalanságban élnek, adott esetben még ők maguk is segítségre szorulnak, természetes reakció, hogy figyelmen kívül hagynak egy adománygyűjtő felhívást.

Anyag és módszer

A téma alaposabb feltárása érdekében primer információk szerzését is szükségesnek láttuk.

A kvantitatív kutatási módszerek közül a kérdőíves online kutatást választottuk annak ellenére is, hogy az online kutatásnak fontos jellemzője, hogy csak azokat képes elérni és bevonni a kutatásba, akik interneteznek. (Malhotra-Simon, 2009) Alkalmaztunk projektív technikát, ami olyan „strukturálatlan és közvetett megkérdezési forma, amely a válaszadót arra ösztönzi, hogy kifejezze egy adott témával kapcsolatos motivációit, nézeteit, attitűdjét vagy érzését.” (Malhotra-Simon, 2009) Bár ezt jellemzően a kvalitatív kutatásoknál használják, az online kérdőív szerkesztésekor két esetben is projektív technikát alkalmaztunk:

- A projektív technikák egy fajtája az asszociációs technika, melynek során a válaszadó egy ingerrel (pl. kifejezés) találkozik, és az arról elsőként eszébe jutó gondolatot kell megfogalmaznia. (Malhotra-Simon, 2009) A technika alkalmazásának hátterében meghúzódó feltevés az, hogy az asszociáció lehetővé teszi a válaszadók számára a kérdéses témakörrel kapcsolatos belső érzelmeik kifejezését, az ilyen jellegű kérdéssel fel lehet térképezni, hogy milyen kép él a válaszadó tudatában egy-egy fogalom társadalmi teréről. (Woodworth-Schlosberg, 1966, in Szabó é.n.) Az első kérdésben (Mi jut eszébe a Jótékonyság kifejezésről?) alkalmaztuk ezt a technikát, mivel a spontán asszociációk vizsgálatánál fontos volt, hogy a mintatagokat még semmilyen egyéb kérdéssel ne befolyásoljuk. (Somogyi, 2010)
- Az indirekt kérdésfeltevést abban az esetben alkalmazzák, ha feltételezhető, hogy a válaszadó esetében valamilyen motívum (pl. presztízs, hátrányos helyzetbe kerülés, rosszallás feltételezése) állhat a háttérben, mely megakadályozhatja az őszinte válaszadást. Ebben az esetben egy harmadik személyre vetítve célszerű feltenni a kérdést, azaz kutatás alanyát nem arra kérik, hogy saját magatartását jellemezze, hanem, hogy mások cselekedeteit értelmezze. (Gyulavári et al, 2015.) Ezt a módszert a kérdőív második kérdésében alkalmaztuk.(Mit gondol, hogyan vélekednek az emberek manapság a jótékonykodásról?)

A standard interjú kapcsán a következő vizsgálati célokat fogalmaztuk meg:

C1: A jótékonykodás általános megítélésének megismerése
C2: A válaszadók adományozási intenzitásának felderítése
C3: Az adományozás módjainak és céljainak megismerése
C4: A jótékonykodás mértéke pénzben kifejezve
C5: Az adományozás motivációjának és további szempontjainak összevetése
C6: A hitelesség megítélésének kutatása
C7: Szociodemográfiai különbségek feltárása a válaszok tekintetében

Hipotézisek

H1: A személyes érintettség (pl. ha egy közeli barát, rokon, ismerős, vagy ő maga egy adott betegséggel él) hatással van arra, hogy valaki milyen alapítványt, szervezetet, egyesületet, kezdeményezést támogat.
H2: Az egyén jótékonykodással kapcsolatos döntését befolyásolja, hogy közvetve, vagy közvetlenül ismeri-e az adománygyűjtőt. (Könnyebben támogatnak pl. olyan kezdeményezést, aki mögött egy általuk, vagy barátjuk / ismerősük által ismert személy áll.)
H3: Az alapos tájékoztatás és a rendszeres kommunikáció egyaránt fontos, hiszen a támogatók ez alapján döntenek arról, hogy milyen kezdeményezésnek ajánlják fel adományukat.
H4: A nagy, országos szinten ismert alapítványokról szóló visszaélésekkel kapcsolatos hírek, botrányok, még évekkel később is hatással vannak az emberek hozzáállására.
H5: Egy személyesen átélt rossz tapasztalat jó példával is nehezen írható felül.

Eredmények

A kérdőív szerkesztése során a könnyebb feldolgozhatóság érdekében elsősorban zárt (illetve egyszerűen kódolható nyitott) kérdéseket, valamint több esetben 5 fokozatú Likert skálát alkalmaztunk, melyek kellőképpen árnyalt eredményeket adnak. Próbakérdezések segítségével ellenőriztük, hogy a kérdőív valóban tartalmaz-e minden lehetséges válaszlehetőséget. Végül 9 tárgyköri kérdéscsoport és 6 demográfiai jellegű kérdésen szerepelt a kérdőívben.

A minta szociodemográfiai összetétele: Az online kérdőívben megfogalmazott kérdésekre 297 értékelhető válasz érkezett. A mintában sokkal több volt a női válaszadó (198 fő), mint ahány férfi (99 fő). A válaszadók több mint a fele (164 fő) a 41 és 60 év közötti korosztályból került ki. A Karitatív kerekezés támogatói is főként ebből a korosztályból kerülnek ki. Ők azok, akik egzisztenciálisan már megengedhetik maguknak, hogy másokat segítsenek és élettapasztalatuk miatt ezt jó eséllyel meg is teszik. A KSH 2019-es, önkéntes munkával kapcsolatos felméréséből kiderül, hogy ez a tendencia

országosan is megfigyelhető. Adataik szerint a legtöbb önkéntes munkás a 35-54 éves korosztályból kerül ki. (**https://www.ksh.hu/**)

A válaszadók közül a legtöbben (29%) kétszemélyes és négyszemélyes (27%) háztartásban élnek. A KSH 2019-es adatai alapján a városban és a községekben élők körében a legelterjedtebb az önkéntes munka. Az online kérdéssort kitöltők többsége, 76%-a is városban él. A válaszok 13 megyéből és Budapestről érkeztek, valamint egy határon túli, vajdasági (Szerbia) lakos is rátalált a kérdőívre.

A válaszadók jelentős része, 66%-a felsőfokú, 33 %-a középfokú iskolai végzettséggel rendelkezik. A kérdőívet kitöltők valamivel több, mint a fele saját bevallása szerint átlagos életszínvonalon él, 32%-uk vallotta életszínvonalát valamivel az átlag felettinek. Bár már nem a demográfiai kérdések között kapott helyet, mégis ez utóbbival állt kapcsolatban az a kérdés, hogy a válaszadók átlagosan évente mekkora összeget fordítanak jótékonykodásra. A legtöbben átlagosan 10.001 és 20.000 Ft közötti összeget szánnak ilyen célra (77 fő), 60-an pedig 20 001 - 50 000 Ft közöttit. Ez a két csoport teszi ki a válaszadók közel felét (47,5%).

Asszociációk a „jótékonyság" kifejezéssel kapcsolatban: A kérdőívet asszociációs kérdéssel kezdtük. Kíváncsiak voltunk rá, hogy mi jut a válaszadók eszébe a Jótékonyság kifejezésről. Kimagaslóan sokaknak, a válaszadók közel felének a kifejezésről először a segítségnyújtás jutott eszébe, amit az adakozás és az adomány szavak követtek. Összességében elmondható, hogy a válaszadók több mint 95%-a valamilyen pozitív dologgal, érzéssel, cselekedettel köti össze ezt a kifejezést. Az is kiderült, hogy a különféle alapítványok és egyesületek munkásságának köszönhetően többen társítják a jótékonyság kifejezést szervezeti tevékenységhez, illetve adománygyűjtő akciókhoz.

Érkezet néhány olyan reakció is, melyek alapján a válaszadók az ilyen jellegű tevékenységeket nem feltétlenül, vagy egyáltalán nem pozitívan ítélik meg. Ezek két részre oszthatók: az adománygyűjtőket minősíti negatívan (pl. gazemberség), vagy az adományozókat minősíti (pl. a lelkiismeret megnyugtatása).

A jótékonykodás megítélése projektív kérdés segítségével: A második (indirekt) kérdésben a válaszadók 11 állítást kaptak és egy 1-5 skálán kellett jelölniük a véleményüket azzal kapcsolatban, hogy mások hogyan vélekednek a jótékonykodásról. A legnagyobb átlagos értékkel (4,4) szerepel „A jótékonykodás szép emberi gesztus" állítás, ami alátámasztja az első, asszociációs feladat eredményét. Egyaránt 4,1-es átlagot ért el „A jótékonykodás nem az anyagi helyzettől függ" és a „Vannak nemes célok, amiket sokan hajlandóak támogatni" kijelentés. A válaszadók értékítéletében a legalacsonyabb átlagos értékkel (2,9) a következő állítás szerepel: „Akinek lehetősége van rá, általában segít".

Jótékonysági kezdeményezések támogatásának gyakorisága és a segítség módozatai: A kérdésre minden válaszadó reagált, és a kérdőívet kitöltők valamivel több, mint a fele alkalmanként segít valamilyen módon az arra rászorulókon, 31,6%-a teszi ezt rendszeresen.

Ahogyan az a válaszokból kiderült, az emberek egy jelentős százaléka kisebb, vagy nagyobb mértékben bizalmatlan az alapítványokkal, egyesületekkel kapcsolatban. Ettől függetlenül a válaszadók 73%-a a pénzadományt részesíti előnyben. A támogatott fél számára többnyire ez a legjobb megoldás, hiszen a befolyt összeget arra költheti, amire tényleg szüksége van. A tárgyadományok közül a válaszadók a ruhaadományokat preferálták. Közel ugyanannyi jelölés érkezett az önkéntes munkára, az ételadományra és az egyéb tárgyi adományokra is.

A támogatott cél kiválasztása: A minta átlagos véleménye azt mutatja, hogy a leggyakrabban azért támogatnak egy kezdeményezést, mert egyetértenek a képviselt értékekkel, valamint azért, mert együttérzést vált ki belőlük. Érdekes eredménynek találtuk, hogy ezzel szemben a személyes érintettségnek, vagy az ismerősök egy bizonyos ügy melletti elköteleződésének aránylag kis befolyása tapasztalható. Úgy véljük, ez azon az általános tendencián alapul, hogy ha a pénzünk elköltéséről van szó, nem szeretjük, ha megmondják, mit vásároljunk. Al Ries és Jack Trout (1994) szerint nem lehet egyértelműen kijelenteni egy termékről sem, hogy jó, hiszen egy adott termékkel kapcsolatban a vélemény a potenciális vevőben kialakult benyomások alapján alakul ki. Azt is kiemelik, hogy az emberek jórésze azt gondolja, hogy másoknál jobban vélekedik a dolgokról, helyesebben látja a világot. Mivel tévedhetetlennek gondolják magukat, a sajátjuk az egyetlen igazság, amiben megbíznak.

A válaszok között viszonylag magas átlagos értéket (3,9) ért el a nyomon követhetőség. Az emberek ez alapján sokkal gyakrabban szavaznak bizalmat egy olyan egyesületnek, alapítványnak, ahol a korábbi hasonló tevékenységek eredményei nyomon követhetők, visszakereshetők. Még akkor is szükség van

erre, ha ez már a második lépés. Ahogyan az a korábbi válaszokból látható, nagy eséllyel nem fog elkezdi alaposabban tanulmányozni egy weboldalt, vagy Facebook oldalt egy potenciális adományozó, ha nem sikerül kiváltani az együttérzését, vagy ha nem ért egyet a képviselt értékekkel. Ugyanez igaz fordítva is: hiába van meg a szimpátia a potenciális adományozó részéről, ha nem talál semmilyen, a hitelességünket erősítő információt, akkor könnyedén elveszíthetjük.

Segítheti a döntés meghozatalát, ha valaki korábban már támogatott egy adott alapítványt. Ha jó emlékek fűzik egy egyesülethez az adományozót, meg van elégedve a munkájukkal, akkor jó esély van rá, hogy a következő kampánynál már biztos támogatóként számolhatunk vele. Ezt fontos szem előtt tartani, hiszen az emberek véleményét nem könnyű megváltoztatni. (Ries-Trout, 1994)

Különböző jellegű kezdeményezések támogatottsága: A válaszok alapján kijelenthető, a beteg gyerekek gyógyításáért és a rászoruló családokért kampányolók jó eséllyel számíthatnak támogatásra. Előbbit a válaszadók 66, utóbbit pedig 55%-uk támogatja. Érdekesség, hogy a kérdőívet kitöltők közel fele (45%) nem határozott meg kategóriát. Ők rendszerint érzelmi alapon döntenek arról, hogy kit, vagy milyen kezdeményezést támogatnak. Olyan ügy mellé állnak, ami éppen megérintik a szívüket. Az adománygyűjtő kampányok szempontjából ők az ideális célközönség, hiszen nem elkötelezettek, vagyis meggyőzhetőek.

Az adománygyűjtések hitelessége: Természetesen nem feledkeztünk meg annak a vizsgálatáról sem, hogy mi tesz hiteltelenné egy jótékonysági szervezetet vagy kezdeményezést. A válaszadók 80,5%-ából vált ki ellenérzéseket a túlságosan rámenős kommunikáció. Érdekes, hogy ez sokkal jobban zavarja az embereket, mint a megfelelő mennyiségű információ, vagy a korábbi tevékenység visszakereshetőségének a hiánya. Míg előbbi csak a válaszadók 62%-át, utóbbi pedig csupán az 59%-uk számára negatív pont. A válaszadók 44%-a tulajdonít jelentőséget a médiában megjelenő híreknek. Vagyis, ha egy alapítványról negatív dolgok jelennek meg, például az adományok nem megfelelő felhasználásával kapcsolatban, akkor az a válaszadók közel felére hatással lesz.

Mélyinterjú: Amennyiben kutatás témája érzékeny, vagy a társadalmi nyomás, elvárás erős, illetve az egyéni szempontok alapos megértése a cél, érdemes mélyinterjús megkérdezést alkalmazni. Bár az interjú hasonlít a hétköznapi párbeszédre, azonban meghatározott célja és struktúrája van. (Gyulavári et al, 2015) A feltett kérdések előzetes szerkesztési folyamata alapján az általunk készített mélyinterjúk leginkább félig strukturált interjúknak tekinthetők (Szakály (szerk), 2017), mert az interjúvázlatban meghatározott kérdések mentén haladt a beszélgetés. A mélyinterjú elkészítésekor ugyanazokat a hipotéziseket vettük alapul, melyeket az online kérdőív esetében. A kutatást válaszaival a Karitatív kerekezés két fő támogatója – Tajti Tünde, a Magic Fitness edzőterem alapítója és Tóth Sándor, a FitLine Stúdió vezetője – segítette.

A karitatív megmozdulások támogatásával kapcsolatos általános szokások: A mélyinterjú során megkérdezett két edzőterem tulajdonos válaszai megegyeztek ezzel kapcsolatban. Előre egyikük sem határozza meg, hogy egy évben maximum hány jótékonysági kezdeményezést fog támogatni. Attól tettek függővé, hogy hány olyan felkérést kapnak, ami megérinti a lelküket, és amit hitelesnek tartanak.

A jótékonysági kezdeményezések felkarolásának motívumai: Az is kiderült a válaszokból, hogy az ilyen jellegű kezdeményezéseket céges támogatókként felkaroló személyek szociálisan érzékenyek. Mivel magánszemélyként is támogatnak jótékonysági kezdeményezéseket, elképzelhetetlennek tartják, hogy ezt a szemléletet ne vigyék be az üzleti tevékenységükbe.

A Karitatív kerekezés hitelességének megítélése: A konkrétabb, már a Karitatív kerekezéssel kapcsolatos kérdéseknél az is kiderült, hogy a jólelkűség és a jótékonysági megmozdulások iránti nyitottság nem elegendő a támogatás elnyeréséhez. Az online kérdőívet kitöltőkkel szemben az ő döntésük meghozatalában fontos szerepet játszik a személyes ismertség, valamint az alapos tájékoztatás, rendszeres kommunikáció. Szükségük van egy erős biztosítékra, ami érthető, hiszen míg egy magánszemély néhány ezer forinttal támogat adománygyűjtéseket, addig cégek esetében ez az összeg több tízezer, vagy százezer forint is lehet. Azért is fontos, hogy jó ügy mellé álljanak oda, mert nem szerencsés, ha a cég neve bármilyen formában negatív kontextusban jelenik meg. A hírnév sérülését nagyon nehéz a későbbeikben helyrehozni.

A támogatói döntést befolyásoló további tényezők: Azt is láthatjuk, hogy míg az online kérdőívet kitöltőket nem befolyásolja jelentősen a döntés meghozatalában az, hogy személyesen érinti-e őket a téma valamilyen módon, vagy ismerik-e a támogatott felet, addig a céges támogatók esetében ez igenis

fontos szempont. Ezzel szemben párhuzam figyelhető meg az online kérdőívet kitöltők válaszai és a céges támogatók válaszai között azzal kapcsolatban, hogy milyen célok mellé állnak oda szívesen. A két teremtulajdonos egyetértett abban, hogy a segítségre szoruló gyerekek támogatása prioritást élvez, hiszen ők nem tehetnek arról, hogy nehéz helyzetben kell helyt állniuk, emellett ők nem képesek arra, hogy segítsenek magukon.

Bizalmatlanság: A Magic Fitness és a FitLine Stúdió tulajdonosai csupán két, egymással egyébként kapcsolatban álló kérdésben nem értettek egyet. Míg Tündét óvatosabbá és bizalmatlanabbá teszik az országos médiában megjelent, alapítványi visszaélésekkel kapcsolatos hírek és azt gondolja, hogy a személyesen megtapasztalt negatív élmények jó példával is nehezen írhatók felül, addig Sándor véleménye szerint nem járhat rosszul, ha jótékonysági kezdeményezést támogat – persze ez nagyban köszönhető annak is, hogy a döntést megelőzően minden esetben alaposan tájékozódik és igyekszik minimalizálni a kockázatot.

Hipotézisvizsgálat és következtetések

A kutatási eredmények feldolgozását követően megállapítottuk, hogy érdemes volt a mélyinterjúk során is iránymutatóként használni az 5 hipotézist, ugyanis markáns eltérések voltak megfigyelhetők a magánszemélyek és a céges támogatók hozzáállása tekintetében.

H1: A személyes érintettség (pl. ha egy közeli barát, rokon, ismerős, vagy ő maga egy adott betegséggel él) hatással van arra, hogy valaki milyen alapítványt, szervezetet, egyesületet, kezdeményezést támogat.

Az első hipotézis csupán részbe nyert bizonyítást. Az egyéni támogatókra nincs jelentős hatása a személyes érintettségnek. Ezt tökéletesen szemlélteti, hogy az online kérdőív támogatott cél kiválasztásának szempontjaival foglalkozó kérdésnél ezt a választ jelölték a legkevesebben (2,3-as átlagot ért el az ötös skálán). Ezzel szemben a céges támogatók egyértelműen azt nyilatkozták, hogy az ilyen tényezők hatással vannak a döntéseikre.

H2: Az egyén jótékonykodással kapcsolatos döntését befolyásolja, hogy közvetve, vagy közvetlenül ismeri-e az adománygyűjtőt. (Könnyebben támogatnak pl. olyan kezdeményezést, aki mögött egy általuk, vagy barátjuk / ismerősük által ismert személy áll.)

A második hipotézis is csak részben nyert bizonyítást. A céges támogatók kijelentették, hogy a Karitatív kerekezés hitelességének egyik pontja az adománygyűjtő személyes ismerete, hiszen ez garanciaként szolgál. Ezzel szemben az egyéni támogatók online kérdőíves válaszai alapján számukra ez sem annyira fontos. Az online kérdőív támogatott cél kiválasztásának szempontjaival foglalkozó kérdésnél csupán 3,4-es átlagot ért el az ötös skálán.

H3: Az alapos tájékoztatás és a rendszeres kommunikáció egyaránt fontos, hiszen a támogatók ez alapján döntenek arról, hogy milyen kezdeményezésnek ajánlják fel adományukat.

Ez a hipotézis beigazolódott. Határozottan és egyértelműen állást foglaltak mind a céges támogatók, mind a kérdőív kitöltői ezzel a kérdéssel kapcsolatban. Az online kérdőívet kitöltők számára a támogatott cél kiválasztásának szempontjaival foglalkozó kérdésnél ez volt a 3. legfontosabb szempont. A FitLine Stúdió vezetője a vele készített interjú során kiemelte, hogy a személyes ismeretség mellett az alapos tájékoztatásnak és a rendszeres kommunikációnak köszönhetően vált számára hitelessé a Karitatív kerekezés.

H4: A nagy, országos szinten ismert alapítványokról szóló visszaélésekkel kapcsolatos hírek, botrányok, még évekkel később is hatással vannak az emberek hozzáállására.

A negyedik hipotézis is csak részben nyert bizonyítást. Az online kérdőív adományozás hitelességével foglalkozó kérdésnél a szervezetről a médiában megjelent negatív híek alapján a válaszadók csupán 44%-a minősít egy szervezetet, vagy kezdeményezést hiteltelennek. Korábbi válaszokból azonban kiderül, hogy bár nem így gondolják, mégis hagynak bennük nyomot a negatív hírek. A céges támogatók esetében az egyik teremtulajdonosra nem, a másikra viszont saját bevallása szerint is hatást gyakorolnak a médiában megjelenő negatív hírek.

H5: Egy személyesen átélt rossz tapasztalat jó példával is nehezen írható felül.

Az utolsó hipotézis is csupán részben nyert bizonyítást. Míg a korábbi rossz tapasztalatok egy konkrét szervezettel kapcsolatban a válaszadók 48%-ára, addig a korábbi rossz tapasztalatok általánosságban

csupán a 20%-ukra vannak negatív hatással. A válaszok alapján tehát nem jellemző az általánosítás. Ami pedig a céges támogatókat illeti, egyikükre hatással vannak a személyesen átélt rossz tapasztalatok, óvatosabbá, bizonyos esetekben akár bizalmatlanná is tehetik a történtek. Ezzel szemben a másik teremtulajdonos úgy gondolja, hogy elővigyázatosságának és körültekintő magatartásának köszönhetően nem érheti negatív tapasztalat ilyen helyzetben.

Fontosnak tartottuk, hogy megismerjük a támogatotti oldal véleményét, álláspontját is, hiszen az ő helyzetük elég speciális. Ennek eredményeként általánosságban elmondható, hogy a segítségre szoruló ember nem szereti világgá kürtölni a problémáit, nehézségeit. Elképzelhető, hogy a szűk családdal, barátokkal megosztják a nehézségeiket, amikkel nap mint nap szembe kell nézniük, és közben minden erejükkel azon dolgoznak, hogy a legjobbat hozzák ki a lehetőségeikből. Ebben a helyzetben, ha valaki segítséget ajánl fel nekik alapítványként, egyesületként vagy adománygyűjtőként, akkor meg kell hozniuk azt a közel sem egyszerű döntést, hogy mindezért cserébe ki kell állniuk problémáikkal a nyilvánosság elé és fel kell vállalniuk, hogy segítségre van szükségük. A személyes történetek és a fotókkal dokumentálható eredmények ugyanis sokkal hitelesebbé teszik az ilyen kampányokat. A támogatók szeretik megismerni azt a személyt, aki segítséget kér. Ezzel kapcsolatban megtörtént a kapcsolatfelvétel az elmúlt hat év támogatottaival és el is kezdődött a mélyinterjúk elkészítése, ám hamar kiderült, hogy a tartalmi korlátok miatt ennek kifejtésére nem lesz lehetőség, így ez egy későbbi tanulmányban fog helyet kapni.

Felhasznált szakirodalom

Bányai E. - Novák P. (2016): Online üzlet és marketing. Akadémiai Kiadó
Bauer A. - Berács J. (1999:) Marketing Aula Kiadó
Bauer A. - Berács J. - Kenesei Zs. (2016): Marketing alapismeretek. Akadémiai Kiadó
Bauer A. - Horváth D. (2013): Marketingkommunikáció - Stratégia, új média, fogyasztói részvétel. Akadémiai Kiadó
Chikán A. (2010): Bevezetés a vállalatgazdaságtanba. AULA Kiadó, Budapest
Domán - Tamusné - Totth (2009): Marketing alapok gyakorló feladatokkal. Saldo Zrt., Budapest
Fazekas I. - Harsányi D. (2003): Marketingkommunikáció. Szókrátész Külgazdasági Akadémia, Budapest
Grønhaug, K. - Ghauri, P. (2011): Kutatásmódszertan az üzleti tanulmányokban. Akadémiai Kiadó
Gyulavári Tamás - Mitev Ariel Zoltán - Neulinger Ágnes - Neumann-Bódi Edit - Simon Judit - Szűcs Krisztián (2015): A marketingkutatás alapjai. Akadémiai Kiadó
Hobbs, Peter (2011): Projektmenedzsment. Scolar Kiadó Kft.
Hofmeister - Tóth Á. (2008): A fogyasztói magatartás alapjai. Alinea Kiadó, Budapest
Kállay B. (2008): Kvalitatív kutatás. In: Herczeg J. (szerk.): Marketingkutatás módszertan I. Elméleti alapok. Palatia Nyomda és Kiadó Kft.
Kotler, P. - Keller, K. (2005): Marketing menedzsment, Akadémia Kiadó, Budapest
Kvale, S. (2005): Az interjú: Bevezetés a kvalitatív kutatás interjútechnikájába, Jószöveg Műhely Kiadó
Lehota J. (2001): Marketingkutatás az agrárgazdaságban, Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó Kft.
Malhotra, N. K. - Simon J. (2009): Marketingkutatás. Akadémiai Kiadó
Pratkanis, A. R. - Aronson, E. (2001): Age of propaganda. Henry Holt & Co
Rekettye G. - Törőcsik M. - Hetesi E. (2015): Bevezetés a marketingbe. Akadémiai Kiadó
Ries - Trout (1994): The 22 Immutable Laws of Marketing. Harper Business
Roger D. - Brainfluence (2011): John Wiley & Sons
Somogyi M. (2010): Rejtett attitűdjeink mérése
Szakály Z. (2017): Élelmiszer-marketing. Akadémiai Kiadó
Szeles P. (1999): Public relations a gyakorlatban. Geomédia Szakkönyvek, Budapest
Veres Z. - Szilágyi Z. (2007): A marketing alapjai, Budapest, Perfect Zrt.
Woodworth - Schlosberg (1966): Kísérleti pszichológia. Akadémiai Kiadó
Yadin, Daniel L (2000): Hatékony marketingkommunikáció. Geomédia Szakkönyvek, Budapest

Internetes hivatkozások

A Karitatív kerekezés Facebook oldal (letöltés ideje: 2020. 10. 25.):
https://www.facebook.com/Karitat%C3%ADv-Kerekez%C3%A9s-1259845744129097/
A KSH önkéntes munkával kapcsolatos adatai - 2019. I. negyedév (letöltés ideje: 2020. 10. 02.):
https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_evkozi/e_onkent9_13_02.html
Az Élménykülönítmény weboldala: www.elmenykulonitmeny.hu (letöltés ideje: 2020. 09. 20)
Hatalmas kár érte a Gyermekrák Alapítványt cikk (letöltés ideje: 2020. 10. 22.):
https://hirtv.hu/ahirtvhirei_adattar/hatalmas-kar-erte-a-gyermekrak-alapitvanyt-1397434
https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/onkentesmunka.pdf
Mire és hogyan költ a Gyermekrák Alapítvány? cikk (letöltés ideje: 2020. 10. 12.):
https://index.hu/belfold/2013/12/18/gyermekrak_2._resz/
Önkéntes munka Magyarországon (KSH felmérés) (letöltés ideje: 2020. 10. 11.):
Tájékoztató a közösségi szolgálatról (letöltés ideje: 2020. 09. 30.):
http://kjg.hu/e_doc/kozossegi/kozossegi.pdf

Szerzők:

Dr. Domán Szilvia PhD
egyetemi docens
MATE Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.
doman.szilvia@uni-mate.hu

Nagy Réka
kommunikációs munkatárs
MATE Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.
nagy.reka.emese@uni-mate.hu

LOKÁLIS JÖVEDELEMEGYENLŐTLENSÉGEK MAGYARORSZÁGON

LOCAL INCOME INEQUALITIES IN HUNGARY

Egri, Zoltán

Összefoglalás

Dolgozatomban a lokális (települési szintű) jövedelemegyenlőtlenségeket vettem górcső alá. Tanulmányom célja alapvetően az, hogy a vizsgált jelenség alakulásában a földrajzi közelhatások szerepét ismertessem. Kutatási feladataim a jövedelmi klubosodás jelenségére, valamint a térbeli klubok mögött meghúzódó folyamatok befolyásoló szerepére kívánnak rámutatni. Tanulmányom első felében ismertetem a földrajzi közelhatások térszervező jelenségét, majd a kutatási kérdéseimet és hipotéziseimet ismertetem. Az elemzési módszerem a térbeli autokorrelációs vizsgálat, ennek egy-, illetve kétváltozós verziója. A metódus alkalmas mindkét kutatási feladat elvégzésére, a kapcsolódó kutatási kérdések megválaszolására.

Az eredmények alapján a települési jövedelmek mezoszintű jövedelmi klubokká állnak össze, vagyis a földrajzi közelhatások szerepe igen jelentősnek tekinthető a vizsgált jelenség vonatkozásában. A klubok a térbeli centrum-periféria viszonyrendszerét írják le, illetve mutatják be. A jövedelmi klubosodás jelensége mögött különböző erősségű, de minden esetben valós térszervező folyamatok állnak.

Kulcsszavak: jövedelemegyenlőtlenségek, térbeli autokorreláció, jövedelmi klubok

JEL kód: O47, R12, H24

Abstract

My dissertation examined local (settlement level) income inequalities. The aim of my study is to describe the role of geographical proximity in the development of the studied phenomenon. My research tasks aim to point out the phenomenon of income clubbing and the influential role of the processes behind spatial clubs. In the first half of our study, I describe the spatial organization phenomenon of geographical proximity, and then I describe my research questions and hypotheses. My method of analysis is the spatial autocorrelation analyze, its univariate and bivariate versions. The method is suitable for performing both research tasks and answering related research questions.

Based on the results, the municipal incomes are formed into meso-level income clubs, ie the role of geographical proximity can be considered very significant in relation to the studied phenomenon. The clubs describe and present the spatial center-periphery relation. There are spatial planning processes of varying strength behind income clubs.

Keywords: income inequalities, spatial autocorrelation, income clubs

Bevezetés

A rendszerváltoztatást követő időszakban a kelet-közép-európai térség társadalmi-gazdasági transzformációja nagyon világos térbeli jellemzőkkel írható le (Gorzelak 1997, SIC 2006, Leibenath et al 2007, Smetkowski 2014). A korábbi időszakhoz képest új és újszerű jelenségek (innovációk, transznacionális vállalatok, külföldi működőtőke, nemzetközi versenyben való helytállás, metropolizáció, gazdasági szerkezetváltás, infokommunikáció megjelenése, stb.) jelentősen módosították és módosítják napjainkban is az egyes országok térszerkezetét. (Enyedi 2004, Nemes Nagy 2009, Nölke−Vliegenthart 2009, Lengyel 2010, Capello−Perucca 2013, Smetkowski 2018). Ezen jelenségek, valamint a fejlettség és az elmaradottság magyarázatában olyan térparaméterek, mint például a földrajzi hosszúság (a kelet-nyugat tengelyen való elhelyezkedés), a fővárosoktól, egyéb centrumoktól és a nyugati határoktól való távolság, a magasabb rendű közlekedési infrastruktúrákhoz (autópályák, transzeurópai hálózatok) való hozzáférés, valamint a szomszédsági hatások újra önálló, megerősödött magyarázóerővel bírnak (Gorzelak 2001, Győri-Mikle 2017).

Hazánk nagytérségi szerkezetében is felfedezhetők a fenti térparaméterek társadalmi-gazdasági lenyomatai. A teremtő rombolás (Schumpeter 1942) által kedvezően érintett jó megközelíthetőségű és elhelyezkedésű központi és északnyugati tereink (a közép-magyarországi nagyrégió és a Közép- és Nyugat-Dunántúli régiók) a magyarországi bruttó hazai termék több mint kétharmadát adják, míg a többi régió Európai Uniós viszonylatban a legalacsonyabb jövedelmű konvergenciaklub tagja (European Commission 2017, Immarino et al 2017).

Dolgozatomban a fenti ismérvek közül a földrajzi közelségre, a szomszédsági közelhatásokra összpontosítok. Tobler (1970) első földrajzi törvénye, miszerint „minden mindennel összefügg, de a közeli jelenségek sokkal inkább összefüggenek egymással, mint a távoli dolgok" hazai vonatkozásban számos társadalmi-gazdasági dimenzióban megjelent/megjelenik (Alpek–Tésits 2019, Hajdú-Koncz 2021, Pénzes et al 2018).

Mind a jövedelmi klubkonvergencia, mind a konvergenciaklubosodás, -klaszterződés (a hasonló jövedelmi pálya mutatása) egyértelműen köthető a térbeli közelhatásokhoz. Kutatásom szempontjából kiemelkedő szereppel bír Quah (1996) továbbdolgozott, térbeli spillovereket beépítő Markov-lánc modellje, amely a szomszédsági közelhatáson alapuló konvergenciaklubosodást jelzi néhány európai tagállamban (Le Gallo 2001, Bufetova 2016, Karahasan 2020). Több szerző pedig a globális és lokális területi autokorrelációs módszerekkel (Moran I, Getis Ord), illetve az egyes térbeli kategóriákon alapuló Markov-lánc elemzéssel mutat rá az EU, az USA, valamint Mexikó területi jövedelmi helyzetének lokális perzisztenciájára (klubosodására), vagy éppen mobilitására. (Fischer-Stirbock 2006, Gutiérrez-Rey 2013, Le Gallo-Fingleton 2013, Ayouba-Le Gallo 2020)

A hazai területi jövedelemegyenlőtlenségi vizsgálatok során a földrajzi közelségből fakadó hatások explicit és implicit módon is egyértelműen megmutatkoznak. Mind a jövedelmek eloszlását, mind a jövedelmi konvergenciát, mind a jövedelmi klubosodás jelenségét ismertető elemzések rámutatnak a térbeli közelség (Nemes Nagy-Németh 2005, Csite-Németh 2007, Czaller 2016, Egri 2020) térszervező szerepére.

Kutatásom során az alábbi kérdésekre keresem a választ.

- Megjelennek jövedelmi (konvergencia-)klubok a települési jövedelmek mozgásai eredményeként? Tanulmányomban azzal a hipotézissel élek, hogy a földrajzi közelségből adódó jövedelmi mobilitás a klubosodás irányába „tereli" a szomszédos településeket. Ily módon a települési jövedelmi pozíciók térbeli mintázatában hasonlóság fedezhető fel, amelyek szomszédsági hatások alapján rendeződnek.
- A jövedelmi klubok kialakulásához mely tényezők és milyen mértékben járulnak hozzá?

Anyag és módszer

A kutatási kérdésekre a választ az ESTDA (Exploratory Space-Time Data Analysis, feltáró idő-tér adatelemzés) módszerekkel adom meg. Az elemzések kulcsjelensége a földrajzi közelség, amelyet a térbeli autokorreláció módszereivel közelítem. A globális megközelítéssel a hazai települési kör jövedelmi helyzetére vonatkozó átlagos mintázatot tárjuk fel. Ezt a Moran-féle I segítségével mutatom be.

$$I = \frac{n}{2A} \frac{\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} \delta_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum_{i=1}^{n} (y_i - \bar{y})^2}$$

ahol n a területegységek száma, y_i és y_j az egy lakosra jutó szja-köteles jövedelem az egyes területegységekben, a $\bar{y}$ a vizsgált mutató számtani átlaga, A a szomszédsági kapcsolatok száma, a δij együttható értéke pedig 1, ha i és j szomszédosak, egyébként pedig 0 (Anselin 1995, Tóth 2014). Ha I > -1/N-1 akkor pozitív, ha I < -1/N-1 akkor negatív autokorrelációs kapcsolatról beszélhetünk. Ha I = -1/N-1, nem áll fenn autokorrelációs kapcsolat az egyes területi egységek között. Tanulmányomban a szomszédsági kapcsolatok operacionalizásához az elsőrendű királynő típusú súlymátrixot alkalmaztam. A térbeli mintázatok ismertetésére a területi autokorreláció lokális próbafüggvényét, a Luc Anselin (1995) által létrehozott Local Moran I statisztikáját vettem igénybe. A Local Moran statisztika alkalmas arra, hogy kimutassa azokat a területeket, melyek hasonlóak, illetve különbözőek a szomszédjaiktól (Tóth 2014). A Local Moran I képlete az alábbi.

$$I_{i,t} = z_{i,t} \sum_i W_{ij} z_{j,t},$$

ahol z_i, t és z_j, t, a megfigyelési egységek standardizált értékei t időpontban. Az egyváltozós Local Moran esetében z_i, t és z_j, t ugyanarra az adatbázisra vonatkozik, W_{ij} a területi súlymátrix. (Anselin 1995) A próba által létrehozott Moran-szórásdiagram négy csoportba sorolja a településeket, az adott síknegyedekbe történő elhelyezkedésük alapján: (1) Magas–magas (High-High, HH): magas jövedelmi értékkel rendelkező területegységek, amelyek esetén a szomszédság is magas értékkel rendelkezik. (2) Magas–alacsony (High-Low, HL) : magas jövedelmű területegységek, melyek esetén a szomszédság alacsony értékkel rendelkezik. (3) Alacsony–alacsony (Low-Low, LL): alacsony értékkel rendelkező területegységek, ahol a szomszédság is alacsony jövedelemmel rendelkezik. (4) Alacsony–magas (Low-High, LH): alacsony értékkel rendelkező területegységek, melyek esetén a szomszédság magas értékkel rendelkezik (Tóth 2014). A lokális Moran szignifikancia filterét 0,001 és 0,05 között határoztam meg, a permutációk számát pedig 999-ben. A kétváltozós Moran I és LISA a statikus nézőpont helyett a térbeli dinamika összefüggéseit ismertetik, azt hogy két különböző változó (vagy ugyanazon változó két időpontra vonatkozó értéke) közötti függés milyen erősséggel és lokális konfigurációban jelenik meg a vizsgált térben. A módszerrel a kifelé irányuló diffúziót mérem (outward diffusion, Rey 2019), vagyis arra mutatok rá, hogy az adott jelenség (például a tudás) okozza-e a térbeli hatást (túlcsordulást) a jövedelmekben. A metódus rávilágít a vizsgált jelenség térbeliségének látszólagos vagy éppen valódi mivoltára (Rey 2019).

Az adatok forrása az Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer (TeiR), ezen belül pedig a Nemzeti Adó- és Vámhivatal Személyi jövedelemadó adatbázisa. A települési szintű jövedelemegyenlőtlenségek alapmutatója az egy lakosra jutó szja-köteles jövedelem. A mutató – a GDP-hez hasonlóan – számos hiányossággal és korlátossággal bír (Major−Nemes Nagy 1999, Kiss 2007), ugyanakkor a társadalmi-gazdasági fejlettség fontos dimenziójaként kezelendő. Azt feltételezem, hogy a hazai települési térben megfigyelhető különböző földrajzi közelhatások a személyi jövedelmek dinamikájában is megmutatkoznak, illetve a jövedelmi térszerkezetre markáns befolyásoló szereppel bírnak.

Eredmények

A vizsgálat során tehát egyrészt arra keresem a választ, hogy a települési térben klubosodnak-e a települések, ha igen, a jövedelmek földrajzi térben tapasztalható függése mely faktorok koncentrált jelenlétével (és milyen mértékben) jár együtt, melyek járulnak hozzá a jövedelmek szomszédsági alapú klubosodásához.

Az előzetes események alapján a települési jövedelmek erőteljesen klaszterеződnek, klubosodnak (az egyváltozós Global Moran I értéke +0,584, $p<0,001$ mellett). A jövedelmi térszerkezet 2012-ben igen stabil, a térben világosan elkülönülő centrum-periféria képet (klubosodást) jelez. A térképen ábrázolt eredmények megerősítik a 2010-es évek térbeli jövedelmi autokorrelációjával foglalkozó forrásokban ismertetett területi összefüggéseket (Tóth-Nagy 2013, Pénzes et al. 2014), jelentős eltérések nem tapasztalhatók. A vizsgált időszakban az északnyugat-magyarországi települések igen jelentős része összeolvad Budapest agglomerációjával, így alkotnak egybefüggően stabil fejlett klubot, hot spotot. Emellett elszórva a főbb gyorsforgalmi tengelyek mentén (M3, M6, M7, M86) található települési agglomerációk (Miskolc, Eger, Pécs, Zalaegerszeg, Szombathely, stb.) képviselik a HH klaszter tagokat. Az alacsony-alacsony települések is stabil periféria-klubokat (cold spotok) képeznek Északkeleten, Délnyugaton, valamint a keleti országrész határmenti és a Tisza-tó mentén elhelyezkedő terekben. A HL térbeli outlierek a perifériák lokális centrumait jelentik (például Szécsény, Edelény, Encs, Vásárosnamény, Tiszalök, Berettyóújfalu, Tamási, Marcali, Barcs, Nagyatád, Szigetvár, Sellye, stb.). Az alacsony-magas (LH) csoport tagjai pedig főként az összefüggő hot spot peremvidékén jelennek meg. (1. ábra)

1. táblázat: A kétváltozós vizsgálatok adatbázisa

rövid elnevezés	részletes elnevezés	átlag	szórás	Moran I
tudás	a 18-X korosztályban a legalább érettségizett lakosság (%, 2011)	30,23	11,63	0,49***
agglomerációs folyamatok	népsűrűség (log, 2012)	3,83	0,88	0,49***
népesség áramlása	vándorlási egyenleg (‰, 2010-2012)	-10,68	105,39	0,20***
munkaerő áramlása	naponta ingázó foglalkoztatottak (%, 2011)	60,09	18,83	0,37***
külföldi működőtőke	jegyzett tőkéből külföldi (0-10 ordinális skálára rendezve, 2012)	2,42	3,33	0,21***
internet-használat	szélessávú internet-használók aránya (%, 2012)	10,09	6,74	0,47***
autópálya elérhetőség	legközelebbi autópálya-csomópont elérési ideje közúton, a leggyorsabb úton (perc, 2012)	38,83	23,84	0,95***
segélyezettek aránya	rendszeres szociális segélyben, és foglalkoztatást helyettesítő támogatásban részesítettek aránya (ezer lakosra vetítve, 2012)	43,09	40,80	0,54***

Megjegyzés: a Moran I esetében a térbeli súlymátrix az elsőrendű királynő mátrixon alapul. *** - szignifikáns 0,001 szinten.

A második kutatási kérdés megválaszolásához a hazai és nemzetközi szakirodalmi források alapján az alábbi feltételezett oki és közvetítő tényezőket azonosítottam be. (1. táblázat) A formális tudásdimenziót a népesség átlagos képzettségi szintjével írjuk le (a 18-X korosztályban a legalább érettségizett lakosság). Emiatt érheti kritika az elemzést, hiszen a regionális fejlődést nagyobb mértékben magyarázza például a kreatív munkaerő, vagy a felsőfokú végzettség (Lengyel B. 2012) ugyanakkor a kiegyenlítettebb fejlettségi viszonyokat közvetítő SZJA-köteles jövedelmek esetén a fenti mutatót tartottam relevánsnak. Az agglomerációs folyamatokat a logaritmizált népsűrűség, míg a humán erőforrás áramlását a vándorlási egyenleg és a napi ingázói arány fejezi ki. Emellett a külföldi működőtőke proxy változóját, az egyes tényezők mozgását lehetővé tevő hálózati jellemzőket (a szélessávú internet-használók arányát és az autópályák közúti elérhetőségét), valamint a szociális transzferekben részesültek arányát vontam be. Az adatbázis az elérhetőség (főként a népszámlálásból származó képzettségi és ingázási jellemzők), illetve a vizsgált időszak összeegyeztethetősége miatt alapvetően a 2012-es évre vonatozik.

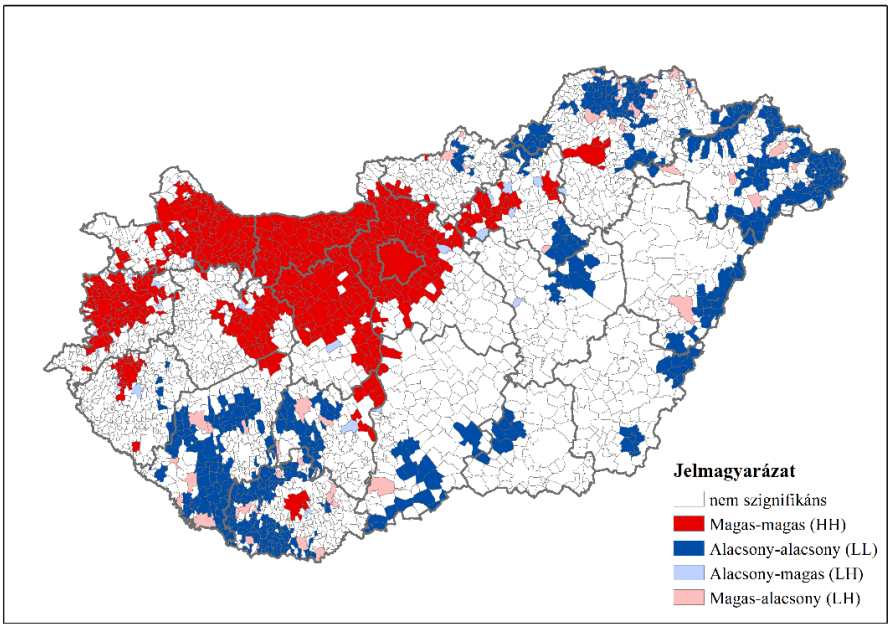
Alapvető célként tehát a jövedelmek földrajzi függőségét befolyásoló tényezőket beazonosítását jelöltem meg, ugyanakkor fontos megjegyezni azt is, hogy ezen dimenziók között kettős ok-okozati kapcsolatok is fellelhetők. (Ilyen például a tudás és a jövedelmi dimenzió összefüggése, vagyis nemcsak a képzettség befolyásolja a jövedelmi szinteket, de a reláció fordítva is megállja a helyét, lásd Pénzes et al. 2018). Elsőként a térbeli interakciós tényezők és a jövedelmek együttes átlagos mintázatát (Bivariate Global Moran's I), majd a főbb lokális tendenciákat és összefüggéseket (Bivariate Local Moran's I) mutatom be .

A kétváltozós globális tesztek értéke -0,453 és 0,447 között szóródik (a Z-érték -50,14 és 46,73 között), amelyek jelentősen eltérnek a kritikus értéktől (-0,0003), tehát érzékelhető közös térbeli regionalizálódás tapasztalható. A jövedelmek egyváltozós Global Moran I értéke meghaladja az összes kétváltozós Moran I értékeket. (2. táblázat) A jövedelmek regionalizálódásával leginkább a tudásdimenzió és a segélyezettek arányának térbeli eloszlása egyezik meg. Tehát okkal feltételezhető azt, hogy a tudás koncentrációja nemcsak a települési jövedelemegyenlőtlenségeket alakítja, hanem igazolható a jövedelmi klubosodásához való hozzájárulás is. Az IKT (jelen esetben a szélessávú internet felhasználók aránya) elterjedése esetében általános és meghatározó kérdés, hogy erősíti-e az agglomerációs gazdaságokat, vagy szórtabb térstruktúrákat eredményez (Tranos-Ioannides 2021). A kétváltozós Global Moran I eredmények alapján inkább a támogató álláspont érvényesül, a szélessávú internethasználat a jövedelmi koncentrációhoz járul hozzá. Az agglomerációs folyamatok szignifikáns egyezősége kevésbé tekinthető szorosnak. Ennek oka részben a települési szint igen heterogén volta, de ugyanúgy rámutathat a települési funkcionális együttműködésének gyengeségére is (Salamin et al 2008, OFTFK 2014). A külföldi működőtőke várostérségekhez kötődő igen koncentrált jelenléte (Lengyel 2021) csupán gyenge-közepes együttmozgást eredményez a jövedelmek klubosodásával.

2. táblázat A jövedelem és a vizsgálatba bevont mutatók kétváltozós Moran I értékei

mutató	Moran I	Z-érték
jövedelem	0,584***	54,93
tudás	0,447***	46,73
agglomerációs folyamatok	0,291***	34,43
vándorlási egyenleg	0,308***	37,39
külföldi működőtőke	0,245***	29,91
internet-használat	0,339***	38,82
ingázók aránya	0,351***	43,47
autópálya elérhetősége	-0,214***	-27,26
segélyezettek aránya	-0,453***	-50,14

Megjegyzés: az alkalmazott súlymátrix az elsőrendű királynő. *** - szignifikáns 0,001 szinten. A Moran szórásdiagramon az x változó a táblázatban szereplő mutató, az y a jövedelem/fő térben késleltetett értéke. Forrás: saját számítás, szerkesztés



1. ábra Az egy lakosra jutó jövedelem lokális autokorrelációs mintázata
Forrás: saját számítás, szerkesztés

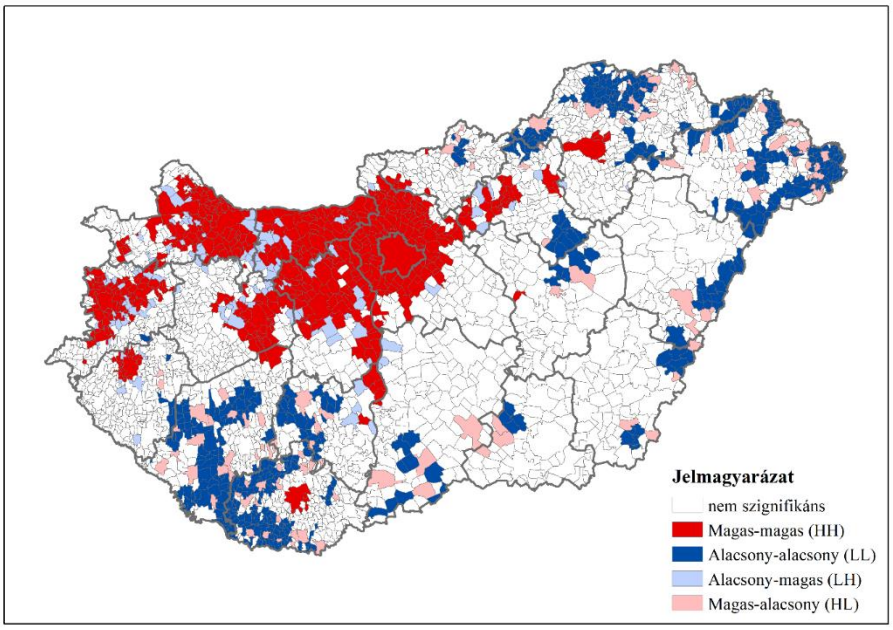
A vándorlási egyenleg a rendszerváltoztatást követő időszakban az egy lakosra jutó jövedelmeknek stabil prediktora (Nemes-Nagy-Németh 2005), jelen közepes erősségű térbeli azonosulás vélhetően a szuburbanizációs (és ezzel együtt az ingázási közös interakciós) folyamatok eredménye. Az ingázás és a jövedelmek enyhébb térbeli egyezősége mögött feltehetően a mobilitási dimenzió összetettsége áll, annak területi, ágazati és képzettség szerinti differenciáltságával együtt (Kiss-Szalkai 2018). Az autópályák közvetlen elérhetősége szintén gyengébb, de ellentétes irányú területi „különmozgást" mutat a jövedelmek regionalizálódásával. Emögött a két jelenség térben igen eltérő és sokrétű közös mechanizmusa áll, ilyen például az útfüggőség és az agglomerációs hatások szerepe, a szivattyú-, vagy éppen az alagúthatások (Crescenzi−Rodríguez-Pose 2008, Thissen et al. 2013, Egri-Kőszegi 2020). Hasonló relációt mutat a szociális segélyezettek aránya is, jelezve a jövedelmek redisztribúciójának kiegyenlítésre irányuló térbeli hatását (Königs-Vindics 2020).

A lokális konfigurációk közül elsőként és referenciaként az egy lakosra jutó jövedelmét, majd a tudás-jövedelem, az autópálya elérhetőség-jövedelem, valamint a szociális transzferekben részesítettek aránya-jövedelem közös területi képét közöljük.

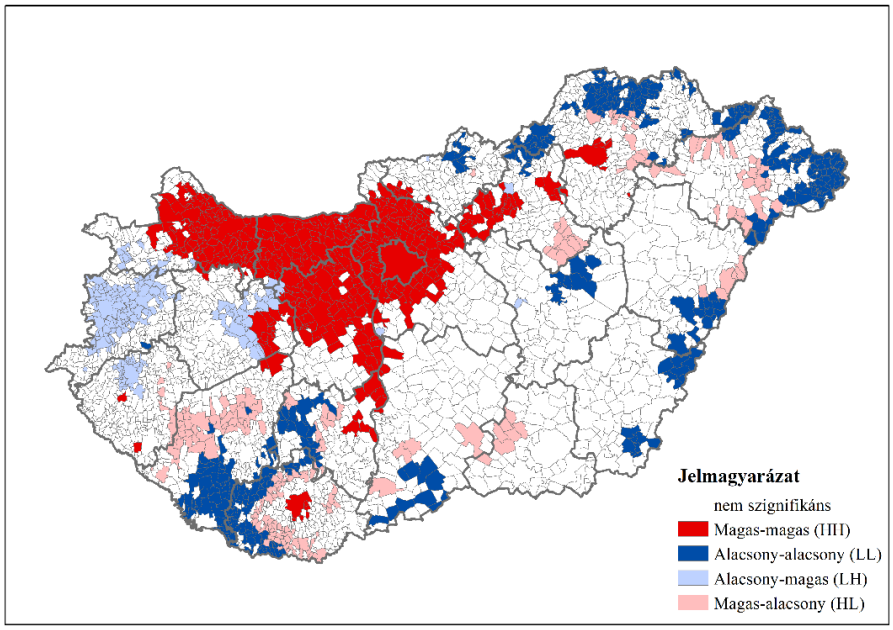
Ahogy a Global Moran I is jelzi, a tudásdimenzió és a jövedelmek viszonylag jelentős lokális együttmozgó kapcsolatban állnak. Ugyanakkor az egységes magas jövedelmű hot spotot számos helyen törik meg a térbeli outlier-, az alacsony-magas (LH) települések. Vagyis az alacsony képzettségi szintű

települések magasabb jövedelmi környezetben találhatók (2. ábra), és az alacsony átlagos képzettségű települések is kedvezőbb jövedelem/fővel jellemezhetők. (Ilyen egységes LH térség például Győr-Moson-Sopron és Komárom-Esztergom megye határa, vagy éppen az összefüggő HH jövedelmi blokk határai mentén lévő települések.) Ennek oka a tudás túlcsordulásában rejlik, a képzettek jelenléte az alacsonyabb végzettségűek bérét is emeli (Czaller 2017).

Feltételezhető, hogy ezen összefüggések a szomszédsági viszonyrendszerben is megjelennek. A mikrokörnyezetéből kiemelkedő, relatíve magas tudás-alacsony jövedelem összefüggés látványosan megmutatkozik az LL és HL jövedelmű terekben. Ugyanakkor hiába a viszonylagos tudás-előny, ez csak néhány és nagyon szűk hatókörű térben (csak az adott településen) tud hasznosulni, a túlcsordulásra és jövedelmi regionalizálódáshoz nem elegendő. Tehát a tudás és a jövedelmek klubosodása térben valid kapcsolódást mutat, valódi közös térszerveződést eredményez.



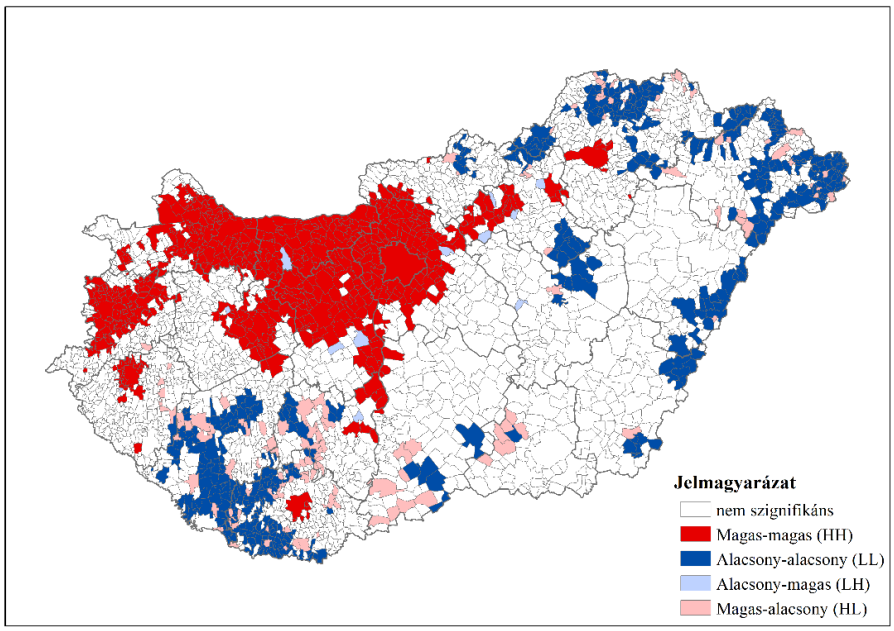
2. ábra Az egy lakosra jutó jövedelem és a tudásdimenzió közös lokális autokorrelációs mintázata
Forrás: saját számítás, szerkesztés



3. ábra Az egy lakosra jutó jövedelem és az autópálya-elérhetőség közös lokális autokorrelációs mintázata
Forrás: saját számítás, szerkesztés

Ahogy a 3. ábrán is látható, az autópályáknak betudható hálózati externáliák más módon törik meg a térbeli klasztereket és outlier településeket. Az egybefüggő HH klaszter szinte egésze képes érvényesíteni jövedelmében az autópályákhoz köthető extern hatásokat. Az LL terek (alacsony elérhetőség-alacsony szomszédsági jövedelem) pedig releváns módon jelzik a közlekedésföldrajzi és a jövedelmi periferizáltság kettős lokális metszetét (keleti- és északkelti, valamint a délnyugati határmenti terek többsége). A térbeli outlier csoportok közül a HL alapvetően a területi hatékonysági problémákat jelzi (Thissen et al. 2013). Hiába a kedvező elérhetőségi jellemzők, a jövedelmek nem képesek „követni", az abból fakadó externáliákat megfelelően helyben hasznosítani. (Például az M7 autópálya délnyugati részén levő települések, vagy éppen Dél-Heves, stb.) A Veszprém megyei határmenti, valamint a Vas megyei, illetve a Zalaegerszeget érintő hot spot jövedelmi terek LH klaszterekké alakulnak át. A jelenség arra mutat rá (megerősíti azt), hogy a nyugati határmenti elhelyezkedés önálló jövedelmi térszerkezet-alakító tényező hazánkban (Németh 2008, Egri-Kőszegi 2020).

A 4. ábra a szociális transzferek és a regionalizálódó jövedelmek összefüggését ismerteti, a kétváltozós globális Moran I alapján a legjelentősebb kapcsolat itt fedezhető fel. A leginkább egybeeső térbeli kép rámutat a szociális transzferek „hagyományos" irányára, a fejlett jövedelmi agglomerációktól a vidéki perifériák felé történő áramlásra (Königs-Vindics 2020).



4. ábra Az egy lakosra jutó jövedelem és a szociális segélyben részesítettek közös lokális autokorrelációs mintázata

Forrás: saját számítás, szerkesztés

Következtetések

Dolgozatomban a rendszerváltoztatás időszakában újra felértékelődő földrajzi közelség szerepét, a települési jövedelemegyenlőtlenségekre gyakorolt hatását vizsgáltam Magyarországon.

Megállapítható, hogy a hazai települési tér földrajzi közelhatásokon alapuló, hasonló pályát mutató jövedelmi folyamatok a többszörös (eredményeink szerint alapvetően kettő) térbeli egyensúlyi állapot jelenségére mutatnak rá, amelyek döntően a szomszédsági mikrokörnyezet szerint alakulnak. Ezen települési terek a térbeli közelség alapján szignifikáns jövedelmi klubokká szerveződnek, amelyek mögött valós és térben koncentrált folyamatok állnak (különösen a szociális transzferek áramlása és a tudás), míg bizonyos jelenségek jóval cizelláltabb közös képet nyújtanak (például az autópálya-elérhetőség).

A jövedelmi centrumok és perifériák térbeli stabilitása, a terület- és gazdaságpolitikai döntéshozók számára jelenthet lehetőséget a területi különbségek kezelésében. Habár a vizsgált jövedelmi indikátor nem képezi alapját területpolitikai beavatkozásoknak, a mindenkori gazdaságpolitikának (ezen belül a kiemelten jövedelem- és foglalkoztatáspolitikának) van beavatkozási lehetősége. A térbeliség így vagy úgy figyelembevételre került eddig is a jövedelmi és a foglalkoztatási helyzet vonatkozásában (például

a szociális hozzájárulási adó-kedvezmény lehetősége a szabad vállalkozási zónák településein, a Magyar Falu Program bértámogatásai, megyei kormányhivatali béremelések, stb.), ugyanakkor a beavatkozások bizonyos esetekben a területi különbségek fennmaradásához járultak hozzá.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával készült.

Hivatkozott források

Alpek, B. L. - Tésits, R. (2019): A foglalkoztathatóság mérési lehetőségei és térszerkezete Magyarországon Területi Statisztika 59 (2): 164–187. https://doi.org/10.15196/TS590203

Anselin, L. (1995): Local Indicators of Spatial Association - LISA Geographical Analysis 27 (2): 93–115. https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x

Ayouba, K. - Le Gallo, J. (2019): D2.5. Report on Spatiotemporal ESDA on GDP, Income and Educational Attainment in European regions D2.5, 2019. ffhal-02789469ff

Bufetova, A. (2016): Trends toward the concentration of economic activity and uneven spatial development of Russia ERSA conference papers ersa16p104, European Regional Science Association.

Capello, R.- Perucca, G. (2013): Do Eastern European Regions Move Towards an Endogenous Growth Pattern? A Diachronic Perspective of Regional Success Factors, GRINCOH Working Paper Series, Paper No. 1.15

Crescenzi, R. - Rodríguez-Pose, A. (2008): Infrastructure endowment and investment as determinants of regional growth in the European Union. In: STRAUSS, H. (eds.): Infrastructure investment, growth and cohesion The economics of regional transport investment pp. 62−101., EIB Papers, Luxembourg.

Czaller, L. (2016): Agglomeráció, regionális növekedés és konvergencia Területi Statisztika 56 (3): 275–300.

Czaller, L. (2017): Increasing social returns to human capital: evidence from Hungarian regions, Regional Studies, 51 (3): 467-477

Csite, A. – Németh, N. (2007): Az életminőség területi differenciái Magyarországon: a kistérségi szintű HDI becslési lehetőségei Budapest Working Papers On The Labour Market Budapesti Munkagazdaságtani Füzetek BWP – 2007/3

Egri, Z. – Kőszegi, I. R. (2020): A közúti elérhetőség szerepe a kelet-magyarországi gazdasági teljesítményben és gazdaságfejlesztésben Területi Statisztika 60 (6): 653–687; DOI: 10.15196/TS600603

Egri, Z. (2020): A területi jövedelemegyenlőtlenségek változása Békés megyében, 1988–2017 Területi Statisztika 60 (4): 477–512. DOI: 10.15196/TS600404

Enyedi, Gy. (2004): Regionális folyamatok a posztszocialista Magyarországon Magyar Tudomány 49 (9): 935–941.

European Commission (2017): Competitiveness in low-income and low-growth regions The lagging regions report Brussels

Fischer, M. M. - Stirböck, C. (2006): Pan-European regional income growth and club-convergence Insights from a spatial econometric perspective The Annals of Regional Science 40: 693–721.

Gorzelak, G. (1997): Regional Development and Planning in East Central Europe In: KEUNE, M. (Ed.): Regional Development and Employment Policy: Lessons from Central and Eastern Europe pp. 62–76., ILO, Budapest.

Gorzelak, G. (2001): Regional Development in Central Europe and European Integration Informationen zur Raumentwicklung Heft 2001, 11/12.

Gutiérrez, M. L. S. - Rey, S. J. (2013): Space-time income distribution dynamics in Mexico, Annals of GIS 19 (3): 195-207, DOI: 10.1080/19475683.2013.806354

Győri, R. - Mikle, G. (2017): A fejlettség területi különbségeinek változása Magyarországon, 1910–2011 Tér és Társadalom 31 (3): 144–164.

Hajdú, D. - Koncz, G. (2022): Employment data of participants in supported adult training for jobseekers and their territorial pattern in Hungary, 2010–2020 Regional Statistics 12 (2): 117–148; DOI: 10.15196/RS120205

Iammarino, S. - Rodríguez-Pose, A. - Storper, M. (2017): Why Regional Development matters for Europe's Economic Future Working Papers Directorate-General for Regional and Urban Policy WP 07/2017 46.p.

Karahasan, B. C. (2020): Can neighbor regions shape club convergence? Spatial Markov chain analysis for Turkey Letters in Spatial and Resource Sciences 13: 117-131 https://doi.org/10.1007/s12076-020-00248-z

Kiss, J. P. - Szalkai, G. (2018): Az ingázás mobilitási jellemzői a legutóbbi népszámlálások adatai alapján Területi Statisztika 58 (2): 177–199; DOI: 10.15196/TS580203

Kiss, J. P. (2007): A területi jövedelemegyenlőtlenségek strukturális tényezői Magyarországon Doktori disszertáció Szegedi Tudományegyetem, Földtudományok Doktori Iskola, Szeged–Budapest.

Königs, S. - Vindics, A. (2021): The Geography of Income Inequalities in OECD Countries, Paper prepared for the 36th IARIW Virtual General Conference August 23-27, 2021

Le Gallo, J. - Fingleton, B. (2013): Regional Growth and Convergence Empirics in FISCHER, M.M. – NIJKAMP, P. (eds): Handbook of Regional Science Springer Heidelberg New York Dordrecht London. p. 291-316.

Le Gallo, J. (2001): Space-time analysis of GDP disparities among European regions: a Markov chains approach. [Research Report] Laboratoire d'analyse et de techniques économiques (LATEC). 2001, 30 p.

Leibenath, M. - Hahn, A. - Knippschild, R. (2007): Der „Mitteleuropäische Kristall" – zwischen „Blauer Banane" und „osteuropäischem Pentagon". Perspektiven der neuen zwischenstaatlichen deutsch-tschechischen Arbeitsgruppe für Raumentwicklung Angewandte Geographie 31 (1): 36–40. doi: 10.1007/s00548007-0008-2

Lengyel, B. (2012): Tudásalapú regionális fejlődés L'Harmattan Kiadó, Budapest

Lengyel, I. (2010): Regionális gazdaságfejlesztés: Versenyképesség, klaszterek és alulról szerveződő stratégiák Akadémiai Kiadó, Budapest.

Lengyel, I. (2021): Regionális és városgazdaságtan Szegedi Egyetemi Kiadó, Szeged.

Major, K. - Nemes Nagy, J. (1999): Területi jövedelemegyenlőtlenségek a kilencvenes években Statisztikai Szemle 77 (6): 397-421.

Nemes Nagy J. - Németh N. (2005): Az átmeneti és az új térszerkezet tagoló tényezői in: FAZEKAS, K. (eds.): Munkapiac és regionalitás Magyarországon MTA Közgazdaságtudományi Intézet, Budapest. p. 75-137.

Nemes Nagy, J. (2009): Terek, helyek, régiók: A regionális tudomány alapjai Akadémiai Kiadó, Budapest.

Németh, N. (2008): Fejlődési tengelyek az új hazai térszerkezetben Az autópálya-hálózat szerepe a regionális tagoltságban PhD-értekezés Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar Regionális Tudományok Tanszék, Földtudományi Doktori Iskola, Budapest–Fonyód.

Nölke, A. - Vliegenthart, A. (2009): Enlarging the varieties of capitalism The emergence of dependent market economies in East Central Europe World Politics 61 (4): 670–702. https://doi.org/10.1017/S0043887109990098

OFTK - Nemzeti Fejlesztés 2030 Országos Fejlesztési és Területfejlesztési Koncepció http://www.terport.hu/webfm_send/4616

Pénzes, J. - Kiss, J. P. - Deák, A. - Apáti, N. (2018): Térségi sokszínűség és stabilitás: az iskolázottság települési szintű egyenlőtlenségeinek változása Magyarországon 1990–2011 között Területi Statisztika 58 (6): 567–594. https://doi.org/10.15196/TS580602

Pénzes, J. - Pálóczi, G. - Pásztor, Sz. (2014): Social frontiers in Hungary in the mirror of the centre-periphery dichotomy of incomes Eurolimes 17: 11–23.

Quah, D. (1996): Empirics for Economic Growth and Convergence European Economic Review 40 (6): 1353-1375. https://doi.org/10.1016/0014-2921(95)00051-8

Rey S. J. (2019) Spatial Dynamics and Space-Time Data Analysis In: FISCHER M., NIJKAMP P. (eds) Handbook of Regional Science Springer, Berlin, Heidelberg https://doi.org/10.1007/978-3-642-36203-3_78-1
Salamin, G. - Radvánszki, Á. - Nagy, A. (2008): A magyar településhálózat helyzete Falu város régió 3: 6-26
Schumpeter, J. A. (1994) [1942]: Capitalism, Socialism and Democracy Routledge, London.
SIC (2006): Sustrain implement corridor. Long factbook http://195.230.172.167/cms_sic/upload/pdf/061010_SIC_LongFactbook.pdf (letöltve: 2010.02.23.)
Smętkowski, M. (2014): Spatial Patterns of Regional Economic Development in Central and Eastern European Countries Geographia Polonica 88 (4): 539-555 http://dx.doi.org/10.7163/GPol.0033
Smętkowski, M. (2018) The role of exogenous and endogenous factors in the growth of regions in Central and Eastern Europe: the metropolitan/non-metropolitan divide in the pre- and post-crisis era European Planning Studies 26 (2): 256-278. https://doi.org/10.1080/09654313.2017.1361585
Thissen, M. - Van Oort, F. - Diodato, D. - Ruijs, A. (2013): Regional Competitiveness and Smart Specialization in Europe. Place-based Development in International Economic Networks Edward Elgar, Cheltenham
Tobler, Waldo R. (1970): A Computer Model Simulating Urban Growth in the Detroit Region. Economic Geography, 46: 234–240.
Tóth, G. - Nagy, Z. (2013): Eltérő vagy azonos fejlődési pályák? A hazai nagyvárosok és térségek összehasonlító vizsgálata Területi Statisztika 53 (6): 593–612.
Tóth, G. (2014): Térinformatika a gyakorlatban közgazdászoknak Miskolci Egyetem, Miskolc.
Tranos E. - Ioannides Y.M. (2021): Ubiquitous digital technologies and spatial structure; an update PLoS ONE 16 (4): e0248982

Szerző:

Dr. Egri Zoltán PhD
egyetemi docens
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
5540 Szarvas, Szabadság út 1-3.
egri.zoltan@uni-mate.hu

INNOVÁCIÓ A DUNAVIRÁGOKÉRT – KÉRÉSZEKET ÉRINTŐ ÖSSZETETT ÖKOLÓGIAI FÉNYCSAPDÁK HATÁSÁNAK CSÖKKENTÉSE HIDAKRA SZERELHETŐ VÉDŐ FÉNYSOROMPÓVAL

INNOVATION FOR THE NIGHT-SWARMING DANUBE MAYFLIES – BEACON LIGHTS TO REDUCE THE EFFECTS OF COMPLEX ECOLOGICAL LIGHT TRAPS AT LAMP-LIT BRIDGES

Farkas, Alexandra – Kriska, György – Farkas, Gréta Szimonetta – Száz, Dénes – Egri, Ádám

Összefoglalás

Az elmúlt években a dunavirág kérészek tömegrajzása is a figyelem központjába került, hiszen e faj egyedei július-augusztusi estéken akár milliós tömegben is megjelenhetnek a Duna és mellékfolyói mentén. A faj ismertsége 2012 óta nő, amikor több évtizedes szünet után figyelték meg tömegrajzásait Göd és Tahitótfalu térségében, később pedig a Duna teljes szakaszán. A védett rovar térhódítása azonban nemcsak örömet okozott. Mivel ugyanis rajzásuk sötétedés után kezdődik, nászrepülésüket és tojásrakásukat nagymértékben zavarják a közvilágítás fényei, melynek eredményeként milliónyi egyed az élőhelyet jelentő víztől eltérítve, a száraz aszfaltutakon leli halálát minden nyáron. A több milliárd forintos természetvédelmi kár, valamint a Duna élővilágára és anyagforgalmára egyaránt káros folyamat mellett ráadásul a tetemekkel borított útszakaszokon közlekedési veszélyhelyzetek kialakulásával is számolni kellett a fenti hatás miatt. Az összetett probléma csökkentésére világviszonylatban elsőként 2019 áprilisában a tahitótfalui Duna-hídon valósult meg egy műszaki fejlesztés, mellyel a kérészek tömeges pusztulása és a közlekedés biztonságát veszélyeztető körülmények egyaránt csökkenthetők. Az első tapasztalatok rendkívül biztatóak: az innovatív rendszer vizsgálatunk eredményei alapján a rajzó kérészek átlagosan 86 százalékát tartja a vízfelszín felett.

Kulcsszavak: dunavirágzás, fényszennyezés, ökológiai fénycsapda, természetvédelem, védő fénysorompó

JEL kód: Q56

Abstract

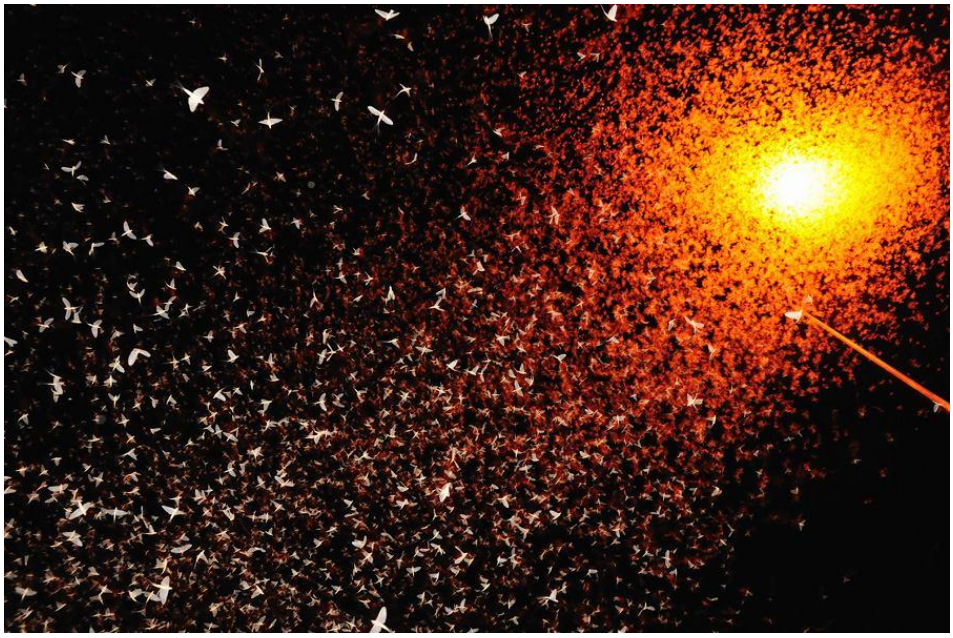
In 2012, after decades of absence, the Danube mayfly species returned to river Danube, producing a spectacular swarming phenomenon with millions of individuals involved near Tahitótfalu, Göd and later on the whole section of the Danube. However, spread of the protected insect also raised the attention to a new complex ecological trap. Because their swarming activity begins after dark, the illuminated bridges attract them and they start to swarm around the light sources in huge numbers. Consequently, the mayflies lay their eggs on the asphalt road which perish because of dehydration. During one night, at a single bridge, the population loss can be several millions of mayflies and egg clutches. We have worked out a method for the conservation of these night-swarming mayflies and to reduce this harmful ecological effect, using special beacon lights. The first protective light barrier was installed on the bridge of Tahitótfalu in 2019, and according to our measurements, this solution can prevent an average of 86% of the mayflies from flying up to the bridge lamps.

Keywords: Danube mayflies, light pollution, ecological light trap, nature conservation, beacon lights

Bevezetés

Közismert, hogy a nem megfelelő időben vagy módon világító lámpák csillagászati fényszennyezést okoznak, és azt is sokan tudják, hogy a mesterséges fények számtalan faj egyedeit vonzzák vagy taszítják (Farkas-Trupka 2015). Ez a hagyományos ökológiai fényszennyezés jelensége, melynek gyakori példája, mikor az utcai lámpák körül rovarok végeznek körkörös repülést. E hatás mellett 2009 óta ismert a poláros fényszennyezés jelensége (Horváth *et al*., 2009, 2016), ami a sötét és fényes mesterséges felületekről (pl. üvegtáblákról, fekete sírkövekről) visszaverődő erősen és vízszintesen poláros fény káros hatásait jelenti. E felületek azon vízirovarokat tévesztik meg, melyek a természetes víztesteket a felszínükről tükröződő vízszintesen poláros fény alapján ismerik fel. Ily módon például a kérészek esetén is tetten érhető a poláros fényszennyezés hatása, amikor párzásuk és tojásrakásuk a vízfelszín helyett a folyók és patakok közelében húzódó aszfaltutaknál zajlik (Kriska *et al*., 1998).

A fényszennyezés Száz *et al*. (2015) által elsőként leírt speciális esete hazánkban főként a sötétedés után rajzó dunavirág (*Ephoron virgo* [Olivier 1791]) kérészeket érinti. E faj nőstény egyedei párzás után rajokba rendeződve kezdik meg a folyó folyásirányával szemben haladó kompenzációs repülésüket a tojásrakóhely felé, melyben a vízfelszín erősen és vízszintesen poláros optikai jele vezeti őket. Amint azonban egy folyón átívelő hídhoz érnek, nem folytatják útjukat, hanem a híd előtt feltorlódva egyfajta örvénylő mozgásba kezdenek. Száz *et al*. (2015) szerint a kérészrepülést ilyenkor a híd képét tükröző vízfelszínről visszaverődő kisebb polarizációfokú és függőlegesen vagy ferdén poláros fény állítja meg, ami a folyó korábban vezérfonalat nyújtó (erősen és vízszintesen poláros) optikai jelét megszakítja. A híd előtt feltorlódó kérészek ezután a híd világító lámpáihoz vonzódnak, amik körül akár az aszfaltutat elérő százezres rovarcsóvákat is alkothatnak (1. ábra).



1. ábra Dunavirág kérészcsóva a Tildy Zoltán híd egyik lámpájánál
Forrás: Potyó Imre felvétele

A fénycsapdába esett 3 cm-es kérészek következő bűvöletét a híd vízszintesen poláros aszfaltútja kelti, melyet a rovarok tévesen vízként azonosítanak, majd rászállnak és rárakják tojáscsomóikat. Mindez tehát egy olyan összetett ökológiai fénycsapdát jelent, ahol a poláros folyófelszín a hídhoz vezeti a kérésztömeget, majd a hidakon működő közvilágítás a hagyományos ökológiai fényszennyezés által, a hidak aszfaltfelszíne pedig a poláros fényszennyezés által együttesen hat a dunavirág kérészekre. A hatás miatt késő estére az érintett útszakasz nagy részét vastag kérésztetem-takaró borítja (2. ábra), mely a közlekedés biztonságát is veszélyezteti. Ha figyelembe vesszük, hogy egy kérész petecsomója akár hat-nyolcezer tojást is tartalmazhat, a természetvédelmi oltalom alatt álló faj egyedének eszmei értéke pedig tízezer forintra tehető, akkor egyetlen Duna-híd esetében milliárdos természetvédelmi kárról beszélhetünk.

2. ábra Dunavirág kérésztetemek a Tildy Zoltán hídon
Forrás: Potyó Imre felvétele

A hatás csökkentésére kézenfekvő volna az érintett lámpák lekapcsolása a rajzás idejére, ám rendkívül szigorú szabályozások vonatkoznak a hidakra, így ez nem jöhet szóba. Az ELTE Fizikai Intézet, az ELTE Biológiai Intézet és az Ökológiai Kutatóközpont Vízi Ökológiai Intézet kutatóiként tehát célul tűztük ki egy olyan módszer kidolgozását, mellyel a kérészek védelme a közlekedésbiztonság szempontjait is figyelembe véve oldható meg. Ehhez olyan választásos terepkísérleteket végeztünk a tahitótfalui Tildy Zoltán hídnál, az Ipolyon átívelő letkési hídnál, valamint a Rábát átszelő rábahídvégi hídnál, melyek során egyre pontosabb ismereteket szereztünk a dunavirág látásáról és viselkedéséről (Száz *et al*., 2015; Farkas *et al*., 2016; Egri *et al*., 2017).

Eredményeink alapján kifejlesztettük az érintett hidak oldalára rögzíthető, időjárásálló védő fénysorompót (3. ábra), melynek reflektorai közvetlenül a folyó felett, a víz közelében tartják a rajzó kérészeket (Száz *et al*., 2020; Farkas–Potyó, 2021). Az új eszköz beüzemelésével a kérészek zöme nem repül fel a hídra, így végül tojásaikkal együtt nem a szárazföldre, hanem a folyók vizébe hullnak, miáltal utódaik megmenekülhetnek, ami fontos a vízi ökoszisztéma egyensúlya szempontjából (Jacobus *et al*., 2019).

A végső megoldást tehát egy védő fényhíd kialakítása jelenti, melynek első fixen telepített prototípusát 2019-ben építettük ki a tahitótfalui Tildy Zoltán hídon. A hídpillérekre szerelt reflektorrendszer a dunavirágzás potenciális időszakának estéin (júliustól szeptember elejéig) automatikusan kapcsol be egy négyórás üzemidőre, amikor elkezd sötétedni, azaz az égboltfény intenzitása egy bizonyos szint alá csökken (Száz *et al*., 2020).

A védő fénysorompó jellegzetessége a kék szín, amely a dunavirág fototaxisának hullámhosszfüggésével áll kapcsolatban. Mészáros *et al*. (2021) szerint ugyanis a dunavirág fényhez való vonzódása annál erősebb, minél kisebb a fény hullámhossza: az UV és a kék spektrális tartományok a legvonzóbbak, a zöld tartomány kevésbé, míg a vöröset szinte már alig látják az egyedek. A Tildy Zoltán hídon kialakított védőrendszer tehát spektrálisan is optimálisnak tekinethető.

3. ábra Fixen felszerelt kék fényű kérészvédő fénysorompó a Tildy Zoltán hídon
Forrás: Farkas Alexandra felvétele

Módszer

Bár az innovatív kérészvédő fénysorompó rendszer 2019 nyarától működik, ekkor még nem volt ismert, hogy beüzemelésével a rajzó kérészek mekkora hányadát lehet megmenteni. Ennek megismerése érdekében 2019 és 2020 nyarán (augusztus közepétől szeptember közepéig, nyugodt, szélcsendes idő esetén) minden este 20:00-tól figyeltük, hogy kialakul-e a dunavirág látványos tömegrajzása a tahitótfalui Tildy Zoltán hídnál. Nagyobb rajzások esetén lehetett terepkísérleteket végezni, melynek során digitális fényképezőgépekkel, vaku használatával képeket készítettünk a hídon lévő lámpák által, illetve a fénysorompó rendszer által vonzott dunavirág kérészekről, az aznapi rajzás elejétől a végéig, az 1. táblázat szerint.

A kiértékelés első lépéseként a képeken látszó tereptárgyakat maszkkal kitakartuk, hogy kizárólag a kérészek, mint világos foltok maradjanak a képen a sötét háttér előtt. Ezt követően a fotó maszk által nem takart részein az ImageJ képfeldolgozó program „Find Maxima" funkcióját használva meghatároztuk a képeken lévő kérészek számát. Ez a funkció a képen lévő lokális intenzitás-maximumokat keresi meg, melyek esetünkben épp a kérészegyedeket jelentették. A fénysorompó rendszer egy adott időpillanathoz tartozó hatékonyságát az egyik fénysorompó által vonzott és a híd megfelelő felén található összes fényforrás (fénysorompó + hídvilágítás) által vonzott kérészek számának hányadosaként definiáltuk.

Eredmények

A közvilágítási lámpákhoz felrepülő és a fénysorompó körül maradó dunavirágok számszerűsítésével és összehasonlításával kiderült, hogy a rendszer átlagosan a kérészek 86 százalékát képes a víz felett tartani (1. táblázat), és a hatékonyság annál jobb, minél kisebb intenzitású a rajzás.

1. táblázat A terepkísérleti napokon készült fotók száma, az azokon detektált kérészek egyedszáma és a dunavirág-védő fénysorompó átlagos hatékonysága kísérleti naponként.

Terepkísérlet dátuma	1. kép készítésének időpontja	Utolsó kép készítésének időpontja	Készült fotók száma	Detektált kérészek egyedszáma	Átlagos hatékonyság ± szórás
2019. 08. 25.	20:36:29	21:17:34	119 db	5 875 db	98 % ± 2 %
2019. 08. 26.	20:21:38	21:27:52	126 db	23 100 db	71 % ± 20 %
2019. 08. 27.	20:26:24	21:40:05	141 db	26 494 db	84 % ± 6 %
2019. 08. 29.	20:22:01	21:52:16	173 db	216 290 db	95 % ± 6 %
2019. 09. 07.	20:08:27	21:57:37	234 db	434 316 db	66 % ± 17 %
2020. 09. 07.	20:28:39	21:16:08	161 db	320 968 db	100% ± 0%
2020. 09. 08.	20:01:08	20:34:36	90 db	23 081 db	99,56% ± 0,0068%
2020. 09. 14.	19:59:59	20:31:06	145 db	143 117 db	99,79% ± 0,0027%
Összesen			**1 189 db**	**1 193 241** db	**86% ± 17.3%**

Következtetések

A 2019-ben fixen telepített kérészvédő fénysorompó működésekor jóval kevesebb kérész repült csak fel az aszfaltút feletti lámpákhoz, legnagyobb hányaduk a hídpillérekre szerelt fénysorompó környezetében, közvetlenül a víz felett maradt. Így a rajzó kérészek többsége tojáscsomóival együtt nem az aszfaltra, hanem a Duna vizébe hullott, és utódaik megmenekülhettek.

A hatékonyság csökkenése nagy kérésszámok esetén egyrészt annak lehet a következménye, hogy a fénysorompó előtt feltorlódott kérésztömeg leárnyékolja a fénysorompót az újonnan érkező kérészek elől, így azok nagyobb eséllyel repülnek fel a hídon lévő lámpákhoz.

Az ígéretes eredmények alapján kijelenthető, hogy a jövőben hasonló eszköz kiépülhet a Duna más szakaszain és további folyókon is, hiszen az éjszakai kérészrajzás több más hídon is jelent természetvédelmi problémát és balesetveszélyt a csúszóssá váló utak és a sűrű kérészfelhőn való áthaladás miatt, többek között Spanyolországban a Tudela hídnál az Ebro folyó vagy Törökországban az Ardahan hídnál a Kura folyó felett.

Köszönetnyilvánítás

A kutatómunka az MTA Fiatal kutatói pályázat (2014–2017), Dr. Egri Ádám kutatási pályázata (NKFIH OTKA PD-131738, 2019–2022), az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-19-4 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programja, valamint a Nemzet Fiatal Tehetségeiért Ösztöndíj NTP-NFTÖ-18-B-0074 és NTP-NFTÖ-20-B-0088 kódszámú pályázatainak támogatásával valósult meg.

Hivatkozott források

Egri Á. - Száz D. - Farkas A. - Pereszlényi Á. - Horváth G. - Kriska Gy. (2017): Method to improve the survival of night-swarming mayflies near bridges in areas of distracting light pollution. Royal Society Open Science. 4. article no. 171166.

Farkas A. - Potyó I. (2021): A dunavirág fénybörtöne. Budapest: Kornétás Kiadó. 64 p.

Farkas A. - Száz D. - Egri Á. - Barta A. - Mészáros Á. - Hegedüs R. - Horváth G. - Kriska Gy. (2016): Mayflies are least attracted to vertical polarization: A polarotactic reaction helping to avoid unsuitable habitats. Physiology and Behavior. 163. pp. 219-227.

Farkas A. - Trupka Z. (2015): Szennyező fény. A Földgömb. 33. 299. pp. 72–85.

Horváth G. - Farkas A. - Kriska Gy. (2016): A poláros fény környezetoptikai és biológiai vonatkozásai. Budapest: ELTE Eötvös Kiadó. 485 p.

Horváth G. - Kriska Gy. - Malik P. - Robertson, B. (2009): Polarized light pollution: a new kind of ecological photopollution. Frontiers in Ecology and the Environment. 7. pp. 317-325.

Jacobus, L. M. - Macadam, C. R. - Sartori, M. (2019): Mayflies (Ephemeroptera) and their contributions to ecosystem services. Insects. 10. 6. article. no. 170.
Kriska Gy. - Horváth G. - Andrikovics S. (1998): Why do mayflies lay their eggs en masse on dry asphalt roads? Water-imitating polarized light reflected from asphalt attracts Ephemeroptera. Journal of Experimental Biology. 201. pp. 2273-2286.
Mészáros Á. - Kriska Gy. - Egri Á. (2021): Spectral optimization of beacon lights for the protection of night-swarming mayflies. Insect Conservation and Diversity. 14. pp. 225-234.
Száz D. - Kriska Gy. - Farkas A. - Horváth G. - Egri Á. (2020): Kérészvédő fénysorompó kialakítása a Dunán. Elektrotechnika. 113. 4. pp. 36-37.
Száz D. - Horváth G. - Barta A. - Robertson, B. - Farkas A. - Egri Á. - Tarjányi N. - Rácz G. - Kriska Gy. (2015): Lamp-lit bridges as dual light-traps for the night-swarming mayfly, *Ephoron virgo*: Interaction of polarized and unpolarized light pollution. PLoS ONE. 10. article no. e0121194.

Szerzők:

Dr. Farkas Alexandra PhD
tudománykommunikációs munkatárs
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Médiaközpont
2100 Gödöllő, Páter Károly út 1.
farkas.alexandra@uni-mate.hu

Dr. habil. Kriska György DSc
egyetemi docens
ELTE Biológiai Intézet, Biológiai Szakmódszertani Csoport
1117 Budapest, Pázmány sétány 1/C.
tudományos tanácsadó
Ökológiai Kutatóközpont, Vízi Ökológiai Intézet
1113 Budapest, Karolina út 29.
kriska.gyorgy@ecolres.hu

Farkas Gréta Szimonetta
természetvédelmi mérnöki szakon végzett hallgató
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus
7400 Kaposvár, Guba Sándor utca 40.
greta.szimonetta.farkas@gmail.com

Dr. Száz Dénes PhD
tudományos munkatárs
Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológiai Fizika Tanszék, Környezetoptika Laboratórium
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1.
szaz.denes@gmail.com

Dr. Egri Ádám PhD
tudományos munkatárs
Ökológiai Kutatóközpont, Vízi Ökológiai Intézet
1113 Budapest, Karolina út 29.
egri.adam@ecolres.hu

OPPORTUNITIES FOR THE REGION OF NORTHERN HUNGARY WITH THE DEVELOPMENT OF TRANSPORT, TOURISM AND THE ECONOMY

Feketéné Benkó, Kata

Abstract
The border section of the Northern Hungary region is located on the Hungarian-Slovak border. These are also the areas in which the European Union is targeting development, where resources are being channeled. The key to development is not only the existence of resources, but also their efficient use and rational, forward-looking implementation.

In the western part of the northern Hungarian region, the border is marked by the Ipoly River, which would have a classically connecting but not a separating function. The disruption of inter-municipal relations led to the distancing of the regions, the area became a peripheral area, which affected not only the development of the direct coastal settlements, but also the whole region. The border section in question is affected by a single international route and is not integral to the body of Europe in terms of transport. It is very unfavorable for the development of the economy, but it can be said to be good for maintaining the integrity and closeness to nature.

In the course of further developments, it is necessary to coordinate the developments in such a way that the local population achieves a high standard of basic services, the local economy develops and is in demand, and tourism developments do not lead to over-tourism, but at the same time should be raised for the region, as tourism is not only an additional source of income opportunity, but also increases self-esteem for the population.
Keywords: Ipoly-bridges, inner pheriphery, Hungarian-Slovak border region, Nógrád county, cross-border relations, border strip
JEL code: R58

Introduction

The idea of a supranational organization without borders, in which territorial development is balanced, was also behind the formation of the European Union. Nowadays, the legal barriers to crossing the internal borders have been removed, and development in the border regions, ie in the lanes of the state borders, has not started according to expectations - or opportunities.

The region of Northern Hungary, and within it the border once drawn on the Ipoly River, not only led to the distancing of the border areas as a border line designated as a natural formation, but also facilitated the alienation by eliminating the interoperability of the river. Nowadays, there are more and more opportunities to communicate without a personal presence, but due to the lack of interoperability in the region, the local economy and local services cannot be strengthened and exist.

Throughout the history, with the development of the settlement network, the transport channels developed along the landscape, which were used by the population in their daily activities and then differentiated according to the needs of the age, but there were at least one crossing point for each coastal settlement pair. This established system was destroyed in the second half of the last century and would need to be rebuilt to lay the foundations for the balanced development of the area.

Communication from the Commission to the Council and the European Parliament in Brussels on 20.9.2017 to strengthen cross-border cooperation. COM (2017) 534 final Promoting growth and cohesion in the EU's border regions (hereinafter "the Communication"), which addresses the special situation of border regions in European integration by providing cross-border learning, training, employment, care and public services, and business activity is a daily activity that should be allowed regardless of the existence of a national administrative border, as the economic performance of the border regions of a given country is more modest compared to other regions - not only in Hungary. The Communication sets out 10 measures, outlining opportunities ranging from health services through social, transport, labor and education services, but the main obstacle to uniformity is the lack of

harmonization of Member States' differing legislation and related administrative instruments. All this calls for the special situation of the border region to be properly addressed.

Further strengthening of EGTCs at European level is expected on the basis of the Communication, as regional and local cooperation between Member States is most effective here. The European Commission's Communication COM (2022) 83 final, adopted in Brussels on 2 March 2022, entitled 'Towards a Green, Digital and Resilient Economy: Our European Growth Model', states the following: for example, national fiscal policies and the EU budget are coordinated and complementary, able to have a greater impact and promote investment in areas of strategic importance and with a strong cross - border dimension, thus creating European added value. We can only achieve our ambitious goals if all actors at European, national and regional level make a sustained effort. Achieving our common goals requires a long-term vision and a coordinated approach, for which we need to identify, after careful consideration, specific, common priorities at EU, Member State and global level. EU and Member State authorities need to work consistently with private actors in all sectors to work together to promote competitive sustainability. "

At the same time, the role of EGTCs as regional organizers in the organization of cross-border public services is increasing, as stated in Opinion COTER-VII / 005 of the Committee of the Regions on Cross-border public services in Europe.

Addressing the difficulties of border regions, given their large size within the EU, as illustrated in Figure 1, is urgent, with border regions covering 40% of the Union's territory, 30% of its population and 2 million commuters, of which 1.3 million employees. The number of commuters that are “unregistered” cannot be measured, so for example, it is common for someone with a residence on one side of the border to live on the other side of the border, but not registered with a temporary or permanent address. This phenomenon can only be achieved where the border can be crossed - and the phenomenon of the border is not seen as an obstacle by residents.

Figure 1: Internal border regions identified by the European Commission of the Regions (COTER-VII / 005)

Material and method

Regional sciences often rely on the historical past, the spatial system and processes that have developed in the past. In the case of the border section that is the subject of the present study, it is essential to know the history of the area due to its specific nature when determining the current processes and future development directions.

In the course of the examination of the border area along the Ipoly in the eastern part of the Northern Hungary region, the examination of the state border in the legal sense and the river as a physical barrier provides an answer as to why the two organically connected parts cannot approach properly and what interventions are needed to prevent the harmful process or to establish healthy functioning.

Another aspect of the study was to get to know the peripheral and border situations, as the border strip along the Ipoly River is affected by both border and peripheral problems.

During the research of borderlessness, the most frequent researches focus on the state borders, but only the peculiarities of the Hungarian planning-statistical and administrative system can be noticed: the separating role of the Danube is significant: the right and left bank areas also form separate planning and statistical regions. In contrast, the Tisza is an element of the landscape, neither the county boundaries, nor, accordingly, the planning-statistical regions align with the river line. In the case of smaller rivers, a separating role similar to that of the Danube appears even less. Based on a map study, it is striking that the possibilities for crossing the Danube are limited, but where there is some possibility to cross the river - such as in the case of Budapest, but Esztergom or Komárom - cooperation between coastal settlements is typical. The number of crossings on the Tisza does not exceed the number on the Danube, but its distribution is more even, so the transport between the settlements of the two banks of the Tisza is provided, the inter-settlement relations were not distorted by the river, which is reflected in the administrative system.

Not only the big rivers can be obstacles, but also the smaller ones, so the crossing possibilities of the smaller inland watercourses are available in almost all settlements, this was not the case with the Ipoly river either. Throughout history, with the consolidation and development of settlements, the neighboring villages have developed social and economic relations, and safe routes have developed accordingly. Typically, each pair of settlements had at least one “permanent” crossing option, and wooden bridges designed to a technical standard appropriate to the age helped transport. In the case of small settlements, this was mostly done on foot or in a cart. The wooden-structured bridges were made from local raw materials and could be restored quickly and easily after flooding due to the extreme water flow of the Ipoly. Regarding the border river section of Ipoly, the location of a bridge 47 can once be found, which is shown in Figure 2, a map detail. The permanence in this case meant that the bridges that were walkable for most of the year were rebuilt on the same site.

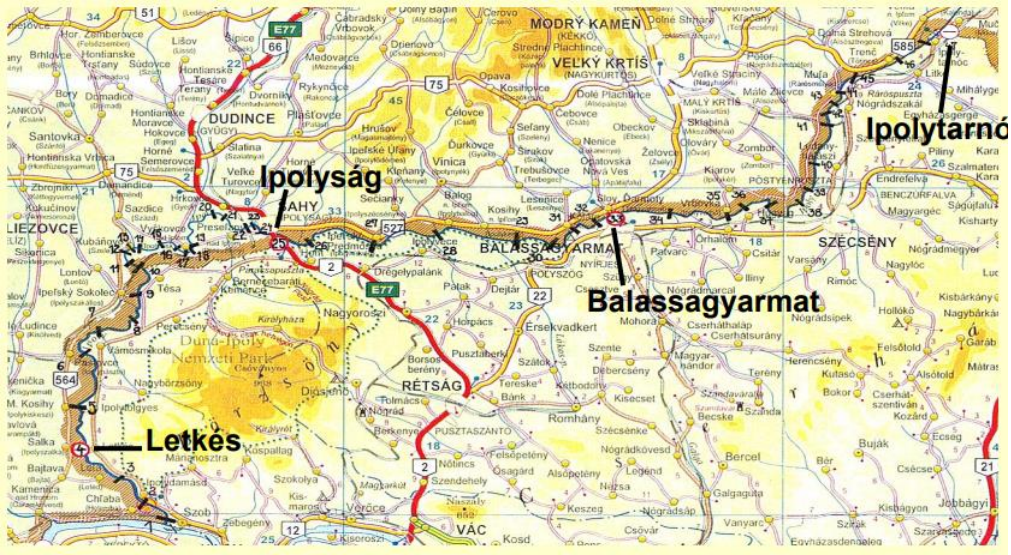


Figure 2: Bridges and bridges on the river Ipoly

Source: TÓTH (2007)

The towns in the area became the centers of the surrounding villages, and in several cases the trade routes through the area laced the towns. In the middle and lower section of the Ipoly, two major trade routes were recorded, one in Esztergom - Ipolyság - Banská Štiavnica, the other in Pest - Vác - Balassagyarmat - Losonc - Košice. The bridges also bear traces of this: the stone bridge with higher traffic and load - bearing capacity was first built in Ipolyság, and between the Drégelypalánk - Ipolyhídvég on the Esztergom - Banská Štiavnica route and at Ráróspuszta facilitating traffic between Pest and Košice (SZVIRCSEK, 1980.). A strong, heavy-duty structure also served the transport of Hugyag and Pősténypuszta in connection with road 2. The traffic in the direction of Kékkő in Balassagyarmat was supported by a built-in bridge in the northern direction.

The reshaping of state borders in the 20th century was also reflected in the life of local communities and economies, which meant the disintegration of relations along the river, but this took place within a few years. A II. Following the Vienna decision, in most places the wooden bridges were restored by the local population, and the possibility of passage was created on the built bridges, which were not affected by the reconstruction, due to the special economic situation. Ipoly was not such an obstacle in the area that the outskirts of the settlements and the land were located on both banks of the river (Ablonczy, 2015.). Thus, after the establishment of the state border, the outlying area of the settlements and the land ownership of a part of the population moved beyond the border, however, in order to cultivate this, it was still able to go "abroad" for a short time. The exercise of dual ownership could be practiced by landowners in possession of a document, with the option of crossing the border solely and exclusively for the purpose of farming. The system of dual ownership was abruptly abolished, making passage completely impossible. Despite this, the food-loving locals took advantage of the fact that Ipoly is very winding and difficult to see in many places. Since the river is shallow, it is suitable for bathing and fishing, and the locals took advantage of this to keep in touch. The people of the two banks, the separated families, took the risk and the little inconvenience and crossed the river to celebrate together when the opportunity arose (CSÁKY, 2021.)

In the second half of the 20th century, it was possible to cross the border in only 3 places on the border section designated by the river Ipoly: at Parassapuszta, Balassagyarmat and Ipolytarnóc belonging to Hont, and the railway crossed and crossed the border at Szob and Ipolytarnóc settlements. The railway connection between Ipolyság and Losonc was realized in the Ipoly valley, but international transport was made impossible by picking up 7 km of rails between Ipolyság and Drégelypalánk on the Hungarian side, however, the so-called "passage" traffic between Losonc and Nagykürtös became possible using.

Following the accession of Slovakia and Hungary to the European Union, with the opening of the Schengen borders, the municipalities were given a new opportunity - and the region hoped to gain momentum - to restore their connections (562/2006/EK Rendelet).

Among other things, the process was slowed down by the fact that there are typically small settlements here, and even the largest ones are small towns. the distribution of settlements by categories is illustrated in Figure 3.

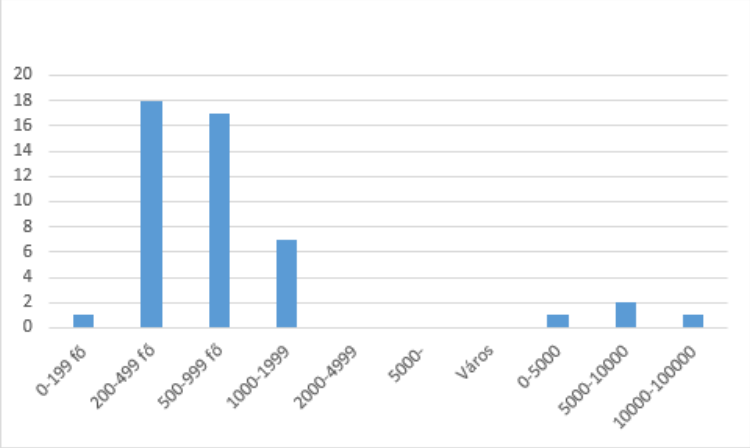


Figure 3: Population categories by Ipoly Valley

Source: Author's verification research results, 2021

Results

In the Ipoly Valley - not only in the narrow sense, but also taking into account the wider environment - the network of settlements is fragmented, the villages belong to the catchment area of cities belonging to the small and medium-sized category, but the proximity and attraction of Budapest appear. The spatial structure of Hungary was regulated by Decree 1/2014 on the National Development 2030 - National Development and Regional Development Concept. (I. 3.) OGY (hereinafter: OFTK), Figures 38 and 39 of which illustrate the catchment area of Budapest and the city network of Hungary, the outer and inner rings of the cities. Chapter 3.1.4.6 Metropolitan Areas of National and Perspective International Importance states that of the cities in the inner ring of Budapest, only the cross-border connections of Komárom, Esztergom and Balassagyarmat can be highlighted, where the sharing of supply system connections and functions with direct cross-border areas offers development opportunities. The former two are actually part of a small cross-border agglomerated urban area (with Révkomárom and Párkánny), and this should be an important element in their development. With the cooperation of Nagyszombat, Győr-Moson-Sopron and Komárom-Esztergom counties, there is also a good opportunity for the development of a larger, coordinated cross-border urban area or growth zone.

The development of transport between cities, including the development of public transport, would further serve the division of functions between the small and large cities of the inner ring; An important element of the relations within the inner ring, bypassing and relieving Budapest, could be the establishment of technical ring connections in the ring, which can be realized in cross-border international cooperation. According to the OFTK, transport connections within the inner city ring need to be improved.

Approximately within an hour of the inner ring capital (and the international airport), Budapest, in cooperation with its agglomeration and the counties concerned, can develop a business region in the heart of the country with a global population and economic performance of almost four million. There is a realistic opportunity for this by coordinating local tax, investment, innovation and transport policies and developments and managing them at the regional level.

However, the possibility of establishing a global business region in the heart of the country makes it important to pay attention to the fact that the plans are based on a vision based on a realistic assessment of the situation and a strategy based on renewable breakpoints. In the development of an innovation- and knowledge-based economy and creativity-oriented environment, the criteria of sustainable development must be taken into account, as well as urban development that integrates economic aspects and implemented in transparent cooperation with market participants.

Reliable, predictable development interventions, planned land supply and a city with high-quality residential areas and high-value green spaces - with an attractive cityscape - can help create an attractive settlement and clean (public) areas that can be used regardless of income and age, encourage movement, healthy lifestyle and creativity contributes to the population retention capacity of the settlement.

In terms of the economic structure of the region, it is mainly of an agricultural nature and the processing industry based on it is typical. The intellectual and cultural centers of the cities are Ipolyság and Balassagyarmat, as well as Szécsény. The local population has traditionally made a living from locally produced goods that it could profitably sell in the micro-regional area, but the micro-regions have been damaged by the newly established borders, which reduces the effectiveness of the developments.

The restoration of transport networks, in addition to rebuilding social and cultural ties, will open up new opportunities for the local economy, but this will require significant additional investment in infrastructure and the restoration of connections.

The air distance between the pairs of settlements, which is close to the length of the previously available road, and the distances between the end of the last century and the present, show very large distances, ie the inhabitants of the settlements sometimes have to travel very long distances to travel. The possible and actual road distance between the two neighboring settlements, but cut off by the Ipoly River, and its changes for the year 2000 and today are illustrated by the so-called road network deficit indicator, which is shown in Figure 4.

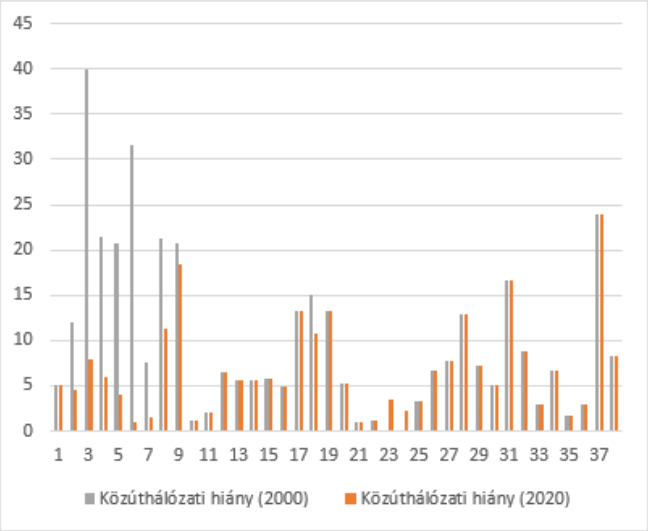


Figure 4: Change in the road network deficit indicator of settlement pairs along Ipoly for the base year 2000

Source: Author's verification research results, 2020

It can be seen that the significant differences in 2000 have already alleviated, most of the settlements have become a little closer to each other, however, the strongest connections may develop between the neighboring settlements, more precisely the directly accessible neighboring settlements. The personal contact of the population, or in the local economy, where goods and services still appear as materialized goods, requires physical availability, and a close contact system can mean reorganizing and reorganizing some (public) services, which can also mean rationalization. .

Conclusions

Restoring the infrastructure network to its "original" state provides an opportunity to end the "baggage nature" that the imaginary border, together with a physical barrier, will cease to exist. At the same time, the use of existing crossing points will make it possible to launch public transport under public service contracts in addition to car traffic, in accordance with the sustainability criteria.

The bag nature of the area can be overcome not only by the fact that the infrastructure networks have become parallel on the two banks of the Ipoly, but also by the fact that, where possible, bus traffic does not connect the two banks. Cross-border bus services would initially be likely to affect a small number of residents, as they are accustomed to being able to cross the border only by car, but launching flights would have a very strong symbolic nature and start at a relatively low investment cost. The existing border crossing points are mostly located where the cities are located, so the urbanization of the settlements belonging to the urban catchment area is less dependent on infrastructure and there are no legal obstacles to the European Union member states, but rather a transport management issue.

The Ipoly Valley can be easily reached from both the north and the south by road, using private and public transport, but the railway transport is only on the westernmost edge, where the Budapest - Vác - Szob international railway line is located. However, the internal transport of the region needs to be developed primarily by eliminating cross-border, unconnected parallels and strengthening inter-municipal relations.

In the Ipoly Valley, traditional land use, a land use or other form of exploitation that is specific to a given part of the landscape, based on natural conditions and in accordance with local farming culture, determines the nature of the landscape and ensures the preservation and sustainable use of its natural and cultural values. floodplain animal husbandry, which is not only one of the important pillars of the local economy, but also one of the breakthroughs of gentle tourism.

During the interventions and development of the Ipoly Valley, the interventions that disturb the integrity of the landscape as little as possible can help to preserve the unified image, which means sustainability for the local residents and tourists coming here in the long run. The relationship between the development of the local economy and tourism in the area does not traditionally mean that businesses are built on tourists - hotels, attractions - but that traditional farming, local specialties and special features attract visitors (Bujdosó, Z.; Szűcs, Cs. 2012). Based on its features, the area can be one of the places characterized by gentle or slow tourism, which can be in stark contrast to the ever-bustling, noisy world of the nearby capital, so that the exhausted, truly relaxing metropolitan population can find the peace and quiet of the countryside.

References

Ablonczy, B. (2015): Trianon legendák, Budapest, Jaffa Kiadó, ISBN 978 615 5942 75 4

Bujdosó, Z. - Szűcs, Cs. (2012): A new way of gastronomic tourism: beer tourism Acta Turistica 6 : 1 pp. 5-20

Boosting growth and cohesion in EU border regions, COM (2017): 534 final 2017. 09. 20.

Communication From The Commission To The European Parliament, The European Council, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions - Towards a green, digital and resilient economy: our European Growth Model, COM(2022) 83 final, Brussels, 2.3.2022

Csáky, P. (2021): Büszkeség és harag, Pro Futuro Hungarica, p.t. ISBN 978-80-973631-1-6

Nemzeti Fejlesztés 2030 - Országos Fejlesztési és Területfejlesztési Koncepcióról szóló 1/2014. (I. 3.) OGY határozat

Opinion of the European Committee of the Regions - Cross-border public services in Europe (2021/C 106/04)

Regulation (EC) No 562/2006 of the European Parliament and of the Council of 15 March 2006 establishing a Community Code on the rules governing the movement of persons across borders (Schengen Borders Code)

Szvircsek, F. (1980): Nógrád megye közútjainak története, KPM Közúti Igazgatóság, Salgótarján

Tóth, E. (2007): Hidak Nógrád megyében. Salgótarján - Eger: Közlekedésfejlesztési Koordinációs Központ, ISBN 978 963 06 3051 1.

Szerző:

Feketéné Benkó Kata
PhD student
Hungarian University of Agriculture and Life Sciensis
dr.feketene.benko.kata@phd.uni-mate.hu

FOKGAZDÁLKODÁS ÉS TURIZMUS AZ IPOLY MENTÉN

FLOODPLAIN FARMING AND TOURISM ALONG THE IPOLY

Feketéné Benkó, Kata – Szabó, Lajos

Összefoglalás

Az ártéri- vagy fokgazdálkodás az Ipolyhoz is hasonló, erősen kanyargó folyók mentén a természethez legközelebb álló tájhasznosítási forma. A nagy folyószabályozások megváltoztatták a lefolyási viszonyokat, ezzel ezt a gazdálkodási módot megszüntették, mivel a nagy elöntési területek eltűntek, a folyók árvize gyorsan levonul. Ezzel azonban nem csak a helyiek megélhetési lehetőségeit módosították, hanem az ártéri élővilágot is.

Mindezt felismerve vizsgálták annak lehetőségét, hogy az árterületek helyreállítása elősegíti-e az árvízveszély csökkentését, valamint számos, napjainkra eltűnt szolgáltatás újraélesztését.

Az ártéri gazdálkodás nem csak gazdasági szempontból különleges jelenség, hanem (jog)történelmi sajátosságokat is hordoz, mint az, hogy az erdők mellett az árterületek sem tartoztak a jobbágyok telki állományához, azt közöseb használták a falu lakói, a földesúr pedig nem szedhetett utána adót. A közös - ingyenes - használat hozzájárult ahhoz, hogy széles körben használják, szedjék hasznait, s számos foglalkozás alakuljon ki.

Az ökológiai egyensúly helyreállítása az egészséges ártér (újra)kialakítását segíti, az egykori gazdálkodás bemutatásának lehetőségét, s ez hozzájárul a fenntartható ártéri gazdálkodás kialakításához: növénytermesztés és gyümölcsösök, állattartás és egyéb sajátosságok. Mindezzel egyidőben lehetőség nyílik egy új turisztikai szolgáltatás kialakítására, amely a hagyományőrzés és a fenntartható fejlődés és gazdálkodás bemutatását teszi lehetővé.

Kulcsszavak: ártéri gazdálkodás, folyószabályozás, Ipoly árterület, fenntartható tájgazdálkodás, hagyományos gazdálkodás

JEL kód: R58

Abstract

Floodplain or cape management is a form of land use that is closest to nature along highly meandering rivers, similar to Ipoly. Large river regulations have changed runoff conditions, eliminating this farming practice as large floodplains have disappeared and river floods are receding rapidly. However, this has changed not only the livelihoods of the locals, but also the floodplain wildlife.

Recognizing this, they examined the possibility of restoring floodplains to reduce flood risk and revitalize many services that have now disappeared.

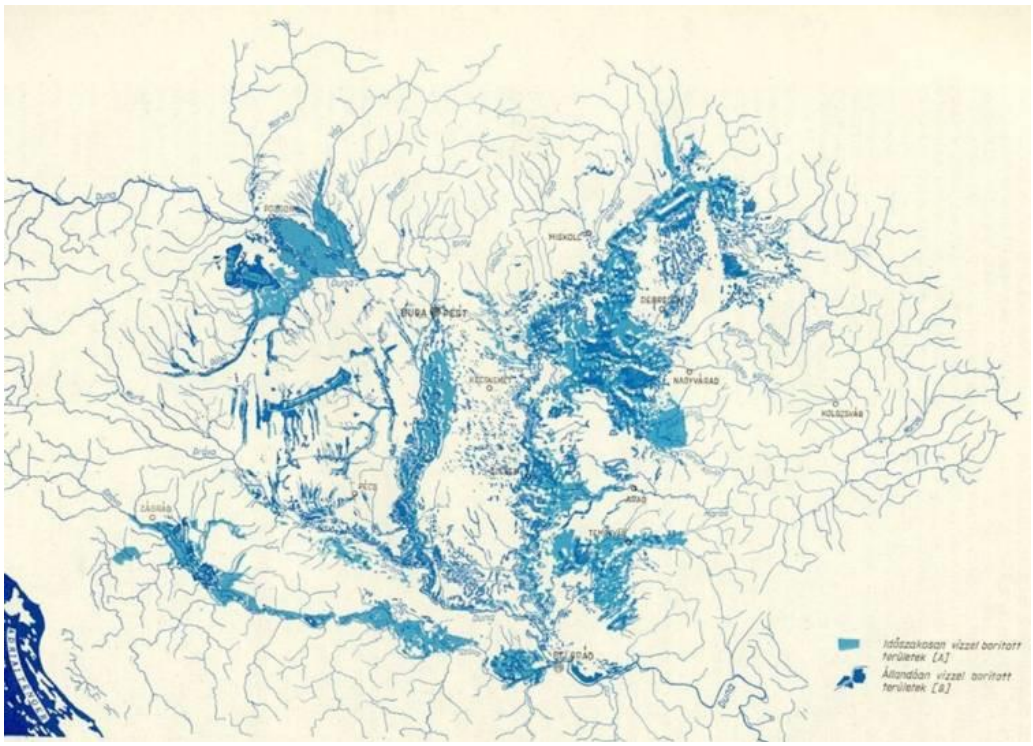
Floodplain management is not only an economically special phenomenon, but also has (legal) historical features, such as the fact that, in addition to forests, floodplains did not belong to the land of serfs, were less used by the villagers, and the landlord could not collect taxes. Sharing - free - has contributed to its widespread use and benefits, and to the emergence of many occupations.

Restoring the ecological balance helps to (re) create a healthy floodplain, the opportunity to present the former farming, and this contributes to the development of sustainable floodplain management: crop production and orchards, animal husbandry and other characteristics. At the same time, it will be possible to develop a new tourism service that will make it possible to demonstrate the preservation of traditions and sustainable development and farming.

Keywords: floodplain management, river regulation, Ipoly floodplain, sustainable landscape management, traditional farming

Bevezetés

Az ártéri gazdálkodás – lehet mondani – egyidős az emberiséggel. De azt is lehet mondani, hogy a leginkább fenntartható gazdálkodási forma, mivel a természet rendjébe nem beavatkozva hajtja annak hasznait, mivel az ártéri tájgazdálkodás a természet működési rendjéhez igazodik, egy rendszer része, amelyet a természet formál, a természettel teljes összhangban valósul meg, s amelynek kulcsa az, hogy valóban semmiféle mesterséges beavatkozással nem módosítják ezt a törékeny rendszert. IHRIG, DÉNES & AL.(1973.) szerint a legteljesebben a 19. század előtt működött a természetes szisztéma, a folyószabályozások előtti időszakban, amikor Magyarország jelentős területe állt időszakosan vízborítottság alatt



1. ábra: A Kárpát-medence vízborította területei a 18. század végén, a magyar vízszabályozási munkák megindítása és tervszerű végrehajtása előtt

Forrás: IHRIG (1973)

A 19. században egyre inkább sürgetőnek tűnt folyóink megzabolázása, a mezőgazdaság számára minél több termőterület megnyerése érdekében a vízborítottság csökkentése, másodsorban a folyóvizek sebességének növelése az áradás lefolyásának gyorsítása érdekében – és azért, hogy a folyópartra épült vízimalmok hatásfokát javítsák.

Napjainkban már egyértelműen látszik, hogy a folyószabályozás nem érte el eredeti célját. Bár a 20. században is voltak elképzelések arra, hogy a még szabályozatlan folyószakaszok medrét is kiigazítsák, ezek egy része a háborúk miatt nem valósult meg.

Napjainkban egyre markánsabban jelenik meg az igény az „eredeti állapot” visszaállítására, mivel a mezőgazdaság számára kevésbé jó minőségű ártéri földeken a növénytermesztés nem tudott megvalósulni, viszont a folyók árvizei pusztítóbbá váltak, és a folyótérség vízháztartása is szélsőségesebb lett.

A fenntartható fejlődés egyre sürgetőbb megoldásai közül az egyik, hogy folyóink esetében sem a természetes állapotot változtatjuk meg, hanem azzal együtt élünk. A „visszavadítás” az egyik fontos lépés a természettel való harmonikus együttműködés felé. A Víz Keretirányelv (2000/06/EK) célja az volt, hogy 2015-re a felszíni és felszín alatti víztestek „jó állapotba” kerüljenek, ami nemcsak a víz tisztaságát jelenti, hanem a vízhez kötődő élőhelyek minél zavartalanabb állapotát az emberi egészség és az ökoszisztéma igényeire is tekintettel, illetve a megfelelő vízmennyiséget is (VGT3, 2020.)

Anyag és módszer

Az Ipoly folyót gyakran emlegetik úgy, hogy az egyik leginkább érintetlen természeti környezetben található folyónk, amely az eredeti természet örökségét megtartotta, így a táj történetének megismerése, valamint hasonló adottságokkal rendelkező területekről rendelkezésre álló adatok összevetésével lehet következtetni a gazdaság egykori működésére.

Az Ipoly folyó

Az eredetileg 257 km hosszan kanyargó folyót a szabályozások 212,2 km hosszúra rövidítették, 124,3 km hosszban határfolyóként a szlovák-magyar határt jelöli ki a Duna-torkolat és Ipolytarnóc közötti szakaszon. Vízgyűjtője 5108 km^2, ebből 1521 km^2 esik magyar területre. A folyót 3 szakaszra lehet osztani jellemzői alapján, a felső szakasz a forrásvidéktől Losonc magasságáig tart, a középső szakasz határát Ipolyságnál jelölik meg, az alsó szakasz pedig az Ipolyság és Duna torkolat közé eső rész.

2. ábra: Az Ipoly folyó vízgyűjtő területe és mellékvízfolyásai
Forrás: KDV-VIZIG (2022)

Az Ipoly folyó a Kárpát-medence szélsőséges vízjárású folyói közé tartozik, amelyik a szlovákiai Vepor-hegység délkeleti lejtőjén ered, s így az Ipoly vízgyűjtőterületének legmagasabb pontja ezer méter fölötti magasságban található. A torkolati szintje ezzel szemben alig emelkedik 100 méterrel a tengerszint fölé, így a kicsit több, mint 200 km-es folyó esése 900 m. A kezdetben igen meredek esésgörbéjű folyó a magyarországi szakaszra ellaposodik.

Az évenként lefolyó vízmennyiség ingadozásának mértéke több mint 1:7, de az előforduló legkisebb és legnagyobb vízhozamok aránya egy-egy esztendőn belül az 1:200-at is meghaladhatja, továbbá több évet tekintve elérheti az 1:1000-et. Még inkább szemléltető jellegű, hogy mellékvízfolyásain ezek az értékek még nagyobb szélsőségeket mutatnak, e vízfolyások rendkívül érzékenyen reagálnak az érkező csapadék mennyiségére és intenzitására.

De nem csak az Ipoly, hanem az érintett vízgyűjtők dombvidéki jellegű kisvízfolyásainak vízjárása is szélsőséges, ahol a nyári záporok nagy vízhozamai esetenként csak néhány óráig tartanak, hosszantartó szárazság idején azonban ki is száradhatnak.

A patakok mellett bevédett ártér - kivéve az Ipolyba torkolló vízfolyások torkolati szakaszait -nincs, így amennyiben a meder vízszállító képességénél nagyobb valószínűségű árhullámok alakulnak ki, az árterek elöntésre kerülnek. Az Ipolynak két árvize van: a hóolvadás utáni tavaszi (március), mely egybeesik a Duna árvizével, és a nyári esőzések hatására kialakuló kora nyári, a Duna nyári árvize után. Kisvize augusztus-szeptember hónapokra esik.

Az 1. ábrán is látható a vízgyűjtő domborzata, amely az északi (szlovák) részein élénk, hegyvidéki jellegű, ahonnan a legtöbb kisvízfolyás érkezik az Ipolyba, a déli árterület – vagyis a folyó bal partja – jellemzően medence jellegű, így az áradások a déli vízgyűjtőterületet érintik.

Az áradásokkal jellemezhető, vizenyős területeket a térképészek már a katonai felmérések idejében is feltüntették.

3. ábra: Magyar Királyság (1806-1819) – Második katonai felmérés, az Ipoly középső szakasza
Forrás: mapire.eu (2022)

A világoskék sávok természetesen nem egész évben voltak vízborítottság alatt, hanem csak az év egy részében, szárazabb években néhány hétig, csapadékosabb időszakban akár hónapokig is. A Duna torkolattól a folyásiránnyal ellentétesen haladva a folyó medre jól beágyazott Ipolydamásdig, majd egy szűk völgyi területet elhagyva kiszélesedő térszínen a mocsarasodás jellemezte. Ipolytölgyesig a szakaszon álló malmok rőzsegátjai segítették elő az elmocsarasodását, Ipolytölgyes és Ipolypásztó között ártéri berek és ártéri erdők helyezkedtek el. Balassagyarmatig a mocsarak, berkek és erdők váltakoztak. Balassagyarmat és Nógrádszakál között nedves rétek találhatók, majd ismét keskenyedő völgyön keresztül folytatja útját a folyó. IHRIG, ET AL., (1973) leírja, hogy a 19. század elején Ipolytarnóctól a torkolatig 117 km hosszúságon 17 malom működött, 1950 körül már csak kettő maradt, napjainkban pedig egy sem működik.

4. ábra: A volt Drexler-malom mementója az egykori malmoknak, ipari műemlék Szécsénykovácsi határában

Forrás: googleearth (2022)

Az Ipoly folyó szabályozását éppen a malomtulajdonosok akadályozták meg, mivel a medermetszések mellett a malomgátak megszüntetésével kívánta megvalósítani. Az Ipoly mellékvízfolyásai is mocsaras területek voltak, évenként akár többször is kilépve a medrükből a völgyet „tengerré változtatta", így a szántóföldi művelésre nem volt alkalmas a terület. Jellemzően legeltetéssel, nádtermeléssel esetleg kaszálóként hasznosították. Amíg az Ipoly folyáskörülményeit nem változtatták jelentősen – néhány alsó szakasztól eltekintve -, addig a mellékfolyókon – mivel ott nem ütköztek a malomtulajdonosokhoz hasonló ellenállásba – elvégezték a mederrendezési munkálatokat, így azok hordalékukat az Ipolyban rakták le, ezért annak környezete még vizenyősebbé vált.

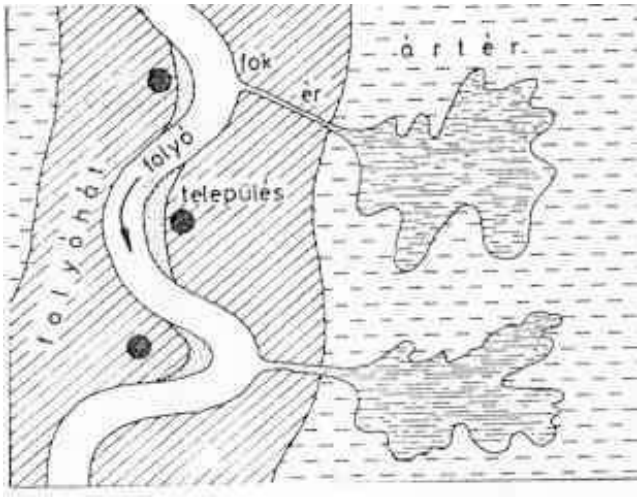
A 20. században csupán néhány kisebb beavatkozásra nyílt lehetőség, mivel a háborúk és a határváltozások akadályozták a tervek megvalósítását.

A hagyományos ártéri tájgazdálkodás, fokgazdálkodás

Az ember együtt él a természettel, azonban igyekezett már korán az igényei szerint átalakítani. A vízfolyások esetében hosszú időn keresztül a technika nem érte el azt a szintet, hogy a folyó adottságait, környezetét jelentősen megváltoztassa, vagy a folyó medrét elterelje, így a víz évszakos ingadozásához kellett igazodni. Az ártér mozaikos tájszerkezetét – élőhelyeit, ligetes réteket és erdőkkel, tavakkal borított felszínét – az évezredes gazdálkodásnak köszönhette, amely a Kárpát-medence sajátos, hagyományos gazdálkodási formája volt. Az állatvilág is ennek megfelelően alakult, az ártéri halászat segítette elő a halgazdagságot.

A Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése I. ütem Ártéri gyümölcstermesztés és biogazdálkodás tárgyában kiadott kézikönyv alapján az ártéri gazdálkodás alatt a folyó menti árterek és az ármentesen maradó területek összehangolt, együttes, az árvizek járásához igazodó hasznosítást értjük, amelynek központi eleme az árvizekkel az Alföldre érkező vízpótlás helybentartása és hasznosítása (extenzív marhatartás, halászat, gyümölcstermesztés, méhészet, gyógynövénytermesztés stb.. A folyó menti területek időszakos vízutánpótlását a fokrendszeren kilépő vizek biztosították. Az ártéri, hullámtéri rétek hagyományos használata, a legeltető állattartás napjainkig fennmaradt.

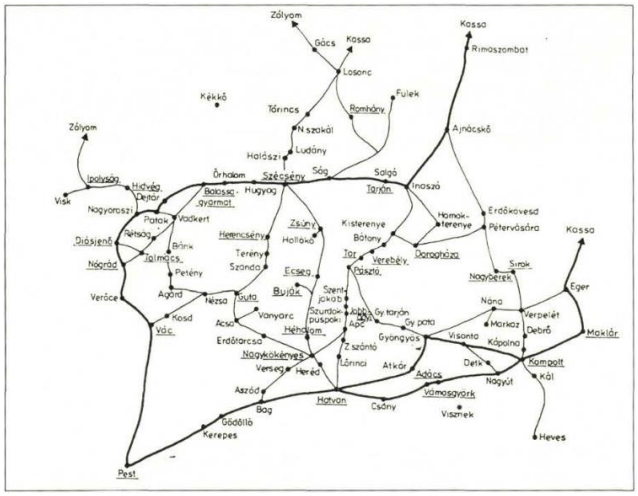
A fokgazdaság az ártéri gazdálkodás egyik fajtája, a folyók természetes gátjain kialakult vagy kialakított „rések" magas- vagy árvíz esetén az árterületre vezették a vizet, az elöntett területről az apadással együtt folyt le a víz, a fokokon keresztül visszafolyva.



5. ábra: A fok modellje

Forrás: FRISNYÁK (1995)

A fokgazdálkodás kifejezés a Dráva mellől származik, ahol a folyó szabályozásával már a rómaiak is foglalkoztak, mert a folyó főmedre gyakran változtatta helyét, és ezért bal parti völgyét a folyó fattyúágai hálózták be. Amikor a főmederbe visszahúzódott a víz, nagy kiterjedésű mocsarak alakultak ki – hasonlóan élénken kanyargó folyóinkhoz, mint amilyen az Ipoly is. A rómaiaknak fontos útvonalaik haladtak át ezen a területen – ezek közül legismertebb a Borostyánkő út, ezért szabályozniuk kellett a folyót. A népvándorlás-korában a töltésezéseik tönkrementek. A dráva fontos vízi útként is szolgált, kereskedelmi tutajokon szállították a Pannóniából származó javakat - bort és fát – Illíriába. A középkorban is fontos kereskedelmi út maradt. A Drávához képest az Ipoly kisebb jelentőségű folyó volt, noha települései hasonló korban alakultak ki, és kisebb jelentőségű kereskedelmi útvonalak alakultak ki REMENYIK (2011).



6. ábra Az úthálózat a 13-15. században Nógrád megyében

Forrás: MOLNÁR (1988)

A vízrendszer kialakításának célja az ártér hasznosítása volt. Ennek érdekében a folyómedrek elfajulását, elmocsarasodását meg kellett akadályozni. Az árvíz okozta károkat pedig a lehető legkisebbre csökkenteni. A kitörő árhullámok ellen ugyanis nem gátak, töltések építésével, hanem a víz szétvezetésével védekeztek. Az árterek népe az egyes öblözetek legmélyebb pontjait egymással és a folyókkal összekötve egységes rendszerbe kapcsolta, a medréből kilépő víz fokról fokra töltötte fel a rendelkezésére álló teret, majd az árhullám levonulása után fokozatosan folyt vissza a medrébe. A folyók természetes ritmusába – áradásába, apadásába – bekapcsolt ártér vize szinte folyamatos mozgásban volt. A folyók feleslege áradáskor az ártér mélye, az ártér feleslege pedig apadáskor a folyó felé áramlott. így az ártér valamennyi élőlénye számára biztosította a létfeltételeket. Az időszakos

elárasztás élettel töltötte meg a tavakat, megújítva vizük halállományát, és megtermékenyítette a földeket, biztosította az erdők, gyümölcsösök, rétek, kertek és szántók vegetációs vízigényét, ezzel megtartva a táplálékklánc egészséges rendszerét. Az ősi ártéri gazdálkodás a török uralom alatt lassan összeomlott. A lakosság megritkult, nem művelte a fokokat, a csatornákat és az üledékgyűjtő csapdákat.

A fokgazdálkodás során ismertté vált foglalkozások jó része az Ipoly mentén is fellelhető volt, így a pákászok, akik a tojásokat gyűjtötték össze, és egyben a települések védői is, mivel a mocsárvilágot a legjobban ismerték, veszéllyel fenyegető esemény bekövetkeztekor a települések lakóit, ők vezették védett helyre a menekülőket. A „rétes emberek" gyűjtötték össze a madártollakat és a kisebb madarakat a lápterületekről. A csikászok, rákászok, pákászok, solymászok, piócaszedők külön foglalkozásokat jelentettek. A földesúrnak nem adóztak, jobbágyi szolgálatot nem teljesítettek, és az árterek nem tartoztak a földesúri adófizetési kötelezettség alá, így a nagybirtokosoknak érdekükben állt az áldatlan állapot megszüntetése.

A folyószabályozások következtében azonban eltűntek a foglalkozások.

Eredmények

Az ártéri tájgazdálkodás sajátossága, hogy a természetvédelemmel összhangban tud megvalósulni, ha az felismeri, hogy az egyes fajok védelme akkor hatékony, ha a természetes rendszerekben betöltött szerepét is megtartja.

A Magyarország és egyes kiemelt területeinek rendezési tervéről szóló 2018. évi CXXXIX. törvény a hagyományos tájhasználat fogalmát ekképpen határozza meg: egy adott tájrészletre jellemző, a természeti adottságokon alapuló és a helyi gazdálkodási kultúrának megfelelő olyan területhasználati vagy más haszonvételezési mód, amely meghatározza a táj jellegét, és biztosítja természeti és kulturális értékeinek megőrzését és fenntartható hasznosítását. A törvény céljaként nevesíti az ország egészére, valamint egyes kiemelt térségekre vonatkoztatva azt, hogy meghatározza a térségi területfelhasználás feltételeit, a műszaki infrastruktúra-hálózatok összehangolt térbeli rendjét, a terület- és gazdaságfejlesztés hatékony területi, területhasználati orientálása érdekében, tekintettel a fenntartható fejlődésre, valamint a területi, táji, természeti, ökológiai és kulturális adottságok, értékek, honvédelmi érdekek és a hagyományos tájhasználat megőrzésére, illetve erőforrások védelmére (Bujdosó Z.; Szűcs Cs. 2012). A hatékony és korszerű területrendezés ennek érdekében folyamatos, rendszeresen megújuló, összehangolt rendszert alkot az ország területi képét megalkotó fejlesztési stratégiákkal.

A hagyományos tájhasználat folyóink mentén is egyre fontosabb kívánalomként jelenik meg, ahol az ártereken állattenyésztés folyik, valamint rétek és legelők találhatók, amelyek összhangban állnak és segítenek fenntartani az ökoszisztémát.

A nem – a Balaton – kiemelt területre vonatkozóan a tájképvédelmet a területrendezési tervek készítésének és alkalmazásának kiegészítő szabályozásáról szóló 9/2019. (VI. 14.) MvM rendelet tartalmazza, amely az Ipolymenti területeket tájképvédelmi területnek jelöli, ezzel lehetőséget teremtve arra, hogy a fenntartható, egészséges ökoszisztémát biztosító ártéri gazdálkodás megvalósulhasson.

Következtetések

Az ártéri gazdálkodás egyszerre segíti a természeti környezet jó állapotának kialakítását és fenntartását, egy ideális tájkép kialakítását, ami a helyi lakosság számára kedvező lehetőségeket nyújt. A helyi termékek értékét növelheti az, hogy az alapanyagok természetközeli területről származnak, a legkevesebb vegyszer felhasználásával, valamint a lakosság számára a foglalkoztatottság növeléséhez járul hozzá.

Az esztétikus, békét sugárzó környezet a szelíd vagy lassú turizmus számára nyújt lehetőségeket, továbbá nagyon fontos, hogy a hagyományok bemutatására is lehetőséget teremt. A legtöbb településen kialakított tájházak fontos kiegészítő elemévé válhat, ha az ide látogatók megismerhetik, megtapasztalhatják a helyi hagyományos gazdálkodás működését.

A „visszavadítás" beavatkozásai a fenntartható fejlődés, a jó környezeti állapot kialakítását és megtartását szolgálja.

Hivatkozott források

A területrendezési tervek készítésének és alkalmazásának kiegészítő szabályozásáról szóló 9/2019. (VI. 14.) MvM rendelet
A vízpolitika terén a közösségi fellépés kereteiről szóló 2000/60/EK irányelv
Bujdosó, Z. - Szűcs, Cs. (2012): A new way of gastronomic tourism: beer tourism Acta Turistica 6 : 1 pp. 5-20
Jelentős Vízgazdálkodási Kérdések, 1-8 Ipoly vízgyűjtő-gazdálkodási tervezési alegység, VGT3, (2020) Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság, url: https://vizeink.hu/wp-content/uploads/2020/04/1_8_Ipoly_JVK_2020_jovahagyott.pdf, letöltés ideje: 2022. 04. 22.
Dr. Molnár, E. (1988): Az úthálózat és a települések fejlődésének összefüggései az Ipoly és a Tarna között. Közlekedési Múzeum Évkönyv VIII. 1985-1987, KÖZDOK
Frisnyák, S. (1995): Magyarország történeti földrajza, Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó, Budapest, ISBN 9789631903348
Ihrig, D. (1973): A magyar vízszabályozás története, Országos Vízügyi Hivatal, Budapest pp. 207-209
Magyarország és egyes kiemelt területeinek rendezési tervéről szóló 2018. évi CXXXIX. törvény
Molnár, G. (2005): Az ártéri tájgazdálkodás – Elmélet és a gyakorlati megvalósítás terve egy konkrét mintaterületen, BOKARTISZ Kht., ISBN 963 86904 0 2 URL: www.bokartisz.hu letöltés ideje: 2022. 04. 25. pp. 3-6
Remenyik, B. (2011): A Dráva-szabályozása és a folyó menti területek turizmus és területfejlesztése. Gödöllő, 200p.
Vásárheyi Terv Továbbfejlesztése (I. ütem) (2008): Tájgazdálkodási Kézikönyvsorozat Ártéri gyümölcstermesztés és biogazdálkodás, Vízügyi és Környezetvédelmi Központi Igazgatóság, Szerk.: Insomnia Reklámügynökség Kft.

Szerzők:

Feketéné Benkó Kata
PhD student
Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.
dr.feketene.benko.kata@phd.uni-mate.hu

Szabó Lajos
professzor emeritus
Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.
szabo.lajos@uni-mate.hu

A KÉMIAI ÉS A FEROMONOS LÉGTÉRTELÍTÉSES MÓDSZEREK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA AZ ALMAMOLY ELLENI VÉDEKEZÉSBEN

A COMPARATIVE STUDY OF CHEMICAL AND PHEROMONE-MEDIATED MATING DISRUPTION CONTROL METHODS FOR CODLING MOTH MANAGEMENT

Fodor, László – Nagy, Dávid Pál – Láposi, Réka

Összefoglalás

Munkánk célja, hogy megvizsgáljuk az almamoly (Cydia pomonella) károsításának mértékét és bemutassuk, hogy a szexferomonnal történő légtértelítés hogyan befolyásolja a kártevő viselkedését és milyen hatással van rá ez a konfúziós technológia, összehasonlítva egy kizárólag hagyományos kezelésekben részesített almaültetvényben tapasztaltakkal. Számottevő mértékű különbséget tapasztaltunk mind a ragacslapos csapdák fogási eredményeiben, mind pedig az almamoly által károsított gyümölcsök számában. A kémiai védekezésben részesített területen 3 százalékkal volt nagyobb a fertőzés. A légtértelítéses technológia előnyeként említhető a jóval kevesebb szermaradvány. A diszpenzerek által kibocsátott illatanyag pedig olyan kis mennyiségű, hogy az nem épül be a gyümölcsbe. A természetes ellenségek (parazitoidok) jelenléte elengedhetetlen az ültetvényben, mivel kártevő gyérítő szerepük révén segítik a védekezés eredményességét. A hagyományos módon kezelt területen a számuk csökkenését tapasztaltuk, ami hosszú távon más kártevő fajok felszaporodását is eredményezheti. A megfelelő módon elvégzett feromonos légtértelítés kedvező körülmények között teljesen kiválthatja a gyümölcs molyok elleni kémiai védekezést. Kiegészítő kezelésekkel együtt, még erős fertőzöttség esetén is lehetőségünk van egy környezetkímélőbb, költségtakarékosabb növényvédelmi módszer alkalmazására.

Kulcsszavak: almamoly, kémiai védekezés, szex-feromon, légtértelítés, orientációs zavar.
JEL kód: Q15, Q16

Abstract

The aim of our work is to investigate the extent of damage caused by the Codling Moth (Cydia pomonella), and to demonstrate how the pest reacts to the application of the pheromone-mediated mating disruption and how much impact this confusive technology has on it, compared to those in an apple orchard with only conventional treatments. A significant difference could be experienced in both the number of individuals caught by sticky traps, and the fruits damaged by codling moths. Infestation was 3 percent higher in the chemically treated area. We can also impute the treated parcel's benefit that much less residues have been deposited, and the pheromone, emitted by the dispensers was so little that it was not incorporated nor in the fruit, neither in the tree. Presence of natural enemies (parasitoids) is necessary in the plantation, because their pest management activity increases the efficiency of control technology. The decrease of their population density was experienced on the conservational treated plantation, which may result in an increased density of other pest species. A properly executed mating disruption can fully replace chemical protection against fruit moths, but even in case of strong infections, with supplementary treatments we can have a more environmentally-friendly, more cost-effective plant protection method.

Keywords: Codling Moth, chemical control, sex-pheromone, dispensing, orientation disruption.

Bevezetés

Az almatermesztés a gyümölcs ágazaton belül jelentős szerepet tölt be. Ez az egyik legrégebb óta termelt gyümölcsünk, már az ősidők óta megtalálható az emberiség történelmében (Papp 2004). A Földön évente átlagosan 45-50 millió tonna alma terem, amelyből Európa ennek a legnagyobb részét, mintegy évi 15-16 millió tonnát termeli. Magyarországon az éves betakarított termés a 90-es évek elejéig megközelítette az 1-1,2 millió tonnát, ami a rendszerváltás után jelentősen lecsökkent. 1991-ben az almatermelésünk már csak 550-850 ezer tonna volt, azóta pedig stagnál (Soltész 1997).

Az utóbbi évtizedekben egyre inkább teret hódított az integrált almatermesztés a hagyományossal szemben. Ennek a technológiai irányzatnak lényeges eleme az integrált növényvédelem. Az integrált növényvédelemnek nem célja a kártevők teljes mértékű kiirtása, hanem a kártevő populáció gazdasági kárküszöb alá történő lecsökkentését célozza meg, a lehető legkevesebb káros hatással. Lényege, hogy egyenlő prioritást élvezzen a környezet-, a természet-, a humán-egészségügy, valamint az élelmiszervédelem. A kémiai módszerekkel szemben előnyben részesíti az agrotechnikai, mechanikai, biológiai és biotechnológiai védekezési módokat (Soltész 1997).

A növényvédő szereknek hasznosságuk mellett számos kedvezőtlen tulajdonságuk is van. Gyakran a hasznos szervezeteket is pusztítják, ezáltal felborítják az ültetvényben a biológiai egyensúlyt. Másrészt a kártevőkben, kórokozókban a tartós vegyszeres kezelések hatására rezisztencia alakul ki egyes hatóanyagokkal szemben. Ugyanakkor a gyümölcsökbe felszívódva, a szermaradványok az emberi egészségre hosszú távon káros hatással lehetnek. Azonban a szintetikus növényvédő szerek használata nélkül nem, vagy csak nehezen, illetve költségesen oldható meg a növényvédelem.

Globális szinten jelentkezik az almaültetvényekben az almamoly (*Cydia pomonella* L.) kártétele. Magyarországon őshonos, de nagy tűrőképessége miatt a világon széles körben elterjedt (Mészáros-Szabóky 2005). Gazdanövénye főként az alma, de a körtén, kajszibarackon, dión, szilván és ritkább esetben a birsen is megtalálható (Elisabeth 2016). Az almamolynak évente két nemzedéke fejlődik ki, kifejlett lárva alakban telel át egy nemezszerű fehér gubóban a fák kéregrepedéseiben (Szeőke 2015). Áttelelési helyükön tavasszal bábozódnak. Az első nemzedék lepkéi április végén, május elején-közepén rajzanak. A második, vagy nyári rajzás július elejétől augusztus végéig tart (Seprős 2001). Kártétele lárva állapotban jelentkezik. Az első nemzedék lárvái a még dió nagyságú almába, a második, nyári nemzedék hernyói a már fejlettebb, nagyobb méretű almába a terméshúson keresztül befurakodnak, és a magházba berágnak, ürüléket és rágcsálékot hagyva maguk után. A végigrágott alma gyakran lehullik, de másodlagosan monília által is fertőződhet a kialakult sebzésen keresztül (Hluchý 2007).

Az almamoly rajzását és kártételét előrejelzéssel megfigyelhetjük. Ez szexferomon csapdás rajzásvizsgálattal oldható meg, ami alapján megfigyelhetjük a csapda által gyűjtött lepkék rajzásintenzitását és idejét, ez pedig segíti meghatározni vegyszeres védekezés optimális időpontját (Szeőke 2015).

Kimondottan fontos az ellenük való védekezés, ugyanis ha elszaporodnak egy adott területen, akkor a termés akár 80-90 százaléka is veszendőbe mehet. Védekezni lehetséges kémiai úton, rovarölő szerekkel, de az integrált növényvédelmi szemlélet a környezettudatos biológiai védekezést részesíti előnyben, minimális vegyszer használat mellett (Seprős 2001). Közvetlen védekezési módnak tekintjük a biológiai hatású növényvédő szerként használt granulózis vírust, kitinszintézis-gátló hatóanyagú szereket, juvenil hormont vagy fonálféreg-tartalmú készítményt, de egyre több helyen alkalmazzák a feromon légtértelítéses védekezési módszert is (Hluchý 2007).

A feromon légtértelítés (másnéven konfúziós technológia; angolul Mating Disruption = MD) során a rovarok fajspecifikus, természetes ivari jelzőanyagainak, a szexferomonoknak a kibocsátása történik meg szintetikus formában, diszpenzerek segítségével. A feromonok olyan kémiai jelzőanyagok, amelyek az azonos fajú egyedek közötti (intraspecifikus) kommunikációért felelősek. A szexferomonok a lepkék párválasztáskori viselkedését szabályozzák, segítik a hím és nőstény egyed nagy távolságból történő egymásra találását (Jenser 2003). Ezek a kémiai anyagok eltelítik a növénykultúra légterét, ami során a hím egyedek összezavarodnak és elveszítik tájékozódási képességüket, és csak nagyon nehezen, vagy egyáltalán nem fogják érzékelni a nőstények jelzéseit, ezáltal a párzás késik, vagy teljesen elmarad. Végeredményben a kártevő lárvák létszáma a kártételi küszöb alá csökkenthető, így kevesebb lesz az anyagi és gazdasági kár (Keszthelyi 2017). Évente elegendő egy alkalommal, tavasszal kirakni a

diszpenzereket, azután egész évben biztosítja az alapvédelmet. Rovarölőszer-rezisztens egyedek ellen is hatékony. A természetes ellenségek tevékenységét és felszaporodását nem zavarja, nem hagy szermaradványokat a szervezetükben, másrészt a dolgozók és a fogyasztók egészségére nézve biztonságosabb (Pfeiffer 1996).

Munkánkban az almamoly rajzását, mennyiségét, kártételének mértékét vizsgáltuk egy szexferomon diszpenzerekkel légtértelített almaültetvényben, összehasonlítva egy másik, kizárólag hagyományos védekezési módszereket alkalmazó, rovarölő szerrel rendszeresen kezelt területtel.

Anyag és módszer

A vizsgálatokat a Heves várostól északra fekvő és a Heveskert Kft tulajdonában lévő úgynevezett Semjéni ültetvényben végeztük. Az ültevényt 2004-ben telepítették, területe 24 hektár. Az ültetvény két szélén összesen 17,5 hektáron cseresznye, valamint középen 6,5 hektáron alma található. Domborzati viszonyokat tekintve az egész ültetvény fekvése sík, csak néhány kisebb homokdomb található az ültevény középső részén. Az eredeti telepítést már többször felújították. Az almáskertben összesen 30 sor fa található, amelyek hossza 540 méter és a sorok távolsága 4 méter. A tőtáv pedig az alanytól függően 1,2-2 méter. A jobb minőségű, kötöttebb táblarészeken M6-os, míg a gyengébb, homokosabb területeken MM106-os alanyon vannak a fajták. A fajták közül legnagyobb területen Göldent termesztenek, míg kisebb területen az Idared, a Buckeye Gala, illetve az Annaglo fajta is megtalálható. Az egész gyümölcsös korszerű, csepegtető öntözéssel ellátott. A sorközöket mechanikailag, kaszálással művelik, a facsíkok pedig hercibidekkel tartják gyommentesen. A légtérterítéses módszert 2018 óta alkalmazzák a területen az almamoly elleni védekezésben. Ettő számítva célzottan kémiai növényvédelmet nem alkalmaznak az almaoly ellen.

A kontroll terület, ahol rovarölő szeres kezelést alkalmaznak az almamoly ellen Heves város szélén, az erdőtelki út bal oldalán található, a kezelt területtől légvonalban körülbelül 3 kilométerre. Az almaültetvény 6 éves, területe 7,8 hektár.

Anyag

A légtértelítéses védekezéshez az Isomate CTT nevű szexferomon készítményt alkalmaztuk (1. ábra). Hatóanyaga szintetikus ivari feromon. Ez az anyag kizárólagosan az almamoly (*Cydia pomonella*) elleni védekezésre használható. Mivel az almailonca kártétele és mértéke ezen a területen az előbbi évek vizsgálatai alapján jelentéktelen volt, így nem is volt szükség olyan készítményre, ami ez ellen is véd. Az optimális hatás elérésének érdekében Hektáronként 500 diszpenzert szükséges kirakni a kártevő rajása előtt. A térállást, valamint a terület nagyságát (6,5 hektár) is figyelembe véve, az egész ültevéy treületére 3500 darab diszpenzert helyeztünk ki.

1. ábra A feromonos légtérterítésre alkalmazott készítmény
Forrás: https://biocontmagyarorszag.hu/termek/isomate-c-tt/

Módszer

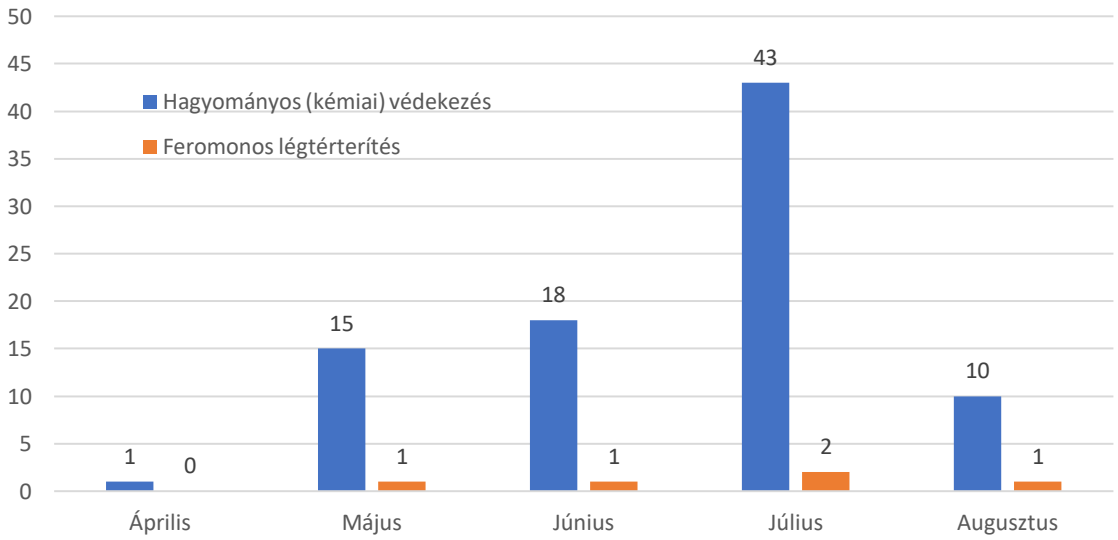
A diszpenzerek kihelyezésére 2018. április 20-án került sor, még az első rajzás előtt, a teljes virágzás időszakában. A 4×2 méteres térállású soroknál minden szélső fára, majd felváltva minden második, illetve attól számítva harmadik fára raktunk ki diszpenzert, így elérve a tökéletes levegő telítettséget. A 4×1,2 méteres soroknál a szélső fákra szintén akasztottunk diszpenzert, míg az ültetvény belsejében, minden ötödik fára történt kihelyezés. A diszpenzereket a fák ágaira akasztottuk, a fák magasságának kb. 2/3-án, 1,5-2,5 méter magasságban.

Az imágók rajzását CSALOMON ragacsos csapdával (RAG) követtük nyomon. A gyümölcsöben 3 csapdát helyeztek ki egyenletesen elosztva a területen. A csapdákat a lomkorona belsejében, kb. 2-2,5 méter magasságban a leveles ágakra akasztottuk ki. A csapdákat havonta cserélték és csapdán belül a fogólapokat 7-10 naponként. A fogási adatokat havonta össszesítettük.

Az almamoly károsítás mértékét gyümölcsvizsgálattal végeztük. A kezelt területen két parcellát jelöltünk ki, ahol 450-450 gyümölcsöt vizsgáltunk meg. A gyümölcök felét a fák északi, míg a másik felét a déli oldaláról gyűjtöttük.

Eredmények

Az almamoly kétnemzedékes kártevő, így az imágók rajzása két rajzáscsúccsal jellemezhető. A korábbi tapasztalatok szerint az első nemzedék rajzása május elején-közepén, míg a másiké július közepén a legerősebb, amikor igen nagy számban van jelen a kártevő az ültetvényben. Meglepő eredményt mutattak a légtértelített parcellán lévő ragacslapos csapdák fogási adatai (2. ábra). Annak ellenére, hogy első alkalommal alkalmaztuk ezt a védekezési módot az ültetvényben, a lepkék számában drasztikus visszaesést lehetett tapasztalni a korábbi évekhez, ill. a kontroll (kémiai védekezésben részesített) ültetvényhez képest. A rajzás április 24-én kezdődött. Ekkor a kontroll terülenen átlagban 1 imágót fogtak a csapdák, míg a kezelt területen nem volt fogás. Az első nemzedék rajzása május elején erősödött, de akkor is csak egyetlen egy lepkét fogott a feromonos ragacslap a kezelt ültetvényben, míg a kontroll ültetvényven 18-at. A második nemzedék esetében a razáscsúcsot július 15-én észleltük. Ekkor a kontroll ültetvényben a csapdák átlagos fogásszáma 43 imágó volt. Ezzel szemben a kezelt területen még a rjzáscsúcsban is mindössze 2 imágót fotak a csapdák. Elmondhatjuk tehát, hogy a diszpenzerek által kibocsátott feromon nagymértékben befolyásolta az almamoly rajzásának mértékét

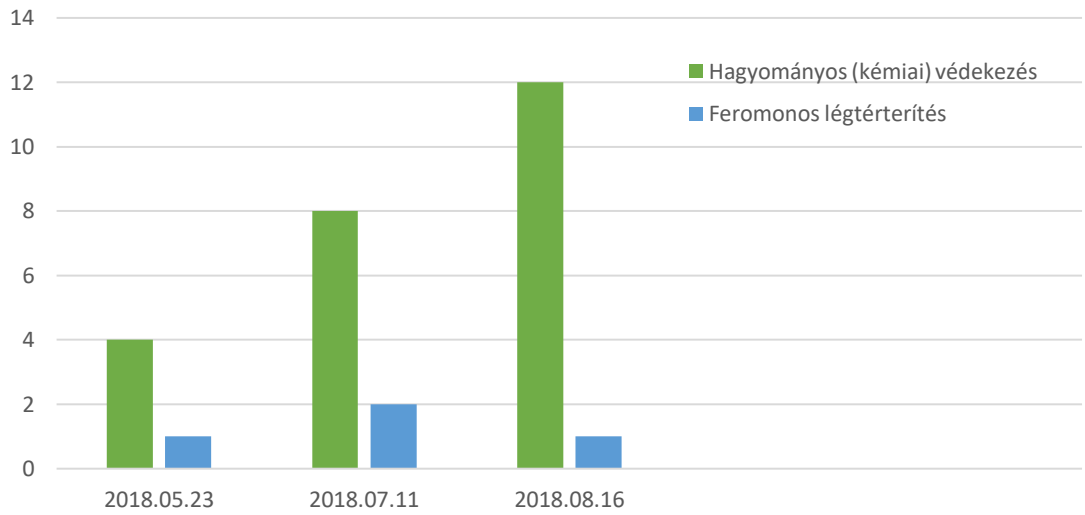


2. ábra Az almamolyrajzás erőssége a kezelt és a kontroll ültetvényben

Az almamoly kártétel első értékelésre 2018. május 23-án került sor. A kémiai védekezésben részesített ültetvényben a 450 megvizsgált gyümölcsből 4-et károsított az almamoly hernyója. A kezelt ültetvényben a fák északi oldaláról begyűjtött almák közül egy sem volt károsítva, míg a déli oldalon egy károsított gyümölcsöt találtunk (3. ábra).

A második értékelés 2018. július 11-én történt. A gyümölcsvizsgálat jóval erősebb kártételt mutatott. A kontroll területen a begyüjtött és vizsgált 450 gyümölcsből 8 db (1,77%), míg a kezelt területen 2 db (0,44%) volt almamoly által károsított.

A harmadik vizsgálatra 2018. augusztus 16-án került sor. A kémiai védekezésben részesített ültetvényben tovább erősödött a kártétel. A 450 vizsgált almából 12 almán talaltuk meg az almamoly kárképét, ami 2,66 %-os kártételt jelent. A feromonos légtérterítéssel kezelt ültetvényben nem tapasztaltuk a kártétel erősödését. A 450 vizsgált fejlett gyümölcsből mindössze 1 db volt károsított.



3. ábra Károsított gyümölcsök száma a kezelt és a kontroll ültetvényben

Következtetések

Az almamoly ellen alkalmaott feromonos légtértelítés és a hagyományos kémiai védekezés jelentős különbséget mutatott a molykártétel tekintetében. A rovarölő szerekkel kezelt területen erősebb populáció fejlődött ki, mint a szexferomonnal kezelt ültetvényben. Ezen a területen a felszaporodott almamoly egyedek az elkövetkező években komolyabb veszélyt jelenthetnek, könnyebben kialakulhat inszekticid rezisztencia, mint a légtértelített parcellán, ahol az egyedszámot sikerült alacsony szinten, a kártételi küszöb alatt tartani. Másrészről, a kevesebb szermaradványt tartalmazó almát nagyobb valószínűséggel és magasabb áron el lehet adni, akár bébiételnek is, lehetőség nyílik az exportpiac bővítésére, új kapcsolatok kialakítására.

A hektárra számított védekezési költségeket tekintve szintén előnyt élvez a feromonos légtértlítési technológia. Kiegészítő kezelésekre akkor lehet szükség, ha a vizsgálatok során 1000 almából júniusban 3, júliusban 5, augusztusban legalább 8 károsítottat találunk. Ez a technológia az almamolyra erősen szelektív, ami egyéb almakártevők felszaporodását eredményezheti, amik ellen újabb kiegészítő védekezések szükségesek.

A feromonos légtértelítéssel kezelt területen szüretkor a molyfertőzöttség átlagban 0,4%-os volt, szemben az inszekticidekkel kezelt területtel, ahol ez az érték 3,3% volt. Ez azt jelenti, hogy ha 40 t/ha átlaghozammal számolunk, a molyos almák miatti kiesés az első esetben 160 kg/ha, míg a második esetben 1320 kg/ha. 80 Ft/kg-os étkezési alma áron számolva a légtértelített területen árbevétel kiesés 12.800 Ft/ha, a rovarölő szerrel kezelt területen pedig 105.600 Ft/ha. Mindezek után kijelenthetjük, hogy a légtértelített táblán 92.800 Ft/ha többletbevételt érhetünk el, miközben a ráfordított költség kb. 20.000 Ft-al kevesebb. Ez összesen 112.800 Ft haszont jelent hektáronként. Erősebb almamoly fertőzöttségű területen, ahol szükség lehet kiegészítő technológia használatára, ez a haszon csökkenni fog.

A feromon légtértelítés hatékonysága jégháló alatt növelhető. Ennek oka, hogy a diszpenzerekből kibocsátott feromonfelhő kevésbé párolog el, ugyanis a háló árnyékoló hatásából kifolyólag alatta pár °C-al hűvösebb van.

Hivatkozott források

Elisabeth K. (2016): Ökologischer Pflanzenschutz im naturnahen Garten, GARTENleben GmbH.

Hluchý M. (2007): A gyümölcsfák és a szőlő betegségei és kártevői. Biocont Laboratory Kft, Brno. 498 p. ISBN: 9788090187498

Jenser G. (2003): Integrált növényvédelem a kártevők ellen, Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Keszthelyi S. (2017): Kártevők elleni védekezés lehetőségei. Agroinform, Budapest. 246 p. ISBN: 9786155666100

Mészáros Z. - Szabóky Cs. (2005): A magyarországi molylepkék gyakorlati albuma, Agroinform Kiadó, Budapest.

Papp J. (2004): A gyümölcsök termesztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Pfeiffer, D. G. (1996): Spray Bulletin for Commercial Tree Fruit Growers. Virginia Cooperative Extension Publication. Blacksburg, VA, USA. 456-419 pp.

Seprős I. (2001): Kártevők elleni védekezés II. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest.

Soltész M. (2007): Integrált gyümölcstermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Szerzők:

Dr. Fodor László PhD
főiskolai tanár
MATE Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai u.36.
Fodor.Laszlo@uni-mate.hu

Nagy Dávid Pál
ügyvezető
Heveskert Kft.
Heves, Kertész u. 6.

Dr. Láposi Réka
egyetemi docens
MATE Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai u.36.
laposi.reka@uni-mate.hu

A FEHÉR MUSTÁR (SINAPIS ALBA L.) INTEGRÁLT NÖVÉNYVÉDELMÉNEK ÜZEMI TAPASZTALATAI

EXPERIENCES OF INTEGRATED PLANT PROTECTION OF WHITE MUSTARD (SINAPIS ALBA L.) UNDER FARM CONDITIONS

Fodor, László – Törőcsik, Gábor – Bélteki, Ildikó – Tóth, Szilárd – Lehoczky, Éva

Összefoglalás

Az eredményes mustártermesztésben elengedhetetlen az agrotechnikai és a növényvédelmi munkák összhangja. Üzemi vetésű mustárban (Sinapis alba L.) három egymást követő évben vizsgáltuk az agrotechnikai tényezők (elővetemény, talajművelés, vetésidő) hatását a mustár növekedésére és fejlődésére, a gyomosodás mértékére és a kártevők betelepedésére. Az első kísérleti évben (2017) a forgatásos és a forgatás nélküli talajművelés összehasonlító vizsgálata volt a fő cél. A második évben (2018) az eltérő időben vetett mustárban vizsgáltuk a földi bolhák (Phyllotreta spp.) és a repce fénybogár (Meligethes aeneus) betelepedésének és kártételének mértékét. A harmadik évben az első két év eredményei alapján terveztük meg és hajtottuk végre az üzemi integrált növényvédelmi technológiát. A forgatásos (szántott) alapművelésben részesített területen a mustár gyorsabban és egyenletesebben kelt, lényegesen kevesebb volt a kelő gyom és földibolhák kártétele is kisebb mértékben jelentkezett. A termésátlag 0,3 t/ha-al volt magasabb, mint a forgatás nélküli (lazított) területen. A vetésidő kísérletben egyhetes eltolódásokkal három vetésidőt alkalmaztunk. A mustár alacsony csírázási hőmérsékletét kihasználva növényvédelmi szempontból a korai vetést célszerű alkalmazni. A megkésett vetés vontatottabb kelést, lassú kezdeti fejlődést és jelentősebb mértékű földibolha és fénybogár kártételt és 20-50%os terméscsökkenést eredményezett.

Kulcsszavak: mustár, talajművelés, gyomosodás, vetésidő, kártevők.
JEL kód: Q15, Q16.

Abstract

In successful white mustard (Sinapis alba) cultivation, it is essential to harmonise agrotechnical and plant protection work. The effect of agrotechnical factors (previous crop, tillage and sowing time) on mustard growth and development, weed and pest infestation was investigated in three consecutive years in commercially sown mustard. In the first experimental year (2017), the main objective was to compare rotational and no-rotational tillage. In the second year (2018) were investigated the incidence of ground beetle (Phyllotreta spp.) and oilseed rape light beetle (Meligethes aeneus) infestation and damage in mustard sown at different times. In the third year, the results of the first two years were used to design and implement an on-farm integrated pest management technology. The rotated (ploughed) base cultivated area showed faster and more uniform mustard emergence, significantly less emergenced weeds and less damage from ground borers. The average yield was 0.3 t/ha higher than in the no-ploughed area. In the sowing time experiment, three sowing times were used with a one-week offset. Taking advantage of the low germination temperature of mustard, early sowing is advisable from a plant protection point of view. Delayed sowing resulted in more delayed emergence and initial development and more significant earth borer and light beetle damage and yield losses of 20-50%.

Keywords: mustard, soil management, weeds, sowing time, pests.

Bevezetés

A mustár termesztése és felhasználása több ezer éves múltra tekint vissza. Hazánkban és Európa hűvösebb, csapadékosabb tájain a fehér mustárt (Sinapis alba L.) termesztik fűszer-, takarmány-és zöldtrágyanövényként. A konzervipar a mustármag ízesítő és tartósító tulajdonságait hasznosítja. Takarmányozási célú hasznosítása történhet szálastakarmányként, vagy juhokkal is legeltethetjük. Nyár végi vagy ősz elejei tarlóba vetéssel elérhető, hogy virágzása a hűvös, rövidnappalú időszakra essen és elhúzódjon, illetve sokáig takarmányozható legyen (HORVÁTH 2001). Élelmiszeripari és

takarmányozási jelentősége mellett a mustár termesztése számos agronómiai és környezetvédelmi előnnyel is jár. Az agrár-környezetvédelmi program bevezetésével Magyarországon robbanásszerűen megnőtt a zöldtrágyavetés (NAGY 2007), így a mustár nagy zöldtömeg képzését a zöldtrágyázásban is kihasználhatjuk. Termesztése a gabonatermesztés géprendszerével megoldható, tehát a gazdálkodók részéről külön beruházást nem igényel. A gabonafélékkel nincs közös betegsége és kártevője, így elővetemény hatása növényvédelmi szempontból is kiváló. „Fonálféreg űző" hatása révén termesztése a répa- és burgonya-fonálféreg elleni védekezés szempontjából is előnyös (FODOR 2004). A mustár kiváló méhlegelő, a méhészek kedvelt növénye. A kiadós pollenmennyiség mellett 40-50 kg mézet is begyűjthetnek egy hektárról a méhcsaládok (HORVÁTH 2001).

A gyomirtás a sikeres mustár termesztés előfeltétele, mivel tavasszal együtt kel a gyomnövényekkel, s az állományban főleg a nyárutói nagytermetű fészkesek uralkodnak (NÉMETH et al. 2005). A fejlődés kezdeti szakaszában a fiatal mustár növények kompetíciója gyenge a gyomokkal szemben (FODOR 2004, SZABÓ és FODOR 2005). Legveszélyesebb gyomnövényei a vadzab (*Avena fatua*), a köles (*Panicum* sp.), a galaj (*Galium aparine*), a vadrepce (*Sinapis arvensis*), a sóskafélék (*Rumex* sp.) és a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*). A gyomosodás mértékére és a gyomflóra faji összetételére jelentős hatással van a talajművelés módja, az alkalmazott eljárások (LEHOCZKY et al. 2009, 2013). Az elgyomosodás terméscsökkenést okoz, és a gyommagok szennyezik a termést. A mustárban alkalmazható herbicidek köre rendkívül szűk. Az egyszikűek elleni védekezés gyakorlatilag megoldható, a kétszikűek ellen viszont csak részleges hatás érhető el (HORVÁTH 2001, PEPÓ 2005).

A mustárt főleg a rovarkártevők károsítják. A nem kellő rendszerességgel figyelt mustárállományban, kelés után a földibolhák (*Phyllotreta* sp.) okozhatnak jelentős kárt a csíranövényeken. Zöldbimbós állapotban és virágzáskor a repcefénybogár (*Meligethes aeneus* L.), a repcedarázs (*Athalia rosae* L.), valamint a repcebecő-ormányos (*Ceutorhynchus assimilis*) kártételével kell számolni. Elvirágzás után a repcebecő-ormányos és a repcedarázs mellett a levéltetvek veszélyeztetik a mustárt. Kártevői közül a repcedarázs a legveszélyesebb. A védekezés elmulasztása esetén, az álhermyók nagy egyedszáma miatt, néhány nap alatt rendkívül súlyos károk keletkeznek (SEPRŐS 1986, PEPÓ 2005). A kártevők ellen az integrált védekezés nyújt biztos és kielégítő védelmet, amely technológia két fő pillére a megelőzés (prevenció) és az előrejelzés (kártevő monitoring). Ezek figyelembevételével csökkenthető a vegyszeres védekezések száma és kímélhetők a hasznos élő szervezetek a mustár kultúrában.

Megfelelő műveléssel jelentősen csökkenthető a károsodás. A jól elmunkált, egyenletes magágyba vetett és tápanyaggal jól ellátott növények erőteljesen fejlődnek, és így gyorsan kiheverik a bolha kártételt. A bolhák száraz, meleg tavaszi időjárás esetén viszont jelentős kárt okoznak. A gyors kezdeti fejlődés miatt a mustár gyomelnyomó képessége is jobban érvényesül. Az állományban fellépő kártevők ellen előrejelzés alapján még a virágzás előtt célszerű védekezni. Virágzáskor a méhkímélő technológia betartása mellet szabad rovarölő szeres kezelést folytatni (SZABÓ et al. 2005).

Ebben a munkában üzemi viszonyok között azt vizsgáltuk, hogy az agrotechnikának milyen szerepe van a mustár integrált növényvédelmében. Az eltérő talajművelési módok és a vetésidő hogyan befolyásolják a növények kezdeti fejlődését, a táblák gyomosodását, valamint a kártevők betelepedését és a kártételük mértékét és ez által a betakarított termés mennyiségét.

Anyag és módszer

A mustár integrált növényvédelmét célzó üzemi kisérleteket és megfigyeléseket 2017-ben, 2018-ban és 2019-ben végeztük Törőcsik Gábor családi gazdaságában. A gazdaság Heves megye déli részén helyezkedik el, Pély község határában. A gazdaság szántóföldi növénytermesztéssel és állattenyésztéssel foglalkozik. Az 500 hektár szántóterületen főleg őszi búzát, kukoricát és napraforgót termelnek. Kisebb területen takarmánylucerna és mustár termesztésével is foglalkoznak. Húsmarha állományuk 270 egyedet számlál. A mezőgazdasági tevékenységhez megfelelő műszaki háttérrel és humán erőforrással rendekeznek.

Anyag

Az üzemi kisérleteket 2017-ben a gazdaság „Aszód” és 2018-ban a „Tengés” elnevezésű tábláin állítottuk be. A terület mélyfekvésű és csatornákkal szabdalt. Az uralkodó talajtípus a réti talaj, ezen belül is a szolonyeces réti talaj altípus. A termőréteg vastagsága kb. 30-50 cm, alatta több méter vastagságú agyagréteg található. a táblák talaja erősen kötött, nehezen művelhető ún. „perctalaj”. A fontosabb agrokémiai paramétereket az 1. táblázat ismerteti.

1. táblázat A tábák talajának talajtani és agrokémiai jellemzői

Megnevezés	**Aszód (6,5 ha)**	**Tengés (6 ha)**
pH $_{(KCl)}$	6,65 (gyengén savanyú)	6,20 (gyengén savanyú)
K_A	53	55
$CaCO_3$ %	0,9 (mészhiányos)	0,9 (mészhiányos)
H %	3,44 (jó)	3,60 (jó)
AL-P_2O_5 (mg/kg)	150 (megfelelő)	155 (megfelelő)
AL-K_2O (mg/kg)	355 (jó)	380 (igen jó)

A kémhatás és a tápanyag-ellátottság alapján a talaj megfelel a mustár temesztésnek. Mindkét évben őszi búzaelővetemény után termesztették a mustárt. A termesztéstechnológia munkaműveleteit. A felhasznált anyagokat és eszközöket és a munkák időpontjait a 2. táblázat foglalja össze. Az elővetemény betakarítását követően tarlóhántás + lezárás, majd tarlóápolás + lezárás következett. Az őszi alaptrágyázást követte az alapművelés, majd annak az elmunkálása. 2017-ben kétféle alapművelést alkalmaztak a táblán: forgatásos és lazításos, míg 2018-ban a teljes területet szántották. Tavasszal a nitrogén műtrágya első adagjának kiszórása után magágykészítés, majd ezt követően a vetés következett. A második évben három vetésidőt alkalmaztak. A tavaszi fejtrágyázás és a növényvédelmi munkák után július elején takarították be a termést. Állományszárítást az aratás előtt nem végeztek.

2. táblázat Agrotechnikai munkák

Munkaművelet		Időpont	
Megnevezés	**Anyag/eszköz**	**2017 (Aszód)**	**2018 (Tengés)**
Elővetemény betakarítás, szalma lehordás	őszi búza (4t/ha) Class Mega 208	07.10-15	07.15-18
Tarlóhántás + lezárás	Bednar tárcsás kultivátor + gyűrűshenger	07.20	07.24
Tarlóápolás + lezárás	Bednar tárcsás kultivátor + gyűrűshenger	08.27	09.01
Alapműtrágya szórás	10-26-30 NPK 70 kg/ha, RCW-3 műtrágyaszóró	09.26	09.28
Alapművelés A) őszi mélyszántás B) talajlazítás	 Pöttinger váltvaforgató eke Simba Mono tárcsás lazító	 10.06 10.06	 10.16
Alapművelés elmunkálása	Nehézfogas (6 m)	11.10	10.28
Nitrogén műtrágyaszórás	MAS 56 kg/ha, RCW-3	03.07	03.04
Magágykészítés	MW K-3,6FH függesztett kombinátor	03.07	03.04 03.11 03.20
Vetés + lezárás	Bea, csáváztott (Dithane M-45), 10 kg/ha, 1,5 millió csíra/ha, Vaderstad Rapid 400 Super Xl	03.09	03.06 03.13 03.20
Gyomirtás a lazított táblarészen (2017)	Panthera 40 EC 1,5 l/ha Kverneland RAU Ikarus	04.18	-
Védekezés a földibolhák ellen a 2. és 3. vetésidejű parcellákon (2018)	Nurelle D 500 EC 0,6 l/ha Kverneland RAU Ikarus	-	04.10
Fejtrágyázás	MAS 100 kg/ha, RCW-3	05.06	05.02
Védekezés a virágkártevők ellen	Mospilan 20 SG 0,2 kg/ha, Kverneland RAU Ikarus	05.15	05.14
Betakarítás	Class mega 208	07.10	07.08 07.15 07.15

Módszer

Az üzemi kísérlet két évében alkalmazott technológiai változatokat és a tenyészidőszakban végzett megfigyeléseket, méréseket a 3. 6táblázatban foglaltuk össze.

3. táblázat Technológiai változatok, megfigyelések, mérések

Év	Technológiai változatok	Megfigyelések, mérések
2017	Alapművelés 1. Szántás 2. Talajlazítás	Kelés napja (hó/nap), kelési erély (1-10), kikelt növények (db/fm), kezdeti fejlődés (1-10), teljes virágzás (hó/nap), növénymagasság (cm), gyomnövények, gyomosodás, termés (t/ha)
2018	Vetésidő: 1. 03.06 2. 03.13 3. 03.20	Kelés napja (hó/nap), kelési erély (1-10), kikelt növények (db/fm), kezdeti fejlődés (1-10), földibolhák csapdázása, bolha kártétel, fénybogarak csapdázása és növényvizsgálat, termés (t/ha)

A földibolhák betelepedését szürke ragacsos csapdákkal vizsgáltuk. A csapdákat március 10-én hekyeztük ki. A tábla árokpart felőli szélén 5 db csapdát heIyeztünk ki egymástól egyenletes távolságra. A fogást naponta, déli 12 órakor értékeltük (1. ábra).

1. ábra A földibolhák betelepedésének vizsgálata szürke ragacsos csapdával

A fénybogarak betelepedését sárgatál-csapdákkal vizsgáltuk. A megfigyelést május 5-én kezdtük és a virágzás végéig folytattuk. Mindhárom vetésidejű parcellára 5-5-db tálcsapdát helyeztünk ki és a fogásokat naponta, 14 órakor értékeltük (2. ábra).

2. ábra: A repcefénybogár csapdázása sárgatál csapdával

Eredmények

A forgatásos alapművelésben részesített táblarészen a növények két nappal előbb keltek és a kezdeti fejlődésük is gyorsabb és egyenletesebb volt, mint a lazítottt területen (4. táblázat).

4. táblázat Alapművelés hatása a mustár fejlődésére és termésére (2017)

Megfigyelések, mérések	Szántott	Lazított
Kelés napja	03.22	03.24
Kelési erély (1-10)	8,0	6,2
Kikelt növény (db/m)	33,0	25,6
Kezdeti fejlődés (1-10)	8,6	7,4
Teljes virágzás (hó/nap)	05.12	05.15
Növénymagasság (cm)	82	77
Termésátlag (t/ha)	0,8	0,5

A gyomösszetétel minkét táblarészen hasonlóan alakult, viszont a szántott területen az összes gyomborítás kb. fele volt a lazított területhez képest. A lazított táblarészen főleg a nagról kelő egyszikű gyomnövények felszaporodását tapasztaltuk (5. táblázat).

5. táblázat Alapművelés hatása a mustár gyomosodására (2017. 04.22)

Gyomborítottság %)

Gyomnövények	Szántott	Lazított
Presicaria lapathifolia	3,8	4,0
Echinochloa cruss-galli	0,8	2,4
Convolvulus arvensis	1,8	3,2
Chenopodium album	0,8	3,4
Polygonum convolvulus	1,0	3,2
Setaria pumila	2,4	4,2
Raphanus raphanistrum	0	1,2
Amaranthus chlorostachys	0,8	2,2
Ambrosia artemisiifolia	0,8	1,6
Cirsium arvense	0,4	1,8
Avena fatua	1,4	3,4
Helianthus annuus	0,2	0
Összes gyomborítás	17,2	30,6

A vetésidő kísérlet eredményei alapján a legkorábban vetett mustár gyosabban és egyenletesebben kelt és a kezdeti növekedése és fejlődée is intenzívebb volt, mint a későbbi vetéseké. A földibolhák intenzív kártételi időszakára a növények már annyira megerősödtek, hogy jeletős kártétel nem volt tapasztalható (6. táblázat).

6. táblázat A 2018. évi vetésidő kísérlet eredményei (Tenés tábla)

Megfigyelés, mérés	**03.06-i vetés**	**03.13-i vetés**	**03.20-i vetés**
Kelés napja	03.15	03.25	04.04
Kelési erély (1-10)	8,5	8,0	6,5
Kikelt növény (db/m)	32,5	30,5	24,5
Tőszám (ezer db/ha)	1.300	1.220	980
Kezdeti növekedés (1-10)	8,8	8,0	7,6
Földibolha keléskor (db/csapda/nap)	0	6,8	21,0
Bolha rágásnyom (db/szikleveles növény)	0,2	1,8	3,2
Károsított levélfelület a 2-3 leveles növényen (%)	5,2	14,0	35,3
Repcefénybogár (db/csapda) 05.10 05.11 05.12 05.13.	 1,0 2,2 4,2 8,0	 0 1,0 2,4 7,6	 0 1,0 1,4 7,2
Termésátlag (t/ha)	1,1	0,9	0,5

Következtetések

A forgatásos talajművelés növényvédelmi szempontból számos előnyt jelent a talajlazításhoz viszonyítva. Az elvetett mustár gyorsabban és egyenletesebben kel és gyorsabb a kezdeti fejlődése, aminek következtében a földi bolhák kártétele a gazdasági kártételi küszöb alatt marad és nincs szükség vegyszeres védekezésre. A szántott területen kedvezőbbek a gyomosodási viszonyok és a mustár gyomelnyomó képessége is jobban érvényesül.

Növényvédelmi szempontból a mustárt a lehető legkorábban indokolt elvetni.

A március elejei (1. dekád) vetés előnyei:

- nedvesebb magágy biztosabb kelés, gyors kezdeti fejlődés,
- a bolha kártételi időszakra megerősödik az állomány („kinő a bolha foga alól”),
- jobb kompetíció a gyomokkal szemben.

Virágzásban a rovarölő szeres kezelés pontosabb időzítéséhez az előrejelzés és a növényvizsgálat nyújt segítséget. Javasolt az inszekticides vetőmagcsávázás, az állományszárítás és a tarlókezelés technológiába iktatása.

Hivatkozott források

Fodor, L. (2004): Some agronomic aspects of white mustard (Sinapis alba) production. In: Proceedings of the III. Alps-Adria Scientific Workshop. (Ed.: Hidvégi, Sz. - Gyuricza, Cs.), Akaprint, Budapest, 178-182.

Horváth Z. (2001): A mustár. In: Alternatív növények termesztése. (Ed.: Radics l.) Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 94-117.

Lehoczky, É. - Kismányoky, A. - Németh, T. (2009): The weediness and the nutrient uptake by weeds in relation to the soil tillage. Communications in Soil Science and Plant Analysis. 40 (1-6): 871-879.
Lehoczky, É. - Kismányoky, A. - Németh, T. (2013): Effects of nutrient supply and soil tillage on the weeds in maize. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 44 (1-4): 546-550.
Németh I. - Szabó I. - Blaskó D. (2005): Gyomirtási lehetőségek repcében és mustárban. In: 51. Növényvédelmi Tudományos Napok. (Ed.: Horváth J. - Haltrich A. - Molnár J.) Re Print Kft, Budapest, 68. p.
Nagy Z. (2007): Nő a mustár iránti kereslet. Mezőhír, XI. évfolyam, 11. szám. pp. 36-39.
Pepó P. (2005): Fehér mustár. In: ANTAL J. szerk. Növénytermesztéstan 2. Gyökér- és gumós növények, Hüvelyesek, Olaj- és ipari növények, Takarmánynövények. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 275-282.
Seprős I. szerk. (1986): Agrozoológia I. MÉM NAK - TIT, Budapest.
Szabó L. - Fodor L. (2005): Mustár fajtakísérlet eredményei. Gazdálkodás. 13: 74–8.
Szabó, L. - Fodor, L. - Tóth, Cs. (2005): Development of environmental friendly mustard production. In: Innovation and utility in the Visegrád Fours. Proc. of the Int. Scientific Conf. (Ed.: SIMON, L.) 415-420. Continent–Ph Ltd, Nyíregyháza.

Szerzők:

Dr. Fodor László, PhD
főiskolai tanár
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet
Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai u. 36.
fodor.laszlo@uni-mate.hu

Törőcsik Gábor
családi gazdálkodó
Pély

Dr. Bélteki Ildikó, PhD
egyetemi adjunktus
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet
Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai u. 36.
belteki.ildiko@uni-mate.hu

Dr. Tóth Szilárd, PhD
egyetemi docens
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növénytermesztési-tudományok Intézet
Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai u. 36.
toth.szilard.zsolt@uni-mate.hu

Prof. Dr. Lehoczky Éva, DSc
egyetemi tanár
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Környezettudományi Intézet
Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai u. 36.
lehoczky.eva@uni-mate.hu

PERMAKULTÚRA ÉS ÖKOLÓGIAI GAZDÁLKODÁS JELENTÉSE ÉS OKTATÁSA A MATE-N

EXPLANATION OF PERMACULTURE AND ORGANIC FARMING AND EDUCATION AT MATE

Gál, Izóra – Szalai, Zita Magdolna – Divéky-Ertsey, Anna – Pusztai, Péter

Összefoglalás

Az ökológiai gazdálkodás oktatása korábban a Szent István Egyetemen, Gödöllőn és a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetemen, Budapesten párhuzamosan futott. Az egyetemi egyesüléseket követően a két Campus közös tanszéket hozott létre a diszciplína oktatására és kutatására. Eltérések azonban maradtak, és jelenleg is két, egymáshoz szorosan kapcsolódó, de eltérő területre terjed ki a tanszék két részének tevékenysége. A Szent István Campuson erősebb az agroökológia, a Budai Campuson pedig a permakultúra felé való fordulás.

A permakultúra a kevésbé ismert terület és az ökológiai gazdálkodáshoz való kapcsolata sem egyértelmű sokak számára. A Budai Campuson 1999-ben megtartott nemzetközi oktatói permakultúra tanfolyamot követően az egyetemi képzésnek állandó részévé vált ez a terület.

Fontos a permakultúra és az ökológiai gazdálkodás elveinek, szabályainak összevetése, hogy a köztük levő azonosságot és különbözőséget megértsük. Mivel az ökogazdálkodásnak van jogszabályi háttere, minősítési rendszere, ezért ezt és alapelveit célszerű összevetni a permakultúra elveivel és működési gyakorlatával.

Megállapítható, hogy az alternatív mezőgazdasági rendszerek közül, a permakultúra az, amelyik az agroökológia, és a társadalom természetvédelmi, termelési és szociális elvárásait jobban figyelembe veszi, mint a jelenlegi jogszabályokkal körül határolt ökológiai gazdálkodás.

Kulcsszavak: ökológiai gazdálkodás, permakultúra, szociális igények, jogszabályok
JEL kód: Q15

Abstract

Organic farming education was parallel at Szent István University at Gödöllő and at University of Horticulture and Food Industry at Buda. The two departments were merged for research and education in the new joint university, MATE from the previously separate parts. There are still differences in the focus of organic studies between the two Campuses, but these are all closely connected to organic farming. The additional field to organic farming is agroecology at Szent István Campus and permaculture for Buda Campus.

Permaculture is less known and its connection to organic farming is not clear enough generally. Lessons of permaculture are regular parts in different subjects in Buda Campus from 1999, the date of an international permaculture education course.

It is essential to make a comparison between the regulations and principles of organic farming and permaculture to realize the differences and similarities. Organic farming has standardized legislation and certification background so these have to be compared to principles and practices of permaculture.

Permaculture has the biggest focus on agroecology and social, nature conservation, production requirements among all the alternative agricultural tendencies, and especially compared to regulation based organic farming practice.

Keywords: organic farming, permaculture, social needs, legislation

Bevezetés

A permakultúra mint gazdálkodási forma, mint életmód, és mint filozófia az utóbbi időben kezd szélesebb körben ismertté és egyre inkább elismertté válni. A permakultúrás gazdálkodás oktatása több mint 20 évre tekint vissza a tanszékünkön. A téma oktatásában szerzett tapasztalataink áttekintésén és az irányzatnak a jogszabályi hátérrel működő ökológiai gazdálkodással való összevetésén keresztül megérthető a permakultúra sajátos szemléletmódja, illetve kiterjedt hatása a társadalomra, gazdaságra; hazai és nemzetközi fejlődése is nyomon követhető.

A permakultúrát az ökológiai gazdálkodás irányzataként tarthatjuk számon, amelyre leginkább jellemző a természetközeli, a természeti folyamatokkal együttműködő gazdálkodás, az agroökológia elveire való támaszkodás.

Anyag és módszer

Anyag

A permakultúra és az ökológiai gazdálkodás összehasonlításának alapjául a Bill Mollison által 1975-ben lefektetett általános permakultúra alapelvek (Mollison és Slay 19991.), az ezen alapuló tervezési elvek (Holmgren, 2011.), valamint az ökológiai gazdálkodás 2018/848 EU jogszabálya, az IFOAM jelenlegi 4 alapelve (IFOAM alapelvei) és korábbi, bővebb alapelvei szolgálnak (Lampkin, 1990).

Módszer

Mivel az ökológiai gazdálkodás jogszabályi háttere és annak elvei nem azonos hangsúllyal fedik le egymást, ezért meg kell vizsgálni ennek elveit, amit az IFOAM 4 pontban, tanszékünk ennek részekre bontott változatában 8 pontban sorol fel.

A permakultúra és az ökológiai gazdálkodás kapcsolatát és különbözőségét elveik és az ökogazdálkodás jogszabályi hátterének összehasonlításával lehet vizsgálni. Az így feltárható összefüggések alapján lehet az oktatásban a két terület megfelelő tananyagát és oktatási módszerét felépíteni és megítélni.

Eredmények

A permakultúra Bill Mollison által megfogalmazott etikai és általános elvei alapján alakította ki David Holmgren a tervezési elveket. A permakultúrában kiemelt jelentősége van e kettő összhangjának.

A permakultúra alapelvei

A permakultúra alapelveit sokan sokféleképpen megfogalmazták már az elmúlt évtizedekben. Az elvek a természetből, az ökológiából, a környezetvédelemből és a természeti népek gondolkodásmódjából levezetett útmutatások. Fő funkciójuk a permakultúrás tervezés segítése, de emellett egyfajta kapaszkodót, iránymutatást jelentenek azok számára, akik a permakultúrában, mint életformában mélyebben elmerülnek.

Az etikai elvek, melyek a teljes tervezési, megvalósítási és fenntartási folyamatot, azaz az egész életünket áthatják és vezérlik:

1. Gondoskodás a Földről
2. Gondoskodás az emberekről
3. A felesleg igazságos elosztása

A Mollison által ezeken felül megfogalmazott ún. tervezési alapelveket (Mollison és Slay, 1991) Holmgren (2011) dolgozta át és adta közre.

Figyeld meg és válj cselekvő részesévé a természetnek

A permakultúrás szemléletben kialakított élet- és termelési tér kialakításának feltételei, hogy alapos megfigyelés után óvatosan avatkozzunk be környezetünkbe, hogy elkerüljük vagy lecsökkentsük a monoton ismétlendő munkafolyamatokat és a nem megújuló energia és hightech eszközök használatát.

1. Gyűjtsd össze és tárold az energiát

Az energia begyűjtése és hosszútávú tárolása megtakarítás és egyben egyfajta beruházás, amivel növeljük a természeti és a humán tőkét. Eszerint törekednünk kell a szezonális feleslegek, pl. nyáron a napsütés energiájának eltárolására. Energiatárolásnak számít pl. a víz, vagy a humuszanyagokhoz kapcsolódó tápanyagok tárolása is. Tárolhatunk energiát az épített környezetünkben is, illetve, ha az információt is energiának tekintjük, akkor a kulturális értékeinkben is (Morrow, 2006).

2. Érj el hozamot

Ennél az alapelvnél nem a hosszútávú befektetésre koncentrálunk, mint az előzőnél, hanem a pillanatnyilag elérhető és hasznosítható hozamra, azaz arra, hogy legyen mit ennünk. Folyamatosan figyeljük a kívánt termés eléréséhez használt módszereket és ezek alapján finomítjuk a rendszert, de a többi elvet mindig szem előtt tartva, azaz nem fordulhat át a termelés a hozam maximalizálásba, mint fő rendező elvbe.

3. Gyakorolj önmérsékletet és figyelj a visszajelzésekre

Ez az alapelv a permakultúrásan tervezett rendszer önszabályozó jellegével foglalkozik. Az önszabályozás megakadályozza a túlzott növekedést, illetve megszünteti a nem működő, vagy rosszul működő kapcsolatokat a rendszerben. Ha jobban megértjük, hogy a pozitív (pl. a hozam az előző alapelvben) és a negatív visszajelzések hogyan működnek a természetben, akkor tudunk olyan rendszereket tervezni, amelyek erőteljesebben önszabályozók és ezzel csökkenthetjük azt a munkamennyiséget, amellyel újra és újra durván bele kellene avatkoznunk a rendszerbe.

4. Használd és értékeld a megújuló forrásokat és szolgáltatásokat

Egy permakultúrás tervnek a megújuló, természetes források legjobb használatára kell törekednie, hogy hozamot érjen el, még akkor is, ha a rendszer megvalósításának kezdetén kis mértékben nem-megújuló forrást is fel kell használni ehhez. A megújuló szolgáltatások (vagy passzív funkciók) azok, amelyeket a növényektől, az állatoktól, az élő talajtól és a víztől nyerünk, anélkül, hogy elfogyasztanánk azokat.

5. Mindent hasznosíts

Egy modern ipari folyamat egy input-output modellel írható le: az input valamilyen természetes eredetű anyag és energia, az output pedig valamilyen hasznos dolog vagy szolgáltatás. Ugyanakkor, ha hátrébb lépünk egy lépést és hosszabb távon vizsgáljuk a folyamatot, akkor azt is látjuk, hogy minden hasznos dolog egyszer hulladékká válik. Ez a modell talán jobban leírható a „fogyasztás-kibocsátás" szópárral. Bill Mollison (Mollison és Holmgren, 1978) a szennyező anyagot így definiálja: „egy rendszerelem olyan outputja, amit nem használ fel egy másik rendszerelem arra, hogy termeljen valamit". Ez a definició arra ösztönöz minket, hogy keressünk olyan megoldásokat, illetve tervezzünk olyan rendszereket, amelyek minden outputot felhasználnak és ezzel minimalizálják a szennyezést és a hulladékok mennyiségét.

6. Tervezz mintáktól a részletekig

A modern idők kitörölték azt a képességünket, hogy rendszerben lássuk a világot. A részletek komplexitása gyakran összezavar minket és olyan tervek elkészültéhez vezet, melyek nagyszabásúak és lenyűgözőek, de nem működnek, vagy olyan mértékű önfeláldozásra késztetnek minket, amely az összes energiánkat felemészti, de mégis egyfolytában azzal fenyegetnek, hogy elveszítjük felettük a kontrolt. A működőképes komplex rendszerek működőképes egyszerűekből állnak össze, így hát megtalálni a megfelelő mintázatot, amibe beleillenek, sokkal fontosabb, mint minden apró elem és részlet megértése a rendszerben. A permakultúrás tervezési eszközök közül a zónák, szektorok és lejtők elemzése (Mollison és Saly, 1991) is egy példa arra, hogy a megfigyelés során szerzett információkat egységbe, egy nagyobb képbe, mintázatba rendezzük, amely kiindulópontja lehet egy átfogó tervnek.

7. Elkülönítés helyett törekedj egységre

A természet minden aspektusában, az élőlények belső működésétől a rendszerek működéséig azt láthatjuk, hogy az alkotóelemek közötti kapcsolatok legalább olyan fontosak, mint maguk az alkotóelemek (Whitefield, 2011). A kulturális beállítottságunk arra vezet minket, hogy a részletekben elveszve ne foglalkozzunk a kapcsolatok összetettségével. Hajlamosak vagyunk a redukcionista tervezési módszert követve az elemek elkülönítésére alapozni a tervezési stratégiánkat, hogy csökkentsük a kapcsolatok komplexitását. Ennek során úgy tanulmányozunk egy-egy elemet, hogy először izoláljuk azt a környezetétől. A permakultúra előtérbe helyezi és hangsúlyozza a kölcsönösen hasznos kapcsolatokat a versengő, illetve kizsákmányoló kapcsolatokkal szemben (Morrow, 2006).

8. Használj kisléptékű, lassú és fokozatos megoldásokat

A rendszerek tervezésénél arra kell törekednünk, hogy egy-egy funkciót a lehető legkisebb léptékű megoldás lásson el, ami biztosítja, hogy az a funkció praktikus és energia-hatékony legyen. Minden alkalommal, amikor valamilyen önellátó tevékenységet végzünk – saját élelem megtermelése, egy elromlott eszköz megjavítása, egészségmegőrzés – akkor ezt az alapelvet használjuk hatékony módon. Amikor kicsi, helyi üzletekben vásárlunk, vagy hozzájárulunk a közösségünk vagy a környezetünk jó működéséhez, akkor is ezt az alapelvet alkalmazzuk.

9. Használd és becsüld a sokféleséget

A formák, funkciók és kapcsolatok nagymértékű sokfélesége a forrása a fejlett természetes és társadalmi rendszerek komplexitásának. A sokféleség szerepe és értéke a természetben, a kultúrában és a permakultúrában összetett, dinamikusan változó és néha egyértelműen ellentmondásos. Ma már széles körben ismert, hogy a monokultúrás termesztés a legfőbb oka a kártevők és kórokozók elszaporodásának, ezzel pedig a vegyszerek kiterjedtebb használatának. A polikultúra az egyik legfontosabb és jól ismert megjelenési formája a diverzitásnak a mezőgazdasági gyakorlatban.

10. Becsüld meg a szegélyeket és hasznosítsd a peremterületek adta lehetőségeket

Ez az alapelv felhívja a figyelmünket arra, hogy a minket körülvevő világ különböző területek találkozásánál keletkező szegélyekből áll. A földi ökoszisztémák közül pl. az élő talaj, még ha csak pár cm vastag is, egy ilyen átmenetet jelent, amely a légkör és az alapkőzet között húzódik. Minden földi élet – köztük az emberek – számára ez a legfontosabb szegély mind közül. Bármit vizsgálunk is, legyen ez akár egy rendszer vagy egy közeg, gondoljunk rá, hogy mindig a szegélyek és peremterületek lesznek azok, ahol a legösszetettebb események zajlanak. Egy olyan terv, ami lehetőségként és nem problémaként tekint egy szegélyre, valószínűleg sikeresebb és jobban alkalmazható lesz.

11. Figyeld a változást és használd ki kreatívan

A permakultúrában a művelt területek szukcessziójának felgyorsítása a leggyakoribb megvalósulása ennek az alapelvnek (Whitefield, 2011; Mollison és Saly, 1991). Ezek a gondolatok alkalmazhatók akkor is, amikor megpróbáljuk megérteni, hogy hogyan tudunk kreatív módon elősegíteni egy szervezeti vagy társadalmi átalakulási folyamatot. Bármilyen rendszert vizsgálunk is meg, az egyes elemek kisléptékű, rövidéletű változásai hozzájárulnak a rendszer magasabbrendű stabilitásához. Ha összefüggéseiben vagy rendszerben vizsgáljuk meg ugyanezt, akkor látjuk, hogy a stabilitás és a változás dinamikus egyensúlyának hatására a tervünk inkább fejlődik, mintsem random változásoknak van kitéve.

Az ökológiai gazdálkodás alapelvei és jogszabályai

Az ökológiai gazdálkodásban az EU jogszabályi kerete számos vonatkozásában megfeleltethető a permakultúra tervezési elveinek, de tartalmaz általános elveket is. Az ökogazdálkodás IFOAM által megfogalmazott és ezeken alapuló alapelvei teljes mértékben tartalmazzák az etikai és általános alapelveket, amelyeken a jogszabályi háttér is nyugszik.

Az IFOAM legutóbbi megfogalmazásában négy általános alapelvet emel ki, amelyek általánosságban határozzák meg az ökológiai gazdálkodás célkitűzéseit. Ezek az egészség, ökológia, méltányosság és gondoskodás. A 4 általános alapelv tartalmaz etikai vonatkozásokat hasonlóan a permakultúra 3 etikai alapelvéhez, azonban azoknál kevésbé holisztikus és globális megközelítést alkalmaz. A korábbiakban ezeket az elveket bővebben, részletesebben 11 (Lampkin, 1990), majd 7 pontban fogalmazták meg, amelyeket célszerűnek láttunk az összehasonlíthatóság érdekében 8 pontos formába konvertálni és ezt

a jogszabályokban való megjelenésükkel összevetni. Ezek alapján tehát az ökológiai gazdálkodás alapelvei és jogszabályai az alábbiak szerint kapcsolhatók össze.

1. Zárt gazdálkodási rendszer használata
   A jogszabályban megjelenik, de csak az erre való törekvés az elvárás. Konkrét kötelezettségként a helyi erőforrások használata csak az állatok takarmányában szerepel.
2. A talajok hosszú távú termékenységének fenntartása
   Általános kötelezettség a jogszabályban is, ennek lehetséges módjait is megadja, de más eljárások is elfogadhatók, ha azok nem állnak szemben az rendeletek egyéb pontjaival.
3. A mezőgazdasági eredetű szennyezések minimalizálása
   Általánosságban csak javaslatként szerepel a jogszabályban, de egyes elemek tiltását ennek részletezéseként is felfoghatjuk. Ezek kiemelten a műtrágyázás és a peszticid használat egyértelemű tiltása.
4. Az elegendő mennyiségű magas tápértékű élelmiszer előállítása
   A rendeletből, annak általános elveiből kiolvasható, de közvetlen szabályai nincsenek, az ökominősítésnek nem feltétele.
5. A fosszilis energia használatának minimalizálása
   A megújuló energia használatára az általános elvekből kiolvashatókon kívül csak a 6. cikkben (2018/848 EU) találunk konkrét utalást: az akvakultúrás állattartás kapcsán kell lehetőleg ennek használatára törekedni, a jogszabály megfogalmazása szerint.
6. A gazdaságban tartott állatok fiziológiai és etológiai igényeinek kielégítése
   A jogszabályokban általános kötelezettségként és részletes szabályokkal is szerepel, az egyik legszigorúbban megkövetelt feltétele a minősítésnek.
7. A vidéki környezet és természetes biotópok megőrzése
   Csak általános elvként az 5. cikkben (2018/848 EU) szerepel, részletes végrehajtásáról nincs intézkedés, de ellenőrzéskor, a minősítés megadásakor ezt figyelembe kell venni.
8. A mezőgazdasági termelők és családjuk számára biztosított jó megélhetés
   Ez az alapelv egyáltalán nem szerepel a jogszabályban, nem ellenőrizhető és a minősítésnek sem feltétele.

A permakultúra és az ökológiai gazdálkodás oktatása

A *permakultúra* kutatását tanszékünk az 1990-es években kezdte meg, majd 1999-től, egy nemzetközi permakultúra oktatói képzést követően, az oktatásnak is fontos részévé vált, kezdetben angol nyelven, az '*Organic farming*' tárgy keretén belül, az Erasmus programban érkező külföldi hallgatók számára.

Az irányzat az 1970-es évek végén alakult ki Ausztráliában. Azóta az ismertsége és elfogadottsága hazánkban is sokat fejlődött, amihez tanszékünk oktatási munkája során is jelentősen hozzájárult diplomamunka és szakdolgozattémák kiadásával és konzultálásával. Az irányzat egyetemen kívüli ismertségének növelését segíti a szoros kapcsolat a permakultúra hazai hivatalos szervezetével, a MAPER-rel (Magyar Permakultúra Egyesület), amelynek megalapításban több munkatársunk is részt vett. Az oktatás tanszékünkön folyamatosan fejlődött a Budai Campuson a szervezeti változások közepette is: a Budapesti Corvinus Egyetem, majd a Szent István Egyetem, illetve jelenleg a Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem szervezeti egységeiben, változatlan helyszínen és az oktatásban részvevő oktatók állandósága mellett. Tanszékünk permakultúra oktatással foglalkozó része a MATE Budai Campusán található, Budapesten.

Az *ökológiai gazdálkodás* oktatását a kertészmérnök hallgatók számára az 1990 es években kezdtük meg még az osztatlan 5 éves képzésben. Később Kertészmérnök BSc (1998) és MSc szinten magyar és angol nyelven is folyt már a tárgy oktatása. Az angol nyelvű Kertész BSc program 2018/19 tanévben kezdődött a Kertészettudományi Karon és a képzési tervben az Ökológiai gazdálkodást önálló tantárgyként oktatjuk 3 óra /hét /3 kredit. Az ökológiai gazdálkodás oktatásában BSc szinten a heti 3 óra elméletből 1 órát gyakorlati óraként javasoltuk megtartani, ezzel elősegítve az ökológiai gazdálkodás gyakorlati vonatkozásának megismertetését a hallgatókkal a kisebb létszámú

foglalkozásokon. A gyakorlat megismerését a tantárgyhoz kapcsolódó szakmai kirándulások is elősegítik, elismert biogazdák gazdaságába szervezett szakmai programokkal.

Ökológiai gazdálkodás MSc (4 félév) képzést 12 éven keresztül oktattuk. Azonban ezt az oktatási programot az idei évtől hivatalosan törölték. Emiatt a Tanszék megkezdte egy új Ökológiai gazdálkodó mesterképzési (MSc) program kidolgozását (2 félév) angol nyelven külföldi és hazai hallgatók számára. Az akkreditációt követően ez a képzés legkorábban 2022. második félévében indulhat el.

2012 óta van lehetőség az Ökológiai gazdálkodó szakirányú továbbképzési szak (szakmérnök) meghirdetésére. 2019/20 tanévben 14 fővel indult el először a képzés hazai és határon túli résztvevővel.

Kertészeti vagy egyéb előképzettség nélkül tanulni vágyók számára 1 napos tanfolyamokat indítottunk Biokertészet és Permakultúra témákban. A cél az ökológiai mezőgazdaság és kertészet népszerűsítése a mindennapi életben a kertészkedést kedvelők körében.

Következtetések

A permakultúra mollisoni etikai elvei és az ökológiai gazdálkodás IFOAM által meghatározott 4 alapelv lényegileg azonos megállapításokat tartalmaz, tehát szemléletükben elfogadhatjuk azonosságukat.

Ha azonban a permakultúra 12 tervezési alapelvét vetjük össze az ökológiai gazdálkodás részletező elveivel és a jogszabályi háttérrel, akkor egyértelmű eltéréseket találunk. A permakultúrás tervezés során a fókusz nem gyakorlatban közvetlenül hasznosítandó szabályokat vesz sorra, hanem sokkal inkább egy elvi megközelítésre alapozható sémát mutat. Az ökológiai gazdálkodási részletes elvek ennél gyakorlatiasabb megközelítésűek (Fiebrig et al. 2020), kitérnek közvetlen követelményekre is, mint a talajtermékenység fenntartása, a mezőgazdasági eredetű szennyezés minimalizálása, vagy az állattartás kritikus szemlélete. Ez utóbbi a permakultúrás elvekben közvetlenül meg sem jelenik, noha az egyértelműen kiolvasható belőle és következménye a többi elvnek.

A legnagyobb különbséget azonban az jelenti, hogy az ökológiai gazdálkodásnak van jogszabályi háttere, szervezett ellenőrzési és tanúsítási rendszere, ami a permakultúrában teljesen hiányzik. Vannak ugyan rá törekvések és sporadikus eredmények egy-egy országban, de ezek egyike sem tudott nemzetközivé válni. Ez a különbség a piaci megjelenési módjukra vezethető vissza. A permakultúra megmaradt az eredeti családi, kisközösségi élelmiszerellátási léptéknél és piaci termékként a felesleg értékesítésére koncentrál, az ökogazdálkodás ettől már elszakadt, és mára világpiaci szereplővé váltak termékei (Reganold és Wachter, 2016). A kereskedelmi környezet és annak sajátosságai, elsősorban a termelő és vevő közti távolság miatt vált elkerülhetetlenné a piaci érték megatartása és igazolása miatt az, hogy az ökológiai gazdálkodást és annak módszereit pontosan meghatározzák a jogszabályok.

A permakultúrát, mindezek ellenére, mégis azért tekinthetjük az ökológiai gazdálkodás egyik irányzatának, mert az elveit és tervezési, gazdaságvezetési stratégiáját betartva, de magát a gazdaságot ökológiai ellenőrzés alá vonva, minősített ökoterméket tud előállítani. Az összekapcsolást az is indokolja, hogy mára a permakultúrában is megjelent az árutermelő gazdaságok kialításának elvárása. Az ilyen termékek esetében piaci előnyt jelenthet az öko címke megszerzése. Az azonban téves elképzelés, hogy a permakultúrás gazdaságból származó élelmiszer automatikusan ökoterméknek lenne tekinthető, mert a 2018/848 EU rendelet egyértelműek kimondja, hogy ilyen megnevezéssel csak olyan termék jelenhet meg a piacon, ami a jogszabály hatálya alá tartozik, és erről bemutatható tanúsítvánnyal rendelkezik.

Ez a kettősség eredményezi, hogy a Permakultúrát önálló választható tárgyként tanítjuk már 10 éve BSc és MSc szinten, és az Ökológiai Gazdálkodó szakirányú továbbképzési szakon is. Ezek mellett előképzettségtől függetlenül, az egyetem felnőttképzési programjában, 1+1 napos képzésként is oktatjuk 4 éve, érdeklődéstől függő gyakorisággal, hétvégenként. Az eddigi sikeres diplomamunka és szakdolgozatok száma a témakörben 25, de más egyetemek hallgatói is keresnek minket a téma konzultálásában pl. Soproni Egyetem, ELTE, ami igazolja a téma iránti érdeklődést. Jelenleg három új szakdolgozat készül ebben a témában. Sok hallgató tölti kötelező gyakorlatát hazai vagy külföldi permakultúrás gazdaságban, ami jelzi, hogy a két irányzat összekapcsolható. A dolgozatok sikeres kutatási témáiból a MAPER éves konferenciáin előadást tartanak diákjaink, ezzel is segítve a permakultúrás megoldások tudományos megalapozását és az irányzat terjedését.

Hivatkozott források

2018/848 EU: Az európai parlament és a tanács (EU) 2018/848 rendelete, (2018. május 30.), az ökológiai termelésről és az ökológiai termékek jelöléséről, valamint a 834/2007/EK tanácsi rendelet hatályon kívül helyezéséről

Fiebrig, I. - Zikeli, S. - Bach, S. - Gruber, S (2020): Perspectives on permaculture for commercial farming: aspirations and realities. Organic Agriculture 10, 379–394. https://doi.org/10.1007/s13165-020-00281-8

Holmgren, D. (2011): Permaculture Principles & Pathways Beyond Sustainability. Permanent Publications Hyden House Ltd United Kingdom pp 286 ISBN 978 1 85623 052 0

IFOAM alapelvek (2000): The Four Principles of Organic Agriculture, Letöltés dátuma: 2022. április 21, forrás: https://www.ifoam.bio/why-organic/shaping-agriculture/four-principles-organic

Lampkin, N (1990): Organic Farming. Farming Press, Ipswich, p. 701

Mollison, B. - Holmgren, D. (1978): Permaculture 1: a perennial agricultural system for human settlements / by Bill (B.C.) Mollison and David Holmgren Transworld Publishers Melbourne, p. 128

Mollison, B. - Slay, R.M. (1991): Introduction to permaculture. 2nd Edition. Sisters Creek, Tasmania, Australia. Tagari.

Morrow, R. (2006): Earth User's Guide to Permaculture, 2nd Edition Permanent Publications Hyden House Ltd United Kingdom pp 264

Reganold, J. P. - Wachter, J (2016): Organic agriculture in the twenty-first century. Nature Plants, vol 2. 1-8 p. DOI: 10.1038/NPLANTS.2015.221

Whitefield, P. (2011): The Earth Care Manual. Permanent Publications Hyden House Ltd United Kingdom pp 468 ISBN 978 1 85623 021 6

Szerzők:

Gál Izóra PhD
egyetemi adjunktus
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
Agroökológiai és Ökológiai Gazdálkodási Tanszék
gal.izora@uni-mate.hu

Szalai Magdolna Zita CSc
ny. egyetemi docens
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
Agroökológiai és Ökológiai Gazdálkodási Tanszék
szalai.zita.magdolna@uni-mate.hu

Divéky-Ertsey Anna PhD
egyetemi docens
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
Agroökológiai és Ökológiai Gazdálkodási Tanszék
diveky-ertsey.anna@uni-mate.hu

Pusztai Péter PhD
egyetemi docens
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
Agroökológiai és Ökológiai Gazdálkodási Tanszék
pusztai.peter@uni-mate.hu

MAGYARORSZÁG VENDÉGFORGALMÁNAK TERÜLETI ÁTRENDEZŐDÉSE 2020 UTÁN

TERRITORIAL RESTRUCTURING OF TOURISM IN HUNGARY AFTER 2020

Gyurkó, Ádám

Összefoglalás

A Covid 19-koronavírus-járvány hatására bevezetett korlátozó intézkedések nyomán a nemzetközi és a hazai idegenforgalom is történelmi mélypontra süllyedt 2020-ban. Jelen kutatás Magyarország vendégforgalmának területi átrendeződésének tényét és irányát kísérli meg bemutatni. A 2020 utáni átrendeződés valószínűsítése abban áll, hogy a koronavírus hatására megváltoztak az utazási szokások, átrendeződni látszik mind a hazai és mind a nemzetközi turizmus előző évtizedben tapasztalt tendenciái. A vizsgálat báziséve 2019, mely hazánk legjobb statisztikai eredményeit volt képes felmutatni turisztikai értelemben. A rekordév a 2020-2021-es statisztikai eredményekkel kerül összehasonlításra, melynek eredményeképpen akár következtetni lehet arra is, hogy az elkövetkezendő években, mely települések és térségek lesznek versenyképesek turisztikai értelemben. A kutatás során Magyarország településein a kereskedelmi szálláshelyeken eltöltött vendégéjszakák száma kerül összehasonlításra 2019 és 2021 között. Az eredmények gyakorlati jelentőségűek lehetnek az egyes turisztikailag meghatározó települések, desztinációk számára egyrészt a versenytárselemzés során, másrészt pedig a turizmusfejlesztés tervezésekor.
Kulcsszavak: Covid 19, vendégforgalom, területi átrendeződés, versenyképesség
JEL kód: Z32

Abstract

The restrictive measures introduced in the wake of Covid 19 have led to a historic drop in international and domestic tourism in 2020. The present research shows the fact and the direction of the spatial restructuring of tourism in Hungary. This spatial shift may have occurred because of the pandemic's impact on travel patterns and the shift in both domestic and international tourism trends that occurred in the previous decade. The base year of the study is 2019, which has been the best statistical year for tourism in our country. The record year will be compared with the statistical results for 2020-2021, which will allow us to draw conclusions as to which municipalities and regions will be competitive in tourism in the coming years. The research compares the number of nights spent in commercial accommodation in Hungary's municipalities between 2019 and 2021. The results may be of practical relevance for the individual tourist destinations and municipalities, both in terms of competitive analysis and in planning tourism development.
Keywords: Covid 19, tourism, spatial reallocation, competitiveness

Bevezetés

Egy turisztikai desztináció csak akkor számíthat turistaforgalom kialakulására, vagy versenyképes működésére, ha 4 általános feltétel széles körben elfogadható minőségben teljesül, ezen tényezők a biztonságfaktor, az életszínvonal küszöb, az intézményesült fenyegetettség és a közegészségügyi állapotok (Michalkó, 2016; Michalkó, 2020). Utóbbi tényező meglétét jelentős mértékben „felértékelte" a 2020-ban világjárvánnyá duzzadó SARS-CoV-2. A közegészségügyi állapot mindig is egy turisztikai desztináció működésének alapfeltétele volt. Az utazók a világtörténelem folyamán mindig is hozzájárultak a járványok kialakulásához és terjedéséhez. A napjainkban népszerű család-, barátlátogatások pedig kifejezetten nagymértékben képesek hozzájárulni az epidemiológiai kockázatok fokozásához.

2019-ben már igen erős volt a világgazdaságot érintő recesszió kibontakozásától való félelem, melynek tényleges megvalósulását a koronavírus járvány rendkívüli módon felgyorsította (Árpási - Gödör - Nyári, 2021). A valós okokra alapozható félelem ellenére is váratlanul érte a világot a gazdasági visszaesés, mely sosem tapasztalt fejlődési dinamikát szakított meg a turizmus szektorban.

A 2020-ban világjárvánnyá alakult koronavírus 2019 decemberében ütötte fel a fejét a kínai Vuhan városában. A turizmus szektor ágazati szinten az elsők között volt, mely tragikus összeomláson esett át,

a nemzetközi turizmus 2020-ban 74%-os csökkenést szenvedett el az előző évhez képest (Gössling – Scott – Hall, 2020; Michalkó, 2022). A csökkenés igen jól mutatja az idegenforgalom sérülékenységét, ugyanakkor a 2020-21-es év abban a tekintetben is tanulságos volt, hogy turisták utazási hajlandósága nem csökkent jelentős mértékben (Bujdosó, Z. - Szűcs, Cs. 2012; Fotiadis - Polyzos - Huan, 2021). Ugyanis a korlátozásokkal szerényebben sújtott nyári hónapokban szép eredményeket volt képes felmutatni a szektor, tény azonban, hogy ez a szándék a belföldi desztinációkra korlátozódott.

A koronavírus-járvány tehát megtörte a turizmus szektor dinamikus fejlődését, ugyanakkor a számtalan negatív hatás mellett esély mutatkozik akár pozitív előjelű fordulatokra is. Hosszú éveken, évtizedeken keresztül a hosszú távú tervezés nélküli, környezetet romboló, elsősorban a gazdasági érdekeket szem előtt tartó turisztikai beruházások sora volt jellemző (Csapó, 2021), melyben fordulatot hozhat a koronavírus hatására felértékelődni látszó fenntarthatóság szellemisége. A turizmusfejlesztés fenntarthatóbb tervezése mellett a tömegturizmus mérséklődését is előidézheti a post-covid időszak, ugyanis a kiemelt, tömegeket vonzó desztinációk és attrakciók epidemiológia kockázatokat hordozhatnak. A koronavírus hatására pedig a közegészségügyi biztonságfaktor felértékelődése nyomán jelentős számú turista inkább az alternatív turisztikai termékeket részesítheti előnyben.

Anyag és módszer

Jelen tanulmány pusztán statisztikai adatok elemzésével próbál meg kísérletet tenni arra, hogy bemutassa milyen mélységeket élt át a 2020-as és 2021-es évben a Covid járvánnyal sújtott hazai turisztikai szektor. Az ehhez szükséges adatbázis a Magyar Turisztikai Ügynökség statisztikáiból és a Központi Statisztikai Hivatal tájékoztatási adatbázisából valók. A számadatok mélyebb megértése és az azokból tett következtetések helytállóságának garantálása okán egyszerű statisztikai elemzési módszerek (átlagszámítás, középérték meghatározás, abszolút és százalékos változásszámítás) alkalmazására került sor. A statisztikai adatok több esetben is térinformatikai szoftverekkel készült tematikus térképekkel lettek szemléltetve.

A területi átrendeződés feltételezésének igazolása Hoover-index számítással történt. A módszertan sok régió közötti egyenlőtlenségek mérésére alkalmas, a különbségeket két tetszőlegesen kiválasztott területi jellemző tulajdonság megoszlásának eltéréseivel méri. A területi kutatásokban leggyakrabban a lakosságszám területi eloszlásával vetik össze különféle társadalmi-gazdasági tartalommal bíró mennyiségi ismérvek eloszlását. A módszertan azonban más mutatók alkalmazását is lehetővé teszi, így sokoldalúan használható.

$$H = \frac{\sum_{i=1}^{n} |x_i - f_i|}{2}$$

1. ábra: A Hoover-index képlete

Forrás: Saját szerkesztés

A Hoover-index egy területi jellemző időbeli változásának mérésére is használható, ez az eset a 1. ábrán látható képlet alkalmazásával lehetséges, ahol:

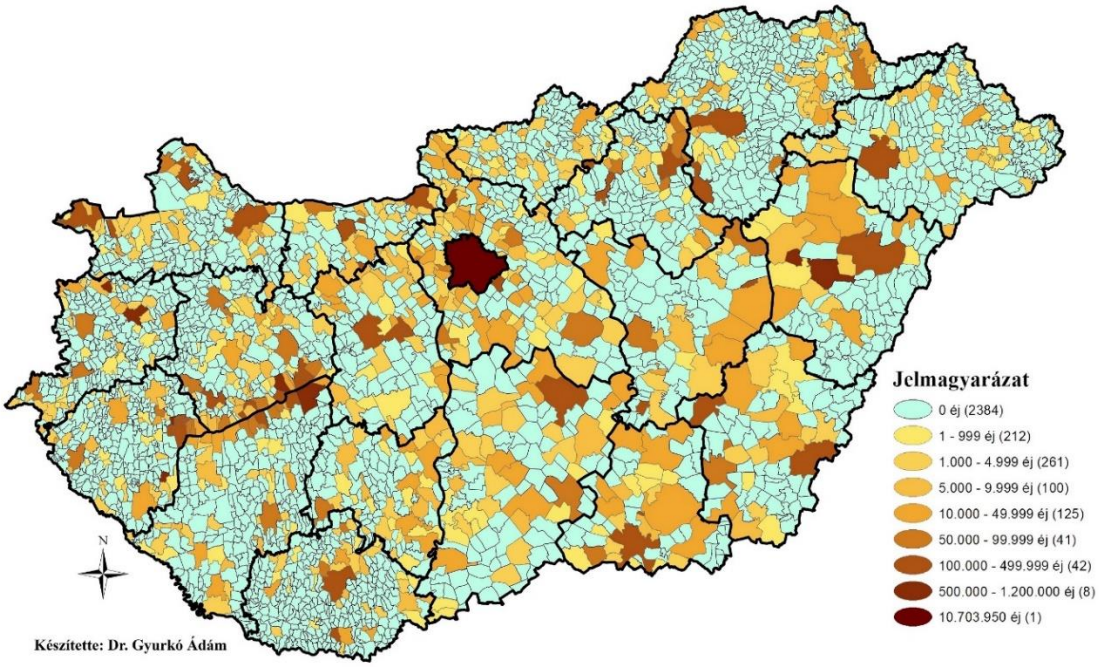
- xi: az i-edik területegység %-os részesedése a vizsgált változó összértékéből az első időpontban,
- fi: az i-edik területegység %-os részesedése a vizsgált változó összértékéből a második időpontban.

Eredmények

Magyarország turisztikai teljesítőképessége 2019-ig

Magyarország turisztikai teljesítőképessége 2019-ben érte el eddigi legjobb évét, a vendégek száma a kereskedelmi célú szálláshelyeken elérte 12,9 milliót (KSH Adatbázis, 2022), a vendégéjszakák száma pedig meghaladta a 31,5 milliót (KSH Adatbázis, 2022). 2019-ig hazánkban kiegyensúlyozott (~50-50%) volt a külföldi és a belföldi vendégek forgalmi mutatói. Növekedés volt tapasztalható az összesített bevételi adatok esetében is, 9,2%-al (MTÜ, 2019) nőtt a 2018-as adatokhoz képest és így elérte az 550 milliárd forintos (MTÜ, 2019) bevételt a kereskedelmi szálláshelyek bevétele. A 2019-es

év forgalmi mutatóinak talán legérdekesebb hónapja a decemberi volt, ugyanis soha annyi külföldi vendég nem fordult még meg hazánkban, mely jól mutatja a szezonalitás mérséklődését. A turisztikai termékkínálat minőségi és mennyiségi bővülésével arányosan növekedett hazánkban a magas költési hajlandóságú vendégek száma. Jelentősen nőtt ugyanis az amerikai, angol, olasz, izraeli, kínai turisták száma. Ugyanakkor az idegenforgalmi teljesítőképességet legnagyobb mértékben mindig is a belföldi turizmus határozta meg, 2019-ben a korábbi évhez képest nagyjából 150 ezer fővel (KSH Adatbázis, 2022) növekedett a belföldi turisták száma.



2. ábra: Magyarország településein a kereskedelmi szálláshelyeken eltöltött vendégéjszakák száma 2019-ben

Forrás: Saját szerkesztés Adat: KSH Adatbázis, 2022

A 2. ábrán látható, hogy 2019-ben a kereskedelmi szálláshelyeken eltöltött vendégéjszakák száma hogyan alakult Magyarország településein. Ahogy az már a bevezetésben is szerepelt a 2019-es év volt hazánk legjobb turisztikai éve, a vendégéjszakák száma 31,5 millió (KSH Adatbázis, 2022), melynek több mint 50%-át az első 12 település adja, ezek sorrendben az alábbiak.

1. Budapest – 10.703.950 éjszaka
2. Hévíz – 1.144.141 éjszaka
3. Hajdúszoboszló – 979.995 éjszaka
4. Balatonfüred – 733.687 éjszaka
5. Bük – 722.757 éjszaka
6. Siófok – 694.729 éjszaka
7. Zalakaros – 669.158 éjszaka
8. Sárvár – 533.253 éjszaka
9. Győr – 452.822 éjszaka
10. Szeged – 440.574 éjszaka
11. Eger – 435.280 éjszaka
12. Gyula – 427.055 éjszaka

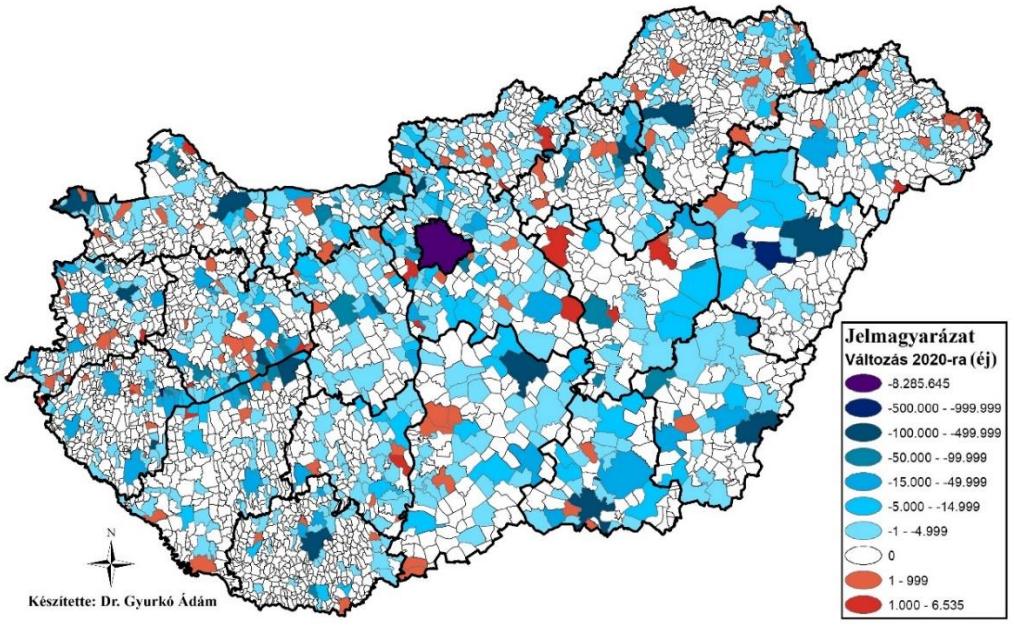
A leglátogatottabb települések között főként egészségturisztikai, Balaton parti települések és természetesen Budapest található meg. Sok éven át Eger volt ebben a felsorolásban az első olyan település, mely alapvetően nem az egészségturisztikai attrakcióinak köszönheti kiemelt szerepét, viszont ez már 2018-tól hanyatlani látszott, hiszen Szeged és Győr is képes volt megelőzni a barokk

fővárost. Az erősödő vetélytársak okán Eger számára – jelen sorok írója szerint – középtávon egy jelentős pozícióvesztés prognosztizálható, amennyiben nem születik ezen tendenciák megfordítására gyors és hatékony reagálás.

A „vírusos" turisztikai szektor teljesítőképessége

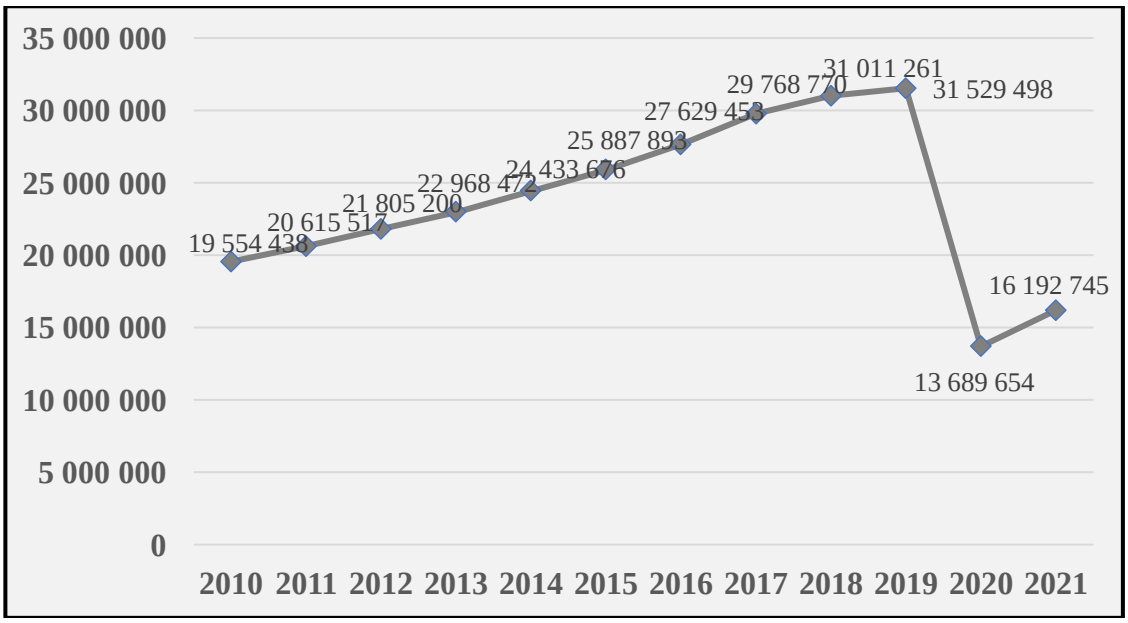
„Mélyponton a turizmus!", „Romokban az idegenforgalom!", „Húszéves mélyponton a turizmus!" 2020-ban a SARS-CoV-2 vírus következtében bevezetett korlátozó intézkedések hatására a felsoroláshoz hasonló szalagcímmel jelentek meg tömegesen szakmai cikkek a hazai és a nemzetközi turizmus válságos helyzetéről. Ezek konklúziója, hogy az idegenforgalmi szektor volt az egyik legnagyobb vesztese a bevezetett korlátozásoknak. A szakmai cikkek tehát egyértelműen jelezték a krízishelyzetet, de konkrét számadatokat kevés helyen közöltek, legtöbb esetben az üresen pangó nagyvárosok, turisztikai attrakciók, szolgáltatók képeivel igyekeztek szemléltetni a történelmi mélypontot. Felmerülhet tehát a kérdés, hogy milyen mély is a „nyúl ürege"?! Jelen fejezet pusztán statisztikai adatok – kereskedelmi célú szálláshelyeken eltöltött vendégéjszakaszám – alapján arra tesz kísérletet, hogy számadatokkal szemléltesse a hazai turizmus teljesítőképességét a 2020 és 2021-es évben.

A rekordév 2019 után éles váltásként jött 2020, mely történelmi mélypontot hozott a turisztikai szektor számára is. A 3. ábrán szereplő térképen látható, hogy 2019-ről 2020-ra milyen mértékben változtak a vendégéjszakák az egyes településeken. A kékes árnyalat jelzi a csökkenést, a piros pedig a növekedést. Utóbbival csak elvétve találkozhatunk, illetve ezen települések között nem azonosítható jelentősebb turisztikai potenciál, így várhatóan ezek csak éves kiugrások. A legnagyobb veszteséget egyértelműen Budapest szenvedte el, több mint 8 millió vendégéjszakával. Nagyobb vesztes még Hévíz bő 700 ezer és Hajdúszoboszló bő 500 ezer vendégéjszaka visszaeséssel. A további „nagy vesztesek" rangsorban is főként ezen két településhez hasonlóan egészségturizmusra építő települések találhatók. A Szerző ezen statisztikai eredményekre alapozza azt a kijelentését, hogy turisztikai értelemben 2020-21 legnagyobb vesztesei a fürdővárosok.



3. ábra: Magyarország településein a kereskedelmi szálláshelyeken eltöltött vendégéjszakák számának változása 2019-ről 2020-ra

Forrás: Saját szerkesztés Adat: KSH Adatbázis, 2022



4. ábra: Magyarország kereskedelmi szálláshelyein eltöltött vendégéjszakáinak száma 2010-2021 között (éjszaka)

Forrás: Saját szerkesztés Adat: KSH Adatbázis, 2022

2010-től a hazai turizmus évről évre rekordokat döntött, 19,5 millióról 2019-re 31,5 millióra növekedett a kereskedelmi célú szálláshelyeken eltöltött országos összesítésű vendégéjszakaszám. Ezt a növekedési tendenciát szakították meg 2020-ban a koronavírus járvány következtében bevezetett korlátozó intézkedések, mely történelmi mélypontot hozott a hazai és a nemzetközi idegenforgalomban egyaránt. 2020-ra 13,6 millióra csökkent az összesített vendégéjszakaszám (4. ábra), mely a rekordév csupán 43%-a. Utoljára a 2000-es éveket megelőzően volt hasonló mértékű a kereskedelmi célú szálláshelyeken eltöltött vendégéjszakaszám, tehát több mint két évtizedes mélypontot élt át a hazai turizmus szektor. 2020-ban még néhány optimista becslés arról szólt, hogy 2021-ben újra növekedési pályára állhat a hazai idegenforgalom, elsősorban a belföldi turizmus révén. A 4. ábra alapján végsősoron ez bekövetkezett, azonban a közel 16,2 milliós vendégéjszakaszám a 2019-es rekordévnek még mindig csak az 51%-a, mely teljesítőképességet jelen sorok írója továbbra is történelmi mélypontként definiálná. A turizmus újbóli dinamikus felfutását – inkább hazai, de nagy valószínűséggel nemzetközi tekintetben is – a 2022-es év hozhatja meg. Jelen tanulmány lezárásáig a 2022-es vendégforgalmi statisztikái csak februárig érhetőek el, melyekből egész éves előrejelzés nem adható. A turizmus szektor dinamikus fejlődéséi pályára való állásának természetesen az is feltétele, hogy a 2022-es év jelentősebb korlátozások nélküli év legyen.

A vendégforgalom területi átrendeződése

A vendégforgalmi éves statisztikák egyik legizgalmasabb eleme a települési látogatottsági adatok, melyekből kiderül Magyarország leglátogatottabb településeinek rangsora. Különösen érdekes lehet ez a rangsorolás a pandémiával sújtott években, melyekből ugyan messzemenő következtetéseket nem érdemes levonni, de mivel a Covid hatásai nem tűnnek el nyomtalanul, így ezen statisztikákból azért néhány jövőbeni tendencia megjósolható.

Az 1. táblázat a kereskedelmi célú szálláshelyeken eltöltött vendégéjszakaszám alapján a leglátogatottabb települések ranglistáját mutatja be a 2019-es és 2021-es években. A koronavírus-járvány következtében bevezetett korlátozó intézkedések hatására jelentős mértékű vendégéjszakaszám csökkenés volt tapasztalható a leglátogatottabb települések mindegyikén. A legnagyobb mértékű és arányú veszteséget egyértelműen Budapest szenvedte el, melynek újbóli turisztikai felfutása erősen függ a nemzetközi turizmus helyzetétől. A leglátogatottabb települések turisztikai teljesítőképességében 2020-ról 2021-re egyértelmű javulás volt tapasztalható, azonban a 2019-es rekordévhez képest arányaiban még így is bőven kétszámjegyű, átlagosan 43%-os a visszaesés.

2. táblázat: Magyarország leglátogatottabb településeinek vendégéjszakáinak száma a kereskedelmi szálláshelyeken, 2019-ben és 2021-ben

Település, 2021-es helyezés		2019 (éj)	Változás 2018-ról (%)	Település, 2019-es helyezés		2021 (éj)	Változás 2019-ről (%)
Budapest	1.	10 703 950	+3,44%	**Budapest**	1.	3 444 345	-67,82%
Hévíz	4.	1 144 141	+0,76%	**Hajdúszoboszló**	3.	534 125	-45,50%
Hajdúszoboszló	2.	979 995	-0,84%	**Balatonfüred**	4.	509 478	-30,56%
Balatonfüred	3.	733 687	+0,63%	**Hévíz**	2.	507 701	-55,63%
Bük	7.	722 757	-2,42%	**Siófok**	6.	493 587	-28,95%
Siófok	5.	694 729	+5,23%	**Zalakaros**	7.	428 250	-36,00%
Zalakaros	6.	669 158	+4,99%	**Bük**	5.	331 316	-54,16%
Sárvár	8.	533 253	+9,18%	**Sárvár**	8.	323 806	-39,28%
Győr	14.	452 822	-4,93%	**Miskolc**	9.	296 965	-24,51%
Szeged	10.	440 574	-0,81%	**Szeged**	10.	287 748	-34,69%
Eger	12.	435 280	-1,30%	**Gyula**	12.	253 636	-40,61%
Gyula	11.	427 055	-1,76%	**Eger**	11.	238 915	-45,11%

Forrás: Saját szerkesztés Adat: KSH adatbázis, 2022

Az egészségturisztikai szolgáltatók látogatottsági számadatai várhatóan csak később lehetnek képesek megközelíteni a 2019-es rekordévet, hiszen a koronavírus hatásaként sokan epidemiológiai kockázatként tekintenek a fürdőkre. Továbbá a járvány hatással van az utazási szokásokra is és sokan érezhetően tudatosan kerülik a fürdőket. Tehát az egészségturizmusra építő települések akár több éven át tartó jelentősebb pozícióvesztést szenvedhetnek el. Ennek előjele lehet, hogy a 2020-21-es években a leglátogatottabb települések listáján például Balatonfüred és Siófok forgalmi mutatói Hévízhez és Hajdúszoboszlóhoz mérten jóval kisebb mértékű visszaesést szenvedtek és ezzel a négy település ugyanazon teljesítőképességi kategóriába került, melyre azelőtt még nem volt példa. Jelen sorok írója ezen tendenciákra alapozva teszi azt a kijelentést, hogy turisztikai értelemben 2020-21 legnagyobb vesztesei a fürdővárosok. Ahogy már korábban is említésre került, a leglátogatottabb települések listáján hosszú éveken át – Budapestet leszámítva – Eger volt az első olyan település, mely kiemelt szerepkörét alapvetően nem az egészségturisztikai szolgáltatóinak köszönhette, továbbá nem is Balaton parti település. A már említett Győr és Szeged mellett a 2020-21-es években Eger egy újabb kihívóval gyarapodott Miskolc „személyében", mely földrajzilag is igen közel áll hozzá és középtávon akár megindulhat a vetélkedés a két megyeszékely között a Bükk Turisztikai Térség idegenforgalmi központja címért. A versengést külön érdekessé teszi, hogy 2019-hez képest, 2021-ben Miskolc forgalmi mutatói csökkentek legkisebb arányban, melyből egyelőre az látszik, hogy az egykori „acélváros" a turizmus szektor válságos időszakából a legdinamikusabban kilábaló település a leglátogatottabb települések közül.

A területi átrendeződés feltételezésére megfogalmazott előfeltevés Hoover-index számítással került igazolásra, melynek eredményeképpen az látszik, hogy 2019-ről 2021-re 16,43%-os átrendeződést mutat Magyarország településeinek vendégéjszakái. Arányait tekintve egy jelentősebb átrendeződésként értelmezhető ez az érték, viszont nyilvánvalóan Budapest vízfejűsége jelentősen torzító tényezőként értelmezhető. Amennyiben Budapestet kivesszük a képletből, akkor 10,99%-os az átrendeződés, mely így nagyon nagy fordulatokat már nem sejtet. Ugyanakkor a Szerző saját véleménye, következtetése a statisztikai adatokból, hogy rövid és középtávon az egészségturisztikai

települések idegenforgalmilag kiemelt szerepköre tompulni fog 2019-hez képest. Nyilvánvalóan ezen következtetést összetettebb vizsgálati módszerekkel és bővebb adatbázisokkal is célszerű lenne igazolni, melyre jelen tanulmány keretei között nem volt mód, de a jövőben sor fog rá kerülni.

Következtetések

A hazai és a nemzetközi turizmus teljesítőképességét nagymértékben visszavetette a 2020-ban pandémiává váló koronavírus-járvány. A hirtelen kibontakozó havária hatására történelmi mélypontot élt át a turisztikai szektor, a kereskedelmi célú szálláshelyeken eltöltött vendégéjszakák száma 2019-ről 2020-ra 57%-al csökkent. A 2021-es év ugyan 18,39%-os növekedést hozott 2020-hoz képest, mely ugyan nagymértékű emelkedés, de a hazai turizmus dinamikus felfutásáról még nem beszélhetünk. Amennyiben a 2022-es év eseményei a hazai turizmust nem befolyásolják nagymértékben, akkor valószínűsíthető, hogy az idei évben a 2010-es évek teljesítményét – bőven 20 millió feletti vendégéjszakát – lesz képes felmutatni a szektor.

Hivatkozott források

Árpási, Z. - Gödör, Zs. - Nyári, Cs. (2021): Gondolatok a COVID járvány uniós és hazai gazdasági hatásairól. Deliberationes tudományos folyóirat 14(1): pp. 59-70.

Bujdosó, Z. - Szűcs, Cs. (2012): A new way of gastronomic tourism: beer tourism Acta Turistica 6 : 1 pp. 5-20

Csapó, J. (2021): A turizmus gazdasági hatásainak hazai trendjei 2000-2019 között és a COVID-19 pandémia árnyékában. In.: Csapó J. - Végi Sz. (2021): A globális, lokális és glokális turizmus jelenlegi szerepe és jövője elméleti és gyakorlati megközelítésben. PTE KTK Marketing és Turizmus Intézet, Pécs, pp. 55-62.

Fotiadis, A. - Polyzos, S. S. - Huan, T.C. (2021): The good, the bad and the ugly on COVID-19 tourism recovery. Annals of Tourism Research, 87(3): pp. 103-117.

Gössling, S. - Scott, D. - Hall, M. (2020): Pandemics, tourism and global change: a rapidassessment of COVID-19. Journal of Sustainable Tourism, 29(1): pp. 1-20.

Michalkó, G. (2016): Turizmológia - Elméleti alapok. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 36-95.

Michalkó, G. (2020): A biztonság szerepe a turizmus rendszerében. In: Michalkó, G. - Németh, J. - Ritecz, Gy. (szerk.): Turizmusbiztonság. Dialóg Campus Kiadó, Budapest, pp. 15-28.

Michalkó, G. (2022). A turizmus esszenciája. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 25-99.

Szerző:

Dr. Gyurkó Ádám
egyetemi adjunktus
Eszterházy Károly Katolikus Egyetem
gyurko.adam@uni-eszterhazy.hu

CONTROLLING AND LOGISTICS IN STRATEGIC AND OPERATIONAL THINKING

Hágen, István Zsombor – Gulyás, Dóra – Siraj, Nuru – Tégla, Zsolt

Abstract
Recent years and the COVID 19 crisis have clearly demonstrated the fundamental fact that only businesses that have an information surplus, a diversified management portfolio, are modularly integrated into larger enterprise systems, adaptable, and make prudent and considered economic decisions can survive. For a company to be able to meet these conditions in logistical terms, it must have a well-defined strategy. At the top strategic level is the level at which the company should concentrate on the dimensions of logistics service quality and set targets within these dimensions. To answer this question, it is necessary to have a good understanding of the existing logistics system and logistics capabilities, as well as of customer needs. While we were performing the research we explored the goals of strategy and the harmony of controlling and logistics works with the controlling system supporting items. In our study cases we made several qualitatives interviews and analyzed the value creation processes of a commercial enterprises and we made an index to the all items. The most important task of controlling and logistics is precisely to strengthen, coordinate and manage the link between strategy and logistics in order to enable logistics to actively contribute to the company's effectiveness and success.
Keywords: controlling, logistics, strategic, operational
JEL code: M41

Introduction

Our goal is to help businesses perform more efficiently. The focus of our research is on analysing the business environment of businesses and their controlling and logistcs activities. Large corporations and software developers offer - controlling and logistics – Business Intelligence solutions. Domestic SME's can not afford to buy the necessary software or employ the appropriate specialist for their application. Because of their complexity software designed to support decision making are unsuitable for smaller enterprises. We have been able to reveal the concordance of strategic-operational work with the support of the controlling and logistics system. We conducted qualitative data collection through in-depth interviews.

Our case study: the value creation processes of a commercial company is examined from a controlling and logistics point of view by means of BSC. "Best practice" helps to increase the performance of commercial enterprises. We have developed a system of controlling approaches for commercial businesses "Best Practice" so as to help improve their performance. It is not possible to recommend one single solution for the creation of controlling as, on one hand, the external and internal environmental factors of the enterprises differ and, on the other hand, the principle of cost-profit also plays an important role in decision-making. ZÉMAN Z. (1998)

To create a well-functioning logistics system, you need:

- a clear definition of service standards,
- a supply chain structure and an appropriate network strategy,
- the appropriate design of logistics functions (transport, warehousing, materials management, etc.), and
- appropriate information technology, decision and operational mechanisms, effective organisation and change management. (GRITSCH, 2006)

„Performance indicators are essential tools which will tell you if your business is on target or veering off course. Using the right indicators will help you deliver the right results." BERNARD M. (2011)

It is important for the companies to be open to the new innovative systems and they have to build them into their everyday decision-making mechanisms. Effective and rational way of thinking is essential in the decision-making processes of the managers of small enterprises, which can be assisted by creating a controlling approach and implementing controlling functions.

"Controlling is a subsystem of leadership, which coordinates planning, supervision, and information delivery." HORVÁTH (2004)

"Controlling is a tool of leadership which fosters adaptation to the dynamic changes of the environment." ZÉMAN-TÓTH (2006)

KAPLAN-NORTON (1998): "Companies achieve outstanding performance with BSC, which can be used to convey the new strategy."

In our opinion: Controlling and logistics is a decision-support system that helps management. It analyses and develops processes as well as provides information for the future in order to achieve better efficiency and productivity. It highlights the critical points for intervention.

Material And Methods

During our research we carried out qualitative data collection and interview making to get the necessary amount of information to identify the problems. The interviews consisted of formal ones that means although the process is flexible and adaptive, it is also planned beforehand. It is not suitable for collecting objective numerical data but perfect for handling complex questions. We applied report as a research method in the initial phases of our empiric research to identify the problems as well as in the final part to check on the reliability of the results.

Part of the recorded text could be transformed into quantitative data but from the parts that cannot be quantified quantitative conclusions can be drawn by content analysis. Besides content analysis it is worth examining the reasons for similarities and differences.

Objective: to collect a sufficient amount of high quality information to examine the controlling and logistics activity of commercial enterprises. Our interviews helped to identify problems andformulate our hypotheses. It is not suitable for gathering objective data, but it can be used to analyse complex issues. The interviews were informal conversations (advantages: spontaneity, flexibility). Interview duration: 60 minutes. The activities of the interviewees (30 people) are related to the examined processes. In my case study the results of my interviews were used and the effects of different factors on each other were also examined.

Results

An important condition for the expected effectiveness of businesses is that they carry out their activities in an economically sound way. Rapid changes in the economic environment require a change of mindset.

Consequently, the focus is on comprehensive, differentiated, forward-looking activities, on controlling. The general task of controlling is to plan, monitor and periodically evaluate the company's activities in a systematic way, provide information and thus manage activities in order to adapt to environmental conditions and achieve strategic objectives.

The primary objective of controlling is to provide management with accurate, reliable and timely information on the state of the business and its ongoing operations. This means providing short-term operational information to operational management and providing comprehensive information to underpin strategic decisions. The collection, storage and processing of this information is followed by the preparation of controlling reports.

The reporting system is used to inform the different levels of management (up to 2-3 levels) for planning, monitoring, intervention and accountability.

The management of companies strives to ensure that information is used in a controlled way, i.e. that the right information is provided to whomever needs it to manage the company. To get the system right, the following tasks need to be carried out:

- Establish the levels of the reporting system, taking into account job functions, duties, responsibilities, decision-making competencies, responsibilities and interests.
- Definition of information needs, in line with the cost-benefit principle.
- Deciding on the means and sources of obtaining information, the preparation and coordination of information and the way it is to be provided, i.e. the reporting system.

The financial indicators of performance measurement systems basically relate to return on investment, efficiency, financial profitability and net worth.

The most important ratios looking at: Assets and liabilities, Financial position, Profitability ,Efficiency

Non-financial indicator systems, indicators that need to be used more for their objectivity, can be such:

- In the field of quality management, error rates, comparison of target and actual values, cost of quality, external and internal cost of error.
- In relation to the time factor, the evolution of the time required for purchasing, production lead times, stock rotation rates, development times, etc.
- In relation to customer service, logistics performance indicators, delivery performance in terms of total orders accepted, delivery punctuality in terms of confirmed/actual orders fulfilled, quality of delivery, etc.
- Innovation refers to the ability of a company to innovate and renew itself, with dimensions such as product, product development, process and technological innovation.

The main indicators of innovation are:

- revenue from the sale of a new product / sales revenue
- turnover from exclusive rights to produce a product / turnover from sales
- actual launch of new product / planned launch
- time needed for new generation of products, etc.

An important condition for the effective functioning of a controlling system is that the systems of indicators are designed in a targeted way, focusing on the competitiveness of the enterprise.

The company needs to think about which activities it needs to supply its customers, how the activities should be linked and how the supply chain should be structured. It also needs to determine the channels through which the product is to be produced and delivered to the consumer, the companies involved, and how the necessary activities can be optimally shared between the companies involved (e.g. "buy or make" issues). The supply chain encompasses the flow of materials from raw material sources to final consumption. For today's companies, one of the key issues is how to manage the chain of activities necessary to supply consumers. Supply chain management integrates supply chain activities to meet the needs of the end user in a competitive way.

Objective: to develop a commercial - functional - controlling model, to introduce an innovative system, to restructure processes. (BSC) The characteristics of business functions were reviewed from the point of view of planning, decision support, data supply, turnover statements, and performance measurement. In the organization controlling was not complete, lack of necessary approach. The sales, performance and value creation process of the trading company is: procurement, stockpiling and sales.

With the help of the controlling model information sets were created, the data were grouped, and a general index system was created. The information was systematized according to content and points of connections, they were transformed into quantitative data. Baseline-plan-fact data were examined for buyers, suppliers and items. Categories (article, group, main group, partner group).

Objective: to determine the ratio of 1 product, the turnover of 1 customer compared to the group and total turnover (weight, net and margin/gross weight). It is necessary to examine the price range, orders, and the ratio of supplied goods.

Action analysis is a must and the return process has to be reviewed. Inventory deviation and scrap inventory must be shown in weight and value by items. The amount of stocks and receivables must be minimized.

For example, how to optimise the transport function, how to plan more efficient transport routes, and whether transport costs can be reduced, for example by better choice of means of transport. The identification of logistic strategies followed by companies has been addressed by several authors, but there is little empirical evidence of a robust categorisation system. In one of the earliest works, SHAPIRO AND HESKETT (1985) distinguish between three potential competitive strategies in logistics: the innovation strategy, the service quality strategy and the cost leadership strategy.

The introduction of the Balanced Scorecard model improved the financial performance of the company's operational processes and the degree of satisfaction of partners and employees. The modern

controlling system led to the establishment and restructuring of a firm with stable financial background and loyal customer relations.

The Balanced Scorecard (next 4 tables) gives a frame to break down the strategy to operative objectives. It helps to implement the strategy.

It is based on Robert Kaplan and David Norton research project from the 90 ’s.

Prototype for the BSC doesn’ t exist, but we can create a general modell for different type of companies.

As a primary step in developing the BSC model, we defined financial targets and indicators. We considered it necessary to start with this, as its creation determines the direction of the other viewpoints. In the model, we have formulated goals and assigned ex-post and predictive indicators, as well as measures at a level that supports and assists the processes.

We consider it an important goal to increase sales revenue, margin weight and profit, which can be achieved even by increasing the value of delivery notes and promoting sales. Special attention must be paid to margin weight, as has been mentioned several times. The ex-post indicator is the value itself, but the% of the margin and its comparison with the plan and the base can also be used as a forecast. If the level of margin production decreases, sales prices must be adjusted and purchase values revised.

At the beginning of the year, the owners determine the amount of profit they want to make from the business that year. This ownership expectation should be monitored at least weekly, as a result of which the factors affecting the margin weight and the level and proportion of expenses should be reviewed. The costs must be analyzed item by item, the cause of the outliers must be determined. The elimination of unprofitable customers, the minimization of overdue receivables, cost-effective delivery and compliance with the minimum value also contribute to profitability.

Taking this information into account, we determined the financial metrics, which are illustrated in Table 1.

Table 1: BSC Financial Indicators

FINANCIAL PERSPECTIVE				
	Objectives	**Subsequent index**	**Forecast indicator**	**Measures**
1	**Increase revenue**	ROS	Plan-fact analysis	Promotion
2	**Increase profit margin**	Gross profit	Profit margin %	Price correction, review of purchase prices
3	**Increase profits**	Profit	Profit/kg	Review of factors and affecting the margin, revision of expenditure
4	**Increase the value of the consignment note**	Total value/delivery note	Base rate for fact data	Increase average weight and value for each outlet
5	**Unprofitable customers**	Cost-to-partner ratio for the gross margin	Loss/customer	Reconsidered whether it is worth serving the customer
6	**Reduce costs**	Value of itemized costs	Plan-fact analysis	More efficient organization of delivery
7	**Minimize Receivables Overdue Amount**	Value of overdue receivables, % distribution	Overdue receivables/turnover ration	To post Deferred Loan, Payment Letter Notice, Court Execution
8	**Observe the minimum delivery value**	Daily selection of partners below value	Transport cost/margin (%)	Increase customer basket average
9	**Safe financial stability**	Confirmation of financial stability	Cash-flow plan	Increase turnover, reduce costs

Source: Own edition on the basis of the case study practices, (2016)

In operational processes, we have defined metrics that play a critical role in achieving customer and financial objectives. In the perspective, we focused on improving and controlling activities. The results highlight the areas where innovation is needed as soon as possible to maintain efficiency.

It is important that there is an efficient flow of information between sales and purchasing so that operational processes are not compromised. During ordering, you need to find the middle way by which the goods will not be conspicuously less or unsellably more. After all, both have an impact on further processes. The shortage of goods arises from unserved items, which contributes to increasing customer dissatisfaction. In the case of a sharp surplus, the inventory management process is deteriorating, and the number and value of scrap inventory and short-lived products are likely to increase. Scrap inventory is generated from obsolete unsold products, the value of which is not one of the negligible cost categories. That is why special attention must be paid to the mapping and inspection of products with a short warranty period during the inventory. The value of the scrap should be determined and proportional to the total turnover.

Accurate warehouse service and efficient, fast delivery are necessary and even essential for the operational process. The process should be measured by determining the number of warehouse and driver errors, which should be proportional to all services. This results in an error rate that the goal is to minimize. It is not enough to determine the cause of the errors, it must be investigated.

The company has created its own branded product line of butcher's products, which is expected to increase sales as a result of the innovation process. It creates value for customers with a good value for money product that has a positive impact on the operating process.

The basic requirement for continuous operation is the smooth operation and the existence of a stable IT background.

Table 2: BSC Operational Indicators

OPERATIONAL PERSPECTIVE				
	Objectives	**Subsequent index**	**Forecast indicator**	**Measures**
1	**Increase own brand (SM) proliferation**	Weight sold from own brand	Article ratio of own brand group	Providing samples and organizing tasting programs
2	**Reduce products with short expiry date**	List products by item name and quantity	Products with short expiry date/all product in stock	List of daily tasks for sales representatives
3	**Minimize waste stock**	Value of waste stock	Value of the waste compared to total turnover	Careful monitoring of products with short expiry date
4	**Improve inventory management**	Inventory monitoring	Rotation speed monitoring compared to goods in stock	Daily tasks for slow moving consumer goods
5		Unserved items	Ordered/unserved value	
6	**Improve service in the warehouse**	Number of errors	Ratio of errors to total performance	Investigating the cause of errors
7	**Handle seasonality**	Unserved items	Consideration of base and plan data	Negotiate sales with stock controllers prior to season
8	**Increase quality of delivery**	Determine and categorise number of errors for each driver	Percentage of error per 1 driver	Review processes for drivers
9		Return goods typology	Ratio of waste or faulty orders	Return goods analysis

Source: Own edition on the basis of the case study practices, (2016)

Acquisition of customers is determined by their number as an ex-post indicator. Data relative to the plan as a forecast. In case of failure, the task should be to visit a new partner "x" per week. Importing a new partner is just as important as retaining customers and giving back unpurchased customers. The pareto principle also applies to trade, which means that 20% of customers account for 80% of turnover. Therefore, the TOP 20 categories need to be prioritized and their purchases monitored. In the event of a drop, a personal visit is required to find out the reason for the drop in traffic. If the value of the purchase has fallen as a result of competition, it is worth giving an individual price offer for one of the volume products in order to retain customer turnover and crowd out the competitor. Customer satisfaction is enhanced by punctual delivery and a minimum rate of complaints.

Table 3: BSC Customers Indicators

CUSTOMERS				
	Objectives	**Subsequent index**	**Forecast indicator**	**Measures**
1	**Acquisition of new customers**	Number of new customers	Turnover by new customers compared to new partner plan	Daily visit of a given number of new partners
2	**Consideration of the TOP 20 partners**	Turnover of TOP 20 partners	Ratio of TOP 20 turnover to total turnover	Personal visit, unique price quotation
3	**Customer retention**	Number of customers placing an order	Ratio of active buyers to all buyers	Personal visit, unique price quotation
4	**Reducing complaints**	Number of complaints	Complaint rate to all sales	Visit manufacturer about frequently complained products
5	**Feedback from existing customers**	Number of partners not placing an order last month, last quarter	Ratio of inactive partners to the total number of partners	Call by telephone, enquire about unfulfilled purchase, proposing a special offer
6	**Time accuracy of deliveries**	Customer satisfaction questionnaire	Proportion of delivery on time	Exploration of causes, process improvement
7	**Increased share of networks**	Number of shops in the network	Number of potential stores / existing stores	Negotiation by sales manager

Source: Own edition on the basis of the case study practices, (2016)

Summary

We consider the organizational goals of the company to be extremely important. It is necessary to define the mission, vision and core values of the company. The strategy needs to be kept under review to keep pace with dynamic market changes. At the operational level, goals should be divided into classes and tasks within them. Employees need to know the direction, as a result of which they will do their job much more consciously. However, efficient work is greatly supported by controlling. It helps the process by defining vital goals, personalizing the scorecard and updating it with weekly, monthly data and identifying errors. This allows departments to accurately track their results.

We developed the indicator system according to 4 points of view. In the model, we have formulated goals and assigned ex-post and predictive indicators, as well as measures at a level that supports and assists the processes. During our research and confirmations, we made the following statement about the introduction of the Balanced Scorecard model:

The introduction of the Balanced Scorecard model would improve the financial performance of the company's operational processes and, in parallel, the degree of satisfaction of partners and employees. The modern controlling system leads to the establishment and restructuring of a company with a more stable financial background and loyal customer relationships, during which the company's tasks are performed by several motivated and satisfied employees.

The actual logistical functions, transport, stocking, warehousing, materials management, must be assigned to the planned structure. This is the functional level. The issues will determine the actual functioning of each function. What material management or inventory management logic can support the defined service level targets, how the warehousing (storage mode, technology, etc.) should work. It is here that decisions need to be taken, for example, on the logic and stockholding mechanism to be used, the way in which stocks are recorded and how they are valued.

Bibliography

Bernard M. (2011): Key Performance Indicators, The 75 measures every manager needs to know. Always learning Pearson Ltd.
Böcskei E. (2013): Stratégiai vezetői számvitel, mint a kis- és középvállalkozói szektor lehetséges útja. Controller Info 11: pp. 9-14. (2013).
Böcskei E. (2015): Üzleti jelentés versus társadalmi felelősség – I-II. rész Számvitel
Gritsch M. (2006): A logisztikai stratégia elmélete és legfontosabb kérdései in. Vezetéstudomány, XXXVII. évf. 2006. 6. szám
Hágen I. Zs. (2005): Controlling szemlélet AVA Konferencia Debrecen CD p. 70-75.
Horvath & Partner (1997): Controlling: Út egy hatékony controlling rendszerhez Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest
Kaplan, Robert S. - Norton, David P. (1998): Balanced Scorecard. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest
Kondorosi F-né (1997): Egy vezetői döntést segítő módszer az élelmiszeripari vállalkozásoknál Számvitel és Könyvvizsgálat, Budapest, 1997/9. 388-391.p.
Kovács E. - Miller Gy. - Tégla Zs. (2008): A versenyképesség javításának lehetőségei a tüzeléshasznosítású biomasszára alapozott energiaklaszter ellátási logisztikai rendszerénél. Budapest Gazdálkodás 2008. 4. sz.
Mann - Mayer (1993): Controlling for beginners. SALDO Budapest 11.p.164
Seuring, Stefan (2001): Supply Chain Costing. Controlling Praxis, VAHLEN Verlag, München
Shapiro, Roy D. - James L. Heskett (1985): Logistics Strategy; West Publishing
Sinkovics, A. (2002): Pénzügyi kontrolling Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó Budapest

Authors:

Dr. Habil Istvan Zsombor Hágen PhD.
Associate Professor
Hungarian University of Agricultural and Life Sciences
Institute of Rural Development and Sustainable Economy
3200 Gyöngyös Mátrai u. 36.
hagen.istvan.zsombor@uni-mate.hu

Dóra Kinga Gulyás
PhD. Student
Hungarian University of Agricultural and Life Sciences
Doctoral School of Management and Organizational Science
2100 Gödöllő Páter Károly u. 1.
dkgulyas@gmail.com

Nuru Siraj
PhD. Student, Hungarian University of Agricultural and Life Sciences
Doctoral School of Management and Organizational Science
2100 Gödöllő Páter Károly u. 1.
mohammed.nuru.siraj@phd.uni-mate.hu

Dr. Zsolt Tégla Zsolt PhD.
Associate Professor, Hungarian University of Agricultural and Life Sciences
Institute of Agricultural and Food Economics
3200 Gyöngyös Mátrai u. 36.
tegla.zsolt@uni-mate.hu

MÉRHETŐ-E A VEZETŐI TELJESÍTMÉNY AZ ÉRTÉKESÍTÉSI TEVÉKENYSÉG SORÁN?

CAN MANAGEMENT PERFORMANCE IN SALES BE MEASURED?

Hágen, István Zsombor – Gulyás, Dóra Kinga – Tégla, Zsolt

Összefoglalás

A cél minden vezető számára egy eredményes és hatékonyan működő szervezet létrehozása, működtetése és fenntartása, mely a globalizációs folyamatoknak köszönhetően egyre összetettebb feladattá vált és válik. Az elmúlt években egy újabb meghatározó problémával kellett megbirkóznia az emberiségnek a koronavírus miatt, mely a vezetők életében is jelentős változásokat okoztak.

Az egyik legfontosabb kérdés a menedzsment teljesítményének mérése. Számos kutatás, tanulmány és publikáció foglalkozik a témával. Az általunk alkalmazott megközelítést az különbözteti meg a többi modelltől, hogy aktuálisabb, mert még inkább próbáltuk figyelembe venni a változó környezetet és az ehhez történő alkalmazkodást.

Amikor vállalkozásokról gondolkodunk és azok méréséről, a hatékonyságra és a rövid távú teljesítmények mérésére koncentrálunk. Ez a módszer nagyon jól működik egy stabil környezetben, azonban napjaink globalizált és járványoktól sújtott világában a technológia és a telekommunikációs forradalmának időszakában egy dinamikusabb és kiszámíthatatlanabb üzleti világában nem túl hatékony. A mechanikai üzleti gondolkodás mellett el kell sajátítanunk a biológiai gondolkodás művészetét, amely a nagy biológia rendszerekben már bizonyított több évezredes időtávon, vagyis el kell sajátítanunk azt 6 alapelvet, amelyek a következők, hatékony információátvitel, különbözőség, modularitás, alkalmazkodó képesség, óvatosság, beágyazottság nagyobb rendszerekbe.

Kulcsszavak: teljesítmény, menedzsment, értékesítés, controlling, logisztika

JEL code: M41

Abstract

The goal for all managers is to create, run and maintain an effective and efficient organisation, which has become and is becoming an increasingly complex task due to globalisation. In recent years, humanity has had to cope with another major problem due to the Crown virus, which has also caused major changes in the lives of managers.

One of the most important issues is the measurement of management performance. There are numerous research, studies and publications on the subject. What distinguishes our approach from other models is that it is more up-to-date, because we have tried to take more account of the changing environment and adaptation to it. When thinking about and measuring business, we focus on efficiency and measuring short-term performance. This method works very well in a stable environment, but in today's globalised and epidemic-ridden world of technology and telecommunications revolution, it is not very effective in a more dynamic and unpredictable business world. In addition to mechanical business thinking, we need to master the art of biological thinking, which has been proven in large biological systems over millennia, i.e. we need to master the 6 principles of efficient information transfer, diversity, modularity, adaptability, prudence, embeddedness in larger systems.

Keywords: performance, management, commercial, controlling, logistics

Bevezetés

Az értékesítés és az értékesítési eredmények egy hagyományos B2B (Business to Business) vállalat létezésének legfontosabb részének tekinthetők és értékesítés nélkül nincs hosszú távú jövő. A legtöbb B2B vállalatnál az értékesítési funkciót az értékesítők látják el, akik az ügyfelekkel és a kollégákkal kapcsolatban állnak, és megpróbálják a rendelkezésre álló termékeket az ügyfelek igényeinek kielégítésére fordítani. KAARIO ET AL. (2003)

Ebből a szempontból az értékesítés és az értékesítési teljesítmény mérésének fontossága kritikusnak tekinthető a vállalati siker szempontjából. Vagyis rendkívül fontos az a tény, hogy hogyan és milyen alapon mérik az értékesítők teljesítményét. Mivel az értékesítési folyamat egyre összetettebbé válik, és a termékértékesítésből szolgáltatásértékesítéssé alakul át az is rendkívül fontos, hogy ez hogyan jelenik meg az értékesítési teljesítmény mérésében? Hogyan igazítják az értékesítők munkamódszereiket ehhez a változáshoz, és mit gondolnak az értékesítési teljesítményt mérő eszközökről? STORBACKA ET AL. (2009)

Az értékesítési teljesítményt mérő eszközök használata segít csökkenteni az értékesítési területen dolgozó emberek teljesítményével kapcsolatos bizonytalanságot, és hozzájárul a vezetői bizalom kialakításához is, mivel a vezetőnek jobb rálátása van arra, hogy az értékesítők hogyan teljesítik a kitűzött célokat, és mennyire vannak összhangban a vállalati stratégiával MALLIN, O´DONNELL (2009). Mivel a menedzser látja, hogy az beosztott teljesíti céljait és a vállalati irányelveknek megfelelően dolgozik, ez jobb kommunikációhoz és együttműködéshez is vezethet, mivel mindkét fél látja, hogy ugyanazért a végeredményért dolgozik. Ez azt is jelenti, hogy mivel az értékesítő tudja, hogy teljesítményét mérik, nagyobb valószínűséggel fog a helyes gyakorlatnak megfelelően cselekedni, és nem a vállalati irányelvek ellenében.

A kis és középvállalkozások az értékesítési teljesítmény számos különböző aspektusát képesek mérni, és a fejlesztésre rendelkezésre álló erőforrásokkal rendelkeznek is.

ZALLOCCO ET AL. (2009) ajánlásának megfelelően az értékesítők és az értékesítési vezetők bevonása ezen eszközök és mérési pontok kidolgozásába hozzáadott értéket adna az eszközöknek, és ösztönözné az értékesítők alkalmazkodását, mivel ezek olyan pontok lennének, amelyeket az értékesítők és a vezetők azonosítani tudnának.

A jobb felhasználás érdekében vagy a mérőeszközöket kellene úgy fejleszteni, hogy a mérések használhatósága egyértelműbb legyen az értékesítők számára, vagy a jelentéseknek olyan háttérinformációkat kellene tartalmazniuk, amelyek alapján az értékesítők saját eredményeik javításán dolgozhatnak. MALLIN & DEL VECCIO (2008)

Az értékesítési teljesítményt mérő eszközök fejlesztésénél figyelembe kell venni azt is, hogy az értékesítési tranzakció hogyan változott és fejlődik a hagyományos értékesítésből a tudásközvetítés felé. Ahogy az értékesítési környezet változik, és egyre inkább értékalapúvá KAARIO ET AL. (2003), kapcsolatalapúvá STORBACKA ET AL. (2009), valamint tudásalapúvá ZALLOCCO ET AL. (2009) válik, az értékesítési teljesítmény mérésének úgy kell fejlődnie, hogy az ügyfél-elégedettség vagy az ügyfélkapcsolat hossza bizonyos fokú mérését is magában foglalja.

Fontos szem előtt tartani az elérhetetlen értékesítési célok demoralizáló hatását ZOLTERNS ET AL. (2016), valamint a nem elérhető eredmények negatív hatását a munkahelyi elkötelezettségre. MALLIN, O´DONNELL, (2009)

Anyag és módszer

Kutatásunk során kvalitatív adatgyűjtést és interjúkészítést végeztünk, hogy a problémák azonosításához szükséges mennyiségű információhoz jussunk. Az interjúk formális interjúkból álltak, ami azt jelenti, hogy bár a folyamat rugalmas és adaptív, de előre megtervezett is. Objektív számszerű adatok gyűjtésére nem alkalmas, de komplex kérdések kezelésére tökéletes. Empirikus kutatásunk kezdeti fázisaiban a problémák azonosítására, valamint a záró részben az eredmények megbízhatóságának ellenőrzésére riportot alkalmaztunk kutatási módszerként.

A rögzített szöveg egy része kvantitatív adatokká alakítható, de a nem számszerűsíthető részekből tartalomelemzéssel kvantitatív következtetéseket lehet levonni. A tartalomelemzés mellett érdemes megvizsgálni a hasonlóságok és különbségek okait is.

Cél: megfelelő mennyiségű és minőségű információ összegyűjtése a kereskedelmi vállalkozások kontrolling és logisztikai tevékenységének vizsgálatához. Interjúink segítettek a problémák azonosításában és hipotéziseink megfogalmazásában. Objektív adatok gyűjtésére nem alkalmas, de komplex kérdések elemzésére igen. Az interjúk informális beszélgetések voltak (előnyei: spontaneitás, rugalmasság). Az interjúk időtartama: 60 perc. Az interjúalanyok (30 fő) tevékenységei a vizsgált folyamatokhoz kapcsolódnak.

Eredmények

Az értékesítési teljesítménymérések nagy szerepet játszanak az értékesítők mindennapi életében, de úgy tűnik, hogy nem úgy, ahogyan a vállalkozások szeretnék. Ahelyett, hogy az értékesítőket támogatnák abban, hogy értékesítési munkájukat a vállalat irányelvei szerint tervezzék meg, vagy hogy elérjék a kitűzött célokat, úgy tűnik, hogy a legtöbb értékesítő úgy tekint az értékesítési eszközökre, mint valami olyasmire, ami a vállalatért van, nem pedig értük.

Figyelembe véve, hogy a vállalatok mennyit fektetnek be az értékesítési teljesítménymérési eszközökbe, és milyen fontossággal bírnak, furcsának tűnik, hogy az eszközök alkalmazását az értékesítők mindennapi életében kevésbé vizsgálják.

Az értékesítők napi szintű folyamatainak vizsgálata lehet a kulcskérdés arra, hogy hogyan érdemes megközelíteni az objektív és hatékony mérési módozatokat. Akkor tudunk megfelelő képet kapni az értékesítési folyamatról, ha logisztikai elvek alapján „LEMEGYÜNK GEMBÁRA”, (GEMBA=JAPÁNUL HELYÍSZÍN) ami annyit jelent, hogy részletesen megvizsgáljuk az kereskedelmi értékesítési folyamatot.

A gemba jelentése Japánul "a valós hely". A lean menedzsmenthez kapcsolódó fogalom. Azokat a helyeket jelenti, ahol az adott cég értékesít. Ezeknek a felkeresése a gemba walking. Ilyenkor más egységek alkalmazottai vagy vezetői látogatják meg a helyszínt, hogy első kézből kapjanak képet az értékesítési folyamat körülményeiről.

Az értékesítési folyamatok napi szintű operatív vizsgálata és az abból képzett taktikai és stratégiai mutatószámok teszik lehetővé azt, hogy magát az értékesítési folyamatot ne csak a végén mérjék meg, hanem legyenek közbenső mérések is. Ezzel szemben az, ahogyan az értékesítők mérhető tulajdonságai hatással vannak arra, hogy hogyan tervezik meg a mindennapi munkájukat, és ahogyan ez az értékesítési eredményekben is megjelenik, jól mutatja az értékesítési környezetet. Ezt a jelenleginél nagyobb mértékben kellene mérni, mivel ez segíthetne a vállalatnak jobban reagálni a piaci változásokra.

A Pareto szabály (80/20-as szabály) alkalmazása az értékesítés mérésében:

A Pareto szabály, amelyet a közgazdaságtan 80:20-as szabályként is ismer. A vevők klasszifikációjára lefordítva: a vevők 20%-a hozza a forgalom 80%-át. Vagyis: az összforgalom 80%-a után húzzunk egy vonalat! Ha megszámoljuk, vevőink hány százaléka esik ebbe a tartományba, akkor képet alkothatunk B2B partnereink koncentráltságáról.

- Minél koncentráltabb a vevői piacunk, annál
- nagyobb a kiszolgáltatottságunk, de
- könnyebb a személyre szabott értékesítésösztönzési programok kidolgozása és végrehajtása.
- A B, C és további csoportokat saját döntés és a pontos vevőismeret alapján végezhetjük.

A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy nem elegendő a folyamat végét, azaz a sikeres értékesítést visszamérni.

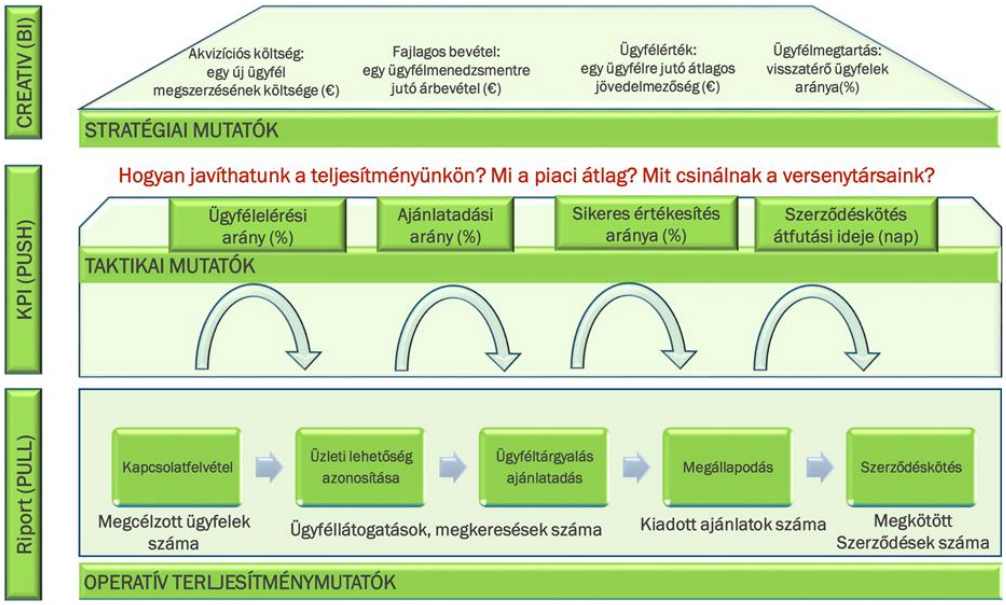
A köztes szakaszokra vonatkozó visszamérés két célt is szolgál: A köztes elért teljesítményt is méltányolni kell annak érdekében, hogy a munkatársak motivációja, elkötelezettsége fennmaradjon vagy növelhető legyen.

A köztes szakaszokat mérő eredménymutatók hozzásegítenek a folyamatban rejlő problémák és sikertelenségi okok feltárásához – így rámutatnak, hogy hol van szükség a folyamat átalakítására, továbbfejlesztésére.

Az értékesítési riport struktúrája az irányítási szempontokból és elvekből vezethető le. Az értékesítési riport követheti a szervezeti hatásköröket, felépülhet az értékesítési folyamati szakaszok (ügyfélkapcsolat, ajánlatadás, szerződéskötés, teljesítés) mentén, törekedhetünk összvállalati, csoportszintű és egyéni célok (pillérek) kialakítására, bonthatjuk KPI-típusokra (stratégiai, eredménymutató, teljesítménymutató). Ez utóbbi megközelítést mutatja be az 1. ábra.

A mutatószámok legalsó szintje, a teljesítménymutatók biztosítják az értékesítési folyamat operatív, napi szintű visszamérését, nyomon követését. Az egyes folyamati szakaszok jól megragadhatóak a teljesítménymutatókkal.

A teljesítménymutatók az adott tevékenység inputját, illetve lefutásának gyakoriságát mérik, és közvetlen hatással vannak a tevékenység eredményére. Az értékesítési folyamat szakaszolása jelentősen függ a vállalat tevékenységi körétől, termékeinek és szolgáltatásainak jellegétől és az értékesítési csatornáktól. Az azonban a legtöbb effajta rendszerben közös, hogy a végső cél, az elvárt eredmény minden esetben a sikeres értékesítés. HORVÁTH (2014)



1. ábra Értékesítési KPI-k 3 szintje

Forrás: BSC Designer alapján, saját szerkesztés (2022)

A mutatószámok legalsó szintje, a teljesítménymutatók biztosítják az értékesítési folyamat operatív, napi szintű visszamérését, nyomon követését. Az egyes folyamati szakaszok jól megragadhatóak a teljesítménymutatókkal.

A teljesítménymutatók az adott tevékenység inputját, illetve lefutásának gyakoriságát mérik, és közvetlen hatással vannak a tevékenység eredményére. Az értékesítési folyamat szakaszolása jelentősen függ a vállalat tevékenységi körétől, termékeinek és szolgáltatásainak jellegétől és az értékesítési csatornáktól. Az azonban a legtöbb effajta rendszerben közös, hogy a végső cél, az elvárt eredmény minden esetben a sikeres értékesítés. HORVÁTH (2014)

Ennek minősül, ha az erre kijelölt értékesítő munkatárs a kezdeti kapcsolatfelvételtől – amely lehet az ügyfél érdeklődése vagy a vállalat által indított ügyfélmegkeresés – a szerződéskötés és teljesítés szakaszáig el tud jutni. A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy nem elegendő a folyamat végét, azaz a sikeres értékesítést visszamérni. A köztes szakaszokra vonatkozó visszamérés két célt is szolgál:

1. A köztes elért teljesítményt is méltányolni kell annak érdekében, hogy a munkatársak motivációja, elkötelezettsége fennmaradjon vagy növelhető legyen.
2. A köztes szakaszokat mérő eredménymutatók hozzásegítenek a folyamatban rejlő problémák és sikertelenségi okok feltárásához – így rámutatnak, hogy hol van szükség a folyamat átalakítására, továbbfejlesztésére.

A kereskedelemre is érvényes a pareto-elv, ami azt jelenti, hogy a forgalom 80%-át az ügyfelek 20%-a adja. Ezért a TOP 20 kategóriát kell priorizálni, és figyelemmel kell kísérni a vásárlásaikat. Visszaesés esetén személyes látogatásra van szükség, hogy kiderüljön a forgalomcsökkenés oka. Ha a vásárlás értéke a konkurencia miatt csökkent, érdemes egyedi árajánlatot adni az egyik mennyiségi termékre, hogy a vásárlói forgalmat megtartsuk és kiszorítsuk a versenytársat. A vevői elégedettséget növeli a pontos kiszállítás és a reklamációk minimális aránya. A BSC vevői nézőpontjainak mutatószámrendszerét a 2. ábra tartalmazza.

VEVŐI NÉZŐPONT				
	Célok	Utólagos mutató	Előrejelző mutató	Intézkedés
1	Új vevők szerzése	Új vevők száma	Új vevők forgalma az új partner tervhez viszonyítva	Napi meghatározott számú új partner felkeresése
2	TOP 20 partnerek szem előtt tartása	TOP 20 partnerek forgalma	TOP 20 forgalom aránya az összes fogalomhoz képest	Személyes felkeresés, egyedi árajánlat
3	Vevők megtartása	Rendelő vevők száma	Aktív vevők aránya az összes vevőhöz	Személyes felkeresés, egyedi árajánlat
4	Reklamációk csökkentése	Reklamáció száma	Reklamáció aránya az összes értékesítéshez	Gyakran megreklamált termékek miatt a gyártó felkeresése
5	Régi vevők visszacsatolása	Előző hónapban, negyed-évben nem vásárló partnerek száma	Inaktív partnerek aránya az összpartner számhoz viszonyítva	Telefonon történő felhívás, nem vásárlás okának feltárása, egyedi akció ajánlata
6	Kiszállítások időbeli pontossága	Vevői elégedettségi kérdőív	Időbeli megérkezések aránya	Okok feltárása, folyamat javítása
7	Hálózatokban megnö-vekedett részesedés	Hálózatban szereplő boltok száma	Potenciális boltok száma / beszállított	Kereskedelmi vezető tárgyal

2. ábra Balanced Scorecard vevői nézőpontjának mutatószámrendszere
Forrás: Saját szerkesztés az esettanulmányok alapján, (2020)

MARTIN REEVES (2016) a Boston Consulting Group szakembere a vállalkozásokat az emberi immunrendszerhez hasonlította. A párhuzamot azért állította fel, mert a megfigyeléseik alapján a biológiai rendszerek így az immunrendszer rendelkezik azokkal az adottságokkal, amelyek ellenálóvá és fenntarthatóvá képesek tenni egy vállalkozást is.

Napjaink Covid 19 járványból lassacskán felépülő gazdasági rendszereiben egyre inkább aktuális ez a megközelítés, hiszen a vállalkozások versenyképessége, hasonlóan az immunrendszerhez azok alkalmazkodó képességén múlik. A vállalkozások biológiai gondolkodásának alapelveit a 3. ábra tartalmazz.

3. ábra Vállalkozások biológiai gondolkodásának alapelvei
Forrás: Martin Reeves (2016)

Ezek az alapelvek működnek a hosszú életű társadalmi rendszerekben, mint a Római birodalom vagy a Katolikus egyház. Megvizsgálva a vállalkozásokat és azt tapasztalta, hogy ugyanazok tulajdonságok jellemzők azokra a cégekre, amelyek hosszú életűek és észrevették a hiányát azoknál a vállalkozásoknál, amelyek rövid életűek.

A világon a leghosszabb ideig fennmaradt vállalkozás egy Dél Koreai cég, amely az 1500-as években Japánban templomokat épített. Többek között ez a vállalkozás építette a Shitennoji Templomot Osakában (Japánban), amely a legrégebbi Japán templom. Ebből a vállalkozásból jött létre a 21. században is működő Kongó Gumi. Ez a vállalkozás a világ leghosszabb ideig működő vállalkozása. A japán gazdasági buborék korszak idején azonban a cég komoly kölcsönöket vett fel, hogy ingatlanba fektessen és amikor kipukkant a buborék nem tudta visszafizetni a kölcsönöket. A cég tönkrement és egy nagyobb vállalat csoport kebelezte be a 40 generáció átívelő élettartamú családi vállalkozást. Nem gyakorolta az óvatosság elvét.

A Kodak cég is hasonló okok miatt ment csődbe 2012-ben, azonban a versenytársa a Fuji még mai is jól prosperáló cég. Ugyanaz a termék, ugyanazok a nyomások a digitális technológia irányából, mégis túlélte ezt az időszakot és tovább tudott fejlődni. A Fujifilm kihasználta a kémiai, optikai és anyagtudományi képességeit, hogy több területen is működhessen diverzifikálva önmagát a kozmetikai és gyógyszerészeti iparágon keresztül a bioanyagokig. Néhány diverzifikációs próbálkozásuk megbukott, de összességében sikerült eredményesen átalakítani a portfólióját, hogy túléljen és virágozzon. A riválisoknál több lehetőséget tudtak nyújtani és alkalmazták az óvatosság, a diverzitás és az alkalmazkodás elvét.

A Toyota fékszelepeket gyártó üzeme, amely egy éjszaka alatt leégett, amelynek következtében a teljes autógyártás teljesen leállt. Hogyan lehetséges, hogy a Toyota képes volt folytatni az autógyártást? Mindössze 5 nap alatt újra tudta indítani a termelést, mert a gyártási hálózatot olyan együttműködésben kezei, amely lehetővé teszi a gyors és zökkenőmentes munkát a beszállítókkal a termelés újraindítása érdekében pótolva a hiányzó fékszelep kapacitást. A Toyota tehát alkalmazta a modularitás, elvét az ellátási hálózatában, a beágyazottságát egy teljes rendszerben és a hatékony információátvitelt annak érdekében, hogy zökkenőmentesen át tudja szervezni a meglévő kapacitását.

Naponta olvasunk olyan cégekről, amelyeket a technológia fejlődés tesz tönkre. Nem így van ez az optikai területen tevékenykedő Essilor, amely képes volt elkerülni a technológiai robbanás okozta következményeket és még profitált is belőle. Az Essilor gondosan felméri a konkurens környezetét potenciálisan robban technológiák után kutatva. Nagyon korán megszerzi ezeket a technológiákat, mielőtt még drágák lesznek, vagy mielőtt a konkurencia megtenné ezt és maga fejleszti tovább a technológiákat, vállalva még a bukás vagy az önmegsemmisítés kockázatát. Mindig egy lépéssel előrébb jár, mint a konkurens vállalkozások, alkalmazza az óvatosság, az alkalmazkodás elvét.

Összefoglalás

Amikor vállalkozásokról gondolkodunk és azok méréséről, a hatékonyságra és a rövid távú teljesítmények mérésére koncentrálunk. Ez a módszer nagyon jól működik egy stabil környezetben, azonban napjaink globalizált és járványoktól sújtott világában a technológia és a telekommunikációs forradalmának időszakában egy dinamikusabb és kiszámíthatatlanabb üzleti világában nem túl hatékony. A mechanikai üzleti gondolkodás mellett el kell sajátítanunk a biológiai gondolkodás művészetét, amit a 6 alapelv: Hatékony információátvitel, Különbözőség, Modularitás, Alkalmazkodó képesség, Óvatosság, Beágyazottság nagyobb rendszerekbe.

Tehát szerényebben és kifinomultabban kell gondolkodnunk arról, hogy mikor és hogyan tudjuk inkább alakítani, mint befolyásolni a kiszámíthatatlan és összetett szituációkat. Olyan ez, mint egy labda eldobása és egy madár elengedése közti különbség. A labda egyenes vonalban haladna, valószínűleg a meghatározott cél felé, míg a madár egész biztosan nem ezt tenné. A hat alapelv művészetét minden kis vállalkozás alkalmazza, természetesen és biológiailag gondolkodik és cselekszik. Források híján nem tudja csupán nyers erővel formálni a környezetét. Méretéből kifolyólag nem tud megküzdeni a változásokkal, folyamatosan kezdő vállalkozásként a túlélési esélyeire gondol. Minden nagy cég hasonlóan kisvállalkozásként kezdte, de valahol út közben elvesztették a képességet, hogy biológiai módon gondolkozzanak és cselekedjenek. Újra fel kell eleveníteni a biológiai gondolkodás képességét, hogy túléljenek és boldoguljanak a mai környezetben. Úgyhogy ne csak a rövid távú teljesítményre koncentráljunk. A vállalkozások többsége rengeteg időt fektet a központi stratégiai kérdésekbe, vagyis, hogy mennyire versenyképesek. Vegyük figyelembe a második, biológiaibb, de ugyanolyan fontos kérdést, hogy meddig tudunk versenyben maradni.

Záró gondolatként és egyben összegezve a kutatásunk eredményét megállapíthatjuk, hogy a vezetői teljesítmény mérhető a kereskedelmi tevékenység során. Mérhető az eredményekkel, a sikerténye zőkkel az objektív és szubjektív mutatókkal egyaránt.

Felhasznált irodalom

Horváth (2014): Az értékesítési teljesítmény mutatószámai, IFUA Horváth & Partners, Key Performance Indicator.

Kaario Kari - Pennanen, Risto - Storbacka, Kaj - Mäkinen, Hanna-Leena (2003): “Selling value. Maximize growth by helping customers succeed” Helsinki, WSOY 176p

Mallin, Michael L. - O'donnell, Edward - Hu, Michael Y (2009): ” The role of uncertainty and sales control in the development of sales manager trust", Journal of Business & Industrial Marketing, Vol. 25 Iss 1 pp. 30-42

Mallin, Michael L. - Delvecchio, Susan K. (2008): "Salesforce automation tool selectivity: an agency theory perspective", Journal of Business & Industrial Marketing, Vol. 23 Iss 7, pp. 486-496

Martin Reeves (2016): a Boston Consulting Group. How to build a business that lasts 100 years.

Storbacka, Kaj - Rylad, Lynette - Davies, Ian S. - Nenonen, Suvi (2009): “The changing role of sales: viewing sales as a strategic, cross-functional process” European Jour-nal of Marketing, Vol, 43, Iss.7/8 pp.890-906

Zallocco, Ronald - Bollman Pullins, Ellen - Mallin, Michael L. (2009): “A re-examina-tion of B2B sales performance” Journal of Business & Industrial Marketing, 24/8 pages 598-610

Zoltners, Andris A. - Sinha, Pk. - Lorimer, Sally E. (Jul.11, 2016): “Can You Sales Team Actually Achieve Their Stretch Goals?” *Harvard Business Review, hbr.org*

Szerzők:

Dr. Habil Hágen Istvan Zsombor PhD.
egyetemi docens
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
3200 Gyöngyös Mátrai u. 36.
hagen.istvan.zsombor@uni-mate.hu

Gulyás Dóra Kinga
PhD-hallgató
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Gazdálkodás és Szervezéstudományi Doktoriskola
2100 Gödöllő Páter Károly u. 1.
dkgulyas@gmail.com

Dr. Tégla Zsolt PhD.
egyetemi docens
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Agrár- és Élelmiszergazdasági Intézet
3200 Gyöngyös Mátrai u. 36.
tegla.zsolt@uni-mate.hu

THE EMPLOYMENT RATE OF PARTICIPANTS IN SUBSIDISED ADULT EDUCATION FOR JOBSEEKERS IN THE COUNTIES OF THE NORTHERN HUNGARY REGION

Hajdú, Dávid

Abstract
The North-Hungary region is one of the regions with the worst economic indicators in Hungary. The number of participants is not equally distributed between the counties of the North-Hungary region during the period under review. Most of the skilled are found in the counties where they are most needed, i.e. in areas with higher unemployment. The success of jobseeker training is best reflected in job placement rates. In Hungary, job seekers can find a job in two labour market sectors: the primary labour market and the secondary (public employment) labour market. In our country, the strength of the social safety net means that jobseekers in training do not want to find a job with their newly acquired qualifications, so training in vain does not bring change. The introduction of public employment in 2011 had a negative impact on jobseekers' chances of finding work in the primary labour market, but today the share of jobseekers in public employment has been reversed and the share of jobseekers in the primary labour market is higher.
Keywords: adult training, unemployment, labour market, employment
JEL code: E24

Introduction

Within the European Union, education is a national issue, although there are different expectations, with national capacities at the heart of its implementation. This is particularly true for public education, which plays a significant role in the education of the future workforce, but also applies to vocational education and training and adult learning (Györgyi, 2016). Educational attainment has a strong influence on labour market position. Training as education is one of the main tools for creating social welfare and a knowledge-based society. As a consequence, it is included in the Lisbon Strategy and has been included in the Europe 2020 Strategy objectives. In our country, not only the lack of resources has caused the marginalisation of adult education, but there has also been no incentive to increase job retention, wage levels and the chances of finding a job (Csoba, 2010). Adult learning is not able to adapt sufficiently to the actual training needs, as the most needy are not sufficiently integrated into the training system and the supply of training is not able to adapt to demand (Pulay, 2009; Ujj et al. 2020).

Adult learning involves planned, purposeful activities for the development of adults, with a focus on competences. Adult learning is defined as the vocational training, retraining and further education of adults leading to an officially recognised qualification (Zrinszky, 2010). The largest share of non-formal education is labour market training, which covers both unemployed and employed persons, and includes complementary and vocational training. Labour market training is an active employment support tool to help jobseekers or those who are in employment but at risk of unemployment to increase their employability and job retention by completing the training and learning a new skill (Csehné Papp, 2011).

In many cases, the long-term unemployed do not have satisfactory competences in their previously acquired occupation, and this is even more the case for the unskilled. It is impossible to teach successfully without filling in the missing basic skills. In many cases, even when a certificate attests to basic qualifications, it may still be necessary to replace them (Zachár, 2009). The efficiency requirement is to deliver as much training as possible for as little money as possible. When training the unemployed, it is necessary to decide whether these people should participate in more costly complex programmes to find a job or employment, or whether all of them should be dropped. The training of disadvantaged people should meet the following requirements: stabilisation of personality, open systems of interdependence, provision of basic skills, differential treatment, development of communication skills (Halmos, 2005).

When it comes to education or training, it is not seen by adult society as a long-term investment in its own human capital, but rather as a means of coercion or a means of preventing unemployment, even though training is one of the most important factors in reducing disadvantage (Nilsson-Nyström, 2013). Essentially, training is not only about acquiring knowledge, but also about achieving an attitude of an assimilated worker, which can help to develop a new vision of the future and a sense of social usefulness (Durkó, 1999).

Marginalised groups suffer from a lack of qualifications, which prevents them from stabilising their position in the labour market. Unemployment has become a way of life for the unemployed, the unskilled or otherwise disadvantaged, to the detriment of their children, and thus of future generations (Koncz-Balcsók, 2005). Although adult learning is not a direct solution to the problems of exclusion and poverty, it can reduce these conflicts (Hangya, 2013). Adult learning is a key factor in combating social and labour market discrimination (Farkas, 2013; Hangya, 2013). Equal opportunities and equity should be a priority for modern and innovative education policies. Training is nowadays not only a national but a global issue, a factor of competitiveness for EU Member States (Hangya, 2013).

Public employment has played a major role in mobilising the disadvantaged and inactive population in recent years (Nagyné Demeter-Koncz, 2017). However, this has raised a number of practical and research issues, including problems of regulation, training, wages, selection methodology and the vulnerability of the employed (Zemplényi, 2013; Bagó, 2013). Programmes should aim to create value, but should not become a competitor to the primary labour market (Koltai, 2013). Several economic studies have also been conducted on the subject, the vast majority of which have analysed the link between competitiveness and public employment from a labour market perspective (Artner, 2013).

Material and methods

As a basis for the secondary research, I reviewed available national and international textbooks and journal articles on the topic. After studying them, I processed the data provided by the Ministry of Innovation and Technology for the county labour offices of the North-Hungarian region. The research covers the period 2010-2020. I analysed the statistical data of the participants in the training courses for jobseekers launched by the Government Offices, according to the criteria available to us according to the specificities of the data collection. The focus of the study was on the placement of the trained in the primary and secondary labour market. The collected datasets were processed and evaluated using Microsoft Office 2013.

Results

Training courses for jobseekers are usually attended by people who have been excluded from the primary labour market for months or even years. The aim of the training is to bring jobseekers who have been excluded from the labour market back into the active labour market. The North-Hungary region is not the region with the best economic indicators in the country, but the number of people in training is not evenly distributed between the counties of the region. In the period under review, 125,086 jobseekers were involved in training in the region. The largest number of trained jobseekers (82,127) was in Borsod-Abaúj-Zemplén county, which accounted for 65.6% of all trained jobseekers in the region during the period under review. Nógrád county had 23,238 persons trained, while Heves county (19,721 persons) had the lowest number. The period under examination can be effectively divided into three phases. The first phase is the "upswing", during which 47% of the total number of people trained were enrolled (2010-2014). The second phase is the "downturn" (2015-2016), with a fraction of the total number of participants, which was due to the lack of funding. In the third phase, "stagnation", a slight decrease was observed, but by 2020 the total number of jobseekers trained in Heves and Nógrád counties had not reached 1,000 (Figure 1).

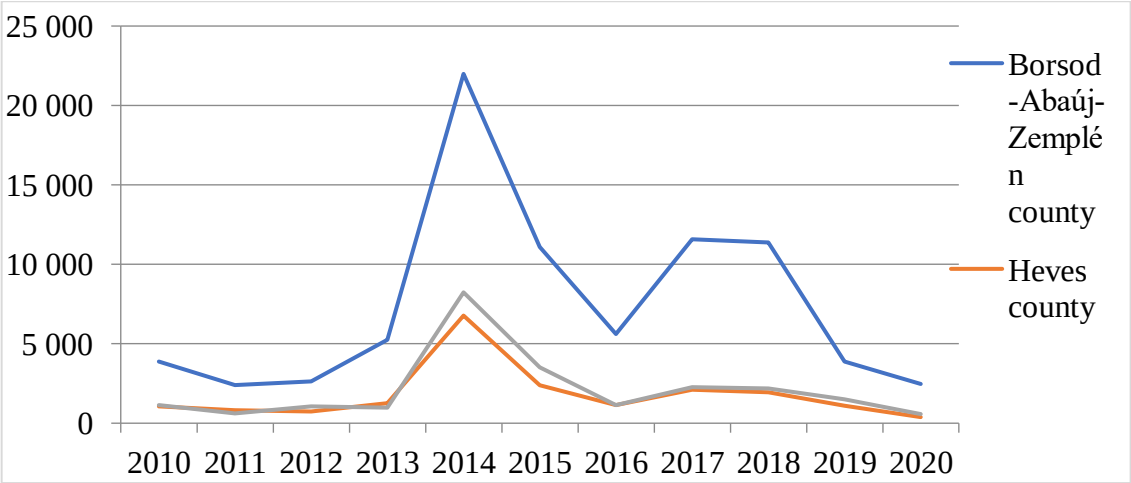


Figure 1: Distribution of participants in training for jobseekers in the North-Hungary region (2010-2020)

Source: own production based on data from the Ministry of Innovation and Technology

In terms of district-level distributions, the lowest number of jobseekers in training was found in the district of Bélapátfalva, with an average of 51 people in training over the 11 years. Miskolc district had the highest number of participants, with an average of 1 647 jobseekers acquiring a new marketable occupation. The average number of jobseekers trained per year in the region was 392, exceeded only by the districts of Borsod-Abaúj-Zemplén county, with the exception of the districts of Egri and Salgótarján. This also shows that, with the exception of Borsod-Abaúj-Zemplén, the other counties were dominated by cities with county status and that people living in rural areas had hardly any access to training, thus further aggravating their situation.

The success of the training is mainly reflected in the employment rates, where the secondary labour market would not be the way out, but the secondary labour market (public employment) was dominant in the period under review. Public employment in Hungary started in 2011 and has been a dominant feature of the Hungarian economy since then. The emergence of public employment has had a negative impact on the primary labour market, in a word, it has taken the place of employment. At the time of the peak in the number of participants in training in 2014, public employment achieved the highest (42%) placement rate, the same year that saw the lowest placement rate in the primary labour market, when a 41% drop was recorded from 2010. Employment in the primary labour market has consistently exceeded employment in the secondary labour market since 2018 (Figure 2).

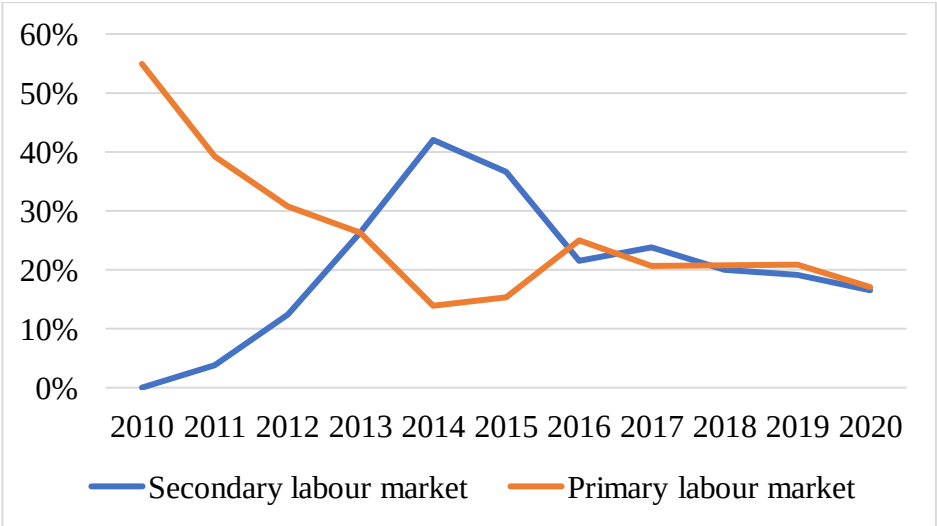


Figure 2: Employment rates of participants in training for job seekers in the primary and secondary labour market in the North-Hungarian region (2010-2020)

Source: own production based on data from the Ministry of Innovation and Technology

Secondary employment in all three counties was at its peak until 2014, when it grew exponentially. In the following year, a small decline was observed in all counties except in Nógrád county, which was the worst affected by the change in the sources of funding. In the following years a steady decrease was observed. The highest employment rate was recorded in Borsod-Abaúj-Zemplén county, where 45.5% of those trained found a job in this market sector after completing their training. Nógrád county had the lowest employment rates in all the years surveyed (Figure 3).

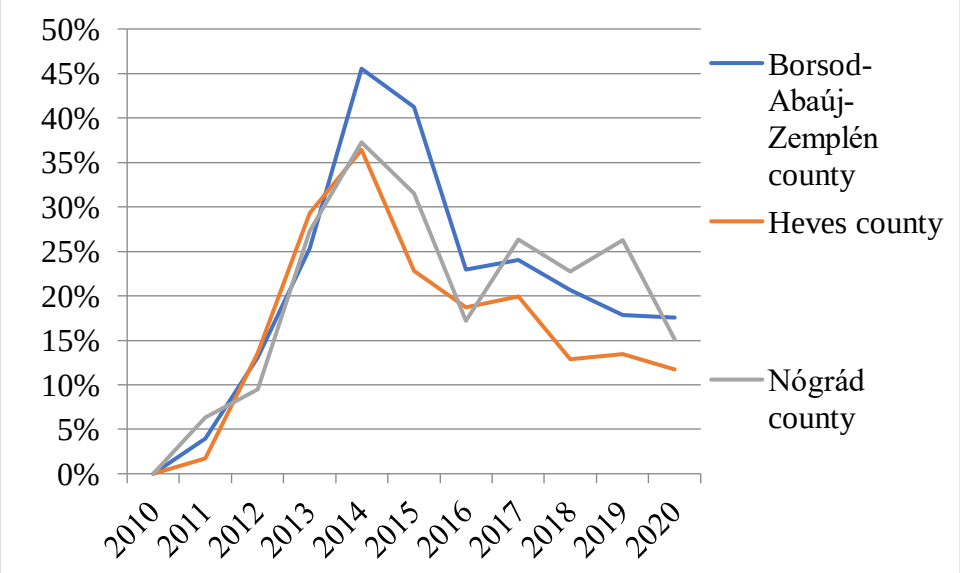


Figure 3: Employment rates of jobseeker training participants in the secondary labour market in the counties of the North-Hungary region (2010-2020)
Source: own production based on data from the Ministry of Innovation and Technology

Finding a job in the primary labour market is the main objective of the training for jobseekers. A similar rate of 55% was recorded in all three counties in the very first year of the period under review, but in the following years there was a steady and drastic decrease, which can be attributed to the emergence of public employment. The lowest employment rate in the primary labour market was recorded in 2014, when all three counties underperformed even compared to themselves. The worst rate was in Nógrád county with 13.7%, followed by Borsod-Abaúj-Zemplén county with 13.8% (Figure 4).

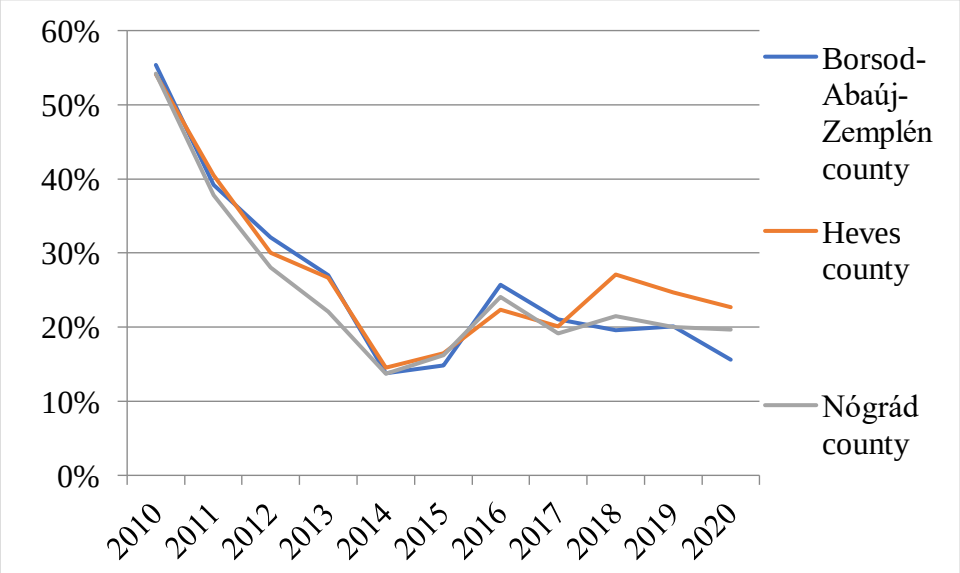


Figure 4: Employment rates of jobseeker training participants in the primary labour market in the counties of the North-Hungary region (2010-2020)
Source: own production based on data from the Ministry of Innovation and Technology

Conclusion

In the North Hungary region, the number of jobseekers trained by government agencies has been on a steady decline since the 2014 spike. Of course, this is due to a number of reasons, such as reduced funding for job applications, the fact that a large part of the jobseeker population has already been retrained and the spread of the coronavirus in the last year of the period under review, which meant that it was not possible to start adult education courses for 4-5 months.

Employment rates have been in a constant state of flux over the 11 years under review. In the year prior to the introduction of public employment, all three counties recorded placement rates above 50% in the primary labour market, and within 3 years public employment had reorganised the structure of the national labour market and dominated the placement of the skilled. Public employment has declined over the last 3 years and the share of placements in the primary labour market has returned to a higher level.

References

Artner A. (2013): Közfoglalkoztatás és versenyképesség Munkaügyi Szemle 57 (1): 6-16.

Bagó, J. (2013): A közfoglalkoztatás mértéke Munkaügyi Szemle 57 (2): 86-87.

Csehné Papp I. (2011): A munkaerőpiaci kihívásoknak való megfelelés érvényesítése a szakképzésben. Iskolakultúra, Vol. 21. No. 1. pp. 83-87.

Csoba J. (2010): A tisztes munka, A teljes foglalkoztatás: a 21. század esélye vagy utópiája? L'Hartman Kiadó, Budapest.

Durkó M. (1999): Andragógia – A felnőttnevelés és a közművelődés új útjai. Magyar Művészeti Intézet, Budapest, pp. 115-116.

Farkas É. (2013): A láthatatlan szakma. Tények és tendenciák a felnőttképzés 25 évéről. typiArt Médiaműhely Kft., Pécs, pp. 185-240.

Györgyi Z. (2016): A szakképzés finanszírozása – Európai kitekintés. Educatio, Vol. 25. No. 1. pp. 11-26.

Halmos Cs. (2005): A felnőttképzésben résztvevők elhelyezkedése, különös tekintettel a hátrányos helyzetű rétegekre, régiókra. Kutatási zárótanulmány. NFI, Budapest, 228 p.

Hangya D. (2013): "Esélyegyenlőségi útmutató" Fogyatékossággal élők és megváltozott munkaképességűek esélyei és lehetőségei a felnőttképzésben “A Guide to Equal Opportunities” – Opportunities for People with Disabilities and Decreased Work Ability in Adult Education. In: Szabó Ferenc: International Conference on Vocational and Adult Education, SZTE JGYPK, Szeged, pp. 271-281

Koltai L. (2013): A közfoglalkoztatás szerepe válság idején az európai országokban Munkaügyi Szemle 57 (1): 27-38.

Koncz G. - Balcsók I. (2005): A Hajdú-Bihar megyei városok foglalkoztatási helyzetének alakulása a rendszerváltástól napjainkig. In: Fiatal Regionalisták III. ÉS IV. Országos Konferenciája. Győr, MTA RKK Nyugat-magyarországi Tudományos Intézet, Széchenyi István Egyetem Multidiszciplináris Társadalomtudományi Doktori

Nagyné Demeter D. - Koncz G. (2017): Az önkormányzatok foglalkoztatás bővítő szerepe Heves megyében. In: Futó Z. (szerk.) Magyar vidék - perspektívák, megoldások a XXI. században: I. vidékfejlesztési konferencia. (2017) ISBN:9789632696867 pp. 301-306.

Nilsson, S. - Nyström, S. (2013): Adult learning, education, and the labour market in the employability regime European Journal for Research on the Education and Learning of Adults 4 (2): 171-187. https://doi.org/10.3384/rela.2000-7426.rela9007

Ujj, A. - Bálint, Cs. - Goda, P. - Jancsovszka, P. - Kennedy, M. (2020): Development of the Agricultural Innovation Brokerage Concept in Eastern European Countries, Based on a Hungarian Situation Analysis, European Countryside 12 : 1 pp. 67-84. , 18 p.

Pulay Gy. (2009): Általános és rehabilitációs, magyar és nemzetközi munkaerőpiaci ismeretek: Szöveggyűjtemény Budapest, Magyarország : ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar (2009) , 150 p.

Zachár L. (2009): A felnőttképzés rendszere és főbb mutatói. https://ofi.oh.gov.hu/felnottkepzes-rendszere-es-fobb-mutatoi
Zemplényi A. (2013): Garanciák, jogok, esélyek. A közfoglalkoztatás rendszere az ombudsmani helyszíni vizsgálati tapasztalatai alapján Munkaügyi Szemle 57 (2): 78-87.

Author:

Dávid Hajdú
Phd Student
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
hajdu.david91@gmail.com

FUTURE PLANS OF STUDENTS IN BORSOD-ABAÚJ-ZEMPLÉN COUNTY WITH THE VOCATIONAL QUALIFICATION STUDIED

Hajdú, Dávid – Greutter, Zoltán – Greutter-Gregus, Éva

Abstract
Our research focused on full-time vocational school students. In today's Hungary, there are fewer and fewer skilled workers, so there is an increasing need for skilled workers. In our country, the shortage of skilled workers has been exacerbated by the fact that they work abroad, doing the same job for higher wages but away from their families. The primary research involved 128 male students, with whom a questionnaire survey was conducted. In the questionnaire, they answered questions about their future employment plans, income needs and working abroad. The survey revealed that a high proportion of students envisage their future abroad. The propensity to work is evident among students with a lower level of education, as a large proportion of them take up employment while still studying full-time. The lower the level of education, the more likely the student is to want to work for a higher income and only abroad, away from Hungary, further reducing the supply of vocationally qualified people in the country.
Keywords: education, vocational training, future plans, emigration
JEL code: H75

Introduction

The changes in education in the context of globalisation are a major challenge. More and more people entered the public education system, which later led to a massive expansion of higher education and adult education (Kozma, 2006). Public education, vocational education and training, higher education and adult education are grouped together under the system of education and training institutions. The education and training institutional systems overlap and, despite their independent character, they can be most effective in their educational tasks if they cooperate with each other (Csoma, 2005). Of the sectors of the education system, the fourth, adult education, is the most strongly developing, as social and demographic challenges have resulted in a gradual shift in the focus of education policy towards out-of-school education (Kozma, 2006).

In Hungary, professionals divide the labour market into two distinct parts, the professional and the non-structured labour market, which exist simultaneously. The basic difference between the two segments is that the non-structured labour market is characterised by low or unskilled jobs, while the professional labour market is characterised by a high degree of professionalism and a high degree of formalisation. A basic condition for entering the professional labour market is the existence of professional training (Csoba, 2007).

One of the main prerequisites for social innovation is to raise the level of skills of the available human resources (Koncz, 2017). In line with the major socio-economic changes that have taken place in recent decades, the learning environment has also changed radically in order to adapt the knowledge that can be transferred to the needs of an innovation-based economy and society (Polónyi, 2021). The new learning methods extend the learning methods developed in industrial society. While the learning methods used in the industrial society were based on facts and ready-made rules, the knowledge society is based on skills, competences and attitude formation. In today's age, the importance of lifelong learning is emphasised, hence the importance of adult education (Szabó, 2021). Today, the development and the social and economic role of rural areas depend essentially on the quality of continuing training (Dancs-Koncz, 2004). In the information (knowledge) society, lifelong learning is a crucial factor for the individual, society and the economy (Komáromíné Holló, 2008).

The most frequently heard criticism of vocational education and training is that it is not provided in occupations that match labour market demand, resulting in a shortage of certain skills in certain regions. Conversely, there is an oversupply of some skills and the labour market is unable to absorb graduates. Hungary's labour market is highly segmented, both territorially and structurally (Őry, 2005).

Secondary VET was restructured in 2016. Instead of vocational secondary schools, students can obtain their school-leaving certificate and take vocational examinations in vocational secondary schools and technical colleges within the framework of dual education. Those with weaker competences can learn a profession in vocational schools (Mártonfi, 2019).

It is important for individuals and the country that young people leaving school have competitive and labour market-relevant skills that enable them to successfully enter the primary labour market (Pogátsnik, 2014).

Today, making the right career choice is no longer a one-off decision, no longer a life-long choice, but an intrinsic motivation that ideally matches both personality traits and the expectations of the environment, such as the current labour market. In the current situation of globalisation, there may be several occasions in our careers when we are forced to make a change due to external circumstances or intrinsic motivation (Borbély-Pecze et al., 2020).

Material and methods

As a basis for the primary research, we reviewed available national and international textbooks and journal articles on the topic. The 13-question questionnaire was completed in Miskolc, Borsod-Abaúj-Zemplén county, in February 2022 with vocational high school students studying vocational education. The trainees answered our personal questions about their entry into the world of work and their goals and plans for the future. A total of 128 people completed the paper questionnaire, all of whom were male and were personally supervised. In terms of place of residence, the survey respondents covered 32 municipalities in the county, located in 10 of the county's 16 districts. Of the respondents, 35.9% were urban residents, with most respondents (34) being residents of the county seat.

The questionnaire database was created and analyzed using Microsoft Office 2013 and IBM SPSS Statistics 25 software. In addition to comparing the number and distribution of mentions of the responses to the questions in the questionnaire, we also examined the relationships between the variables. Due to the low level of measurement (nominal and ordinal scales) of the vast majority of variables, this was mainly done using cross tabulation analysis.

Results

The respondents to the questionnaire had studied in two types of training. 68.7% of the respondents had attended a welding course, while 31.3% had attended a building technician course. The main difference between the two courses is based on the entry criterion, i.e. a school-leaving certificate is required to start a building technician course, while a completed primary school education is required to start a welding course. The participants in the apprenticeship were roughly equally distributed in terms of highest educational attainment. 38.3% of the respondents had completed primary education and 31.3% had completed a school leaving examination. 30.5% of those in vocational education and training currently have a vocational qualification, i.e. they are in their second vocational training. Respondents were in employment in the 14-22 age group, with the highest proportion of 16-year-olds at 35.9%, followed by 19-year-olds at 21.88% (Figure 1).

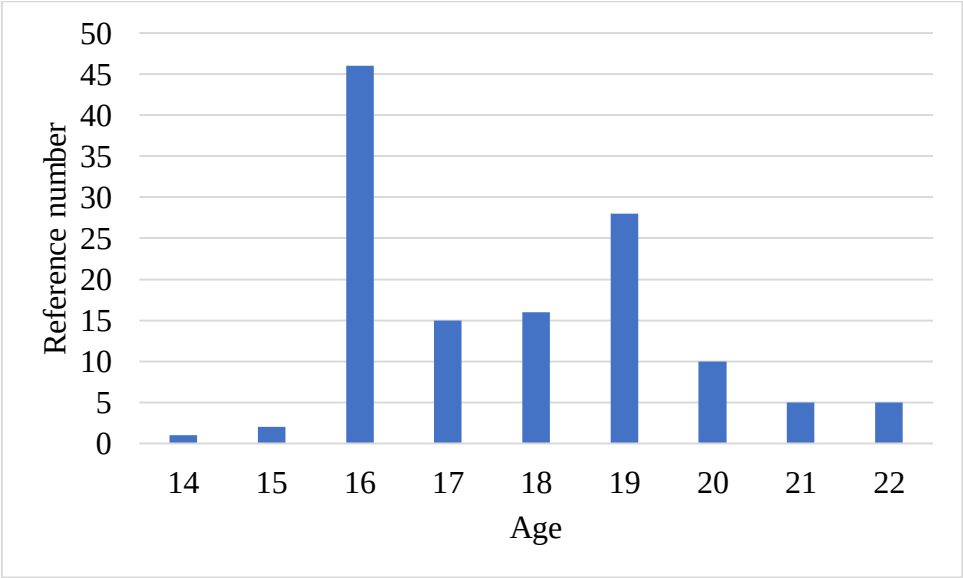


Figure 2: Distribution of respondents by age

Source: own editing based on the questionnaire survey

Working abroad was common for 100% of those with a vocational qualification and for those with a low level of education, i.e. those who had attended a welding training course. Among the students in the Building Mechanics Technician course, no student would like to work abroad. 42% of those in Welding training see their future only in working abroad. 54.6% of the respondents would like to find a job with the skills they are currently studying, while 60.1% of those in Welding would not like to work in the future with the skills they are currently studying (Figure 2).

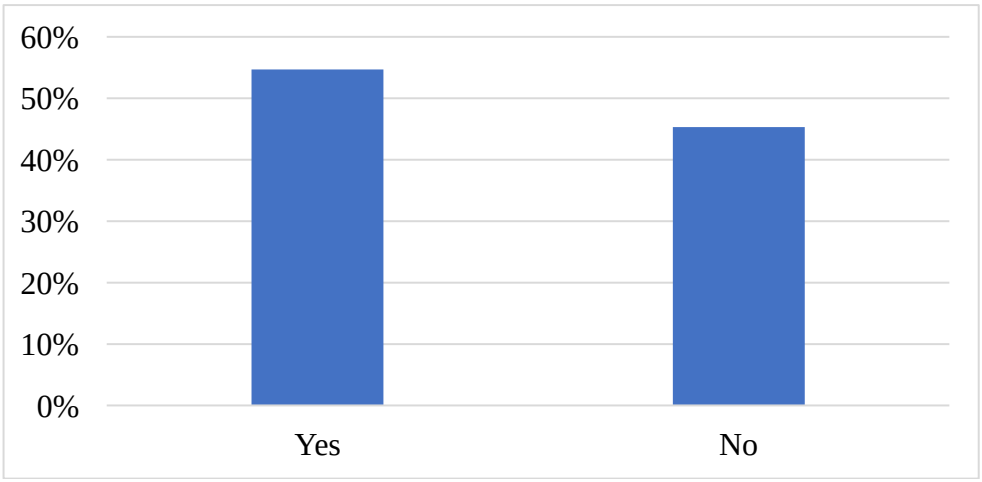


Figure 2: Respondents' employment intentions with the vocational qualification they are currently studying

Source: own editing based on the questionnaire survey

The highest proportion of respondents (52.3%) want to start a self-employment after leaving school. The SME sector was also popular with students, but only 14.8% indicated a future job in a multinational company and only 1 in the public sector.

At sectoral level, the most popular sector (52.6%) was Construction, followed by Agriculture (28.1%) and Mechanical Engineering (8.7%). In terms of mobility, 94.5% of respondents would travel more than 10 km to their future job. The largest proportion (43.8%) indicated an interval between 30 and 50 kilometres, while 15.6% would travel more than 80 kilometres as a result of their daily work (Figure 3).

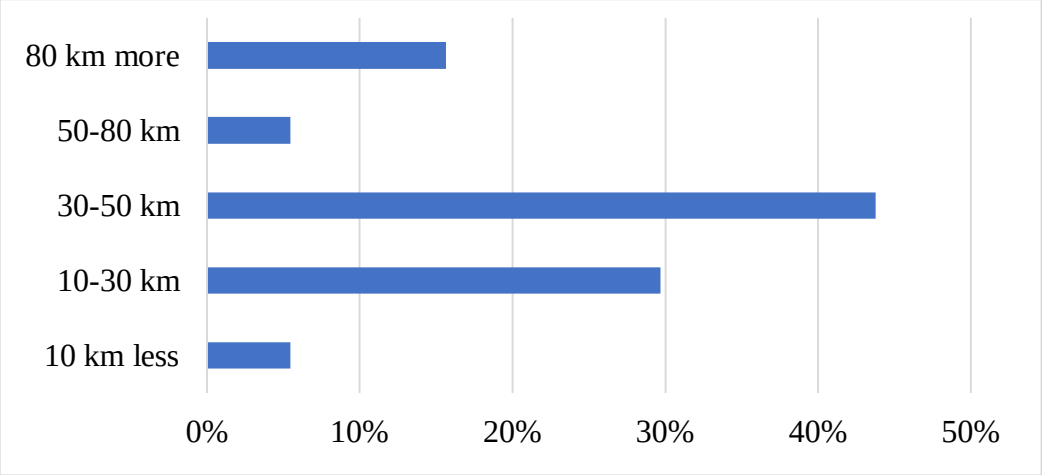


Figure 3: Respondents' greatest travel distance to work
Source: own editing based on the questionnaire survey

In addition to full-time education, 45.3% are in employment. Most of them (41.3%) work weekly, 29.3% monthly and 29.3% daily, most of them in construction on weekends in the capital. 60.1% of students surveyed have work experience, 76% in the same job they are currently studying. When looking at the duration of work experience, the highest proportion had more than 1 year of work experience, with 64.9% having worked for more than half a year in the occupation they are currently studying. Those with less than 6 months' work experience were in our sample at 35.1%. The cross-tabulation revealed that a higher proportion of those with higher education do not work outside school, but those who do work more frequently, even every day, in addition to their full-time employment. Those with lower education are most likely to work weekends or a few times a month (Figure 4).

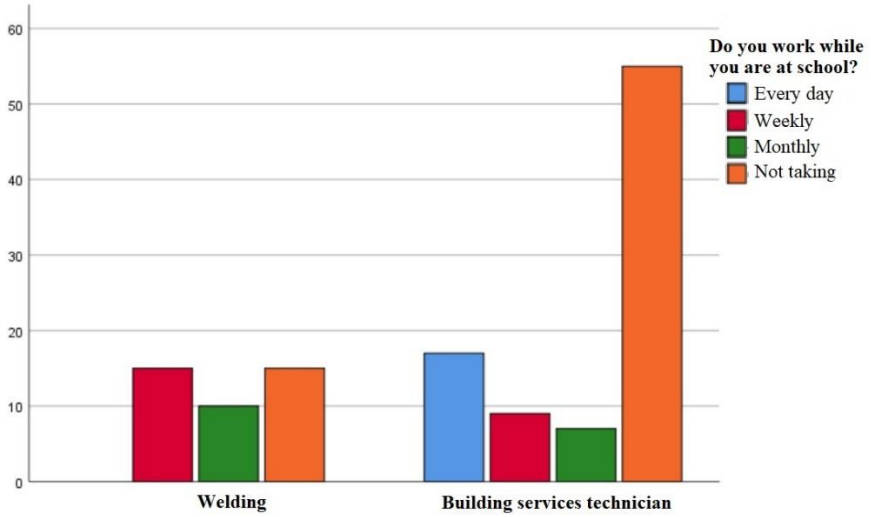


Figure 4: Respondents' employment patterns in full-time education
Source: own editing based on the questionnaire survey

Among those who filled in the questionnaire, there was not a single respondent who would be willing to work for less than HUF 150,000 in the future. The highest proportion (57.8%) indicated the salary range between 201,000 and 300,000 HUF as the lowest salary requirement, 29.6% would only be willing to work for a salary above 300,000 HUF, while only 12.5% of respondents indicated the lowest salary range. The cross-tabulation analyses revealed that the lower the educational level of the student, the higher the percentage of those who indicated the highest wage cost. None of those with a vocational qualification would work for less than HUF 200,000.

Conclusion

Students see their future most in self-employment and small and medium-sized enterprises, and only rarely in large multinational companies. The sample clearly shows that they are highly mobile, with most of them willing to travel more than 50 km a day to get to work. In terms of salary needs, it also showed that those with low educational attainment would like to earn the most per month. None of those with a vocational education would take a job for a monthly salary of less than HUF 200 000. Almost half of the students take a job outside school, and most of them have more than 1 year of professional experience. Most of them do construction work on weekends in Budapest.

Almost half of the full-time apprentices do not want to find a job with the vocational qualification they are currently studying, the main reason for them being that the amount of monthly stipend they say they receive influenced their willingness to study, rather than their desire to learn a profession. In the cross-tabulation analysis, it was striking that the lower the level of education, the more likely the learner was to envisage a future abroad, and this was most pronounced for those who already had a vocational qualification.

References

Borbély-Pecze T. B. - Suhajda Cs. J. - Kenderfi M. - Tajtiné Lesó Gy. - Juhász Á. (2020): Pályakonstrukció és pályaalkalmasság - Egyazon életpálya két olvasata In: ÚJ PEDAGÓGIAI SZEMLE 70: 9-10 pp. 13-33., 21 p

Csoba J. (2007): A munkaerőpiac és a munkaerő iránti kereslet változása. In Csoba J. - Czibere I. (szerk.): Tipikus munkaerőpiaci problémák - atipikus megoldások. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, pp. 9-25.

Csoma Gy. (2005): A magyar felnőttképzés új korszakváltásának értelmezéséhez. - Gondolatok tizenegy témában kommentátorokkal. In: Csoma Gy.: Andragógiai szemelvények, Nyitott könyv, Budapest, pp. 264-282.

Dancs L. - Koncz G. (2004): A magyar-ukrán határ menti térség lakosságának alkalmazkodóképessége – a felzárkózás humán feltételei. Határon átnyúló kapcsolatok, humán erıforrások (szerk.: Süli-Zakar I.). Debrecen, pp. 128-134.

Komáromíné Holló M. (2008): Innováció és felnőttoktatás a vidékfejlesztésben. Doktori (PhD) értekezés, Budapesti Corvinus Egyetem, 153 p. http://phd.lib.uni-corvinus.hu/309/1/hollo_marta.pdf (2021.12.01.)

Koncz G. (2017): Demográfiai folyamatok és humán erőforrások Észak-Magyarország vidéki térségeiben. In: Koncz G. (szerk.) Mérföldkövek a gyöngyösi agrárkutatásban. Károly Róbert Kft., Gyöngyös, pp. 75-81

Kozma T. (2006): Az összehasonlító neveléstudomány alapjai. Új Mandátum Kiadó, Budapest, 296 p.

Mártonfi Gy. (2019): Tanügyirányítás és struktúraváltás a hazai szakképzésben 2010 után. Educatio 28 (2), pp. 240–254. DOI: 10.1556/2063.28.2019.2.3

Őry M. (2005): Hátrányos helyzetű csoportok helyzete a munkaerőpiacon. NFI.

Pogátsnik M. (2014): Fiatalok pályaválasztási motivációinak vizsgálata az érettségit követő szakmai képzésekben In: EDU szakképzés és környezetpedagógia elektronikus szakfolyóirat 4 : 1 pp. 14-22., 9 p.

Polónyi I. (2021): Iskolázottsági verseny és humánerőforrások a 21. század közepén. Gondolat Kiadó, Budapest, 224 p.

Szabó J. (2021): Az élethosszig tartó tanulás és az életminőség összefüggései. A múzeumi kultúraközvetítés új lehetőségei. In: Kriston-Vízi, J. (szerk.) Múzeumok határok nélkül. Jósa András Múzeum, Nyíregyháza, pp. 54-58.

Authors:

Dávid Hajdú
Phd Student
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1
hajdu.david91@gmail.com

Zoltán Greutter
Msc Student
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1
greutter.zoltan@gmail.com

Éva Greutter-Gregus
Phd Student
University of Miskolc
3515 Miskolc, Egyetem út 1
greguseva77@gmail.com

REASONS FOR DECLINES IN MIGRATORY FISH SPECIES

Herczeg, Béla – Szabóné Béres, Beatrix – Herczeg, Tamás

Abstract
Migratory fishes are important components of the rich wildlife of our waters. Amongst them there are certain species which spend the vast majority of their lives in fresh water (catadromous) and migrate to the sea for spawning, for instance eel species. Others migrate the other way around (anadromous), spending their main growth period and reaching sexual maturity in the sea, then spawning in the freshwaters. Notable representatives of this group are salmonids and sturgeons. The populations of the aforementioned species have decreased significantly in the past decades. The reasons for this can be affected by many factors. Apart from overfishing and the spread of diseases, the dams built on rivers, posing artificial obstacles greatly hinder the achievement of a sufficient natural growth. The outdated dams make approaching the spawning grounds impossible for the fish striving to get there. Having noticed this adverse effect on biodiversity, many of these obsolete dams have already been removed. Where the opportunity arose, fish ladders were constructed, which facilitate the movement of fish. Besides helping the migration, fish ladders provide many species with a habitat.
Keywords: migratory fishes, catadromous, anadromous, biodiversity
JEL code: Q15

Introduction

October 24, 2020 marks the latest World Fish Migration Day, an international day held biennially. On this day, we celebrate those fish species that travel long distances in our rivers to reproduce and thus preserve their race. However, many of them do not reach this ultimate goal and the reductions seem nearly catastrophic. Many of the causes of this loss can be attributed to overfishing, poaching, the decrease in water quality and the artificial obstacles, which appear to bring about irreversible decline. The dams as artificial obstacles are considered to be the primary causes of this situation. Currently, tens of thousands of barriers are built on European rivers that have a really adverse effect on the natural state of waters and obstruct the migratory paths of fish. This state can grow worse as, at present, thousands of dams are being built, or planned to be built across the rivers of the continent.

Material and methods

Based on the available sources, the characteristics of our migratory species are briefly reviewed, building on the special features of these species to overview the current situation (SZŐKE 2015). The attempts for improvement and their probable effects are presented and evaluated, highlighting the main representatives of eels, sturgeons and salmonids (BERINKEY 1966).

Results

The characteristics and state of sturgeons

Sturgeons belong to the family of *Acipenseridae*, they are the eponymous family of the class of ray-finned fishes (*Actinopterygii)* and the order of *Acipenseriformes.*

More than twenty species are in this taxon, some of them are the sterlet (*Acipenser ruthenus*), shown in Picture 1, the kaluga (*Huso dauricus*) and the beluga sturgeon (*Huso huso*). The names of the two biggest genera, Acipenser and Huso are often used to refer to this family.

Picture 1: Sterlet

Source: http://www.hlasek.com

Picture 2: Record-setting beluga sturgeon

Source: vizafogo.blog.hu

The photo depicting a 7.2 m long beluga sturgeon (Picture 2) was made in 1921, it is very likely, though that this fish was caught in the Volga Estuary in Russia, not in the River Danube.

Their representatives are amongst the most ancient fish species, as their emergence dates back to the Mesozoic era, to more than 200 million years ago, the age of dinosaurs. They typically occurr in the subtropical seas of North America, Eastern Europe and Asia. Sturgeons are essentially migratory, but smaller populations of certain species are non-migrant. Saltwater species in a large extent wander to the rivers to spawn. The biggest sturgeon population lives in the Caspian Sea. Fishing for these species has an age-old history in Hungary, they had a significant place in the nourishment of the inhabitants in the Carpathian Basin (HERMAN 1888). The ‘golden age’ of sturgeon fishing was in the first half of the last millennium, which was followed by a decrease in fish stocks (BARTOSIEWICZ 1997). By the end of the 20th century, after the building of the Iron Gates barrage (Picture 3) (1970, 1984), the remnant sturgeon populations in the middle Danube completely collapsed.

Picture 3: Iron Gate I Hydroelectric Power Station

Source: Wikipédia

At present, the beluga sturgeon (*Huso huso*) and the starry sturgeon (*Acipenser stellatus*) are almost extinct, moreover, the non-migratory forms of the bastard sturgeon (*A. nudiventris*) and the Russian sturgeon (*A. gueldenstaedti*) are critically endangered due to their extremely rare occurrence. Nowadays, only the sterlet (*A. ruthenus*) remained in our waters and may be fished (GUTI and GAEBELE 2009).

The exploitation of sturgeons has a great role in the decline of numbers, since their meat and the valuable caviar made from their eggs make their fishing highly profitable. That is the reason why their poaching is still widespread, further decreasing fish stocks. Their life cycle may contribute to this decline as well. In general, they are large and long, and, compared to other fish species, they live considerably longer. In connection with that, they reach maturity late, around 6 to 25 years old, so there are fewer individuals that can spawn because of overfishing. Sturgeon spend their whole lives in fresh water. Even though some species are migratory, they wander into freshwater rivers as well.

Based on the catch data and estimates of 2001, during the 20th century, the world population decreased at least by 70 %, 13 species became endangered and 2 are on the verge of extinction. The volume of annual fishing in the past three decades has shrunk from 30000 tons to 500-1000 tons, with the caviar product dropped from 3000 tons to only 100-200 (FELEDI and GYALOG 2016).

The characteristics and state of eels

Eels (*Anguillidae*) belong to the superclass of bony fish (*Osteichthyes*), the class of ray-finned fish (*Actinopterygii*) and the order of Anguilliformes, containing 19 species therein.

The species of the family have an elongated body with no ventral fins. The transparent larvae, leptocephali are considerably different from the adult forms. They possess either very small scales or are scaleless and their ancient swim bladder has an air duct connecting it to the foregut.

The European eel (*Anguilla anguilla*) is indigenous to Western- and the northern part of Central Europe, although with introductions, it can be found in almost every European country. It constitutes the genus Anguilla with eighteen other species, which is the only one in the family (*Anguillidae*). The name of the species, anguilla comes from the Latin word anguis (snake), conjoined with a diminutive affix (HARKA and SALLAI 2007).

Concerning their behavior, they are catadromous species, meaning that spawning takes place in the sea, but they spend the vast majority of their lives in fresh water. Out of the altogether 19 species of eels (*Anguillidae*), only one is native to Hungary (European eel). In 1967, Erik Bertelsen managed to identify the approximate coordinates of the spawning ground of eels. According to his data, the spawning likely occurs in the Sargasso Sea, at the intersection of the Tropic of Cancer and the 60° meridian of west longitude. The exact depth of spawning is currently unknown, but based on the larvae catch data, it is estimated to be between 200 and 500 m, where most of the leptocephali were found.

Eel larvae make a long journey to Europe, partly via the Gulf Stream. Eels undergo many color changes (metamorphoses) through their life cycles, the larvae ("glass eel") are virtually transparent (Picture 4), after entering freshwater, they become yellowish elvers, then change to vivid olive green, which gradually gets darker grayish green over 2-3 years (green elver). The adult predator carries bronze-brown shades, then the migratory form takes on silvery hues ("silver eel"). Depending on their habitat, they differentiate into long-headed, omnivorous or broad-headed carnivorous forms and their skin gets thicker.

Exceptionally, eels can grow to more than one meter in size, but on average 60-80-centimeter-long individuals are considered mature. Their diet is essentially predatory and, because of their bottom-dwelling nature, they feed on small animals at the bottom of the water. The main items on the diet of eels are annelids, insect larvae, mollusks, crustaceans, small fish and frogs. Their food consumption varies from season to season. They forage for crustaceans from March to November with a decreasing trend, mollusks from late summer to November, and fish mainly in June and July (ÖRDÖG et. al 2011). The European eel is a very long-lived species, and can live for more than 50 years when it sets out to the spawning grounds. That is why the impact of introductions is still felt decades later. Even in 2018, 27 years after the last stocking, the trap at the mouth of the Sió caught 55 tonnes of eels (PINTÉR 2002).

Planned introductions in Hungary began in 1961 under the direction of Miklós Ribiánszky, based on the experience of the GDR, and by 1991, 83 million glass eels had been introduced to Lake Balaton. In the first years (1962-63), stocking also took place in estuaries and lakes, the most significant of which was the stocking of 1,736,000 fish in Lake Venice (INTERNET 1). There are still good numbers of eels being caught from these waters after nearly six decades. Today, due to the barriers built on the rivers, the fry are unable to reach our waters and it is reasonable to assume that the long-lived eels caught are from the earlier introductions. The stockings were stopped in 1991, due to the following protests over the large fish mortalities in Lake Balaton (1985 and 1991) (PÉTER 2013).

The large-scale introduction of eels has almost completely eradicated many of the native species of Lake Balaton, and many believe that it is not their mere presence, but their greatly exaggerated numbers that have caused the damage to the fauna (ÁCS et al. 2013). The migration of glass eels has become completely impossible due to the construction of dams in recent decades, and as a result, eels are disappearing from their original habitats. The existing small adult population is also reduced by disease and mortality due to water pollution. Even silver eels, which are ready to spawn, cannot reach spawning grounds because of the insurmountable barriers posed by dams. These factors reinforce each other, and may make the European eel disappear from our waters. The global eel population declined by 90% in the second half of the 20th century (PÉTER 2013).

Picture 4: Glass eel

Source: Wikimedia Commons

The characteristics and state of salmonids

The (atlantic) salmon (*Salmo salar*) is an anadromous species of the order Salmoniformes in the class of ray-finned fishes (*Actinopterygii*) and the family Salmonidae. The Salmoninae subfamily includes 7 genera and 97 species, the most numerous being Salmo with 46-49 species and Oncorhynchus with 15 species (PETERSON et al. 2006).

Salmon are found along the coasts and rivers of Western and Northern Europe, from the Bay of Biscay to the Russian region of the Arctic. It is also indigenous to the North Atlantic coasts of the United States and Canada. They remain in freshwater environment for a few years after larvae emerge and then migrate to the sea.

This species is an active hunter in the sea and often lives in schools. Young salmon feed on insects and other lower river animals. The marine food base mainly consists of fish, such as Ammodytidae species and juvenile herring. Their primary predator is the dusky shark (*Carcharhinus obscurus*).

The life span of salmon is short compared to the prospects of sturgeon and eel, living only 8-10 years. The spawning season is between November and February. During migration, it can jump up to 3-5 meters, but even this is not enough to overcome the obstacles of dams. The female uses her tail fin to dig a nest and she lays her eggs in it, which are simultaneously fertilized by the male. Spawning (Picture 5) can last up to two weeks, with the female laying 10 000-40 000 eggs, which take 70-160 days to hatch. After leaving the pebble nest, the fry feed on insect larvae, worms and other aquatic invertebrates. When it reaches about 10 cm, salmon switch to a predatory lifestyle, hunt fish and their body pattern also change. Juveniles stay in freshwater for 1-5 years, then migrate to the sea. On their way to the sea, they turn silvery. Some young males remain in the rivers, although they become smaller, and may also participate in spawning when they reach maturity. The radical decline in salmon populations is triggered by the construction of dams and weirs on rivers, which are built without fish ladders and thus form an impregnable barrier to adult salmon migrating to their spawning grounds and juveniles migrating to the sea. To make matters worse, by the second half of the 20th century, fishing was growing rapidly, accelerating the decline of wild salmon stocks. Despite the fall in catches and the tightening up on fishing regulations, demand for salmon did not fall. Favorable market opportunities will soon give rise to mushrooming salmon farms. The number of salmon farmed is currently estimated at 300 million. The sad fact is that the wild population, previously calculated to be of a similar magnitude, is now approximately only 3.5 million (MARSI 2014).

Picture 5: Spawning of salmon
Source:https://magyarmezogazdaság.hu

Main causes of decline in migratory species ("Who's to blame?")

The term "overfishing" does not really capture the full range of problems associated with it.

Growing market demands and favorable economic parameters have led to a boom in the fishing industry. However, this was not matched in time by a flexible response from the monitoring and regulatory system.

The regulation has been delayed, only to follow the decline in stocks from a significant distance, which is evident from the drop in catch data. One of the most typical segments of the environmental problems of overpopulated cities, especially those around rivers, is the very diverse arsenal of pollution of living waters (POLEKSIC et. al. 2010). A striking example of this is the increase in cocaine pollution in Western European rivers, which is causing documented damage, muscular deformities and developmental disorders in one of our migratory species, the eel (INTERNET 2).

Dams are indeed invincible obstacles for migratory species, limiting the movements of both anadromous and catadromous fish, and are a hindrance for both juveniles and mature individuals trying to reach spawning grounds. Their role stands out among the inhibiting factors precisely because they make population renewal almost impossible. These artificial barriers make the effectiveness of programmes to restore migratory populations doubtful. This is one of the main reasons why reintroduction projects are unable to increase the numbers of migratory populations. "The time for dams in Europe is over, with some 4,500 'blockades' of various sizes already removed." (Andreas Baumüller, WWF).

Unfortunately, in reality, the situation has not improved considerably, because several times as many as the already disassembled dams are still in operation, and only the obsolete, uneconomical dams have been dismantled.

Hydropower accounts for nearly a quarter of all energy use in the EU (TAMÁS and BLASKÓ 2008). There is therefore little chance of the dams being completely removed.

Can the migrants be saved? Is there a solution?

The priority is to clear the route, or at least provide an escape route for the migrants. Newly built dams should not be constructed without fish ladders, and existing dams should be equipped with this by-pass as soon as possible.

The investment cost of building such extra erections is negligible, but it is the only option for the fish.

Picture 6: Fish ladder at the Kisköre Dam

Source: http://gyereatiszatora.hu

Tightening up fishing rules and introducing a total ban on certain species is necessary, as it is no use giving the green light for catching the last fish.

The role of aquaculture in serving growing consumption will continue to grow. Artificial reproduction and rearing of sturgeons have a long history going back several decades. Sturgeon meat supply has increased 2.5 times from 30,000 to 75,000 tons compared to the 1980s. Caviar supply is still only 250 tons, which is only 10-15% of the 3,000 tons in the 1980s (FELEDI and GYALOG 2016)

The Atlantic salmon production in Europe is over 1.5 million tons (BARDÓCZ), mainly owing to Norway, which has a share of over 1.2 million tons.

Picture 7: Salmon rearing cage
(Source: http://www.nor-oil.hu)

Eels are currently not included in aquaculture due to their unique breeding habits, but recent research has reported successful artificial reproduction.

Researchers in Gödöllő have reached the goal in artificial reproduction of the European eel by induced propagation (artificial induction of sexual maturation): the eggs hatched into larvae. This result could be the basis for the development of artificial reproduction technology.

Conclusions

Populations of migratory fish species have dwindled to a fraction of their former size over the past decades. The causes of the decline, overfishing, pollution and artificial barriers built on rivers synergistically accelerated the deterioration. Many of the formerly dominant species have also become endangered. The role of dams, built in the tens of thousands, which make migration completely impossible and prevent the renewal of the population, is one of the most important inhibitory factors. The too late reaction of politics and the delay in tightening up the regulatory system is certainly contributing to the current situation. The decline in wild populations and the fall in catches have led to a boom in artificial fish meat production. Intensive production can relieve the pressure on wild populations by meeting consumer demand and, for some species, provide a basis for reintroduction. The chances of recovering migratory species through isolated actions are low, based on experience to date. Coordinated international programmes covering all details are needed to ensure that our anadromous and catadromous species remain part of the fish fauna and do not disappear from our waters permanently.

References

Ács B. - Specziár A. - Boczonádi Zs. - Urbányi B. - Müller T. (2013): Az angolna (Anguilla anguilla L.) táplálkozása a Balaton parti övében, Pisces Hungarici 7. p: 65-71.

Bartosiewicz L. (1997): - In: "Nyereg alatt puhítani ...?" o. 135ff. A honfoglaló magyarok húsfogyasztása (Meat consumption by conquering Hungarians). Ómagyar Kultúra X., Separatum: p: 135-142.

Berinkey L. (1966): Halak Pisces. In: Magyarország Állatvilága (Fauna Hungariae), XX, p: 2, p: 134.

Guti G. - Gaebele T. (2009): Long-term changes of sterlet (Acipenser ruthenus) population in the Hungarian section of the Danube. - Opuscula Zoologica Instituti Zoosystematici et Oecologici Universitatis Budapestinensis 40(2): p: 17-25.

Feledi T. - Gyalog G. (2016): Aktualitások a toktermelésben VI. Gödöllői Halászati-Horgászati Szakember Találkozó Gödöllő p: 1-32.

Harka Á. - Sallai Z. (2007): Magyarország halfaunája. https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/magyarorszag-halfaunaja/adatok.html 2022.02.11.

Herman O. (1887): A magyar halászat könyve I–II. - Királyi Magyar Természettudományi Társulat, Budapest, p: 860.
Herman O. (1888): A halgazdaság rövid foglalatja. - Királyi Magyar Természettudományi Társulat, Budapest, p: 200.
Marsi Z. (2014): A hal, amiből tizedannyi él szabadon, mint ketrecben https://hirmagazin.sulinet.hu
Péter A. (2013): https://www.origo.hu/tafelspicc/20131204-unokaink-sem-fogjak-enni-az-angolnat.html 2022.02.13.
Peterson D. - Vecsei P. - Hochleitner M. (2006): Threatened fishes of the world: Acipenser ruthenus Linnaeus, 1758 (Acipenseridae). - Environmental Biology of Fishes 2006. Online: DOI: 10.1007/s10641-006-6659-1. [Hozzáférés: 2015. július 29.]
Poleksic V. - Lenhardt M. - Jaric I. - Djodjevic D. - Gacic Z. - Cvijanovic G. - Raskovic B. (2010): Liver, gills, and skin histopatology and heavy metal content of the Danube sterlet (Acipenser ruthenus Linnaeus, 1758). - Environmental Toxicology and Chemistry 29(3): p: 515-521.
Tamás J. - Blaskó L. (2008): https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0032_kornyezettechnologia/adatok.html 2022.02.11.
Pintér K. (2002): Magyarország halai. - Akadémiai Kiadó, Budapest, p: 222.
Szőke V. (2015): Bajszok és vértek a mélyből. https://mttmuzeum.blog.hu
Ördög V. - Hancz Cs. - Bercsényi M. - Szathmári L. - Havasi M. (2011): Haltenyésztés https://regi.tankonyvtar.hu
Urbányi B. (2016): Lazacfélék tenyésztése https://docplayer.hu
Internet 1.: https://hu.wikipedia.org/wiki/Vaskapu-szoros Lake Balaton. In the first years (1962-63), stocking also took place in estuaries and lakes, the most significant of which was the stocking of 1,736,000 fish in Lake Venice (WIKIPÉDIA). 2022.02.14.
Internet 2: https://24.hu/tag/zoldovezet/ 2022.02.14.

Authors:

Dr. Béla Herczeg
college professor, CSc.
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
Károly Róbert Campus, Institute of Sustainable Development and Management
H-3200 Gyöngyös, Mátraiút 36. Building ”A” Door1.409
herczeg.bela@uni-mate.hu

Dr. Beatrix Szabó-Béres
assistant professor, PhD
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
Károly Róbert Campus, Institute of Environmental Sciences, Agroecology Group
H-3200 Gyöngyös, Mátrai út 36. Bulding ”A” Door1.406
szabone.beres.beatrix@uni-mate.hu

Tamás Herczeg
MSc. technical assistant
Eszterházy Károly Catholic University
Institute of Physics and Chemistry, Department of Chemistry
H-3300 Eger, Eszterházy tér 1.
herczeg.tamas@uni-eszterhazy.hu

FENNTARTHATÓSÁG, VERSENYKÉPESSÉG, ZÖLD GAZDASÁG

SUSTAINABILITY, COMPETITIVENESS, GREEN ECONOMY

Holló, Ervin – Szűcs, Csaba

Összefoglalás

Az 1980-as évek elején jelent meg a „fenntarthatóság" kifejezés a tudományos munkákban. Lester R. Brown 1981-ben jelentette meg „A fenntartható társadalom kialakítása" című művét. A világban ma már globális versenyről beszélhetünk, ahol a tartós vállalati versenyelőnyök többsége az innovációs tevékenységből és a tudásteremtésből ered. A tanulmányban elemezzük Magyarország versenyképességét és bemutatjuk a változásokat, habár a versenyképességnek egyetemesen meghatározott definíciója máig sincs és egységes mérési módszerre sem hivatkozhatunk. A Föld erőforrásai végesek, az élelmiszer és a víz hiánya komoly gondot jelent.

Szükség van a humánerőforrás fejlesztésére a tudásalapú társadalom megvalósítására. A helyzeten sokat segíthet a zöld gazdaság irányába történő elmozdulás, ami segíti a fenntarthatóságot. A vidék szempontjából az oktatásnak fontos szerepe van mivel manapság már az egyszerű ágazatok is komoly tudást igényelnek. A fenntarthatóság megvalósításhoz, a versenyképesség javításához és hazánk fenntartható felzárkózásához tudásalapú társadalomra valamint az infrastruktúra fejlesztésére van szükség.
Kulcsszavak: fenntarthatóság, versenyképesség, tudás, kutatás, zöldipar
JEL kód: O32

Abstract

The term "sustainability" appeared in scientific work in the early 1980s. Lester R. Brown published "Building a Sustainable Society" in 1981. In the world today, we can speak of global competition, where the majority of lasting corporate competitive advantage comes from innovation and knowledge creation. In this study, we analyse the competitiveness of Hungary and present the changes although there is still no universally defined definition of competitiveness and no uniform method of measurement can be invoked. The resources of the Earth are finite, and the lack of food and water is a serious problem.

There is a need to develop human resources to achieve a knowledge-based society. Moving towards a green economy can help a lot in the situation, which helps sustainability. From the point of view of the countryside, education has an important role to play, as even simple sectors today require serious knowledge. The implementation of sustainability, the improvement of competitiveness and the sustainable advancement of Hungary require a knowledge-based society and the development of infrastructure.
Keywords: sustainability, competitiveness, knowledge, research, green industry

Bevezetés

A versenyképesség fogalmát több tudományág használja. Vizsgálhatjuk közgazdaság-tudományi és menedzsmenttudományi szempontból, de értelmezhető országos, regionális, ágazati, vállalati szinten, sőt a termékek szintjén is (Szentesi L.– Hollósi Zs., 2012).

Az irodalomban a versenyképességet számos szerző elemezte, említhetők a főbb művek (Lengyel I., 1999; Csete L. – Láng I. , 2005; Chikán A., 2006; Marselek S., 2008; Magda S. et al., 2017).

A versenyképességnek egyetemesen meghatározott definíciója máig sincs. Egységes mérési módszerre sem hivatkozhatunk (Módos Gy., 2004; 2006; Szűcs Cs., 2014).

A versenyképesség és az innováció összefügg, ezt a vizsgálatok is igazolják. Az országok versenyképessége nem csak az üzleti szektor versenyképességén múlik, hanem a non business szektor és a társadalom innovativitása is jelentősen befolyásolja. Az ember és a természet harmóniája napjainkban zavart szenved, a Föld erőforrásai végesek. Az agrár-élelmiszer termelés terén is figyelembe kell venni a fenntarthatóságot, a természet megóvását és a vidéki emberek szempontjait is. Az állam felelőssége, hogy a gazdaság zöldítésének szempontjait a gazdaságpolitika prioritásai közé kell, hogy emelje. A jövő nagy lehetősége a környezetipar és a hulladékhasznosítás.

Anyag és módszer

Munkánk során bemutatjuk a fenntarthatóság elveit és szükségességét. Hazánk versenyképességének helyzetét ismertetjük és a mutatókat táblázatba soroljuk. Nagyon fontos terület az energiaellátás, szükséges a megújuló energiaforrások használata, melynek arányát 2030-ig 21%-ra kívánjuk növelni. Használjuk a KSH, az Eurostat és az MNB adatait és a számok alapján következtetéseket vonunk le. Ismertetjük a zöldiparhoz kötődő újabb információkat. Az összefüggések egy részét a jobb érthetőség érdekében ábrákon mutatjuk be.

Eredmények

Fenntartható fejlesztés

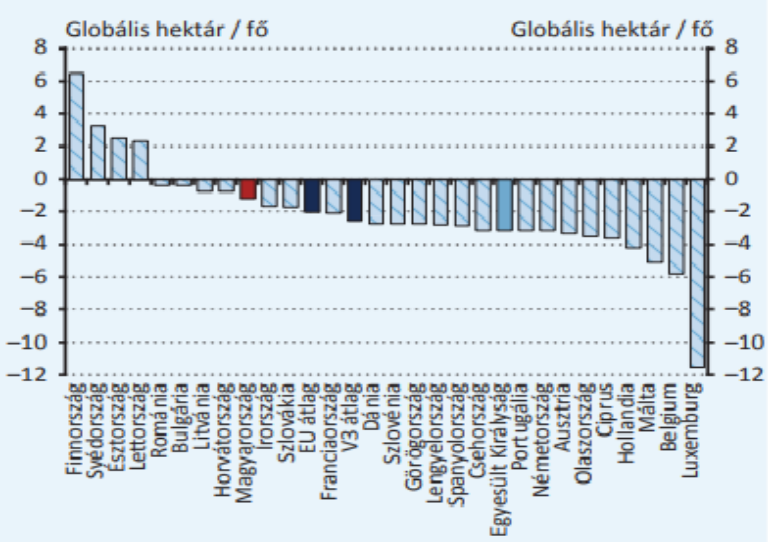
Földünk egy véges világ, így a folyamatos növekedés elképzelései fenntarthatatlanok. Globális problémákkal nézünk szembe, a népességnövekedés, az erőforrások felélése, a környezetszennyezés és a szegénység világméretű növekedése komoly kihívásokat jelent. Környezetünk állapota folyamatosan romlik és az erőforrásokkal pazarlóan bánunk. Az élet fenntartása szempontjából alapvető rendszerek sérülnek, a víz-körforgás, a hulladék asszimilálása, a növények megporzása, az állat- és növényfajok együttlétezésének kényes egyensúlya veszélybe került. Dennis Meadows (Meadows, D. H, et al.,1972) véleménye szerint a Föld gazdasági összeomlás felé tart.

A vidék szempontjából az oktatásnak fontos szerepe van. Az egyszerű ágazatok is komoly tudást igényelnek (Marselek S., 1998). Az agrárfeltételek változása a vidék helyzetét jelentősen megváltoztathatja (Magda S. et al., 2000). A felsőoktatás és az agrároktatás komoly kérdéseket vet fel (Magda S. et al., 2008). A vidék fejlesztésének stratégiája ma sem megoldott (Marselek S. et al., 2011). A vidéki energiaellátás nagyon fontos területet jelent. Ennek érdekében optimalizálni kell az erőforrásokat (Takács I. et al., 2012).

A mezőgazdaság fontos feladata a fenntartható talajhasználat. A termőföld korlátozott erőforrás, a szántóföldi energianövény termesztés környezeti veszélyekkel járhat.

Wackernagel M. et al., 2001., alapján: „Az ökológiai lábnyom elemzése olyan számítási eszköz, amely lehetővé teszi, hogy felbecsüljük egy meghatározott emberi népesség vagy gazdaság erőforrás-fogyasztási és hulladékfeldolgozási szükségleteit termékeny földterületben mérve.”

Magyarország ökológiai egyenlege negatív. Már hosszú ideje túllépjük a rendelkezésre álló földterület eltartó-képességét (1. ábra).



1. ábra Ökológiai egyenleg (2017)

Megjegyzés: Az ökológiai egyenleget úgy kapjuk meg, hogy egy ország biokapacitásból kivonjuk az ökológiai lábnyomát. Deficitről akkor beszélünk, amikor az ökológiai lábnyom meghaladja a rendelkezésére álló biokapacitást.

Forrás: Global Footprint Network, MNB, 2021.

Az agrártermelés fenntarthatósága az érintettek (input előállítók, termelők, feldolgozók, kereskedők és fogyasztók) döntéshozatalától függ (Valkó G. et al., 2018).

A programot, amely a fenntartható fejlődés 2030-ig megvalósítandó programja az Egyesült Nemzetek Közgyűlése által 2015. szeptember 25.-én elfogadott 70/1. sz. határozat tartalmazza. Az elfogadott program 17 fő célt és 169 konkrét célkitűzést tartalmaz.

A környezet megóvása nagyon fontos. Szűcs (2018) részletesen elemzi a környezet megóvásának lehetőségét. Magda R. (2010) a földhasználat és fenntarthatóság lehetőségeit vizsgálja.

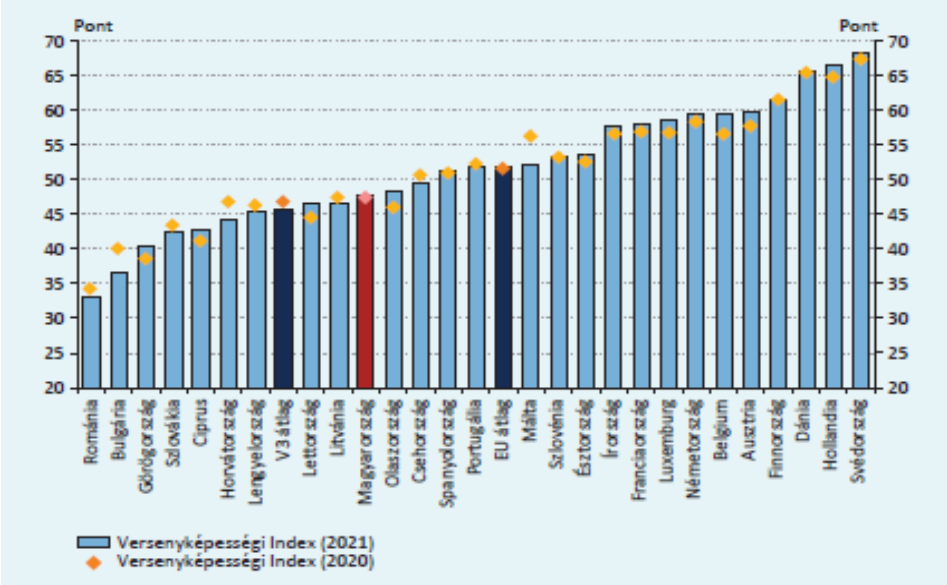
Marselek S. (2008) részletes elemzést végez. Ismerteti az iparszerű agrármodell károsító hatását, a növényvédelem, a szerves és műtrágyázás, a talajművelés, a vegyszerek, az erózió és defláció hatásait.

Versenyképesség

Magyarország fejlődése 2010-2020 között viszonylag gyors volt, így kialakultak a versenyképesség javulásához szükséges makrogazdasági feltételek. Hazánk az egyensúlyi felzárkózás útjára lépett.

- Az elmúlt években erősödött a hazai pénzügyi rendszer stabilitása.
- A vállalati dualitás jelentősen javult a kkv-k relatív termelékenysége közeledett a nagyvállalatokéhoz.
- Az elmúlt években lényegében megvalósult a teljes foglalkoztatottság.
- Javuló demográfiai folyamatok a jellemzők.
- Az oktatás eredményessége nem kielégítő.
- Versenyképes digitális infrastruktúra épült ki a közigazgatásban.

Az MNB versenyképességi rangsorában az EU-27 országa közül hazánk a 18. helyen végzett 2021-ben. Megelőzzük visegrádi versenytársaink átlagát. Kelet-közép Európából Észtország (53,6 pont) és Szlovénia (53,4 pont) érte el a legmagasabb pontszámot. A rangsort a 2. ábra szemlélteti.

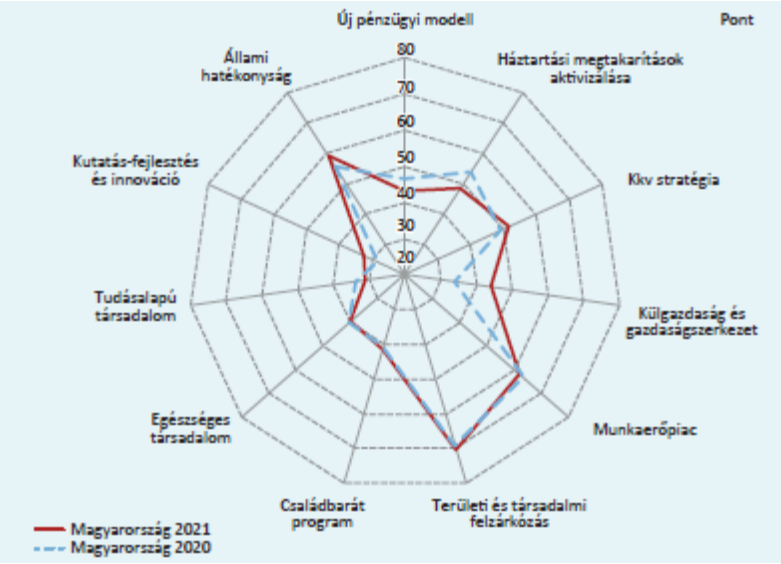


2. ábra Az MNB Versenyképességi indexének összesített eredményei

Forrás: MNB Versenyképességi Jelentés, 2021.

A Versenyképességi Indexben Magyarország eredménye összesítve 0,2 százalékpontot emelkedett. A hazai pontszám a fejezetek többségében nőtt. A fejezetek átstrukturálása miatt 11 olyan fejezet van a 2021-es Versenyképességi indexben, ami az előző évvel összehasonlítható.

A pontszám 6 esetben javult, főleg a Külgazdaság és gazdaságszerkezet, a Kutatás-fejlesztés és innováció, valamint az Állami hatékonyság fejezetekben (3. ábra).



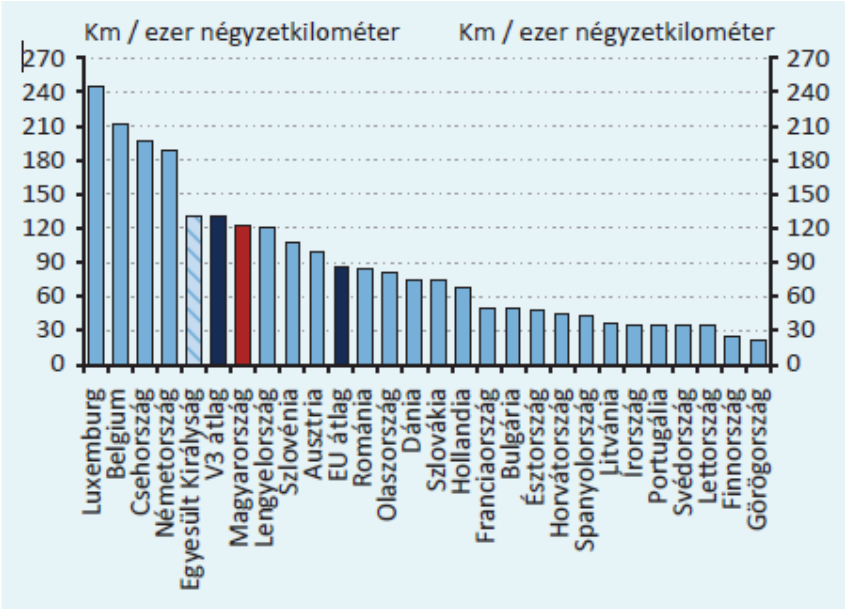
3. ábra Az MNB Versenyképességi indexének eredményei idősorosan területenként Magyarország esetében

Forrás: MNB Versenyképességi Jelentés, 2021.

A munkatermelékenység terén vannak még javulási lehetőségek. Hazánkban a 2010 utáni dinamikus foglalkoztatás-bővülés a termelékenység tartós stagnálását okozta. Az új belépők általában alacsonyabb termelékenységűek voltak. 2016-tól a gazdasági növekedés tőke-intenzívvé vált, így a munkatermelékenység is emelkedésnek indult.

Modern infrastruktúra

Az infrastruktúra fejlesztése kulcsfontosságú hazánk fenntartható felzárkózásához. A magyar vasúti és közúti hálózat sűrűsége megfelelő, de minőségét tekintve van mit javítani. A vasúthálózatban a nagysebességű, villamosított és kétvágányú pályaszakaszok aránya alacsony (4. ábra).



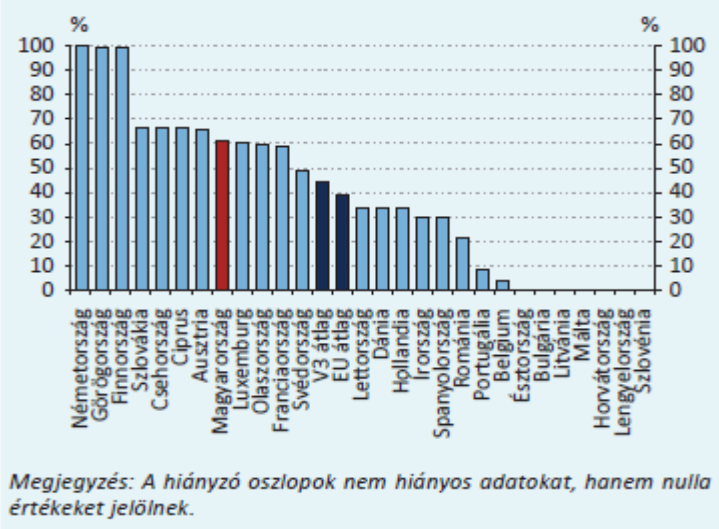
4. ábra A vasúti hálózat sűrűsége (2019)

Megjegyzés: Ciprus és Málta esetében hiányoznak az adatok.

Forrás: Eurostat, MNB Versenyképességi Jelentés, 2021.

Az 5G mobilinternet készültség azt mutatja, hogy egy ország 5G szolgáltatásra alkalmas frekvenciáinak mekkora hányada kerül engedélyezésre és szolgáltatók általi használatba vételre 2021 végéig. Magyarország a nyolcadik ebben a mutatóban, az Európai Unióban.

Az 5G elterjedése kívánatos, mert jelentősen növelheti a termelékenységet és versenyképességi előnyt jelenthet (5. ábra).



5. ábra 5G mobilinternet készültség (2021)

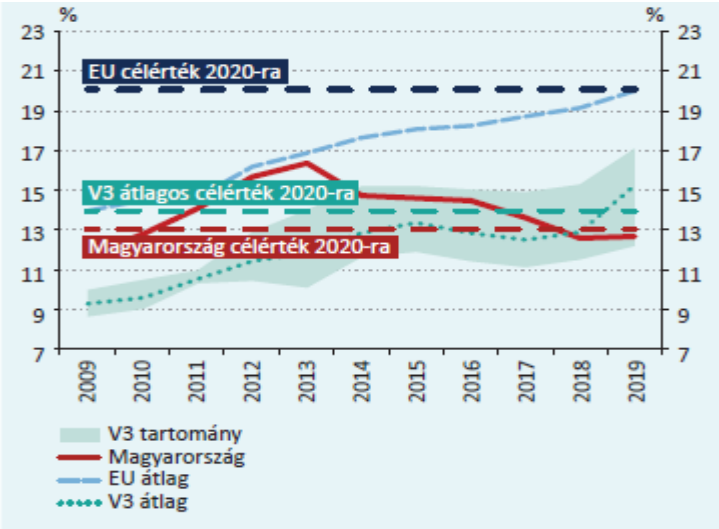
Forrás: Európai Bizottság

Versenyképes energiafelhasználás

Akkor fenntartható egy ország energiaellátása, ha a teljes energiafelhasználás legalább felét környezetbarát és belföldön előállított energiaforrások adják. Az ilyen energiaforrások aránya 2019-ben 13%-on megállt. A 2030-ra vállalt 21%-os célkitűzés elérése fontos Magyarország számára. A megújuló energiaforrások használata a teljes energiahasználat arányában, hazánkban alacsonyabb az EU és a visegrádi országok átlagánál.

A jövőben a napenergia kapacitások növelése a biomassza felhasználás és a geotermikus energia kihasználása az energia szakpolitika célkitűzése.

Ezek az elképzelések a tárolási lehetőségek környezetbarát megoldását és a villamos energia hálózat technikai felkészítését is igénylik. A változásokat a 6. ábra szemlélteti.



6. ábra Megújuló energiaforrások használata

Forrás: Eurostat, MNB Versenyképességi Jelentés, 2021.

A zöld gazdaság

Zöld és körforgásos gazdasági átállás nélkül nem valósítható meg a fenntartható felzárkózás. Ezt segítik hazánkban különböző stratégiák (Éghajlatváltozási Cselekvési Terv, Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia), amelyek termelésünk és fogyasztásunk fenntarthatóvá alakítását célozzák.

A körforgásos gazdaság csak a hulladék és szennyezőanyag további csökkentése mellett lehet sikeres. Hazánk ezen a téren közeledett az uniós átlaghoz. Az újrahasznosítás arányának növelése továbbra is fontos feladat. Még ma is az összes megtermelt hulladék mennyiség csaknem fele a földfelszínre kerül lerakásra, ami környezetkárosító.

A környezetszennyezés mérséklésére az egyik eszköz a zöld adók kiterjesztése. Földterületeinkkel és vizeinkkel felelősen kell gazdálkodni. Mind az erdős, mind az öntözött területek aránya alacsony hazánkban. A mezőgazdasági öntözés az élelmiszerbiztonság miatt fontos.

Következtetések és javaslatok

A világban népességrobbanásról beszélhetünk, ma már 7,7 milliárd ember él a Földön. Az ember a környezet része, vigyázni kell a környezet állapotára, a biodiverzitás fenntartására. A klímaváltozás miatt az öntözés szerepe egyre növekszik. Ma már sok területen az öntözés a termésbiztonság és minőségi termelés alapfeltétele.

A versenyképesség növelése csak a tudás szerepének felértékelődésével sikerülhet (Magda S. et al., 2017).

Irodalomjegyzék

Chikán A. (2006): A vállalati versenyképesség mérése. Pénzügyi Szemle, 50. évf. 1. sz. 42-56. p.

Csete L. - Láng I. (2005): A fenntartható agrárgazdaság és vidékfejlesztés. Budapest MTA Társadalomkutató Központ, 313. p.

Lengyel I. (1999): Régiók versenyképessége. (A térségek gazdaságfejlesztésének főbb közgazdasági fogalmai, alapgondolatai, tényezői az EU-ban) Szeged JTE Gazdaságtudományi Kar (kézirat).

Lester R. Brown (1981): Building a Sustainable Solciety. A Worldwatch Institute Book, W. W. Norton, New York, 1-433. p.

Magda R. (2010): A természeti erőforrások optimális használata. In: Vidékgazdaságtan I. (szerk.: Magda R. - Marselek S.) Szaktudás Kiadó Ház Budapest, 47-51. pp.

Magda S. - Herneczky A. - Marselek S. (2008): A felsőoktatás és az agrároktatás dilemmái. Gazdálkodás, 52 (5) 432-443. pp.

Magda S. - Marselek S. - Magda R. (2017): Az agrárgazdaságtan foglalkoztatottak képzettsége és a jövő igénye. Gazdálkodás Scientific Journal on Agricultural Economics, 6/80-2018-1693), 437-458.

Magda S. - Marselek S. - Miller Gy. (2000): A változó agrárgazdasági feltételek hatása a vidékfejlesztésre és népességmegtartásra. Gazdálkodás, XLIV. évf. 2. sz. 1-10. p.

Magyar Nemzeti Bank (2021): Global Footprint Network

Magyar Nemzeti Bank (2021): MNB Versenyképességi Jelentés, Eurostat, 2021.

Marselek S. - Takácsné György K. (2011): A vidék fejlesztésének stratégiája. Gazdálkodás 55. évf. 3. sz.

Marselek S. (1998): A juhtartás népességmegtartó és tájvédelmi lehetőségei az Észak-magyarországi Régióban. Állattenyésztés és takarmányozás, 47, 465-476. p.

Marselek S. (2008): Alkalmazkodó technológiai rendszerek. In: Szűcs I. (szerk.): Hatékonyság a mezőgazdaságban. Agroinform Kiadó Budapest, 147-199. p.

Marselek S. (2008): Környezeti állapot, mezőgazdaság, fenntartható fejlődés. Gazdálkodás: Scientific Journal on Agricultural Economics, 51(80-2016-518), 12-27.

Meadows, D. H. - Meadows, D. I. - Jorgen, R. - Bahrens, W. W. (1972): The Limits to Growth. New York Universe Books

Módos Gy. (2004): A versenyképesség összetevői és mérési módszerei a hústermék-pályán. Agroinform Kiadó Budapest, 234. p.

Módos Gy. (2006): Versenyképesség és hatékonyság összefüggései. X. Nemzetközi Agrárökonómiai Tudományos Napok Gyöngyös, (CD lemezen) 1-5. p.

Szentesi L. - Hollósi Zs. (2012): A versenyképesség értelmezésének aktualizálása. In: LIV. Georgikon Napok: A mezőgazdaságtól a vidékgazda(g)ságig. Pannon Egyetem Georgikon Kar Keszthely, 455-464. pp.
Szűcs Cs. (2014): Foglalkoztatás, versenyképesség a Gyöngyösi Kistérségben. (PhD értekezés) Gödöllő, 224. p. forrás: https://szie.hu/file/tti/archívum/Szucs_Csaba_ertekezes.pdf
Szűcs Cs. (2018): Fenntartható agrárium III. Gazdálkodás és Menedzsment Tudományos Konferencia, Neumann János Egyetem Kecskemét, 36-42. pp.
Takács I. - Nagy-Kovács E. - Holló E. - Marselek S. (2012): Model for optimization of biomass ultilization for energy production by energetic and economic requirements. Review of Applied Socio-Economic Research, 4(2), 225.
Valkó G. - Kovács I. - Farkasné Fekete M. (2018): A fenntartható mezőgazdasági kompozit indikátorai. Statisztikai szemle, 96. évf. 8-9. sz. 862-891. pp.
Wackernagel M. - Rees W. E. (2001): Ökológiai lábnyomunk. Föld napja Alapítvány Budapest, 1-217. p.

Szerzők:

Dr. Holló Ervin PhD
egyetemi adjunktus
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Károly Róbert Campus,
3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.
hollo.ervin@uni-mate.hu

Dr. Szűcs Csaba PhD
egyetemi docens
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.
szucs.csaba@uni-mate.hu

AZ AGRÁR-ÉLELMISZERTERMELÉS LEHETŐSÉGEI ÉS VÁRHATÓ VÁLTOZÁSAI

POSSIBILITIES AND EXPECTED CHANGES IN AGRICULTURAL FOOD PRODUCTION

Holló, Ervin – Szűcs, Csaba – Herneczky, Andrea – Marselek, Sándor

Összefoglaló

A cikk a hazai agrár-élelmiszertermelést elemzi. Az adatok a KSH adatbázisán alapulnak. A magyar élelmiszerek versenyképessége javult, ez alapján az exportunk is növekedett. A sikeres minőségi verseny a hús- és húskészítményekre, míg a sikeres árverseny a gabona és gabonakészítményekre vonatkozik. A jövőre vonatkozóan a versenyképesség javítása elengedhetetlen és ehhez adottságaink is megfelelők. Az élelmiszergazdaság termelési értéke mintegy 3 300 milliárd forint (2019), ami a teljes ipari kibocsátás 9%-a. Az élelmiszeripari termékek korlátlanul kerülhetnek be az EU belső piacára. A hazai agroökológiai adottságok kihasználása alacsony, elmarad az EU fejlett államainak teljesítményétől. Az előrelépést csak az export növelésével érhetjük el. Cél, hogy agrárexportunk 10-15 év múlva 7-8 Mrd eurós pozitív szaldó mellett közelítse meg a 15 Mrd eurós nagyságrendet. A feldolgozott termékek arányát növelni kell. Az élelmiszergazdaság fejlesztése a vidéki iparosítás nagy lehetősége. A változások a képzés és oktatás megújítását kívánják, emellett a piaci szereplők szoros együttműködése a jövőbeni sikerek záloga.

Kulcsszavak: agrártermelés, élelmiszer-kereskedelem, minőség, verseny, versenyképesség
JEL kód: Q17

Abstract

The article scrutinizes domestic agri-food production. The data are based on the HCSO database. The competitiveness of Hungarian food has improved, based on which our exports have also increased. Successful quality competition applies to meat and meat products, while successful price competition applies to cereals and cereal products. Improving our competitiveness is essential for the future, and we have the potential to do so. The production value of the food economy is about HUF 3,300 billion (2019), which is 9% of the total industrial output. Food products can enter the EU internal market without restriction. The utilization of the Hungarian agro-ecological potential is low and lags behind the performance of the developed countries of the EU. Progress can only be achieved by increasing exports. The goal for our agricultural exports is to reach EUR 15 billion with a positive balance of EUR 7-8 billion in 10-15 years. The proportion of processed products needs to be increased. The development of the food economy is a great opportunity for rural industrialization. The changes call for the renewal of training and education, and close cooperation between market players is the key to future success.

Keywords: agricultural production, food trade, quality, competition, competitiveness

Bevezetés

Az agrár-élelmiszeripar Magyarország stratégiai ágazata. Hazánk közép és hosszú távú élelmiszeripar fejlesztési stratégiája (ÉFS) meghatározta a főbb célkitűzéseket. A stratégia alapvető célja – valamennyi vállalkozásra vonatkozóan – a versenyképesség javítása. A kiemelt célok között szerepel a vállalkozások stabil finanszírozása, az innovatív és hatékony vállalkozások segítése, a munkatársak motiválása és képzése, valamint a termékpálya szereplői közötti horizontális és vertikális kapcsolatok erősítése.

A cél, hogy a hazai élelmiszergazdaság az egészséges táplálkozást elősegítő természetes, hazai friss alapanyagokból készített élelmiszereket állítson elő.

Az agrár-élelmiszertermelésben jelentős változások várhatók. Elengedhetetlen az emberi erőforrás fejlesztése, az oktatás és képzés szerepének felismerése és javítása, valamint a „bizalmi tőke” kihasználása a jövő érdekében. A vidékgazdaság fejlesztésére kell törekednünk. Ennek során fontos szempontok a következők:

- a természeti környezet védelme,
- a vidék népességmegtartó képessége,
- a kulturális örökség és az értékek megőrzése,
- a fenntartható fejlődés,
- a REL-ek (rövid ellátási láncok) szerepének növelése,
- versenyképességünk javítása az EU-ban.

Jelenleg a társadalom minden területére kiterjedő ipari forradalom zajlik ma is, gyűjtő néven csak Ipar 4.0-nak hívjuk. Ehhez az ipari forradalomhoz sokan pozitív változásokat kapcsolnak a termelésben, a feldolgozásban, az áruszállításban és a szolgáltatásban, kereskedelemben is.

Anyag és módszer

Az agrár-élelmiszertermelés az ország termelésében és gazdálkodásában meghatározó szerepet tölt be. Ennek megfelelően részletes elemzése időszerű. Szekunder adatok alapján végeztük elemzésünket, főleg a KSH adatait értékelve. Az elemzést indokolja, hogy agrár-ökológiai potenciálunk kihasználása csak részben történik meg. A fontosabb adatokat táblázatokban rögzítjük, részben ábrákon mutatjuk be. Széleskörű irodalmi elemzést végzünk az agrár-élelmiszeripar jelenlegi helyzetének ismertetéséhez. Bemutatjuk a mezőgazdasági jövedelmek változásának mérésére használt jelzőszámot (az „A" mutatót) a jelentősebb mezőgazdasági termelők és a visegrádi országok körében.

Eredmények

Az agrár-élelmiszergazdaság helye a nemzetgazdaságban

A koronavírus okozta járvány a mezőgazdaság kibocsátási értékét kevéssé befolyásolta. Becslés alapján az EU mezőgazdasági kibocsátási értéke 2020-ban 412 milliárd euró volt, 1,4%-kal kevesebb az egy évvel korábbinál. A agrárium Magyarországon a nemzetgazdasági bruttó hozzáadott érték 4,1%-át állította elő.

A munkaerő ráfordítás nagysága 5,9%-kal elmaradt a 2019 évitől és 338 ezer ember teljes munkaidős (évi 1 800 óra) tevékenységének felelt meg. A csökkenő tendencia folytatódott. Hazánk az EU mezőgazdasági kibocsátási volumenéből 2020-ban 2,1%-kal részesedett.

A mezőgazdaság és élelmiszeripar fejlődését nézve meghatározó a földterület művelési ágak szerinti használata. Az arányok tekintetében jelentős változások az utóbbi években nem voltak (1. táblázat).

1. táblázat A földterület művelési ágak szerint (június 1-jén)

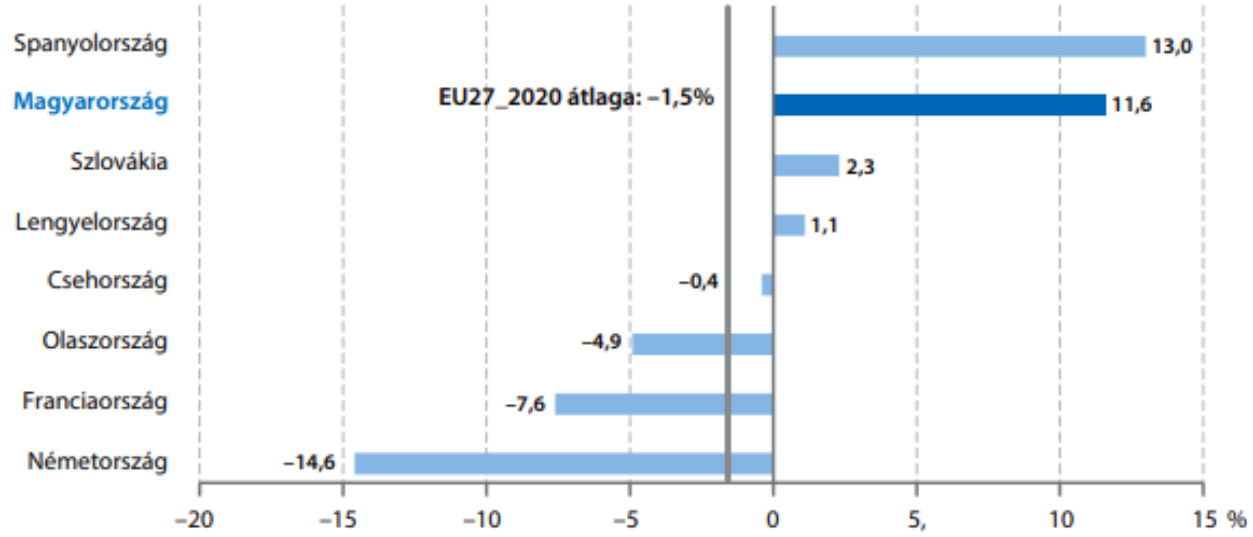
Művelési ág	2010–2014 átlaga	2015	2016	2017	2018	2019[+)]
	ezer hektár					
Szántó	4 325	4 332	4 332	4 334	4 334	4 318
Konyhakert	81	80	65	47	45	39
Gyümölcsös	93	92	93	93	94	94
Szőlő	82	81	76	73	71	68
Gyep	760	761	783	804	799	790
Mezőgazdasági terület	**5 341**	**5 346**	**5 349**	**5 352**	**5 344**	**5 310**
Erdő	1 927	1 940	1 941	1 939	1 940	1 940
Nádas	65	65	49	42	35	35
Halastó	36	36	37	37	37	35
Termőterület	**7 369**	**7 388**	**7 376**	**7 370**	**7 356**	**7 319**
Művelés alól kivett terület	1 934	1 916	1 927	1 933	1 948	1 984
Földterület összesen	**9 303**	**9 303**	**9 303**	**9 303**	**9 303**	**9 303**

Forrás: KSH Agrárgazdasági Statisztikai Zsebkönyv, 2019.

A mezőgazdasági jövedelmek változásának mérésére használt jelzőszám a termelési tényezők munkaerőegységre jutó reáljövedelme („A” mutató).

„A” mutató számítása: a termelési tényezők jövedelemének indexe és a bruttó hazai termék (GDP) implicit árindexének hányadosa, osztva az összes éves munkaerő-felhasználás indexével.

Az 1. ábra az „A” mutató változását mutatja a jelentős mezőgazdasági termelést produkáló uniós tagállamok és a visegrádi országok körében.



1. ábra Az „A” mutató változása a jelentősebb mezőgazdasági termelő uniós tagállamok és a visegrádi országok körében, 2020+ (előző évhez képest)

Forrás: KSH: Magyarország 2020.

A növénytermesztés és az állattenyésztés változásait ismerteti a 2., 3. táblázat.

2. táblázat A főbb szántóföldi növények terméseredménye, 2020+

Növény	Betakarított terület		Termésmennyiség		Termésátlag	
	ezer hektár	változás az előző évhez képest, %	ezer tonna	változás az előző évhez képest, %	kilogramm/ hektár	változás az előző évhez képest, %
Búza	933,5	–8,1	5 010,0	–6,8	5 370	1,5
Árpa	259,7	5,0	1 433,5	3,6	5 520	–1,3
Kukorica	972,9	–5,3	8 382,3	1,3	8 620	6,9
Napraforgó	605,3	7,3	1 666,7	–2,3	2 750	–9,2
Repcemag	306,9	2,1	859,2	–5,8	2 800	–7,6
Cukorrépa	13,0	–7,4	760,0	–7,7	58 320	–0,3

Forrás: KSH: Magyarország 2020.

3. táblázat Állatállomány, december 1.*

(ezer darab)

Állatfaj	2015	2016	2017	2018	2019	2020+
Szarvasmarha	821	852	870	885	909	933
Sertés	3 124	2 907	2 870	2 872	2 634	2 850
Juh	1 190	1 141	1 146	1 109	1 060	944
Tyúk[a)]	28,9	28,8	29,0	27,9	28,2	28,9
Kacsa	3 813	3 821	4 528	4 738	4 354	2 970
Pulyka	2 832	2 849	2 891	2 826	2 644	2 742
Lúd	977	1 212	1 149	1 299	1 127	798

* A baromfik (tyúk, kacsa, pulyka, lúd) létszáma a gazdaságküszöböt elérő gazdaságokra vonatkozik.

[a)] Millió darab.

Forrás: KSH: Magyarország 2020.

A mezőgazdaság és élelmiszeripar részarányait mutatja a 4. táblázat.

4. táblázat Helyzetkép a mezőgazdaságról, 2020

(%)

Év	A mezőgazdaság[a)] részaránya			Az élelmiszer, ital, dohánytermék gyártásának[c)] a részaránya		
	a bruttó hozzáadott érték termelésében	a beruházásban	a foglalkoztatásban[b)]	a bruttó hozzáadott érték termelésében	a beruházásban	a foglalkoztatásban[b)]
2000	5,8	4,7	6,6	3,3	2,8	..
2005	4,3	4,5	5,0	2,6	2,7	3,6
2010	3,6	4,8	4,5	2,3	2,2	3,3
2015	4,5	4,8	4,7	2,2	2,2	3,3
2016	4,6	5,0	4,9	2,2	3,6	3,3
2017	4,4	4,5	4,9	2,1	3,0	3,3
2018	4,1	4,2	4,7	2,1	2,8	3,2
2019	3,9	4,5	4,6	2,0	2,6	3,2
2020	4,1+	4,3+	4,6	..	2,7+	3,2

[a)] Mezőgazdaság, erdőgazdálkodás, halászat ágba sorolt gazdasági szervezetek.

[b)] A munkaerő-felmérés adatai.

[c)] Élelmiszer, ital, dohánytermék gyártása ágazatba sorolt gazdasági szervezetek.

* Előzetes adatok.

.. = Az adat nem ismeretes.

Forrás: Helyzetkép a mezőgazdaságról 2020

Az élelmiszeripar termelése 2020-ban a járvány ellenére meghaladta az előző évit. Az élelmiszeriparban dolgozott a foglalkoztatottak 3,2%-a az előző évhez hasonlóan.

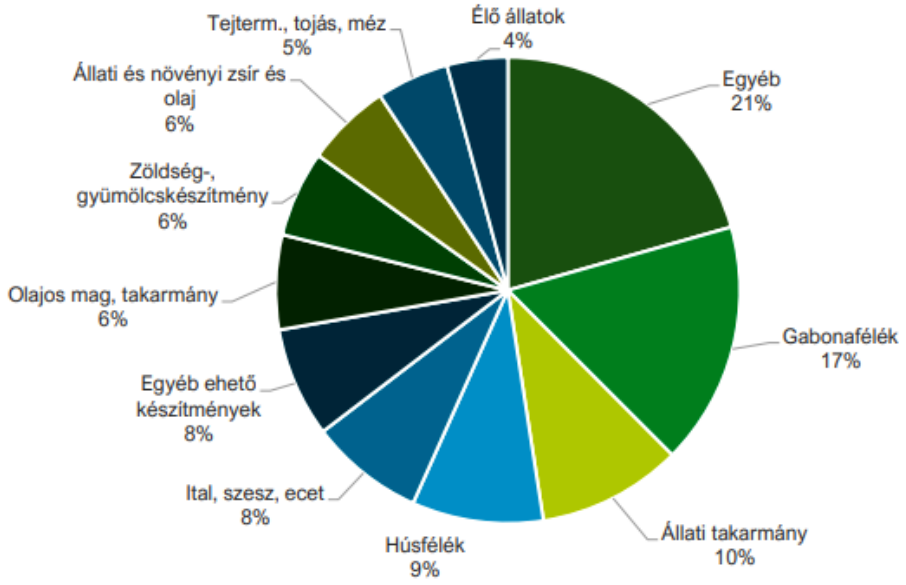
A mezőgazdaság és az élelmiszeripar együttes termék külkereskedelmi forgalma jelentősen bővült és a növekvő forgalommal párhuzamosan az egyenleg javult.

Az élelmiszergyártás gyakorlatilag öt éve – a vállalkozások számát tekintve – szinte változatlan. Bővítése időszerű és kívánatos lenne.

Az élelmiszeripar teljesítménye napjainkban pozitív, a termelés és az értékesítés is jelentősen javult.

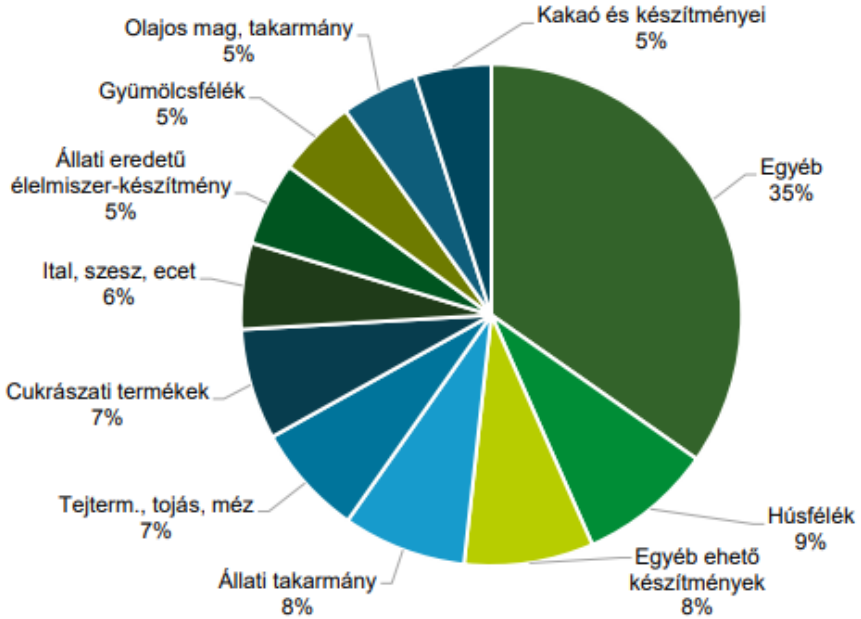
Belföldi piacra megy az eladások 60%-a, de folyamatosan növekszik az export részesedése. (Bozsik N. - Magda R.) A hazai export erősen koncentrált.

Az öt legnagyobb értékű árucsoport – a gabonafélék, az állati takarmányok, a húsfélék, az ital (szesz, ecet) és az egyéb ehető készítmények részesedése a teljes agrárexportból 52 százalék volt (2. ábra).



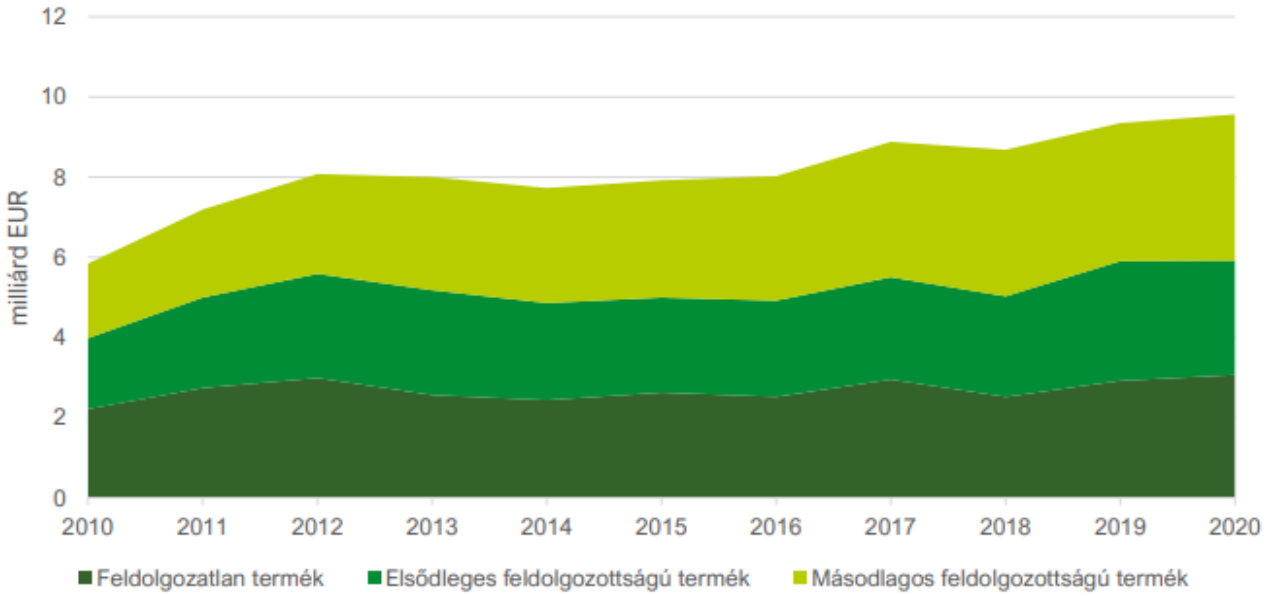
2. ábra A legfontosabb exportcikkek részesedése a teljes agrárexportból 2020-ban
Forrás: KSH adatok alapján az AKI Agrárstatisztikai Osztályán készült összeállítás

Az agrárimport kevésbé koncentrált, az öt legnagyobb értékű árucsoport – húsfélék, állati takarmányok, tejtermékek, tojás, méz, cukrászati termékek aránya a teljes agrárimportból 2020-ban 39%-ot ért el (3. ábra).



3. ábra A legfontosabb importcikkek részesedése a teljes agrárimportból 2020-ban
Forrás: KSH adatok alapján az AKI Agrárstatisztikai Osztályán készült összeállítás

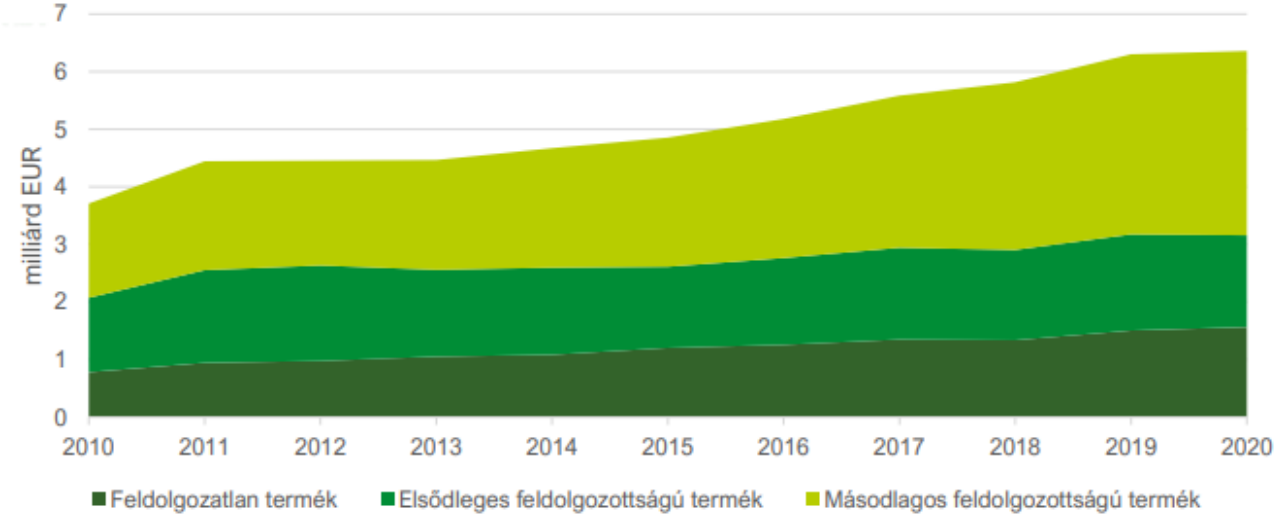
Az elsődleges, illetve másodlagos feldolgozotttságú termékek értéke és aránya is növekvő (4. ábra).



4. ábra A mezőgazdasági alapanyagok, elsődleges, illetve másodlagos feldolgozottságú termékek exportértékének alakulása (2010-2020)

Forrás: KSH adatok alapján az AKI Agrárstatisztikai Osztályán készült összeállítás

Az importban a másodlagosan feldolgozott termékek aránya meghatározó és értéke is jelentősen nőtt (5. ábra).



5. ábra A mezőgazdasági alapanyagok, elsődleges, illetve másodlagos feldolgozottságú termékek importértékének alakulása (2010-2020)

Forrás: KSH adatok alapján az AKI Agrárstatisztikai Osztályán készült összeállítás

A hazai agroökológiai adottságok kihasználása alacsony, elmarad az EU fejlett államainak teljesítményétől. Az előrelépést csak az export növelésével érhetjük el. Kapronczai (2018) célként fogalmazza meg, hogy agrárexportunk 10-15 év múlva 7-8 Mrd eurós pozitív szaldó mellett közelítse meg a 15 Mrd eurós nagyságrendet. A feldolgozott termékek arányát növelni kell.

Magda S. et al. (2021) indokolt változásokat sürget. Fontos a zöldség-gyümölcs termelés arányának növelése, az öntözött területek kiterjesztése, a hatékonyság és versenyképesség javítása, a falusi népesség megtartása.

A jövő élelmiszergazdasága

Az élelmiszergazdaság csak a képzett és motivált munkaerő foglalkoztatásával juthat előbbre. Az élelmiszergazdaság egyre inkább az információra és a tudásra épül (Földművelésügyi Minisztérium, 2017). Az oktatás szerepe az agrár-élelmiszeriparban egyre fontosabb (Magda S. et el., 2017; Hágen et al., 2016). Előtérbe kerülnek az együttműködés különböző formái (Szabó G. G., 2011; Szűcs Cs. - Marselek, 2019).

Az Ipar 4.0 ipari forradalom az információra és a tudásra épül. A Magyar Kereskedelmi és Iparkamara tanulmánya megjelöli a fontos területeket (ipar, kereskedelem, oktatás, mezőgazdaság, élelmiszeripar (BAROS, Z. et al. 2012; MKIK, 2018).

Nagy (2017) ismerteti, hogy az Ipar 4.0 térhódításával a digitalizáció adta lehetőségeket kihasználva a folyamatok átláthatósága javul, a vállalati értéklánc és az ellátási hálózat új, magasabb szintre kerül. Új változások jelennek meg az élelmiszergazdaságban, melyek a következők:

- Teljes robotizáció;
- Ember-gép kooperáció;
- Az emberi munkaerő megerősítése;
- Az adatok tömege (Big Data).

Napjainkban az összes diplomás mintegy 3%-a szerez felsőfokú végzettséget az agrárium területén (OECD, 2017). Az agrárterületen a képzés javítása fontos, a vidék csak így fejlődhet (Balogh et al., 2016).

Következtetések és javaslatok

Az agrár-élelmiszeripar szerepe egyre jelentősebb. Az élelmiszergazdaság fejlesztése a vidéki iparosítás nagy lehetősége. A változások a képzés és oktatás megújítását kívánják, tanult és felkészült emberekre van szükség (Egri, 2019).

Az együttműködés egyre fontosabb. A gazdálkodók, kereskedők, feldolgozók szoros együttműködése a jövőbeni sikerek záloga. Növekszik a hálózatok és klaszterek jelentősége.

Irodalomjegyzék

AKI Agrárközgazdasági Intézet (2021): Az élelmiszergazdaság külkereskedelme. XXIV. évf. 1. sz. Budapest, 1-40. p.

Balogh P. - Békési D. - Gorton M. - Popp J. - Lengyel P. (2016): Consumer wicllingness to pay for traditional food products. Food Policy 61. 176-189. pp.

Bozsik N. - Magda R. (2021): A magyar élelmiszerek versenypozíciójának alakulása az Európai Unió piacán. Külügyi Szemle, 2021/02. 177-202. pp.

Baros, Z. - Bujdosó, Z. - Kovács, T. - Patkós, Cs. - Radics, Zs. (2012): The social aspects and public acceptance of biomass giving the example of a Hungarian region International Journal Of Renewable Energy Development 1 : 2 59-67.

Egri I. (2019): Az Ipar 4.0 hatása az élelmiszergazdaságra. Jelenkori társadalmi és gazdasági folyamatok. XIV. évf. 3. sz. 91-101. pp.

Földművelésügyi Minisztérium (2015): Magyarország közép és hosszú távú élelmiszeripari fejlesztési stratégiája 2014-2020. Budapest, 1-128. p.

Földművelésügyi Minisztérium (2017): Magyarország Élelmiszergazdasági Koncepciója 2017-2050. Budapest, 58. p.

Hágen I. Zs. - Marselek S. - Tégla Zs. (2016): Agriculture structure in Hungary with respect to risk in crop production. KRF XV. Nemzetközi Tudományos Napok Gyöngyös, 631-638. pp.

Kapronczai I. (2018): Mi várható a magyar mezőgazdaságban közép és hosszú távon? XXXVII. Óvári Tudományos Napok, Konferencia kiadvány I. kötet 83-88. pp.

Központi Statisztikai Hivatal (2020): Agrárgazdasági Statisztikai Zsebkönyv. NAIK Agrárgazdasági Kutatóintézet Budapest, 1-132. p.

Központi Statisztikai Hivatal (2020): Helyzetkép a mezőgazdaságról. Budapest, 1-25. p.

Központi Statisztikai Hivatal (2021): Magyarország 2020. Budapest, 1-269, p.
Magda S. - Bujdosó Z. - Szűcs Cs. - Holló E. (2021): Merre tovább magyar vidék, magyar falu? Gazdálkodás 65 (6) 2021. 492-516. pp.
Magda S. - Marselek S. - Magda R. (2017): Az agrárgazdaságban foglalkoztatottak képzettsége és a jövő igénye. Gazdálkodás 61. évf. 5. sz. 437-458. pp.
MKIK (2018): Ipar 4.0 - Második szakértői tanulmány. Magyar Kereskedelmi és Iparkamara. 1-56. p.
Nagy J. (2017): Az Ipar 4.0 fogalma, összetevők és hatása az értékláncra. 167. sz. Műhelytanulmány Budapest, Corvinus Egyetem, 1-57. p.
OECD (2017): Education at a Glance 2017 – OECD Indicators, OECD Publishing, Paris
Szabó G. G. (2011): Szövetkezetek az élelmiszergazdaságban. Agroinform Kiadó Budapest, 1-254. p.
Szűcs Cs. - Marselek S. (2019): Versenyképesség és innováció Magyarországon. XVI. Nemzetközi Tudományos Napok Gyöngyös, EKE Líceum Kiadó, 1187-1194. pp.

Szerzők:

Dr. Holló Ervin PhD
egyetemi adjunktus
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.
hollo.ervin@uni-mate.hu

Dr. Szűcs Csaba PhD
egyetemi docens
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.
szucs.csaba@uni-mate.hu

Dr. Herneczky Andrea PhD
főiskolai docens
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.
herneczky.andrea@uni-mate.hu

Dr. Marselek Sándor
egyetemi tanár
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.
marselek.sandor.zoltan@uni-mate.hu

RECENT USE CASES OF BIG DATA MODELS IN FEEDING PATTERNS OF PIG

Horváthné Kovács, Bernadett – Horváth, Gréta – Halas, Veronika

Abstract

Plenty of data can be collected by sensors and different IT based technologies, and those are useful information in decision making in order to improve economic efficiency of production. The data driven systems are the basics of precision livestock farming (PLF). It is repeatedly shown that PLF technologies may also reduce labour and feed costs, as well as improve animal welfare and the health status of the herd by handling individuals. Principle information on the pigs, such as body weight and gain, feed and water consumption, visible or latent signs of physiological changes (heat stress or health problems) are variables of interest of pork producers.

In the current publication authors summarise three relevant studies in order to outline most recent use cases of big data and model variables. Machine learning algorithms (Yuqing He et al, 2021) were used in predicting BW based on feeding behaviour both at an individual and group-informed scenarios, where Lasso regression, Random Forest and Long Short-term Memory Network algorithms were applied incorporating age, feeding pattern and feed intake data. Covering three different datasets (Salgado et al, 2021) from precision pig farming a unique index of irregularity of feed intake pattern was developed to forecast deviations in health status. The composite index included feeding behaviour variables of a set of days in this way resulting better correlations and fitting models. Modelling early signs of illness through classification of detectable feeding behaviour changes have been implemented (Maselyne et al, 2018) in fattening pigs.

Feeding behaviour traits are powerful and sufficient variables to monitor production and health of pigs, thus they are applied in advanced models to improve efficiency of pork production.

Keywords: high-performance pigs, data science, smart decision-making, precision livestock farming
JEL code: C51, C55, O13

Introduction

Nevertheless, the transparent estimation of the value of information (VOI) obtained with PLF technologies is insufficient and many obstacles to acknowledge it remained at farm level (Rojo- Gimeno, C., et al 2019,) the application of digital agriculture solutions and Precision Livestock Farming (PLF) technologies has been accelerated (Brito et al, 2020) and provides an alternative approach to assess a number of traits in commercial pig farming. The most recent academic reviews on achievements, trends and challenges of PLF identify key scopes of smart applications, IoT systems and advancements in related technology (Mahfuz et al, 2022; Tzanidakis et al. 2021; Neethirajan and Kemp 2021; Neethirajan 2020).

It is supported by growing evidence that greater farm size, regulations on animal welfare due to issues on human health, antimicrobial resistance, zoonosis, etc. hasten the exploitation of information and communication technology (ICT)-based smart swine farming (Mahfuz, S. et al, 2022). Farmers are also interested in social behaviour of their pig especially of free range (Alexy - Horváth, 2022). Economically viable swine production depends on the optimum growth and good health of swine, therefore real-time monitoring the herd and individuals is a key factor in timely decisions of the herd management.

PLF serves as a fully automated continuous monitoring of pigs. The purpose of generation, sensing, gathering and understanding data of continuous monitoring can be diverse and may target various goals of pig production. Managerial decisions on the basis of digital information can potentially improve animal welfare, feed efficiency, performance and reduce livestock emissions while improving the financial viability of the production (Tzanidakis et al., 2021). As termed by Neethirajan and Kemp (2021) 'digital phenotyping' in the livestock sector may contribute to welfare, behavioural, production, breeding implications or the enhancement of disease and disaster resilience. The scope of precision technologies can be also the use for selective breeding to enhance animal welfare in commercial livestock production (Brito et al, 2020). Highlighted fields of importance are auto-identification, remote monitoring, feeding behaviour, animal rights/welfare, zoonotic diseases, nutrition and food quality,

labour management, farm operations, etc., with a view to improving meat production from the swine industry. Neethirajan (2020) describes the three pillars of sustainable pig production as helping farmers improve animal health, increase profits and lower environmental footprint.

Extensive insights have reported the available selection of various info-communication and IoT tools, which provide digital information observed and recorded by sensors (e.g., accelerometers, biosensors, and radio-frequency identification), imaging (e.g., cameras), sounds (e.g., microphones), or recording of movements (in Brito 2020: Lohölter et al., 2013; Andriamandroso et al., 2016; Terrasson et al., 2016; Neethirajan, 2017; Vranken and Berckmans, 2017; Rufener et al., 2018; Ellen et al., 2019; Halachmi et al., 2019; Baros, Z. et al. 2012). ICT-based smart technologies along with deep learning, big data, and robotics systems applied directly in the operation of farm activities have been proven to be effective tools for collecting, processing, and analysing data from farms (Mahfuz, S. et al, 2022). The fields of computational and data science (e.g., machine learning, computer vision, and cyber-physical systems) are quickly advancing (in Brito, 2020: Nayeri et al., 2019; Tomisław et al., 2019; Verma et al., 2020).

Data science developments coupled with datasets generated from PLF technologies facilitate the growing (commercial) use of more advanced information management systems on production and help farmers make their decisions based on real time information and individual observations. Data science techniques help answer management questions and issues, such as providing alerts and detect anomalies, uncover hidden patterns and gain deeper insights (Alexy and Horváth, 2022).

The purpose of the study is to identify most recent use cases of big data approach for supporting management level decision-making considering the smart data of feeding patterns in pig production.

Material and methods

Material

Authors conducted a non-exhaustive review by applying the search strings ‘feeding pattern’ AND ‘big data’ OR ‘machine learning’ AND ‘pig’ OR ‘swine’ in the search engine of google scholar. Out of 65 hits, 22 publications were not earlier than 2021. Only 6 review articles were listed and the authors selected those that were in the interest of management decision-making based on feeding patterns. Purposely, publications on ‘welfare’, ‘gender issues’, ‘specific diseases’ were left out. Only three relevant reviews were considered (Mahfuz et al., 2022; Tzanidakis et al., 2021; Neethirajan et al, 2021). On the basis of the reviews the authors identified 5 studies of interest, among them three (He et al, 2021; Maselyne, 2018; Salgado et al, 2019) works were kept for thorough insight.

Methods

Three selected studies (He et al, 2021; Maselyne, 2018; Salgado et al, 2019) were in-depth examined with the purpose to reveal tools and findings of recent use cases of supporting management level decision-making considering the smart data of feeding patterns in pig production. The experiment design, such as features of objective, target group, applied sensor based metrics, traits, variables, modelling methods and validation was compared across the three studies. The findings of these three studies were also reviewed and used as reference to propose paths for big data holders of smart tools in pig production. The results are both summarised in respective tables and discussed.

Results

Reviews on the computational or predictive efficiency or objectives of modelling technologies are less advanced compared to the field of physical technologies. Brito et al (2020) discussed literature related to pros and evidences of modelling methods; underlining that due to overfitting by statistical methods and computational capacity demand of big data generated from production resulted in emerging use of machine learning and artificial intelligence methodologies. Supervised learning (classification) is proposed by Nayeri et al., 2019, Saeys et al., 2007). Other methods such as neural networks, support vector machines, linear and non-linear density based classifiers, decision trees, naive Bayes, wavelet

analysis, k-nearest neighbour, and k-means have also being reported in the literature in terms of classification analysis (in Brito et al 2020: Butterworth, 2018; Koltes et al., 2019; Nayeri et al., 2019). Among the modelling technologies - from the point of view of the recent article – those using traits of feeding records and body weight prediction algorithms are of interest. The literature survey on the topic under consideration has resulted only 10 findings of studies published later than 2017 and focusing on big data analysis and modelling using traits of feeding pattern of pig.

With most relevance for the authors' efforts to design model scenarios for big data records of feeding variables and production of fattening pigs, three cases were selected to in-depth review.

The basic results comparative review of the above mentioned three studies and their specificities are summarised in Table 1.

Table 1 Comparison of elements of Survey designs and models of selected studies

feature	case 1	case 2	case 3
objective	predicting Body weight at age 159-166 days (He et al, 2021)	feeding behaviours pattern avoiding individual variability (Salgado et al, 2019)	online warning systems (Maselyne, 2018)
target group	growing pigs	growing pigs	fattening pigs
	Duroc, Landrace, Large White	high-performance genotype: Fertilis 25 x G performer 8.0	Hybrid sow X Pietrain boar
	n=655	n=160	n1=152 pigs; n2=140 pigs
	age: 75-166 days	the last 28 d of the growing phase	modelling group (fattening period) from January to May 2014) & validation group (fattening period between January and May 2015)
sensor based metrics, traits	feed intake, feeder occupation time	daily FI, number of meals	number and duration of feeding visits
variables	daily feed intake, daily occupation time, daily number of visits ~ daily BW	meal duration and FI per meal ~ index of irregularity of feed intake	# reg (feeding duration, (Brown-Brandl et al., 2013) & avIVI (ave interval between visits; Hessel & Van den Weghe, 2011) per day
	14 days long periods	weekly periods (5 days optimal - Germain, 2015)	problems and treatments of the pigs as noted by the caretakers; live weight and liver, lounge problems
modelling methods	Machine learning	IIFI = dev(cummulative feed intake, perfect equality)	Synergistic Control (SGC) procedure for monitoring livestock production systems (Mertens, Decuypere, De Baerdemaeker, & De Ketelaere, 2011)
	Lasso regression (penalises collinearity between predictors – Hammami et al 2012),	effect of the dietary treatments (fixed factor) on the IIFI and conventional feeding behavior variables	modelling data was used to develop the warning systems and validated online in a 'validation period'
	Random Forest (iterations of decision trees of random subsets – Breiman 2001)		bout criterion of 10 s to consider registrations as part of one feeding visit (Maselyne et al., 2016)
	Long Short-term Memory Network (time series data accurate prediction – Hochreiter és Schmidhuber 1997)		four warning systems based on variables of feeding behaviour
validation	r, RMSE, binary diagnostic tests (129 kg classification: TP, FP, FN, ROC, Youden index)	causality analysis between IIFI and 'traditional' FB variables	warning system results were compared with the problems and treatments and the recorded weights
			true alerts: directly preceding detected problems, treatments or deaths, or when average daily growth was below 0.40 kg per day

Feeding behaviour variables (such as feed intake per meal, time between visits of feeder, number and duration of feeding visits) were recorded by sensors and scales using individual radio frequency identification of pigs in all three studies. The time period of growing, fattening days has been split down into shorter periods (5 or 14 days). Machine learning algorithms (He et al, 2021) were used in predicting body weight based on feeding behaviour both at an individual and group-informed scenarios. Three different methods, namely Lasso regression, Random Forest and Long Short-term Memory Network algorithms were applied. In the models, age, feeding pattern and feed intake data were incorporated.

Covering three different datasets (Salgado et al, 2021) from precision pig farming a unique index of irregularity of feed intake (IIFI) pattern was developed to forecast deviations in health status. The composite index of IIFI included feeding behaviour variables of a set of days. The method proved better correlations and fitting models.

Modelling early signs of illness through classification of detectable feeding behaviour changes have been implemented (Maselyne et al, 2018) in fattening pigs.

The results of the models applied by the three selected studies are compared along the main outcomes, accuracy and efficiency of the results in Table 2.

Table 2 Results of the selected surveys

<table>
<tr><th>case 1</th><th>case 2</th><th>case 3</th></tr>
<tr><td>highest correlation & accuracy: in scenarios individual-informed and individual-group-informed (with 10 kg RMSE)</td><td>large variation both among individuals and intra-animals in variables covered (Del Castillo, 2005: classification of growing pigs feeding behaviour & Gertheiss et al, 2015 – feeding time pattern models)</td><td>fixed limits (one threshold for all pigs and days) and individual, time-varying limits constructed using Synergistic Control were developed</td></tr>
<tr><td>most efficient prediction in individual-informed scenario applying Feeding Behaviour variables (r=0.87; accuracy: 0.74; RMSE: 14.3 kg)</td><td>IIFI was negatively correlated with the number of daily meals (r = 0.42, P < 0.001), and positively correlated with meal duration (r = 0.38, P < 0.01), FI per meal (r = 0.41, P < 0.01) and interval between meals (r = 0.41, P < 0.001).</td><td>best performance was achieved for the Synergistic Control method on the number of RFID registrations per pig</td></tr>
<tr><td rowspan="2">best fitting prediction on the basis of data from the closest time period (of 14 days)</td><td>positive correlation between IIFI and dietary CP (r = 0.34), indicating that pigs with low protein intake have more frequent meals</td><td rowspan="2">large inter- and intra-individual variation is present in the feeding pattern of individual pigs, justifying an individual monitoring approach.</td></tr>
<tr><td>pigs on control corn-soybean diet exhibited more regular feeding behaviour, that is more frequent meals and shorter intervals (IIFI = 164.1; NDF = 7.5%), than pigs fed fibrous diets without xylanase supplementation (IIFI = 197; NDF = 14.2 %; P < 0.05</td></tr>
</table>

Studies proved that within shorter periods prediction accuracy improved and the prediction of final weight was also more precise if the latest period was taken for predictors. The variability within individuals is high, individual level based models, shorter period intervals and the use of index of irregularity of feed intake tackle this problem. The models' fit ranged in 10-14.3 kgs RMSE for Lasso regression, with a high level of positive correlation (r=0.87). For IIFI good or moderate correlation was found with number of daily meals, meals duration, feed intake per meal and interval between meals. Dietary treatments patterns were also discovered with the use of IIFI at a fare correlation. The classification of fattening pigs according to early signs of specified disorders in feeding patterns proved also to be effective. The sensitivity was 58%, specificity 98.7%, accuracy 96.7% and the precision was 71.1% for CGC method on the number of registrations.

Conclusions, suggestions

For the demands of a feeding pattern based predictive information system, the review of the above articles suggests that the model shall include feed intake (per meal, daily), feed visit frequency, and feeding duration. The model itself shall be considered for various intervals and/ or methods enabling different scoring of time weight (iterations of decision trees of random subsets; Short Long-term Memory Network). The results are comparable across dietary groups, also the dietary treatment can be included as fixed factor. Maselyne adds useful algorithms for the inclusion of thresholds and for scattered feeding visits.

References

Alexy, M. - Horváth, T. (2022): Tracing the Local Breeds in an Outdoor System – A Hungarian Example with Mangalica Pig Breed. In G. Kušec, & I. D. Kušec (Eds.), Tracing the Domestic Pig [Working Title]. IntechOpen. https://doi.org/10.5772/intechopen.101615

Andriamandroso, A. L. H. - Mercatoris, B. - Lebeau, F. - and Bindelle, J. (2016): A review on the use of sensors to monitor cattle jaw movements and behavior when grazing. Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 20, 273–286. doi: 10.25518/1780-4507.13058

Breiman, L. (2001): Random forests. Mach. Learn. 45, 5-32. https://doi.org/10.1023/A: 1010933404324.

Brito, L. F. - Oliveira, H. R. - McConn, B. R. - Schinckel, A. P. - Arrazola, A. - Marchant-Forde, J. N. -Johnson, J. S. (2020): Large-scale phenotyping of livestock welfare in commercial production systems: A new frontier in animal breeding. Frontiers in Genetics, 793.

Brown-Brandl, T. M. - Rohrer, G. A. - Eigenberg, R. A. (2013): Analysis of feeding behavior of group housed growing finishing pigs. Computers and Electronics in Agriculture, 96, 246e252. https://doi.org/10.1016/j.compag.2013.06.002

Baros, Z. - Bujdosó, Z. - Kovács, T. - Patkós, Cs. - Radics, Zs. (2012): The social aspects and public acceptance of biomass giving the example of a Hungarian region International Journal Of Renewable Energy Development 1 : 2 59-67.

Butterworth, A. (2018): Animal Welfare in a Changing World. Wallingford: CABI.

Ellen, E. D. - Van Der Sluis, M. - Siegford, J. - Guzhva, O. - Toscano, M. J. - Bennewitz, J. - et al. (2019): Review of sensor technologies in animal breeding: phenotyping behaviors of laying hens to select against feather pecking. Animals 9:108. doi: 10.3390/ani9030108

Germain, S. (2015): Conception d'une mesure automatisée de détection des changements alimentaires chez le porc. Mémoire de maîtrise. Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, Canada

Halachmi, I. - Guarino, M. - Bewley, J. - Pastell, M. (2019): Smart animal agriculture: application of real-time sensors to improve animal well-being and production. Annu. Rev. Anim. Biosci. 7, 403-424. doi: 10.1146/annurev-animal-020518-114851

Hammami, D. - Lee, T.S. - Ouarda, T.B.M.J. - Lee, J. (2012): Predictor selection for downscaling GCM data with LASSO. J. Geophys. Res. [Atmos.] 117, n/a-n/a. https://doi.org/10.1029/2012JD017864.

He, Y. - Tiezzi, F. - Howard, J. - Maltecca, C. (2021): Predicting body weight in growing pigs from feeding behavior data using machine learning algorithms. Computers and Electronics in Agriculture, 184, 106085.

Hessel, E. F. - Van den Weghe, H. F. A. (2011): Individual online monitoring of feeding frequency and feeding duration of group-housed weaned piglets via high frequent radiofrequency identification (HF RFID). In C. Lokhorst, & D. Berckmans (Eds.), Papers presented at the 5th European Conference on precision livestock farming EC PLF 2011, Prague, Czech Republic (pp. 210e222)

Hochreiter, S. - Schmidhuber, J. (1997): Long short-term memory. Neural Comput. 9, 1735-1780. https://doi.org/10.1162/neco.1997.9.8.1735.

Koltes, J. E. - Cole, J. B. - Clemmens, R. - Dilger, R. N. - Kramer, L. M. - Lunney, J. K. - et al. (2019): A vision for development and utilization of high-throughput phenotyping and big data analytics in livestock. Front. Genet. 10:1197. doi: 10.3389/fgene.2019.01197

Lohölter, M. - Rehage, R. - Meyer, U. - Lebzien, P. - Rehage, J. - and Dänicke, S. (2013): Evaluation of a device for continuous measurement of rumen pH and temperature considering localization of measurement and dietary concentrate proportion. Landbauforsch. Volkenrode. 63, 61-68. doi: 10.3220/LBF-2013-61-68

Mahfuz, S. - Mun, H. S. - Dilawar, M. A. - Yang, C. J. (2022): Applications of Smart Technology as a Sustainable Strategy in Modern Swine Farming. Sustainability, 14(5), 2607.

Maselyne, J. - Saeys, W. - Briene, P. - Mertens, K. C. - Vangeyte, J. - De Ketelaere, B. - et al. (2016): Methods to construct feeding visits from RFID registrations of growing-finishing pigs at the feeder trough. Computers and Electronics in Agriculture, 128, 9e19 https://doi.org/10.1016/j.compag.2016.08.010

Maselyne, J. - Van Nuffel, A. - Briene, P. - Vangeyte, J. - De Ketelaere, B. - Millet, S. - ... - Saeys, W. (2018): Online warning systems for individual fattening pigs based on their feeding pattern. Biosystems engineering, 173, 143-156.
Mertens, K. - Decuypere, E. - De Baerdemaeker, J. - De Ketelaere, B. (2011):. Statistical control charts as a support tool for the management of livestock production. Journal of Agricultural Science, 149, 369e384.
Nayeri, S. - Sargolzaei, M. - Tulpan, D. (2019): A review of traditional and machine learning methods applied to animal breeding. Anim. Heal. Res. Rev. 20, 31-46. doi: 10.1017/S1466252319000148
Neethirajan, S. - Kemp, B. (2021):. Digital phenotyping in livestock farming. Animals, 11(7), 2009.
Neethirajan, S. - Tuteja, S. K. - Huang, S. T. - Kelton, D. (2017). Recent advancement in biosensors technology for animal and livestock health management. Biosens. Bioelectron. 98, 398-407. doi: 10.1016/j.bios.2017.07.015
Rufener, C. - Berezowski, J. - Maximiano Sousa, F. - Abreu, Y. - Asher, L. - Toscano, M. J. (2018): Finding hens in a haystack: consistency of movement patterns within and across individual laying hens maintained in large groups. Sci. Rep. 8, 1-10. doi: 10.1038/s41598-018-29962-x
Salgado, H. H. - Methot, S. - Remus, A. - Letourneau-Montminy, M. P. - Pomar, C. (2021): A novel feeding behavior index integrating several components of the feeding behavior of finishing pigs. Animal, 15(7), 100251.
Terrasson, G. - Llaria, A. - Marra, A. - Voaden, S. (2016): Accelerometer based solution for precision livestock farming: geolocation enhancement and animal activity identification. Mater. Sci. Eng. 156:012031. doi: 10.1088/1757-899X/138/1/012004
Tomisław, G. - Tadeusz, J. - Paweł, K. - Sylwia, T. S. - Uhl, T. (2019): Recent advancement approach for precision agriculture. Mech. Mach. Sci. 7, 2907–2916. doi: 10.1007/978-3-030-20131-9_287
Tzanidakis, C. - Simitzis, P. - Arvanitis, K. - Panagakis, P. (2021): An overview of the current trends in precision pig farming technologies. Livestock Science, 249, 104530.
Verma, S. - Bhatia, A. - Chug, A. - Singh, A. P. (2020): Recent advancements in multimedia big data computing for IoT applications in precision agriculture: opportunities, issues, and challenges. Intel. Syst. Ref. Lib. 163, 391–416. doi: 10.1007/978-981-13-8759-3_15
Vranken, E. - Berckmans, D. (2017): Precision livestock farming for pigs. Anim. Front. 7, 32-37. doi: 10.2527/af.2017.0106

Authors:

Horváthné Dr. Kovács Bernadett
Associate Professor
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Rural Development and Sustainable Economy, Department of Agridigitalization and Extension activities
horvathne.kovacs.bernadett@uni-mate.hu

Horváth Gréta
Student
Economic and financial mathematical analysis MA, Corvinus University
greta.horvath@stud.uni-corvinus.hu

Dr. Halas Veronika
Associate Professor
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Physiology and Nutrition, Department of Animal Nutrition
halas.veronika@uni-mate.hu

REVIEW AND UPDATE ON MODELLING TECHNIQUES FOR FEEDING PATTERN BASED PREDICTIONS IN INTENSIVE DAIRY FARMING

Horváthné Kovács, Bernadett – Szabari, Miklós

Abstract
Big data and data science facilitate the use of precision technology data in dairy management, too. Various aspects in dairy farming decision support applications in areas such as feeding, animal husbandry, healthcare, animal behaviour, milking and resource management have been reviewed exhaustedly (Shine et al. 2021, Clockburn 2020, Slob et al. 2021). Findings confirmed that the scope of researches tend to accelerate more in physiology and health of dairy cows, while network algorithms are most and tree-based algorithms and statistical regression algorithms are second most growing in utilization. The authors found further 34 items by having applied the keywords 'big data', 'machine learning', 'milk yield', 'dairy', 'precision dairy farming' and limiting the search on review articles published no earlier than 2021. The criteria set for selection identified three most relevant review articles among them (Siberski-Cooper and Koltes 2022, Balhara 2021, Costa 2021). The reference lists were matched and the authors included the scope of earlier non-covered articles, such as dependent variables, algorithms, evaluation metrics and methods used. Finally, we identified the most prospective modelling techniques for various cases of feeding pattern-based predictions in intensive dairy farming in Hungary.
Keywords: big data, neural networks, machine learning, milk yield, feeding behaviour
JEL code: C51, C55, O13

Introduction

In reviews of on machine learning methods in dairy management published not earlier than 2018 [Shine et al. (2021), Clockburn (2020), Slob et al. (2021)] the scope of researches was found to accelerate more in physiology and health of dairy cows; in these topics network algorithms are most and tree-based algorithms and statistical regression algorithms are second most growing in utilization.

Due to the the rapid spread of utilisation of precision equipment in dairy farming (smart feeders, milking robots), the value of data is accelerating in understanding and use in managerial desicion support systems (Csomós et al 2014). However, integrated enterprise resource plannig tools support farm management (Székely et al. 2008), traditionally these cover moduls of (financial) planning, operations of the firms and are not integrated with smart data colletcted by IoT systems at cow or herd level. On the other hand, providers of commercial solutions for smart farming are little if any interested in the publicity of whole datasets. These applications focus on alerts or general herd level information, or helps herd management by identifying individuals of specific physiological status.

Never seen increase (10% monthly) in grain prices [AKI PÁIR (2022)] warns farm managers to value of precision feeding data. Feed intake, feeding efficency, feed conversion or residual feed intake are most important traits; prediction of feeding efficiency is upvalued information.

Feeding patterns are recorded individually by sensors with RFID, these include feeding visits, feeding durations, and can be complemented with compound feed nutrition parameters.

The current research is targeting the field of available information on the most recent evidences and efficiency of machine learning techniques using feeding behaviour traits in order to outline a research on precision dairy data in farm management decisions.

Material and methods

This study followed three primary stages, including: planning, conducting and reporting stages, as outlined by Kitchenham et al. In the planning stage, the research questions were defined, suitable databases identified and a robust search strategy was selected to identify the publications that could be used to answer the research questions.

Material

The databases were selected based on institutional access. Also easy downloading of publications was considered. A heuristic approach was taken to set a number of search strings.

During the conducting stage, the document search was carried out using the specifically defined search strings within each online databases. The search was using the following search strings and databases: 'big data' OR 'machine learning', 'milk yield' OR 'dairy', 'precision dairy farming' in the field of ’feding pattern’. Only the review articles published not earlier than 2021 were filtered. Scopus, Science Direct, Google Scholar and MDPI databases were used.

Methods

Research Questions

RQ1: According to most recent reviews what problem areas are being addressed using machine learning in the dairy farming domain?
RQ2: What is the status of feeding behavioural traits in machine learning analysis?
RQ3: Can be further publications identified and add?
RQ4: What are the evidences and modelling efficiency of machine learning techniques using feeding behaviour traits?

The first attemt resulted in some 3000 findings, suggesting a thorouhly surveyed and reveiwed topic of our target. The findings ordered by relevance ensure that checking the items from the begining of the list will lead to relevant results. Around a hundred articles findings were individually checked by their title and the context of the search strings listed, while number of non-relevant the publications started to peak. Altogether 34 further articles of interest were found. Cross checking of these publications with the reference list of the latest most relevant one Shine et al. (2021) resulted three findings.

The research questions were answered on the basis of Shine et al. (2021), Siberski-Cooper and Koltes 2022 reviews and Lee & Park, 2022 and Shen et al. 2021 research papers.

In order to answer RQ2 and RQ3, the relevant findings in the reviews by Shine and Siberski-Cooper and Koltes were summarised. The answer for RQ4 is based on the thorough analysis of machine learning models and findings of the research papers.

Results

Scope of big data models in dairy management

Shine et al (2021) identified ML applications in Dairy farming, and they found (Figure 1) that the most frequently the aim is the physiological status and health (n=42), husbandry (n=26) and behaviour analysis (n=23).

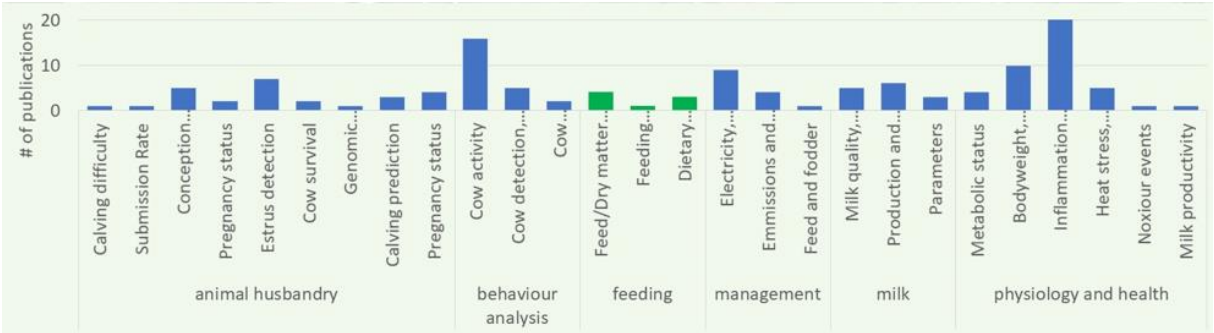


Figure 1: The scope of Machine Learning Applications on Dairy Farms, based on Shine 2022

Only 6% of the reviewed publications focused on feeding data according to Shine et al (2021).

Altogether 21 publications (2011 – 2019) were summarised by Siberski-Cooper and Koltes (2022) that support precision measures in favour to the improvement of feed intake and efficiency, including their relationship with feed intake and efficiency, sensors that collect the precision measures and research involving the precision measure and feed intake and/or efficiency.

Naturally the reference lists are overlapping. In 18 cases the relationship of precision measures with feed intake or efficiency is proved, which are additional findings compared to Shine 2022.

After reading the respective research findings, 5 research papers were found to be effective in supporting the desing of future methodological approach (indicated with bold letters in Table 1).

Table 1: Precision measures utilized in the improvement of feed intake and efficiency based on Siberski-Cooper and Koltes (2022)

Precision Measure (predictors)	**Relationship to Feed Intake and Efficiency**	**References**
Milk components and metabolites (via MIR 1)	Energy requirements Health status	**Dórea et al., 2018** McParland et al., 2011 McParland et al., 2014 **Shetty et al., 2016 Lahart et al., 2019**
Body weight and condition (Image data)	Maintenance requirements	Lassen et al., 2018 Shelley et al., 2016 Song et al., 2018 Song et al., 2019 Spoliansky et al., 2016 Zin et al., 2020 Bloch et al., 2019
Activity (Ear tags Rumen boluses Collar mounted Leg mounted)	Metabolic rate Health status	Halachmi et al., 2019 Connor et al., 2013 Hafla et al., 2013 **Martin et al., 2021**, Olijhoek et al., 2019
Temperature (Ear tags Rumen boluses) Thermosensors Image data)	Metabolic rate Health status	Koltes et al., 2018 Burdick et al., 2012 Fischer et al., 2018
Rumen health measurements (Ear tags Collar mounted Rumen boluses)	Health status	Hamilton et al., 2019

Source: Siberski-Cooper and Koltes (2022)

Findings

In addition to research papers reviewed by either Shine et al or Siberski-Cooper & Koltes, further two recent surveys were added to the methodological approaches (Table 2).

Table 2: Machine learning models for predictions

Model (predictors) / Author	Validation	Results
Milk components and metabolites (via MIR)		
Dórea et al., 2018*		
to predict feed intake on MIR and behaviour data plus to energy sinks (milk yield, metabolic body weight, milk components) with ANN vs PLSR models	external dataset	ANN performed better than PLSR. The addition of the BN selected spectra to milk components (i.e., fat, protein, lactose) in the ANN minimally improved predictive performance (R2 = 0.54 vs. 0.53; CCC = 0.73 vs. 0.72; RMSE = 2.71 vs. 2.81 kg/d). The best predictions by inclusion of duration of time at the feed bunk (i.e., feeding time) and the BN selected MIR in the ANN model (R2 = 0.70; CCC = 0.83; RMSE = 2.15 kg/d)
Shetty et al., 2016*		
to predict DMI and RFI with MIR data PLSR prediction models	randomly leaving out (1) 20% of records; (2) 20% of cows; (3) one cow	PLSR of milk yield, weight, and MIR: R^2 = 0.81 vs. 0.77 and 0.42; RMSE = 1.49 vs. 1.65 and 2.07 kg; model for DMI with only MIR: R^2 of 0.30 and RMSE of 2.91 kg. MIR with milk yield and weight: R^2= 0.81 and RMSE of 1.49 kg. Prediction of RFI: Early: R^2 = 0.46; RMSE = 1.70; Mid: R^2 = 0.08; RMSE = 1.35; Late: R^2 = 0.14; RMSE = 1.33; Across: R^2 = 0.24; RMSE = 1.46
Lahart et al., 2019*		
lactation (production, stage, and parity), MIR from milk and NIR from faecal samples to predict DMI. Linear regression and PLSR	split-sample	Within herd validation resulted in higher accuracies (e.g., model including MIR: R^2 = 0.76 vs. 0.64; RMSE = 1.51 vs. 1.59 kg). The addition of MIR improved prediction slightly (R^2 = 0.64 vs. 0.60; RMSE = 1.59 kg vs. 1.68 kg). Highest accuracy was achieved by including both the MIR and NIR data (R^2 = 0.68; RMSE = 1.52 kg)
Activity (Ear tags Rumen boluses Collar mounted Leg mounted)		
Martin et al., 2021*		
multiple linear regression (MLR), partial least squares regression (PLSR), artificial neural networks (ANN), and stacked ensembles (SEB)	LOO cross validation	Highest prediction accuracy for DMI for the MLR model using sensor-based behaviour traits (R^2 = 0.82; CCC = 0.90; RMSE = 1.68 kg/d). Addition of blood metabolites to the model decreased accuracy and precision (e.g., ANN: R^2 = 0.79 vs. 0.81; CCC = 0.88 vs. 0.90; RMSE = 1.78 vs. 1.64), except when MLR was used. When predicting RFI, performance was poor regardless of dataset or predictive method used (best RFI R^2 = 0.13 and CCC = 0.29 for MLR with the full dataset including metabolites).
Actual feed intake (body weight, lying duration, lying times, walking steps, foraging duration and concentrate-roughage ratio)		
Shen et al, 2021		
feed assessment model optimizing BP neural network using polynomial decay learning rate	SVR, KNN logistic regression model, trad'l and multilayer BP NNM	BP model using the polynomial decay learning rate has the highest assessment accuracy, the MSPE, RMSE, MAE, MAPE and R^2 are 0.043 kg/d and 0.208 kg/d, 0.173 kg/d, 1.37% and 0.94 respectively. Compared with SVR model and KNN mode, the RMSE value reduced by 43.9% and 26.5%
Lactation data shape		
Lee & Park, 2022**		
Lactation curve representation model using piecewise linear regression	AIC and BIC measure k-fold cross-validation	approximation accuracy of PWLR improved for atypical LC shapes; PWLR model has the lowest fitting errors for the cross-validation

*based on Siberski-Cooper and Koltes (2022)

**feeding behaviour *is not included*

In summary, the following machine learning models using feed behavioural data were proven to be successful and effective with concerns also given in the below context.

Dórea et al (2018), Shetty et al (2016) and Lahart et al (2019) applied prediction methods for feed intake (dry matter intake, residual feed intake) by using MIR data (Mid-infrared spectroscopy used in the determination of milk components) and further phenotype information. In 9 different combinations of covariate sets of Milk yield (MY), BodyWeight_0.75 (BW0.75), Days in Milking (DIM) and various Wavelengths, milk components (fat, protein, lactose concentrations), feeding visit durations were studied and compared for the efficiency of the models in Dórea et al (2018) research. Comparably Shetty et al (2016) build models (partial least squares regression) and validations for Fourier transform mid-infrared (FT-IR) spectral profiles and MY and Live Weight (LW) as a predictor for dry matter intake (DMI) and residual feed intake (RFI). Lahart et al. (2019) compared mid-infrared reflectance spectroscopy (MIRS) analysis of milk and near-infrared reflectance spectroscopy (NIRS) analysis of faeces with regard to their ability to predict the dry matter intake (DMI) of lactating grazing dairy cows. In four cases use of ANN prove an improved performance of models compared to PLS (Dórea et al 2018). The use of Baysian Network decision for wavelength selection combined with ANN yielded the highest accuracy and precision. Model prediction of ANN with the inclusion of 33 WL was improved over the model containing only milk components. While, use of ANN and the inclusion of a behaviour parameter resulted in the best predictions compared with all other models (coefficient of determination = 0.70, concordance correlation coefficient = 0.83, root mean square error of prediction = 2.15 kg/d). Shetty et al (2016) found that MY contributed largely (59%) to DMI prediction; and the validated model error root mean square error of prediction (RMSEP) was 2.24 kg. The model was improved by adding (LW) as an additional predictor trait, where the accuracy R^2 increased from 0.59 to 0.72 and error RMSEP decreased from 2.24 to 1.83 kg. Using the early-lactation data for RFI prediction is better. The most important spectral wavenumbers included fat, protein, and lactose peaks for predicting both DMI and RFI, however using infrared-predicted fat, protein, and lactose instead of full spectra was found comparably efficient, too. Linear regression and partial least squares regression models to predict dry matter intake (DMI) of lactating grazing dairy cows (Lahart et al., 2019) were developed and compared across different predictor sets of variables of milk yield (MY), fat percentage, protein percentage, body weight (BW), stage of lactation (SOL), and parity (benchmark equation), MIRS wavelengths, NIRS wavelengths. They found that accuracy of equations increased for within-herd validation, while across-herds validation was suitable method to assess equations for robustness and real-world application. The benchmark equation was more accurate [coefficient of determination (R2) = 0.60; root mean squared error (RMSE) = 1.68 kg] than MIRS alone. Combination of MIRS and NIRS wavelengths resulted in superior fitting statistics compared with either method alone, however adding parity on top to them resulted in the most accurate equation (R2 = 0.68; RMSE = 1.52 kg).

Martin et al. (2021) predicted dry matter intake (DMI) and feed efficiency [residual feed intake (RFI)] accounting for body size, body weight change, and milk production with multiple linear regression (MLR), partial least squares regression, artificial neural networks, and stacked ensembles of different combinations of cow descriptive, performance, sensor-derived behavioural, and blood metabolite data of mid-lactation. Week of lactation, parity, milk yield, and milk components, body condition score and metabolic body weight, sensor-derived behavioural variables, and physiological blood metabolites were combined in 4 different set of predictors. Models using the widest dataset had the greatest model performance. Weekly DMI models had the greatest performance with partial least squares regression approaches. Adding sensor-derived behavioural variables to models of MLR had incrementally better performance. Models with DMI averaged over the study period had slightly greater model performance than DMI averaged weekly. Predictive performance of all RFI models was poor, but slight improvements suggest that rumination and activity behaviours explain some of the variation in RFI. It was proved that multiple regression model is as sufficient to predict DMI as ML techniques. They suggest integrating data streams to improve model predictions and farm management decisions.

A feed assessment model optimizing BP neural network using polynomial decay learning rate by Shen et al, 2021 proposes a method taking the cow's body weight, lying duration, lying times, walking steps, foraging duration and concentrate-roughage ratio as input variables and the actual feed intake is the output variable. Feed intake was assessed by SVR model, KNN logistic regression model, traditional

BP neural network model, and multilayer BP neural network model. The results show that the established BP model using the polynomial decay learning rate has the highest assessment accuracy, the MSPE, RMSE, MAE, MAPE and R2 are 0.043 kg2 /d and 0.208 kg/d, 0.173 kg/d, 1.37% and 0.94 respectively. Compared with SVR model and KNN mode, the RMSE value reduced by 43.9% and 26.5%. They suggest the method be applied for accurately evaluating the dairy cow feed intake, technical support for precise-feeding and breeding.

Very recently published, Lee & Park (2022) propose piecewise linear regression for lactation curve representation. As a series of connected line segments, LC is represented in vector form. The location and number of segments are determined by the maximum residual. The critical points are determined at the rapid transit point in the LC. The Bayesian information criterion was applied to avoid the overfitting problem. Approximation accuracy and representation generality were tested. Based on their results authors suggest PWLR model for representing the LCs of an individual or a large herd.

Conclusions

The decision support systems utilising real time monitoring data of dairy cows enable predictions of various digital phenotypes regarding milk production, feed efficiency or health status. However research scope on various aspects of precision dairy farming had been found to accelerate more in physiology and health of dairy cows, the ever emerging importance for the control for feed costs underlines the role of researches related with feeding efficiency and feeding patterns. Effective methods were not only machine learning algorithms, in feeding efficiency analyses evidences and power of artificial neural networks, bayesian network as well as partial least squares regression or multiple least squares regression were also proven.

Findings suggest future data driven models a) use integrating data streams, including sensor based traits, i.e. feeding behaviour data; b) look at early, mid and late lactation models separately; c) compare efficiency of models of weekly and study period averaged variables; d) use of milk composition data in predicting feeding efficiency. Feeding efficiency is directly connected to milk production and lactation curves may be included in models in vector form.

References

AKI PÁIR (2022): Feed corn producer price. European Commission, schuttert.nl. URL: www.aki.gov.hu/en/market-price-information-system-mpis/ Downloaded on 3rd May 2022.

Csomós, T. - Zörög, Z. - Szűcs, Cs. - Helgertné, Szabó I. (2014): Az információk integrálásának lehetőségei a mezőgazdaságban (Information integration in agricultural production). In: Takácsné, György K. (ed.) Az átalakuló, alkalmazkodó mezőgazdaság és vidék: tanulmányok (Transforming, adapting agriculture and countryside): XIV. Nemzetközi Tudományos Napok (14th International Scientific Days): Gyöngyös, 27-28 March 2014 Gyöngyös, Magyarország : Károly Róbert Főiskola (KRF) (2014) 1,657 p. pp. 327-336. , 10 p.

Dórea, J.R.R. - Rosa, G.J.M. - Weld, K.A. - Armentano, L.E. (2018): Mining data from milk infrared spectroscopy to improve feed intake predictions in lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 2018, 101, 5878–5889. http://doi.org/10.3168/jds.2017-13997

Kitchenham, B. - Charters, S. - Budgen, D. - Brereton, P. - Turner, M. - Linkman, S. - Jorgensen, M. - Mendes, E. - Visaggio, G (2007): Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering, Volume 2.3. http://doi.org/10.1.1.117.471

Lahart, B. - McParland, S. - Kennedy, E. - Boland, T.M. - Condon, T. - Williams, M. - Galvin, N. - McCarthy, B. - Buckley, F. (2019): Predicting the dry matter intake of grazing dairy cows using infrared reflectance spectroscopy analysis. J. Dairy Sci. 2019, 102, 8907–8918.[http://doi.org/10.3168/jds.2019-16363

Lee, S. - Park, J. (2022): A Vector Representation of Lactation Curves for Dairy Cows. Agriculture 2022, 12, 395. https://doi.org/10.3390/ agriculture12030395Shine, P.; Murphy, M.D. Over 20 Years of Machine Learning Applications on Dairy Farms: A Comprehensive Mapping Study. Sensors 2022, 22, 52. https://doi.org/10.3390/s22010052

Martin, M.J. - Dórea, J.R.R. - Borchers, M.R. - Wallace, R.L. - Bertics, S.J. - DeNise, S.K. - Weigel, K.A. - White, H.M. (2021): Comparison of methods to predict feed intake and residual feed intake using behavioral and metabolite data in addition to classical performance variables. J. Dairy Sci. 2021, 104, 8765–9782. http://doi.org/10.3168/jds.2020-20051

Shetty, N. - Løvendahl, P. - Lund, M.S. - Buitenhuis, A.J. (2016): Prediction and validation of residual feed intake and dry matter intake in Danish lactating dairy cows using mid-infrared spectroscopy of milk. J. Dairy Sci. 2016, 100, 253–264. http://doi.org/10.3168/jds.2016-11609

Siberski-Cooper, C.J. - Koltes, J.E. (2022): Opportunities to Harness High-Throughput and Novel Sensing Phenotypes to Improve Feed Efficiency in Dairy Cattle. Animals 2022, 12, 15. https://doi.org/ 10.3390/ani12010015

Székely Cs. - Györök B. - Kovács A. - Pető I. - Szalay Zs. G. (2008): The role of information in the improvement of efficiency. In: Szűcs, István; Fekete, Farkas Mária (szerk.) Efficiency in Agriculture: Theory and practice. Budapest, Magyarország : Agroinform Kiadó (2008) 355 p. pp. 257-276. , 20 p.

Authors:

Horváthné Dr. Kovács Bernadett
Associate Professor
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences,
Institute of Rural Development and Sustainable Economy,
Department of Agridigitalization and Extension activities
horvathne.kovacs.bernadett@uni-mate.hu

Dr. Szabari Miklós
Associate Professor
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences,
Institute of Animal Sciences,
Deparment of Precision Livestock Farming and Biotechnology
szabari.miklos@uni-mate.hu

AZ AGRÁRGAZDASÁG SZERKEZETVÁLTOZÁSÁNAK IRÁNYAI A SZÉKELYFÖLDÖN

TRENDS IN THE STRUCTURAL CHANGE OF THE AGRICULTURAL ECONOMY IN SZEKLERLAND

Kelemen, Réka – Káposzta, József – Lőrinc, Balázs

Összefoglalás

A tanulmányunk középpontjában a székelyföldi agrártermelés gazdasági helyzetének és a gazdák – kiemelten a 41 éves kor alatti fiatal gazdák – tevékenységének vizsgálata áll.

Kutatásunk célja, hogy helyzetfeltárási jelleggel megismerjük a székelyföldi agráriumot és gazdatársadalmat. Kutatási kérdéseink és hipotéziseink a földterület hasznosítással, gazdaságtípusokkal, agrárvállalkozásokkal és agrárszakképzéssel kapcsolatosak.

Elemzésünk során a szekunder kutatást a Romániai Nemzeti Statisztikai Hivatal releváns demográfiai és gazdasági alap és általunk normalizált mutatóival végeztük 2010 és 2020 között. Primer kutatásunk egy online kérdőíves gazda-regisztrációra alapszik – melyre 654 kitöltés érkezett, ezt követően az adatbázist telefonos lekérdezéssel is kiegészítettük.

Eredményeinket összegezve elmondhatjuk, hogy továbbra is az állattenyésztés lesz a húzóágazat a térségben, viszont földrajzi-domborzati adottságok függvényében már a növényi kultúrák termesztése felé is nagyobb érdeklődés figyelhető meg. Agrár irányú képzések terén jelentősen növekszik az igény a fiatalabb és idősebb gazdák részéről egyaránt. A megfogalmazott javaslataink hozzájárulhatnak a térség hatékonyabb agrárgazdaságához.

Kulcsszavak: agrárgazdaság, székelyföldi agrárium, szerkezetváltozás, agrárkihívások, fenntartható agrárfejlődés

JEL kód: R10, R11

Abstract

Our study focuses on the economic situation of agricultural production in Szeklerland and the activities of agricultural workers, especially young farmers under the age of 41. The aim of our research is to get to know the agricultural sector and the farming society in Szeklerland. Our research questions and hypotheses are related to land use, farm types, agribusinesses and agricultural education.

In our analysis, the secondary research was carried out using relevant demographic and economic indicators from the National Statistical Office of Romania, normalized by us, for the period 2010-2020.

Our primary research is based on an online questionnaire for farmers' registration - which received 654 responses, after which we supplemented the database with a telephone survey.

In summary, we can say that animal husbandry will continue to be the main sector in the region, but depending on the geographic and topography conditions, there is also a greater interest in crop production. The demand for agricultural training is growing significantly, both from younger and older agricultural producers. Our proposals could contribute to a more efficient agricultural economy in the region.

Keywords: agricultural economy, agriculture of Szeklerland, structural change, agricultural challenges, sustainable agricultural development, agrobusiness

Bevezetés

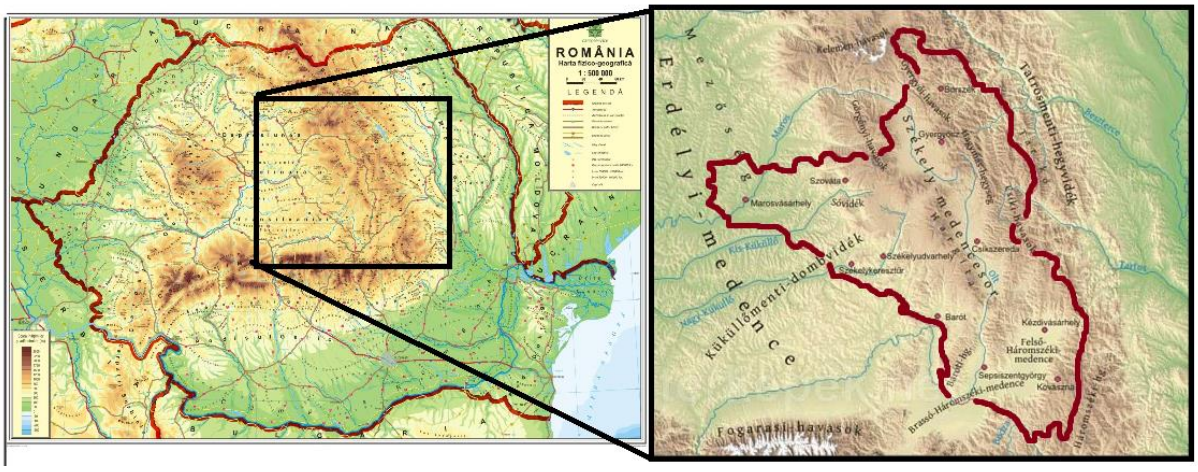
Mint ahogy számos más térségben, Székelyföldön is az egyik legnagyobb kihívást a hagyományos szakmákban, így az agráriumban is a generációváltás jelenti, mivel az agrár-társadalom jelentősen elöregedő, magas a fiatalok elvándorlási aránya, így egyre kevesebb fiatal látja meg a lehetőséget az agrárszektorban s veszi át szüleitől a gazdaságot, vagy akár kezd bele saját gazdaságba. Ezért fontosnak tartjuk az olyan gazdaprogramokat, amik célkitűzése a jövő agrártársadalmának biztosítása, a

generációváltás gördülékenyebb és hatékonyabb megélése, a fiatalok komplex szakmai tudásra alapozott új és modern, digitalizált technológiák ötvözése.

A helyzetfeltáró kutatásunk célja a székelyföldi fiatal gazdatársadalom helyzetének vizsgálata olyan tudományos-szakmai szempontból, ami segítségével átfogóan megismerhetjük a térség agráriumát. Ezáltal olyan összefüggések rendszerére szeretnénk válaszokat kapni, amik hosszú távon befolyásolhatják a vizsgált gazdatársadalom gyarapodását, gazdálkodását, fejlődését, innovációs irányát, hiszen a globalizált világgazdaságban meggyőződésünk szerint szükséges megtalálni a lokális jövő alapjait, a helyben való boldogulás stratégiáját.

Anyag és módszer

A kutatás módszertani ismertetéséhez először a vizsgált területet határoljuk le. Sokak számára ismert Székelyföld elnevezés, viszont könnyen megeshet, hogy többen is nincsenek tisztában a konkrét területi határaival. Székelyföld nem hivatalos tervezési régió, hiszen a régi, történelmi székek alkották (Marosszék, Udvarhelyszék, Csíkszék, Gyergyószék, Háromszék), így az EUROSTAT által létrehozott NUTS rendszer által nehezen meghatározható, de a jelenlegi megyéi (Maros, Hargita, Kovászna megye) lényegében NUTS 1. nagyrégiók szintjén az 1. makrorégióban (kód: RO 1), NUTS 2. régiók szintjén a Centrum-régióban találhatóak (kód: RO 12) (KELEMEN–URBÁNNÉ MALOMSOKI, 2020; EUROSTAT, 2021).



1. ábra Székelyföld elhelyezkedése

Forrás: terkepek.net alapján, saját szerkesztés, 2022

Székelyföld habár nem programozási régió, mégis homogén régióként kezelhető, az ott élő magyar népesség által, persze határai a jelenlegi megyehatárokon kissé átnyúlik. Lényegében a vizsgált térség a Keleti-Kárpátok és az Erdélyi medence egy részén fekszik egészen 10 350 km^2 nagyságú területen (KOCSIS, et al., 2006)

Szekunder kutatási módszerek

A hivatalos adatgyűjtéshez a Romániai Nemzeti Statisztikai Hivatal adatbázisát használtuk, melyből egyes, jelen témában releváns demográfiai, mező- és erdőgazdálkodással kapcsolatos adatokat gyűjtöttük Romániáról, Kovászna, Hargita és Maros megyéről, majd azokat rendszereztük, vizsgáltuk. A vizsgált időszakot 2010 és 2020 közötti évekre jelöltük ki. A tanulmányunkban használt mutatók listáját az alábbi 1. táblázatban foglaltuk össze.

3. táblázat A szekunder kutatáshoz felhasznált mutatólista

	HASZNÁLT MUTATÓK	MÉRT.EGYSÉG
DEMOGRÁFIA	Állandó népesség	fő
	Öregedési index	ezrelék
	Vándorlási egyenleg	ezrelék
AGRÁR-ÁGAZATI	Mezőgazdasági, erdészeti és halászati foglalkoztatottak aránya az összes foglalkoztatottakból	%
	Mezőgazdasági, erdészeti és halászati aktív vállalkozások aránya az összes vállalkozások számából	%
	Földterület használat arányai hasznosítás szerint	%

Forrás: saját szerkesztés, 2022.

A hosszúidősoros adatelemzéssel tendenciavizsgálatokat készítettünk, amelyek elemzése véleményünk szerint statisztikai szempontból kellő mértékben használhatóak.

Kvantitatív kutatási módszer

Kutatásunkhoz a csíkszeredai székhelyű Székely Gazdaszervezetek Egyesülete a weboldalukon létrehozott online regisztrációs platformot, mely a regisztrált gazdák gazdaságával kapcsolatos információk összegyűjtését szolgálta. A felmérésben bárki, bármilyen agrárium-kapcsolatos tevékenységgel foglalkozó személy részt vehetett. A kérdőív magyar nyelven íródott, terjesztése pedig internetes közösségi oldalon és a falugazdászok segítségével történt. Az online regisztrációt követően bővebb kérdéssorral telefonon is lekérdeztük a gazdákat. A válaszadás után összesített adatbázist készítettünk, majd teljeskörűen kiértékeltük, hogy átfogóan legyen látható a székelyföldi fiatal gazdák helyzete. Mindezen munka 2021. július-augusztus hónapokban történt. Fontos megjegyezni, hogy a pályázati kiírások meghatározása alapján a 41 éves kor alattiak számítanak fiatal gazdának, viszont a gazda-regisztrációs hirdetés 41 éves kornál idősebb személyeket is megszólított. Természetesen őket is felkerestük egyesével, hiszen az idősebb korosztály tapasztalata és szakmai tudása is elengedhetetlen a helyspecifikus jövőtervezéshez. A tanulmányunk kiinduló pontját ez a kérdőíves felmérés adja.

A felmérésünkben 2021. augusztus 31-ig (a vizsgálatunk lezárásáig) 654 személy vett részt, akik közül 523 kitöltő (közel 80%) tartozik fiatal gazda kategóriába. Korosztályos megoszlást tekintve legnagyobb mértékben a 24-29 és 30-35 évesektől érkezett kitöltés (együtt 48,6%), míg a 83 fő, 40 év feletti gazdák is említésre méltó arányban (12,7%) képviselték magukat. További 47 személy, azaz a regisztrált gazdák 7,2%-a nem értelmezhető módon adott meg születési dátumot, és a telefonos lekérdezés útján sem értük el ez a hiba kijavítása érdekében.

A legmagasabb iskolai végzettség esetében a kitöltők 61%-a középfokú végzettséggel rendelkezik, további 34% pedig valamilyen felsőfokú képzettséget szerzett már.

Eredmények

A tanulmány e fejezetében a legfontosabb eredmények és azok értékelése kerül bemutatásra részletes leírásokkal és grafikus ábrázolásokkal.

Székelyföldi népesedési tendenciák elemzése

Habár kutatásunk témája agrárgazdaság fókuszú, mégis elengedhetetlen a vizsgálat alá vont területi egységek népesedési folyamatait is elemezni. Románia állandó népessége 2010-től 2020-ig összesen -1,44%-kal csökkent, vagyis már kevesebb volt 2020-ban, mint 22,2 millió fő, emellett mindhárom székelyföldi megyében 2-3%-os népességcsökkenés volt mérhető, legnagyobb mértékben Kovászna megyében (-2,67%). Tehát Székelyföldön nagyobb ütemű csökkenő tendencia mutatkozik, mint országos szinten.

Az öregedési index alakulása tekintetében egyértelműen a fokozatos helyzetromlás figyelhető meg, sőt 2020-ra már a székelyföldi megyékben is elöregedő társadalom jellemző. A három megye továbbra is kedvezőbb a teljes országos öregedési indextől, viszont mondhatni negatív értelemben felzárkózik az országos adatokhoz.

A statisztikai elemzésünk szerint még csekélynek (legrosszabb Maros megye: 0,360 ezrelék) mondható negatív vándorlási egyenleg, térség jövő népességére nézve inkább hosszútávon okozhat problémákat gazdasági és demográfiai szempontból egyaránt.

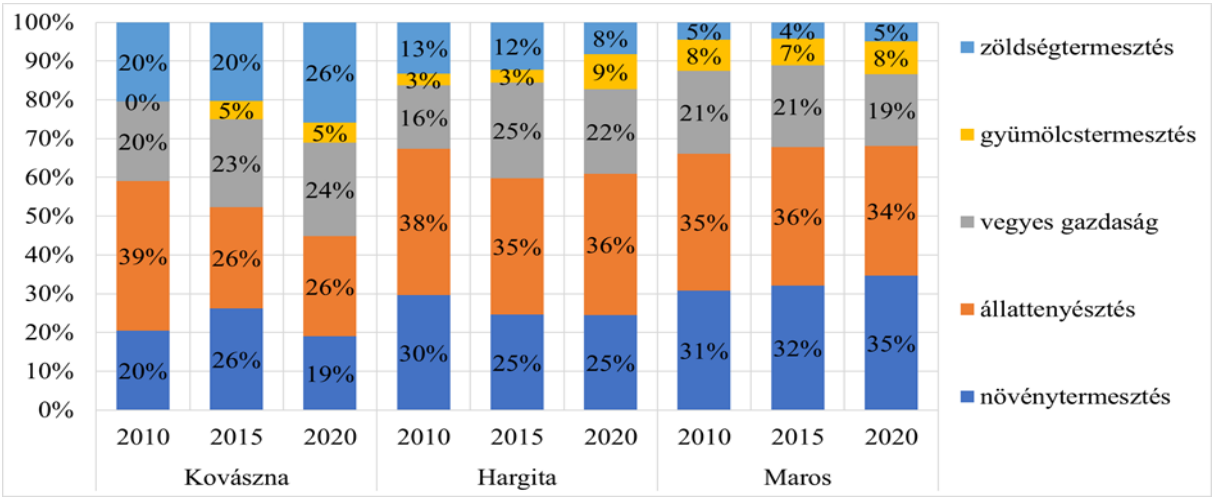
Székelyföldi agrárágazati tendenciák elemzése

A primer és szekunder kutatásunk eredményeit egymással párhuzamosan mutatjuk be, alátámasztás céljából.

Az agráriummal kapcsolatos mutatók közül először az agrárvállalkozások arányát vizsgáltuk meg. A statisztikai hivatal adatainak elemzése által kimutattuk, hogy mindhárom székely megyében az országos arányon felül volt az aktív agrárvállalkozások aránya a vizsgált 10 év alatt, még ha enyhe csökkenés figyelhető meg 2017 után. Míg az országos arányt tekintve kicsivel több, mint 3% a vállalkozásoknak agrártevékenységű, addig Kovászna megyében 3 évben túl is meghaladta a 6%-ot. Fontos megjegyezni, hogy habár úgy tűnhet az arányváltozás miatt, hogy csökkent az aktív agrárvállalkozások száma, ez mégsem igaz, mivel egész Romániában 31%-kal (közel +20 ezer db), Kovászna megyében 14%-kal, Hargita megyében 18%-kal és Maros megyében 26%-kal növekedett a számuk, ami a három megye esetében közel 250-550 db új vállalkozást jelent.

Ehhez párosítottuk a gazdafelmérésünk részeredményeit. A résztvevő fiatal gazdák egészen 43%-a az elmúlt 5 évben fogott bele a tevékenységébe, míg további 30% pedig több, mint 10 éve gazdálkodik. Viszont a fiatal gazdák jelentős része (80,8%) magánszemélyként gazdálkodik, tehát semmilyen jogi bejegyzése nincs a tevékenységére. Rajtuk kívül leginkább engedélyezett természetes személyként (hasonló az őstermelőhöz) és egyéni vállalkozóként gazdálkodnak (együtt 10,2%). Ezek az eredmény kettő szempontból is fontosak: egyrészt a gazdák már mélyebb gyakorlati tudással rendelkeznek, így a hozzájuk képest tapasztalatlanabb gazdatársaik számára jó gyakorlatként feltüntethetőe. Másrészt felmerülhet, hogy a régebb óta gazdálkodók számára probléma lehet a már elavult üzeminfrastruktúra, vagy a továbbképzési hiányok is.

Fontosnak tartottuk megvizsgálni az agrárvállalkozások főtevékenységi megoszlását is a megyék tekintetében. Kiemelnénk, hogy a vegyes gazdaságok túlnyomó többségének főbb tevékenysége az állattenyésztés, így a növénytermesztéssel csak állattakarmányozás céljából foglalkoznak. Mindhárom megyében egységesen a legnagyobb arányt az állattenyésztés képezi, illetve a vegyes gazdaságok is egységesen gyakoriak. A 2010-2020 közötti időszakban Kovászna megyében jelentősen megugrott a zöldségtermesztés (18 → 30 db) száma és aránya is. Továbbá fontos megemlíteni, hogy megjelent 6 gyümölcstermesztő vállalkozás is. Hargita megye esetében kiemelendő, hogy gyümölcstermesztési cégek száma (3 → 10db) és aránya emelkedett. Maros megyében alig változtak a maros megyei arányok, viszont a számukat tekintve, jelentősen megugrott a növénytermesztési cégek száma (+46 db) mellett az állattenyésztési vállalkozások (+30 db) száma is. Összességében a többi főtevékenységű vállalkozás száma is enyhén növekedett, de közel sem ilyen mértékben.



2. ábra Agrárvállalkozások megoszlása főtevékenység szerint Székelyföldön (2010, 2015, 2020 években)

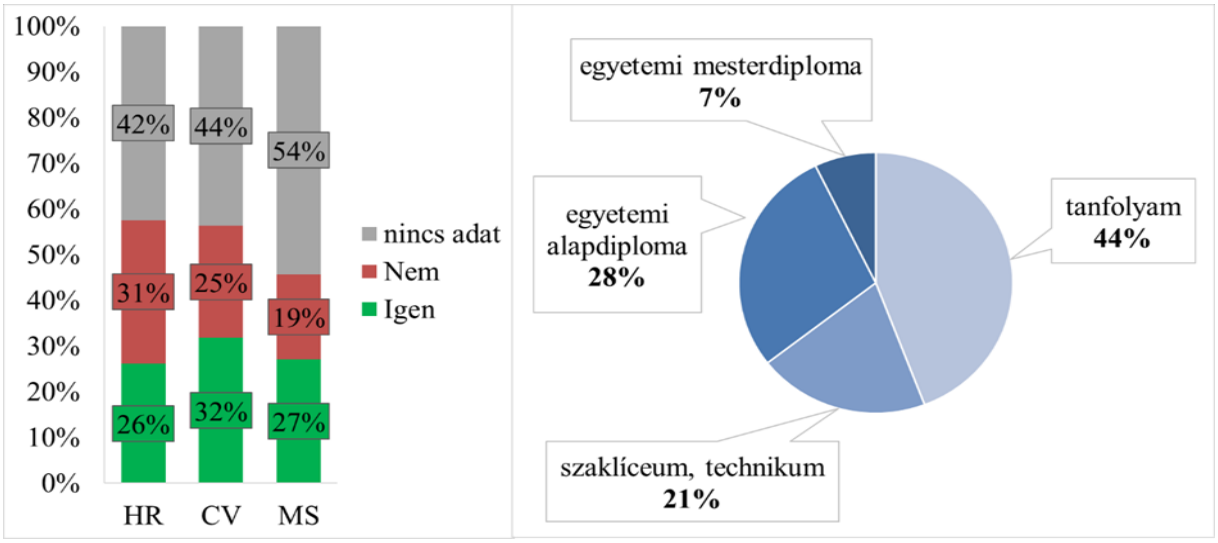
Forrás: Román Nemzeti Statisztikai Hivatal adatai alapján, saját szerkesztés, 2022

A fiatal gazda felmérésben is rákérdeztünk a résztvevők gazdaságtípusára az összehasonlíthatóság érdekében. A regisztráltak körében is inkább az állattenyésztés és vegyes gazdaság képezik a túlnyomó többséget. Megyei arányokat tekintve Hargita megyében 51%-ban csak állattenyésztéssel foglalkoznak a válaszadók, míg Kovászna (38%) és Maros megyében (44%) inkább a vegyes gazdaságok képeznek nagyobb arányt. Kovászna megyében nem elhanyagolható, a növénytermesztéssel foglalkozó kitöltők 28%-os aránya sem, itt jellemzően gabonafélék, cukorrépa és burgonya termesztése zajlik. A kérdőívben fontosnak tartottuk a méhészetet külön vizsgálni, mivel Székelyföldön külön kultusza van a méhészkedésnek és a méznek egyaránt. A válaszadóink közül 10 gazda foglalkozik méhészkedéssel, viszont ezalatt közel 460 méhcsalád értendő.

A vizsgálati eredményekből is jól látható, hogy Székelyföld agrárstruktúrája, ha lassan is, de változik. Ez köszönhető a gazdálkodók korosztályi változásának, az innováció által keltett fejlesztési hullámoknak és az uniós, magyar támogatáspolitikáknak. Ezen tényezők együttesen hatnak a szerkezeti fejlődésre, így újabb gazdálkodási ágak, megélhetési, boldogulási irányok alakulnak ki. A jelenlegi lehetőségekben ezen új irányok nagyobb léptékekkel tudnak felzárkózni, így hamarabb rentábilis gazdálkodást végezni.

Szakképzettséggel kapcsolatos eredmények a gazdafelmérésből

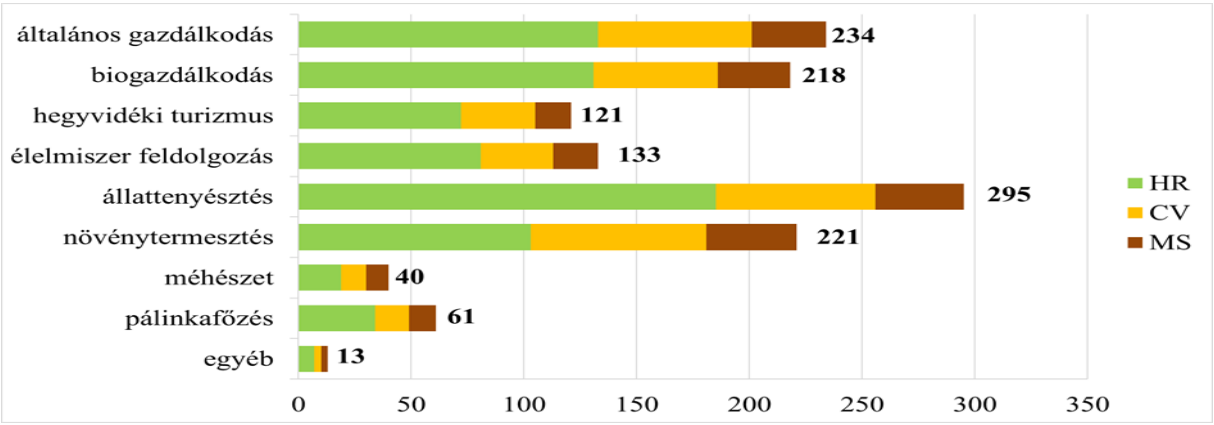
A kutatásunk utolsó szegmense a szakmai képzettséggel és képzési igénnyel volt kapcsolatos. A regisztrált fiatal gazdák körülbelül fele nem nyilatkozott szakmai végzettséggel kapcsolatban, viszont amint a 6. ábra is mutatja, mindhárom megyében a válaszadók körülbelül fele rendelkezik valamilyen agrárszakképzettséggel, akiknek 35%-a rendelkezik felsőfokú képzettséggel. Ez több szempontból is fontos információ a számunkra, mivel ezek a személyek akár a rövidebb tanfolyamjellegű képzésekbe szakmai előadóként is bevonhatóak a térségi agrárium fejlesztésébe. A vizsgálatból látható, hogy szakmai végzettséggel rendelkezők 44%-a mindössze alapfokú tanfolyamot végzett, mellyel leginkább a pályázatok esetében a szakvégzettségnek való megfelelés volt a cél.



3. ábra Agrárszakképzettségek megléte és a fokozatok aránya a regisztrált fiatal gazdák körében
Forrás: saját felmérés alapján (2021), saját szerkesztés, 2022

A felmérésünkben résztvevő fiatal gazdák válaszai alapján tanfolyamok közül a legnépszerűbbek az általános gazdálkodás, általános állattenyésztés, általános növénytermesztés, sajtkészítés, dísznövénytermesztés, gyümölcstermesztés és lovasedző képzések voltak az utóbbi időben. Egyetemi szinten pedig a mérnöki képzések a legkeresettebbek: vidékfejlesztési, agrár-, kertész-, élelmiszer-, környezet-, növényvédelmi-, mezőgazdasági gépészmérnöki végzettségek, illetve állatorvosi képzések. szereztek.

Vizsgálatunkban sikerült felmérnünk a szakképzési igényeket is. Az alábbi 7.ábra már az összes regisztrált gazda válaszát feldolgoztuk. Ezt azért tartottuk fontosnak, mert a 41 évnél idősebb gazdák körében is van igény a különböző agrár irányú szakképesítésekre és továbbképzésekre. Mint a diagramon látható, a legnagyobb mértékben állattenyésztési képzéseken vennének részt. Viszont megjelennek a hagyományos gazdálkodástól eltérő új lehetőségek iráni igény is. A diagramon látható, a 654 személy közül 218-an érdeklődnek a biogazdálkodás hatékonyabb, akár gazdasági szempontjából is fenntarthatóbb lehetőségeiről, és 133 fő pedig az élelmiszerfeldolgozás szervezettebb, hatékonyabb módszereiről bővítenék ismereteiket. Mindemellett a pálinkafőzési képzést 61 – leginkább gyümölcstermesztő – gazda jelölt meg. Korábban kimutattuk, hogy mindössze 10 méhész regisztrált az adatbázisba, mégis jól látható, hogy növekvő érdeklődés mutatkozik a térségben a méhészet iránt, hiszen 40-en is részt vennének méhész képzésen.



4. ábra Az agrár vonalú képzési igények az összes regisztrált gazda körében
Forrás: saját felmérés alapján (2021), saját szerkesztés, 2022

Összegezve kijelenthetjük, hogy székelyföldi gazdatársadalomban a fiatalok mellett már idősebb, tapasztaltabb korosztály is egyre nyitott a különböző szakképzésekre, továbbképzésekre.

Következtetések

A tanulmányunk végén a következtetéseinket négy kategóriába soroltuk. Demográfiai szempontból inkább hosszútávon fog problémát okozni a jelenlegi népesedési helyzetromlás (csökkenő népesség, elöregedő társadalom, enyhén magasabb az elvándorlások száma). A gazdaságtípusokat tekintve az állattenyésztés továbbra is egyértelműen húzóágazat marad a térségben, vegyes gazdasággal vegyítve, ezesetben a növénytermesztés inkább szemes és szálas takarmánynövényekre (búza, kukorica, árpa, rozs) terjed ki az állatok élelmezése érdekében. A zöldségtermesztés inkább Kovászna megyében népszerű, míg Hargita megyében a gyümölcstermesztés kezd elterjedni. Maros megyében továbbra is a növénytermesztés képezi majd a jövőben is a legnagyobb arányt a vizsgált gazdaságtípusok között. A mezőgazdaságban tevékenykedők túlnyomó többsége nem rendelkezik semmilyen jogi bejegyzéssel, viszont a fejlődésre való nyitottságnak köszönhetően a jövőben valószínűleg növekedni fog az agrárvállalkozások száma a pályázati kiírások feltételrendszere által. A korábban csak felmenőktől tanult gazdálkodás kezd kibővülni a szakképzési igénnyel a székelyföldi gazdák körében. Fiatalok és idősebbek is egyaránt egyre nyitottabbak a szakmai képzések irányába.

Mindezen következtetések alapján néhány javaslatot is megfogalmaztunk Székelyföld agrárfejlesztésével kapcsolatosan.

- Elsőkörben a gazdálkodók gondolkodásmódját, attitűdjét, bizalmatlanságát szükséges megreformálni a szaktanácsadói- és más agrárszervezetek iránt, mely erőteljesebb marketinggel lenne elérhető.
- Hasznos lenne egy integrált online szaktanácsadói és probléma bejelentő felület létrehozása az egyesület weboldalán, melyben a falugazdászok rögtön látják, ha bejelentés, kérdés érkezett és magukhoz rendelhetik a feladatot szakterületük által, így sokkal specifikusabb problémamegoldás valósulhatna meg.
- Vizsgálataink alapján megállapítható, hogy érdemes lenne Székelyföldet a földrajzi adottságok által kialakított kistérségekre osztani, így az adott kistérségben a legoptimálisabb gazdálkodási formák támogatása, népszerűsítése valósulhatna meg, akár térségi nagyvállalkozások bevonásával (például csíki csipsz gyár – burgonyatermelők).
- Véleményünk szerint érdemes lenne a Székely Gazdaszervezetek Egyesületének a térségben lévő községi, aktív és inaktív mezőgazdasági szövetkezeteket, egyesületeket felkarolni és egy állandó együttműködést kialakítani. Így más térségekből való problémamegoldási módszerek, jó gyakorlatok adaptálására is lehetőség nyílhatna.
- A homogén régió nagysága tekintetében javasoljuk a hibrid oktatási forma kialakítását. Ennek hatására szélesebb körben válnának elérhetővé a képzések, mindamellett, hogy az oktatásszervezőknek kevesebb költségébe kerülne.

Lezárásként elmondhatjuk, hogy az elvégzett kutatásunk és a hozzá kapcsolódó adatbázis elemzésünk számos olyan irányt fedett fel, ami a vizsgált terület gazdasági, agrárfejlesztési stratégiájának bővítésével hozzá járulhat a lakosság helyben tartásához, ami kulcsa lehet a Székelyföld jövőjét tekintve.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány megjelenését az NTP-HHTDK-21-0051 „MATE FFGI Tudományos Diákköri Tevékenysége 2021/22. tanév” pályázat támogatja.

Hivatkozott források

EUROSTAT (2021) NUTS maps. Online: https://ec.europa.eu/eurostat/documents/345175/7451602/2021-NUTS-3-map-RO.pdf. Letöltés dátuma: 2022. március 12.

Kelemen, R. - Urbánné Malomsoki, M. (2020): Udvarhelyszék térségi vizsgálata. In: XVII. Nemzetközi Tudományos Napok - tanulmányok / publications. Gyöngyös: Károly Róbert Nonprofit Kft., pp. 582-590. ISBN 978-615-5969-02-7 (online)

Kocsis, K. - Bottlik, Z. - Tátrai, P. (2006): Etnikai térfolyamatok a Kárpát-medence határainkon túli régióiban (1989-2002). Budapest: MTA Földrajztudományi Kutatóintézet.
Romániai Nemzeti Statisztikai Hivatal (2022): Baze de statistice. Online: http://statistici.insse.ro:8077/tempo-online/#/pages/tables/insse-table. Letöltés dátuma: 2022. március 20.
térképek.net (2020) Székelyföld térképek. Online http://szekelyfold.terkepek.net/. Letöltés dátuma: 2022. március 20.

Szerzők:

Kelemen Réka
egyetemi hallgató
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem,
Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
k.reka0430@gmail.com

Prof. Dr. habil Káposzta József
egyetemi tanár
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem,
Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
kaposzta.jozsef@uni-mate.hu

Lőrinc Balázs
PhD-hallgató
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem,
Gazdaság- és Regionális Tudományok Doktori Iskola
2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
lorinc.balazs@phd.uni-mate.hu

AZ INFRASTRUKTURÁLIS FEJLETTSÉG VIZSGÁLATA ROMÁNIA KÖZÉPVÁROSAIBAN

ANALYSIS OF THE INFRASTRUCTURAL DEVELOPMENT IN ROMANIAN MEDIUM-SIZED TOWNS

Kelemen, Réka – Urbánné Malomsoki, Mónika – Lőrinc, Balázs

Összefoglalás

A kutatás legfőbb célja a romániai középvárosok közti infrastrukturális fejlettségbeli különbségek feltárása. Az elemzés középpontjában 26 db, egyenként 28 és 48 ezer fő közötti állandó népességszámmal rendelkező romániai középvárosok állnak. Az említett 26 db várost földrajzi elhelyezkedésük szerint választottuk ki, miszerint 13 db erdélyi (Kárpátokon innen), illetve 13 db ó-romániai (Kárpátokon túli) város képezi a vizsgálat elemeit.

A kutatás során a Romániai Nemzeti Statisztikai Hivatal vonatkozó adatbázisaira és indikátorkészleteire támaszkodtunk, melyeket felhasználva komplex fejlettségi mutatót alkottunk minden városra vonatkozóan a 2015-ös és a 2019-es adataik alapján.

A városok infrastrukturális ellátottságát és fejlettségét vizsgálva elmondható, hogy 2015-ről 2019-re többségük markánsan javuló tendenciát mutat. Eredményeink közé tartozik továbbá, hogy markánsan kirajzolódó fejlettségbeli különbségek nem tapasztalhatóak az erdélyi és az ó-román városok között, ugyanakkor a Marosvásárhely-Bukarest tengely mentén fekvő városok magasabb fejlettségi szinttel bírnak, mint a Románia más vidékein fekvő vizsgált települések.

Mindent összegezve, a vizsgálati eredményekből kiindulva olyan fejlesztési javaslatokat fogalmazunk meg, amelyek elősegíthetik a romániai középvárosok fenntartható infrastrukturális- és gazdasági fejlődését a jövőben.

Kulcsszavak: regionális gazdaság, romániai középvárosok, versenyképesség, fejlődés, komplex fejlettségi mutató, fenntartható infrastrukturális fejlesztés

JEL kód: R10, R11

Abstract

The main objective of the research is to identify the differences in infrastructural development between the medium-sized towns in Romania. The analysis focuses on 26 Romanian medium-sized towns, each with a permanent population of between 28 and 48 thousand inhabitants. These 26 towns were selected according to their geographical location, with 13 towns in Transylvania (inside the Carpathians) and 13 towns in Old Romania (beyond the Carpathians) forming the elements of the study.

The research was based on the relevant databases and indicator sets of the National Statistical Office of Romania, which were used to create a complex development indicator for each town based on their 2015 and 2019 data. Looking at the infrastructure coverage and development of the towns, most of them show a marked improvement trend from 2015 to 2019.

Our results also show that there are no marked differences in development between Transylvanian and Old Romanian towns, while towns along the Târgu Mures-Bucharest axis have a higher level of development than the towns in other parts of Romania.

To sum up, the results of the study are used as a basis for formulating development proposals that could facilitate the sustainable infrastructural and economic development of Romanian medium-sized towns in the future.

Keywords: regional economy, romanian medium-sized towns, competitiveness, development, complex development indicator, sustainable infrasturctural development

Bevezetés

A regionális kutatásokban végeláthatatlan a vizsgálódási szűrési szempontok tárháza: akár csak országok, régiók (programozási vagy valamilyen szempontból homogén), megyék, járások, falvak, városok, akár tematikus szűrési szempontként (földrajzi elhelyezkedés, településméret, népességszám, turisztikai célpont, stb). A tanulmányunkban vizsgálandó egységekként egyes romániai kis-középvárosok tűztük ki. Felmerülhet a kérdés, tanulmányunkban miért pont a középvárosokat vizsgáljuk? Véleményünk szerint a kisközépvárosokat egyfajta átmenetiség, kettősség jellemzi a falusi és nagyobb városi jellemzők ötvöződése által, vagyis egyszerre jelenik meg a városokra jellemző bővebb körű lehetőségek és szolgáltatások, a zsúfoltság, rengeteg impulzus, illetve a kistelepülésekre jellemző társadalmi közvetlenség.

Infrastrukturális szempontból kiemelt jelentőséggel bírnak a kis-középvárosok a településhálózatban, hiszen sokrétűbb és szorosabb kapcsolati pontként van jelen a vonzáskörzetben, illetve a kistelepülések és nagyobb városok között. Mivel a nagyobb városokhoz képest sokrétűbb és egyben szorosabb kapcsolatban állnak a vonzáskörzetükkel, továbbá a kisközépvárosok hálózata is sűrűbb, lefedettebb (Káposzta, et al., 2016).

A tanulmányunk kiinduló pontja Székelyudvarhely városa volt, így a vizsgálat alá vont települések a romániai településrangsorban II. szintű megyei jogú városok, mely azt jelenti, hogy legalább 1 megyére kiterjedik a hatáskörük, lakossága 25-70 ezer fős, valamint vonzáskörzete akár 60 km terjedelmű és 100 ezer fős is lehet (ROMÁN PARLAMENT, 2001). E szűkebb kapcsolat iránti érdeklődésünk alapján a kutatásunk célja a Romániában belüli kis-középvárosok helyzetének megismerése földrajzi összevetésben, a ténylegesen mérhető infrastrukturális különbségek feltárása a kutatás alá vont városok között, illetve – az általunk alkalmazott módszerek és eredményeink által – feltérképezni az ország fejlettebb, élhetőbb, avagy elmaradottabb pontjait.

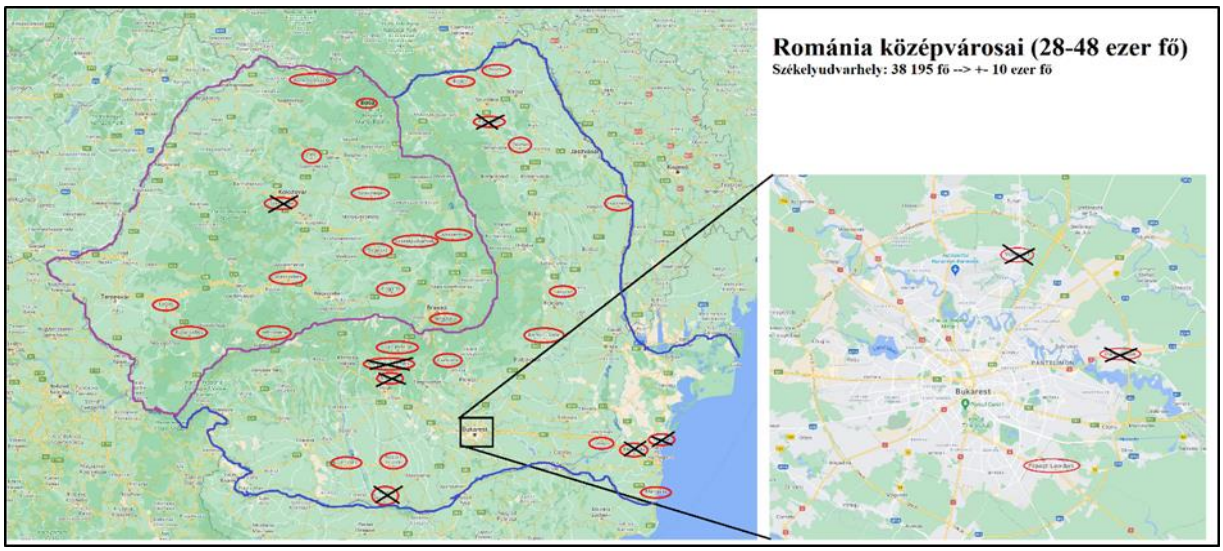
Több szakember is rámutatott az elmúlt évtizedben, hogy Romániában látszik a regionális politika sikertelensége (Csák – Nagy, 2014). A fejlesztési támogatások és prioritások újra gondolása szükséges (Benedek, 2014). A ROP-pal kapcsolatosan kritikaként Csák (2011) és Benedek (2014) is megfogalmazta, hogy a forrás leosztás nem a szükségletek alapján valósult meg (Csák, 2011). Az országban inkább a növekedési pólusok további támogatása élvez prioritást, így tovább fokozódik az elmaradottabb térségek periferializálódása (Benedek, 2013). Czirják és Gere (2017) által bemutatott URBACT program segítségével 23 akciótervezési hálózat projektje vette kezdetét 2019-ben, emellett Czirják (2017) hangsúlyozta a zöld és kék infrastruktúra fejlesztéséhez szükséges források biztosítását (Czirják–Gere,2017;Czirják,2017).

Anyag és módszer

A fejlődési tendencia kimutatásához a Romániai Nemzeti Statisztikai Hivatal 2015. és 2019. évi településsoros adatainak összevetését használtuk.

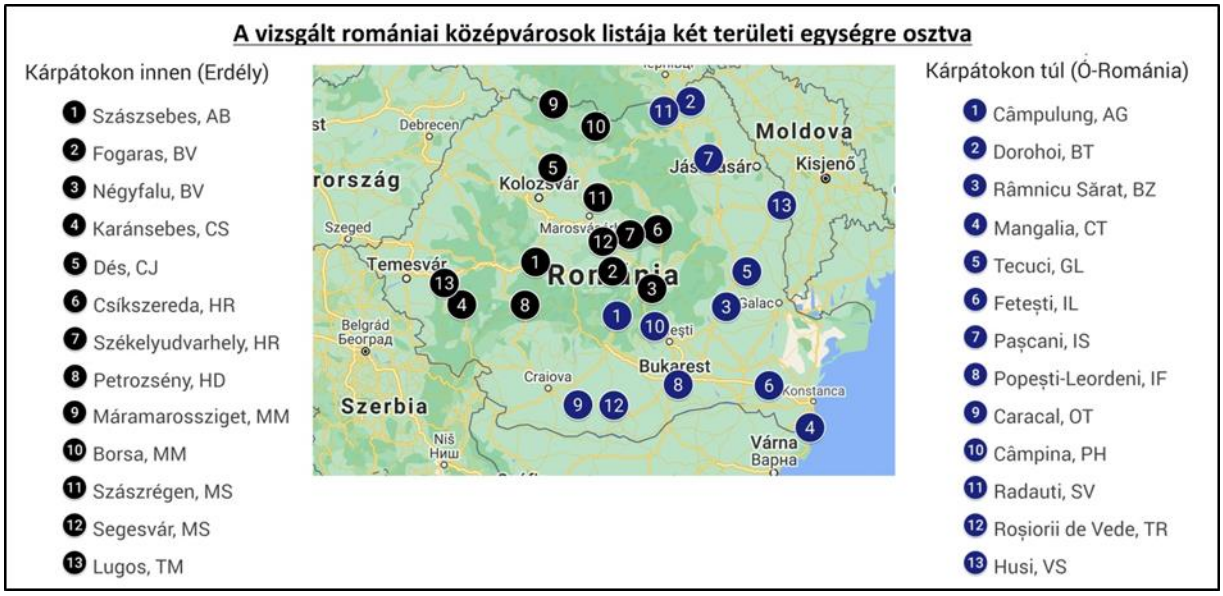
Területi lehatárolás, városok kiválasztási metódusa

A kutatási munkánk módszertani ismertetését a vizsgálandó városok kiválasztási folyamatának részletezésével szükséges kezdenünk. A városok földrajzi elhelyezkedésétől függő elemzés szempontjából fontos szempontként jelent meg Románia földrajzi választóvonala, a Kárpátok hegyvonulata, mely létrehozza – Magyarországról tekintve – a Kárpátokon innen (történelmi magyar vidék, jelenkori értelemben vett Erdély), illetve a Kárpátokon túl (ó-romániai vidék) elhelyezkedő középvárosi csoportokat. Mint a bevezetésben is említettük, a vizsgálandó városkategória meghatározásához a 38 ezer fős Székelyudvarhely várost vettük alapul, így a 28 és 48 ezer fős népességgel rendelkező városokat elemeztük. Egész Románia területén ebbe a kategóriába összesen 35 település tartozik bele, viszont a reprezentatívabb statisztikai vizsgálatokhoz a Kárpátok „két oldaláról” 13-13 db városra szűkítettük egyrészt a földrajzi-területi sűrűség enyhítésével, a kedvezőbb területi eloszlás céljából, másrészt a lakosságszámok a középső értékhez minél szűkebb intervallumra szabásával. Az alábbi térkép (1. ábra) a vizsgálat alá vont, és alól kivont települések területi eloszlása látható.



2. ábra Románia 28-38 ezer fős népességű középvárosai

Forrás: saját szerkesztés, 2021.



3. ábra A vizsgált romániai középvárosok listája és területi elhelyezkedése, Kárpátok által két területi egységre bontva

Forrás: saját szerkesztés, 2021.

A szűrés folyamán kiderült, hogy Románia 41 megyéje közül mindössze 22 megyében található a meghatározott lakosságszám-intervallumnak megfelelő város, viszont ez a reprezentativitást véleményünk szerint nem befolyásolja, hiszen a területi lefedettség megfelelő. A fentebbi 2. ábrán a végleges, vizsgálat alá vont középvárosok nevét, területi elhelyezkedését szemléltetjük, megyei, illetve az összehasonlításhoz meghatározott két területi egység megjelölésével.

Szekunder kutatási módszerek

A városkategória meghatározása és a szűrési folyamat után az infrastrukturális fejlettség elemzéséhez a Romániai Nemzeti Statisztikai Hivatal adatbázisában településszinten rendelkezésre álló, számunkra releváns mutatók összeállítását végeztük el. Az alábbi 1. táblázat a gyűjtött alapmutatókat (10 db), valamint azokból képzett normalizált mutatók (5 db) listáját és a kifejezésre használt mértékegységüket tartalmazza.

4. táblázat Vizsgált alapmutatók és normalizált mutatók listája és mértékegysége

Sor-sz.	Alapmutatók megnevezése	Mért. egys.	Sor-sz.	Normalizált mutatók megnevezése	Mért. egys.
1.	Oktatásban részesülő gyermekek, tanulók száma	fő	1.	1 pedagógusra jutó tanulók száma	fő
2.	Pedagógusok száma	fő			
3.	Népességszám	fő	2.	1 háziorvosra jutó személyek száma	fő
4.	Háziorvosok száma	fő			
5.	Burkolt (modernizált utcák hossza	km	3.	Burkolt (modernizált) utcák hosszának aránya a teljes utcahosszhoz viszonyítva	%
6.	Teljes utcahossz	km			
7.	Szennyvízhálózathossza	km	4.	Közműolló	%
8.	Ivóvízhálózat hossza	km			
9.	Kiadott építési engedélyek száma	db	5.	Építési engedélyek a lakásállomány százalékában	%
10.	Lakások száma	db			

Forrás: saját szerkesztés, 2021.

A vizsgálat alá vont városok infrastrukturális fejlettségének kimutatásához a magyar állam jelenleg is hatályban levő ***290/2014. (XI.26) számú Korm.rendelet*** **(*kedvezményezett járások besorolására)*** által meghatározott Komplex Fejlettségi Mutató indikátorrendszerét használtuk, melynek első két lépését alkalmaztuk:

1. lépés alapindikátorok képzése a normalizált mutatókból:

$$alapindikátor = \frac{adottnormalizáltérték - legkisebbnormalizáltérték}{legnagyobbnormalizáltérték - legkisebbnormalizáltérték} \times 100$$

2. lépésként csoportindikátort számoltunk az alapindikátorok átlagából:

$$csoportindikátor = \frac{alapindikátor_1 + alapindikátor_2 + alapindikátor_3 \dots \dots}{alapindikátorokdarabszáma}$$

Az indikátorképzés során 0 és 100 közé soroljuk a normalizált mutatók értékeit, ezáltal az egyes vizsgált városok saját infrastrukturális fejlettségének százalékos mértékét fejezzük ki egymáshoz viszonyítva. A pedagógus és háziorvos leterheltség esetében egyirányúsítani volt szükséges a képletet a reális eredmény kifejezéséhez. Ez azt jelenti, hogy az első lépés képletében (–100)-zal szoroztunk, valamint végül hozzáadtunk +100-at. Az összehasonlíthatóság érdekében mindkét vizsgálati évre elvégeztük a számításokat, így kimutathatóbbak a változások, valamint fejlettségi sorrendet is felállítottunk. Végezetül pedig maga a rangsort kategorizáltuk a csoportindikátorok kétszeres átlagolásával (összes átlaga, átlag felettiek és átlag alattiak átlaga külön), ezáltal 4 kategóriát meghatározva (zászlóshajók, átlagfelettiek, átlag alattiak, leszakadóak). Az eredményeket térképen is megjelenítettük a területi összefüggések szemléltetése céljából.

Eredmények

Ebben a fejezetben az alapindikátorokból képezett infrastrukturális csoportindikátor eredményeit mutatjuk be.

5. táblázat A vizsgált romániai középvárosok sorrendje, változásai az infrastrukturális csoportindikátorok alapján

A vizsgált városok INFRASTRUKTURÁLIS ELLÁTOTTSÁG csoportmutatója és az alapján felállított sorrendje							
2015			2019			hely. vált.	érték vált.
Sorrend	Város	Érték	Sorrend	Város	Érték		
1	Szászrégen, MS	60,78	1	Szászrégen, MS	66,43	0	5,65
2	Lugos, TM	58,41	2	Lugos, TM	61,63	0	3,21
3	Fogaras, BV	55,11	3	Karánsebes, CS	60,08	7	8,73
4	Csíkszereda, HR	54,50	4	Csíkszereda, HR	58,62	0	4,12
5	Székelyudvarhely, HR	54,40	5	Tecuci, GL	58,36	4	5,98
6	Szászsebes, AB	53,36	6	Székelyudvarhely, HR	57,26	-1	2,86
7	Popesti-Leordeni, IF	52,68	7	Popesti-Leordeni, IF	51,21	0	-1,47
8	Campulung, AG	52,50	8	Segesvár, MS	49,90	4	2,05
9	Tecuci, GL	52,38	9	Campina, PH	49,23	2	1,27
10	Karánsebes, CS	51,35	10	Rosiorii de Vede, TR	48,48	6	6,91
11	Campina, PH	47,96	11	Fogaras, BV	48,47	-8	-6,64
12	Segesvár, MS	47,85	12	Ramnicu Sarat, BZ	47,88	2	1,51
13	Mangalia, CT	47,17	13	Mangalia, CT	47,58	0	0,40
14	Ramnicu Sarat, BZ	46,37	14	Campulung, AG	47,42	-6	-5,08
15	Pascani, IS	44,58	15	Caracal, OT	44,68	4	5,10
16	Rosiorii de Vede, TR	41,57	16	Dorohoi, BT	44,60	4	7,50
17	Négyfalu, BV	41,42	17	Dés, CJ	43,13	4	8,11
18	Máramarossziget, MM	40,76	18	Pascani, IS	42,45	-3	-2,13
19	Caracal, OT	39,58	19	Szászsebes, AB	42,15	-13	-11,21
20	Dorohoi, BT	37,10	20	Négyfalu, BV	38,31	-3	-3,11
21	Dés, CJ	35,02	21	Radauti, SV	37,77	2	3,59
22	Husi, VS	34,33	22	Husi, VS	37,44	0	3,11
23	Radauti, SV	34,17	23	Máramarossziget, MM	36,91	-5	-3,85
24	Petrozsény, HD	27,44	24	Petrozsény, HD	31,31	0	3,87
25	Fetesti, IL	16,50	25	Fetesti, IL	26,19	0	9,69
26	Borsa, MM	16,04	26	Borsa, MM	23,31	0	7,27

Forrás: saját szerkesztés, 2021.

A 2. táblázat jól mutatja, hogy mind a kettő vizsgált évben Szászrégen, Lugos, Csíkszereda valamint Székelyudvarhely is zászlóshajók kategóriájában volt, mely leginkább a (még kedvezőbbé váló) 1 pedagógusra jutó 12-13 tanuló száma és a nagyobb arányú (legalább 70-75%-os) burkolt (modernizált) utcák arányával, illetve a növekvő arányú kiadott építési engedélyekkel magyarázható, viszont a legfejlettebb kategóriába került városok száma is csökkent az egymáshoz viszonyított fejlődési mérték által.

Tehát átlag feletti kategóriába esett vissza Fogaras, Popesti-Leordeni és Campulung, mely a közműolló százalékos arányának csökkenésével (- 5-8 %) magyarázható, míg Szászsebes városa egészen az átlag alatti kategóriába gyengült, melynek legfőbb oka, hogy közel háromszorosára emelkedett az 1 háziorvosra jutó lakosok száma (4074 fő/háziorvos – 2019-ben a legnagyobb orvosi leterheltség a vizsgált városok között), valamint a közműolló arányának gyengülése is (-10 %). Viszont ezek a kategória átsorolások által felkerült a zászlóshajók közé Karánsebes és Tecuci városok is, ahol jelentős arányjavulások nem történtek az 5 év elteltével, mindössze csekély növekedések a burkolt utcák százalékában, a kiadott építési engedélyek számában, valamint a közműolló arányában.

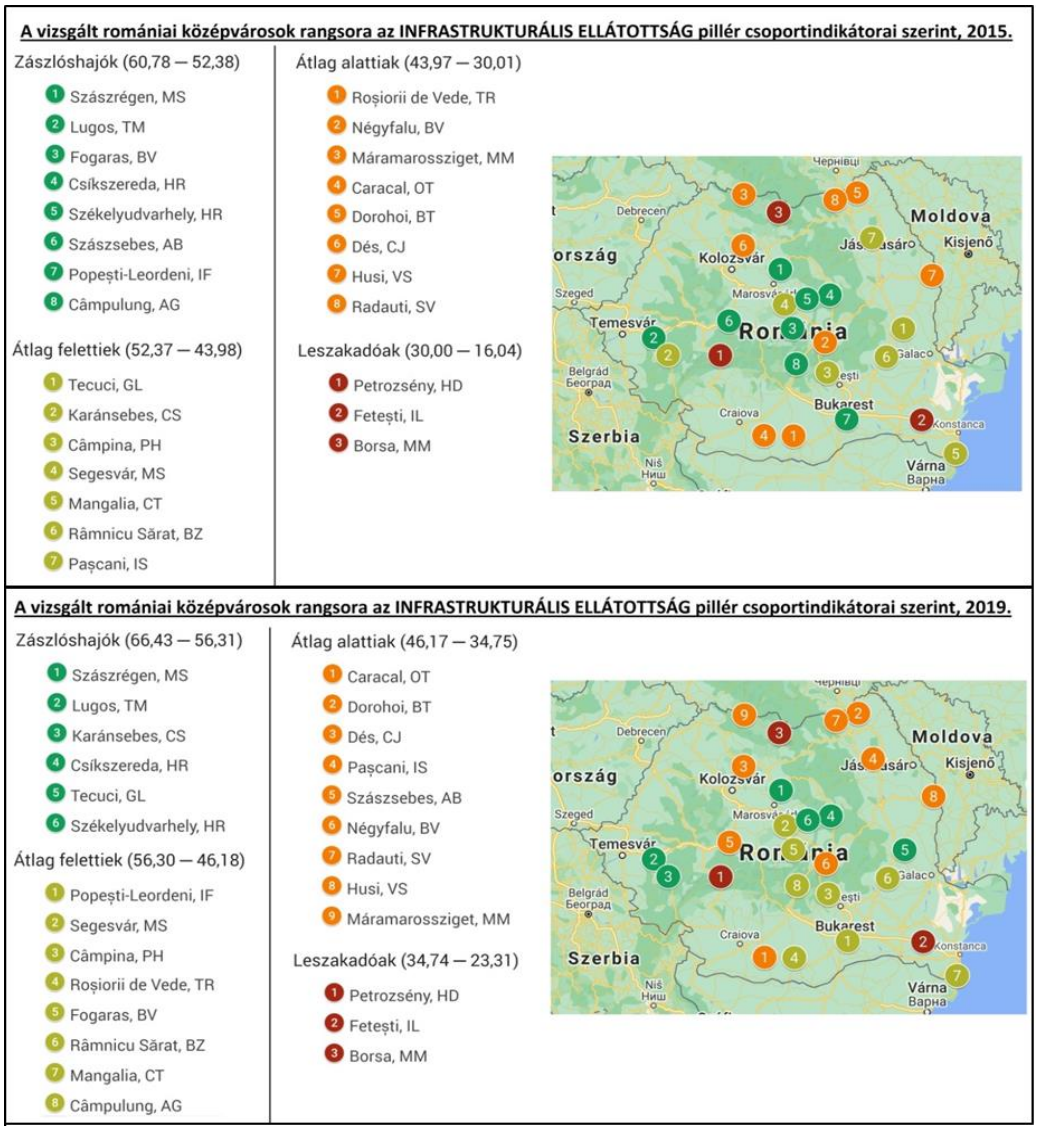
A vizsgálatunk során kimutattuk, hogy a leszakadó kategóriában mindkét vizsgálati évben beletartozott Petrozsény, Fetesti és Borsa. Habár magukhoz mérten felzárkózási folyamatban vannak a csoportindikátoruk alapján, ennek ellenére mégsem sikerült feljebbi kategóriába kerülniük – vagyis megelőzni más városokat, hiszen csak alig 1-1 vizsgált mutató esetében sikerült jelentősebb pozitív változást elérniük. Petrozsény esetében enyhült orvosi leterheltség (mértéke -200 személy/háziorvos), Borsa városban javult a modernizált utcák aránya (+3 %-kal), és Fetesti felzárkózott a többi vizsgált városhoz a közműolló arány tekintetében (közel + 60%-kal).

Lényegében kijelenthetjük, hogy az általunk vizsgált infrastrukturális mutatólista alapján a 26 vizsgált város közül 7 város önmagához mért arányokban gyengült: a Kárpátokon túli Popesti-Leordeni, Campulung, Pascani, illetve a Kárpátokon inneni Fogaras, Szászsebes, Négyfalu és Máramarossziget.

Az általunk képezett csoportindikátorok alapján a legnagyobb mértékű gyengülés az erdélyi Szászsebesen volt (-11,21), míg a legnagyobb mértékű javulás a Kárpátokon túli Fetesti városban (+9,69), ennek ellenére a város nem lépett fennebb a fejlettségi kategóriákban, de a felzárkózásban nagyot lépett a város.

A vizsgálatunk eredményeit fontosnak tartottuk térképen is szemléltetni, azonos kategória-színhasználattal, mint a táblázatban. Első fontos megállapításunk, hogy habár a 2019-es eredmények alapján megalkotott térkép színezése alapján első ránézésre hanyatló infrastrukturális ellátottságot gyaníthatunk, viszont megfigyelve a kategória-intervallumokat jól látható, hogy valójában infrastrukturális szempontból fejlődtek a vizsgált középvárosok, mivel a minimum és maximum határértékek is megemelkedtek már, valamint az új értékek alapján az átlagolás által már más határértékek lettek meghatározva.

Marosvásárhely-Bukarest közötti területen, vagyis az ország középső részén láthatóak mindkét vizsgálati évben az ***zászlóshajók és átlag felettiek*** kategóriába tartozó középvárosok, míg Románia északi-északkeleti részein már az ***átlag alatti és leszakadó*** kategóriájú a városok a jellemzőek. Mindez a határ menti területek általános jellemző elmaradottságával magyarázhatjuk, valamint Iasi (Jászvásár) város – mint térségi centrum, nagyon erős elszívó erővel rendelkezik. Románia nyugati szélén megfigyelhető, hogy Lugos és Karánsebes tovább fejlődő ütemet produkál, mely a növekedő pólusváros – Temesvár közelségével magyarázhatjuk.



4. ábra A vizsgált romániai középvárosok kategorizált rangsora az infrastrukturális ellátottság csoportindikátora szerint 2015-ben és 2019-ben

Forrás: saját szerkesztés, 2021.

Következtetések

A tanulmányunk végén, a statisztikai számításaink, eredményeink azt mutatják, hogy az erdélyi városok fele infrastrukturális szempontból az átlag felettiek és zászlóshajók kategóriában vannak, tehát előzetes feltételezéseink alapján nincsenek feltétlenül elmaradottabb helyzetben az erdélyi középvárosok, mint az ó-romániaiak.

Fejlesztési javaslatként fogalmazzuk meg, hogy érdemes lenne minden városvezetőségnek egy mindent átfogó, egyben az adott város adottságaira specializáltan egy reális, megvalósítható városfejlesztési stratégiát készíteni egy kistérségi területi fejlesztési terv megalkotásával összhangban – mivel jelentős hatással vannak a városok a vonzáskörzetükre a különböző szolgáltatások és a tömegközlekedés által. Ezenkívül az ország földrajzi sokszínűségéből adódóan hasznos lenne egyfajta turisztikai-infrastruktúra fejlesztésbe fektetni, egészen a gyógy-, történelmi-, kulturális-, szabadidős-, rekreációs turizmustól a bányaturizmusig, mely által gazdasági szempontból is fejlődnének a térségek így a térségekben élők életszínvonala is, gondolunk itt például vár- vagy bányalátogató körutakra. Fontos lenne a tanári- és háziorvosi képzések promotálása munkaerőhiánnyal esetleg önkormányzati tanulmányi ösztöndíjjal, így több fiatal választaná ezeket a pályákat, illetve idővel csökkenne a leterheltség mértéke. A fiatalok helybenmaradásának ösztönzésével, támogatásával az új lakások száma is növekedne, mely, ha nem is magánszemélyként valósulna meg, akár befektető által új lakónegyedek építése, régiek felújítása is reális jövőkép lehet a középvárosoknak. A vizsgált városok esetében szükséges lenne a Kutatás-Fejlesztés-Innovációra nagyobb hangsúlyt fektetni, mivel a városok kisebb méretéből adódóan rendelkezésre állnak különböző szakterületű, frissen végzett fiatalok, akik az integrált városfejlesztésbe is bevonhatóak.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány megjelenését az NTP-HHTDK-21-0051 „MATE FFGI Tudományos Diákköri Tevékenysége 2021/22. tanév” pályázat támogatja.

Hivatkozott források

Benedek, J. (2013): Metropolisztérségek és metropolizáció a posztszocialista Romániában. Erdélyi Múzeum 75, pp. 99-107.

Benedek, J. (2014): Regionális fejlesztés és területi kohézió Romániában 2014-2020-as programozási időszak perspektívájából. Eredélyi Múzeum 76, pp. 36-47.

Csák, L. - Nagy, B. (2014): Székelyföld és NUTS régiók Romániában. ArsBoni, II.(3), pp. 97-104.

Csák, L. (2011): A területi tervezés elméleti alapjai és alkalmazásainak feltételei Romániában (doktori értekezés). Pécs.

Czirják, R. - Gere, L. (2017): A városok jövője. [Online. Letöltés dátuma: 2022. 04.04. http://www.geopolitika.hu/hu/2017/06/15/a-varosok-jovoje/

Czirják, R. (2017): Jelentés az európai városok helyzetéről, 2016. Online. Letöltés dátuma: 2022. 04.08. http://www.geopolitika.hu/hu/2017/06/28/jelentes-az-europai-varosok-helyzeterol-2016/

Káposzta, J. - Ritter, K. - Nagy, H. (2016): Local Economic Development in Transition Economies: A Tool for Sustainable Development of Rural Areas. In: E. Vasily, szerk. Global Perspectives on Trade Integration and Economies in Transition. Hershey (PA): IG Global, pp. 281-298.

Szerzők:

Kelemen Réka
egyetemi hallgató
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem,
Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
k.reka0430@gmail.com

Urbánné Malomsoki Mónika
tanszéki mérnök
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem,
Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
urbanne.molmsoki.monika@uni-mate.hu

Lőrinc Balázs
PhD-hallgató
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem,
Gazdaság- és Regionális Tudományok Doktori Iskola
2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
lorinc.balazs@phd.uni-mate.hu

TEJIPARI SZENNYVÍZ ULTRASZŰRÉSI HATÉKONYSÁGÁNAK JAVÍTÁSA

IMPROVING THE EFFICIENCY OF DAIRY WASTEWATER ULTRAFILTRATION

Kertész, Szabolcs – Szegedi, Balázs – Gergely, Gréta – Lennert, József Richárd – Szpisják-Gulyás, Nikolett – László, Zsuzsanna – Hodúr, Cecilia

Összefoglalás

A membránszűrési eljárásoknak már sokféle felhasználási területük van, és jelentőségük a szennyvíztisztításban mára megkérdőjelezhetetlen. A jelentős mennyiségben keletkező tejipari szennyvizek környezeti terhelésének csökkentésére hatékonyan alkalmazható például az ultraszűrés. Alkalmazásuk legnagyobb gátja a használt membránok eltömődése, ami lecsökkent fluxust és megnövekedett ellenállások kialakulását eredményezi, az élettartam csökkenésével.

Munkánk során egy folyamatos működtetésű, keresztáramú ultraszűrő membránmodulba illeszthető 3D nyomtatott promóter hatékonyságát vizsgáltuk és a megváltoztatott hidrodinamikai körülményeket modul vibrációval is teszteltük a membrán eltömődés csökkentése céljából.

Kísérleteink során azt tapasztaltuk, hogy az előre megtervezett és tesztelt különböző kialakítású 3D nyomtatott promóterek használatával akár háromszoros fluxusértékek és harmad akkora ellenállási értékek érhetők el. A modul vibrációjával ennél is kedvezőbb értékeket kaptunk, de ennek működtetése további energiafelvétellel jár. Célunk a vibráció és a további promóter típusok együttes hatékonyságvizsgálata csökkentett amplitúdó értékekkel is.

Kulcsszavak: tejipari szennyvíz tisztítás, membránszeparáció, ultraszűrés, 3D nyomtatott promóterek, hatékonyság javítás, modul vibráció

JEL kód: Q5

Abstract

Membrane filtration processes already have a wide range of applications and their importance in wastewater treatment is now unquestionable. For example, ultrafiltration can be used effectively to reduce the environmental impact of the generated huge volume dairy processing wastewater. The biggest barrier to their application is the membrane fouling, which results in reduced flux and increased resistance values with reduced membrane service life.

In our work, the efficiencies of a 3D printed promoter that can be integrated into a continuous, cross-flow ultrafiltration membrane module were investigated, and the changed hydrodynamic conditions were also tested with modular vibration to reduce membrane fouling.

In our experiments, we have found that up to three times the permeate flux values and one third of the resistance values can be achieved using pre-designed and tested 3D printed promoter types. The vibration of the module resulted even better values, but its operation involves additional energy consumption. Our aim is to investigate the efficiency of the combined module vibration and the designed promoter integrations with reduced amplitude values.

Keywords: dairy wastewater treatment, membrane separation, ultrafiltration, 3D printed promoters, improving efficiency, module vibration

Bevezetés

A membránszűrési eljárásokat, a mikroszűrést (MF), az ultraszűrést (UF), a nanoszűrést (NF) és a fordított ozmózist (RO) mára már igen széles körben alkalmazzák a különböző iparágakban. Az élelmiszeriparban elsősorban az alacsony hőmérsékleten megvalósítható kíméletes eljárásként a különböző molekulák és vegyületek szelektív leválasztására és sűrítésére alkalmazhatók. Közös bennük, hogy a nyomáskülönbség a fő hajtóerő a membrán két oldala között, ezért ezeket nyomáskülönbségen alapuló, membránszűrési vagy membránszeparációs eljárásoknak nevezzük. A tejiparban például az említett eljárás típusok mindegyikét körülbelül 4-5 évtizede alkalmazzák (K., L.

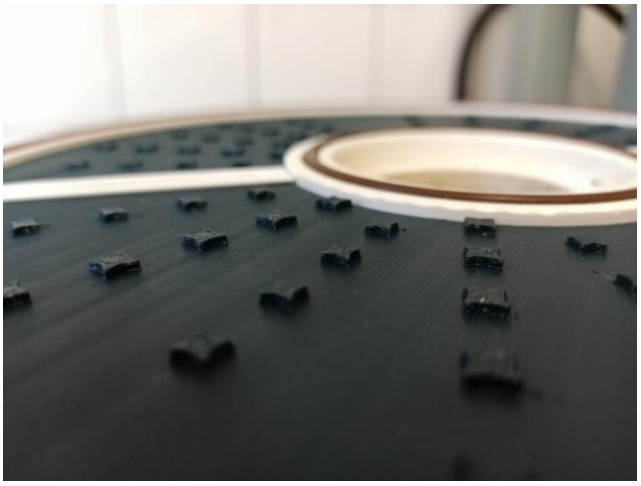
E., & Chenchaiah, 2013). Ennek ellenére még napjainkban is alkalmazásuk egyik legnagyobb gátja a membránok eltömődése. Korábban kezdődtek kutatások azzal kapcsolatosan, hogyan is lehetne redukálni a különböző szűrési műveletet lassító tényezőket például új elemek beiktatásával (J., D.E., A.G. , & R., 2000), (Fritzmann, Wiese, Melin, & Wessling, 2014). A membránok eltömődésének csökkentésére számos technikát teszteltek már és jelenleg is ígéretes kísérletek zajlanak. Ilyenek például az előre megtervezett és 3D nyomtatott anyagok, elemek, promóterek, melyek membrán modulba illeszthetőségét kutatják (Jing , és mtsai., 2021). Az ezek hatására létrejövő különböző szűrési paraméterek változását vizsgálják, elsősorban permeátum fluxus, membrán visszatartás és ellenállási értékekre vonatkozóan (Navya, és mtsai., 2019). Jelen munkánkban egyik célunk volt, hogy előzetes irodalmi kutatómunkával és előkísérletekkel alátámasztva néhány promótert megtervezzünk, kinyomtassunk és teszteljünk. Fő cél a promóterekkel megvalósítható modulban kialakuló áramlási tulajdonságok hatására bekövetkező szűrési paraméterek változásának vizsgálata és összehasonlítása. Olyan energiahatékony kialakítású promótereket tervezünk, melyek kialakításuk miatt, további energiabefektetés nélkül, nagyban javítják a szűrési hatékonyságot.

A kutatási projektünk alapja a membránszeparációs eljárásokhoz tartozó ultraszűrések részletes vizsgálata egy folyamatos működtetésű, keresztáramú, modul vibrációra is képes membránszűrő berendezés tesztelésével. Célunk egy átlagos terhelésű modell tejipari szennyvíz ultraszűrési paramétereinek feltérképezése, elsősorban a modulba helyezhető 3D nyomtatott promóter használatával (Fritzmann, Wiese, Melin, & Wessling, 2014). A 3D nyomtatott elemek tesztelése mellett a megtervezésük és a nyomtatásuk is a munkánk részét képezte. Annak érdekében, hogy minél szélesebbkörű rálátásunk és összehasonlíthatósági alapunk legyen, vizsgáltuk a promóter használata mellett bekövetkező szűrési paraméterek változását, első sorban a szűrlet vagy permeációs fluxusokra, membrán visszatartási értékekre és a teljes, reverzibilis és irreverzibilis ellenállási értékek változására vonatkozóan is.

Anyag és módszer

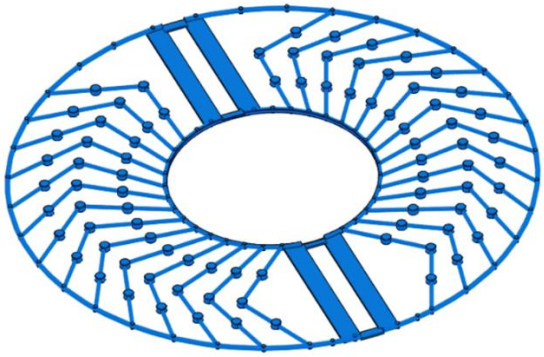
Anyag

A membránszeparációs ultraszűrési kísérleteket egy VSEP típusú (Vibratory Shear Enhanced Processing) laboratóriumi üzemmódú (L-mode) készüléken (New Logic Research Inc., USA) végeztük, 50 kDa vágási értékű UHPES márkanevű poliéterszulfon membránokkal. A szűréseket, a minél jobb reprodukálhatóság érdekében minden esetben 10 liter frissen készített és homogenizált (Scilogex keverő; műanyag 2 ágú fej; 450 rpm), 5 g/dm^3 sovány tejpor és 0,5 g/dm^3 anionos detergens összetételű csapvízből készített modellszennyvízből kiindulva végeztük. A műveleti paramétereket állandó 8 bar átlagnyomáson (TMP), és 15 l/min térfogatáramon, valamint 25 °C-os szobahőmérsékleten tartva végeztük el. Ezeket egy korábbi, ugyanezen a műszeren elvégzett tanulmány szerint tűztük ki (Szerencsés, és mtsai., 2021). Laboratóriumi ultraszűrési kísérleteinkhez egy 500 cm^2 szűrőfelületű ultraszűrő membránt teszteltünk. A 3D nyomtatásokhoz kompozit anyagú politejsav (PLA) filatikumot használtunk fel, amely alakját és elrendezését a szűrési mutatók javítása érdekében terveztünk meg egy korábbi tanulmány alapján (5. ábra*)* (Nurshaun, és mtsai., 2020), majd a vizsgálatok során ennek megfelelően változtattunk, javítottunk fel (6. ábra).



5. ábra Első számú kísérleti távtartó a modulban

Forrás: saját kép



6. ábra Második számú kísérleti távtartó modellje

Forrás: saját kép

Módszer

A hatékonysági paraméterek közül a permeátum fluxusokat mértük, majd a megfelelő átváltásokkal összehasonlítottuk. A szűrlet fluxusa azért nagyon fontos paraméter, mert a szennyvízkezelés során a szűrés sebességéről ad információt. Megadja, hogy az adott felületen adott idő alatt mekkora mennyiségű permeátum vagy szűrlet keletkezik a membránszűrés során. Cél a legrövidebb idő alatti minél nagyobb mennyiségű szűrlet előállítása (a teljes hatásfok még függ az energiabefektetéstől és a permeátum minőségétől, visszatartástól és az eltömődési foktól is). Az 1. egyenlettel adtuk meg az ellenállási értékeket

$$J_{perm} = \frac{TMP}{\eta \cdot (R_M + R_{IRR} + R_{REV})} \quad (1.),$$

ahol a J_{perm} a permeátum fluxus [m^3/m^2s], *TMP* a transzmembrán nyomás [Pa], η a dinamikai viszkozitása a modell szennyvíznek 25 °C-on [Pas], R_M a membrán saját ellenállása [1/m], R_{IRR} az irreverzibilis eltömődési ellenállás és R_{REV} a reverzibilis eltömődési ellenállás, amely a polarizációs rétegből származik, ami a membrán felületén jön létre. A reverzibilis és irreverzibilis ellenállásértékek az áramlási viszonyoktól, a nyomáskülönbségtől, a hőmérséklettől és az oldat tulajdonságaitól függően változhatnak.

A hatékonysági paraméterek közül a 2. egyenlettel megadott membrán visszatartás. Ez a szűrlet minőségét meghatározó visszatartási tendencia, idegen kifejezéssel retenciónak is nevezik. A szűrés szelektivitásának számszerűsítésére alkalmas mutató. Százalékosan reprezentálja a visszamaradt komponens tartalmat, ha a kezdeti koncentrációt vesszük viszonyítási alapnak. Jelen munkánkban a kémiai oxigénigényre vonatkoztattunk (KOI, mg/l), amely általánosságában a szerves anyagok visszatartásának mennyiségét adja meg [%].

$$R = \left(1 - \frac{c_P}{c_F}\right) \cdot 100 \quad (2.),$$

ahol R a visszatartás [%], c_F a kiindulási anyag koncentrációja [mg/l] és c_P a permeátum koncentrációja [mg/l].

Az eltömődési fok vagy a membránok eltömődésének tendenciáiról, illetve fajtájáról a szűrési ellenállások részletes vizsgálata adhat információt. Az ellenállásmodell alapján a permeátum fluxusa fordítottan arányos a teljes ellenállás értékével. Ez pedig szoros összefüggésben van a membrán élettartamával, eltömődésével és felhasználhatóságával. A teljes ellenállás (3.) érték a membrán különböző ellenállás értékeinek összességéből adható meg: saját ellenállás (4.), irreverzibilis ellenállás (5.), reverzibilis ellenállás (6.). Az irreverzibilis ellenállás a membrán pórusainak eltömődéseiből származik, amelyeket egyszerű felülettisztítással nem lehet eltávolítani.

$$R_T = R_M + R_{IRR} + R_{REV} \quad (3.)$$

$$R_M = \frac{TMP}{J_{víz} \cdot \eta_W} \quad (4.)$$

$$R_{IRR} = \frac{TMP}{J_{tisztított} \cdot \eta_W} - R_M \quad (5.)$$

$$R_{REV} = \frac{TMP}{J_{állandósult} \cdot \eta_{WW}} - R_M - R_{IRR} \quad (6.),$$

ahol R_T a teljes ellenállás [1/m], $J_{víz}$ a szűrés előtti, tisztavizes vizsgálatból kapott fluxusérték [m^3/m^2s], $J_{tisztított}$ a mérést követő polarizációs réteg eltávolítása után mért tisztavizes fluxus [m^3/m^2s], $J_{állandósult}$ a szűrés során beállt állandó fluxus nagysága [m^3/m^2s], η_W a víz dinamikai viszkozitása szobahőmérsékleten [Pas], η_{WW} a modell szennyvíz dinamikai viszkozitása szobahőmérsékleten [Pas].

A besűrítési aránnyal definiálhatunk több mutatót, összefogva a szűrés jellegét. A magasabb besűrítési arány a szűrendő anyag szétválasztásának mértékét adja meg dimenziómentes arányszám formájában. Ennek kiszámítását a következő (7.) egyenlet adja.

$$VRR = \frac{V_B}{V_B - V_{SZ}} \quad (7.),$$

ahol VRR a besűrítési arány [-], V_B kiindulási térfogat és V_{SZ} a szűrlet térfogata.

A promóterek megtervezésénél meglévő kutatások eredményeit vettük alapul, amik szerint a halszálka, hengeres elrendezést választottuk meg a leghatékonyabb áramlási körülmények eléréséhez (Ho Ng, Hoon Koo, Chan Chong, & Yuen Tey, 2021).

Eredmények

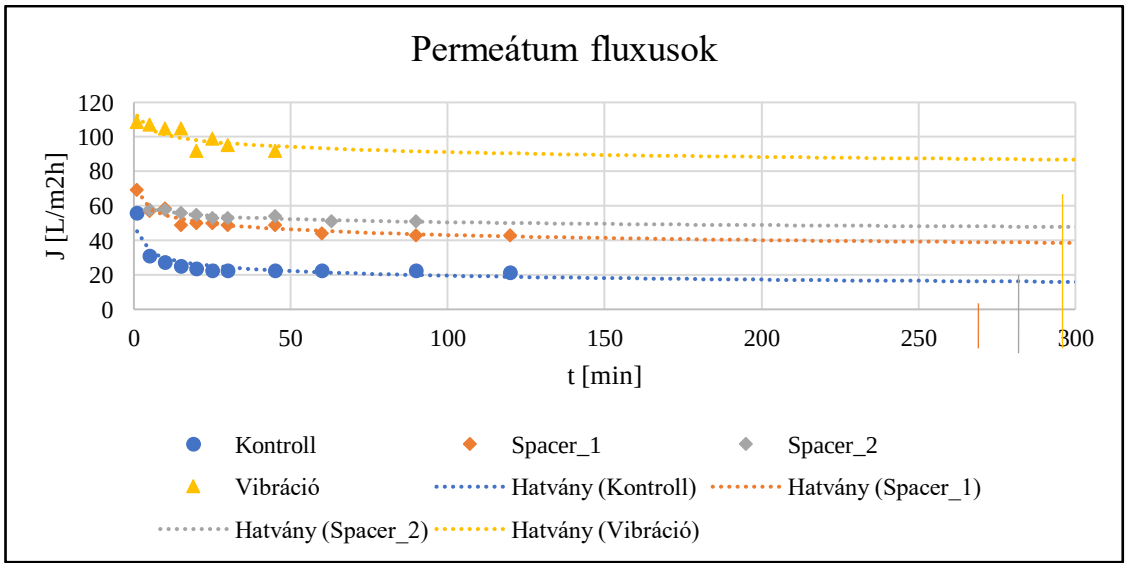
A méréseket legalább három alkalommal végeztük el. Ezek eredményeit megfelelően átlagoltuk, amit az alábbi (6. táblázat) tartalmaz.

6. táblázat Mérési eredmények átlagai

	Kontroll	**Spacer_1**	**Spacer_2**	**Vibráció**
$J_{állandósult}$ (L/m^2h)	13,75	32,00	62,10	79,00
VRR-t meredekség	0,002316	0,006093	0,011605	0,012481
$R_{(KOI)}$ (%)	60,88	60,11	57,42	58,25
$R_{teljes, átlag}$ (10^{13} 1/m)	22,3297	10,2054	6,9501	5,5317

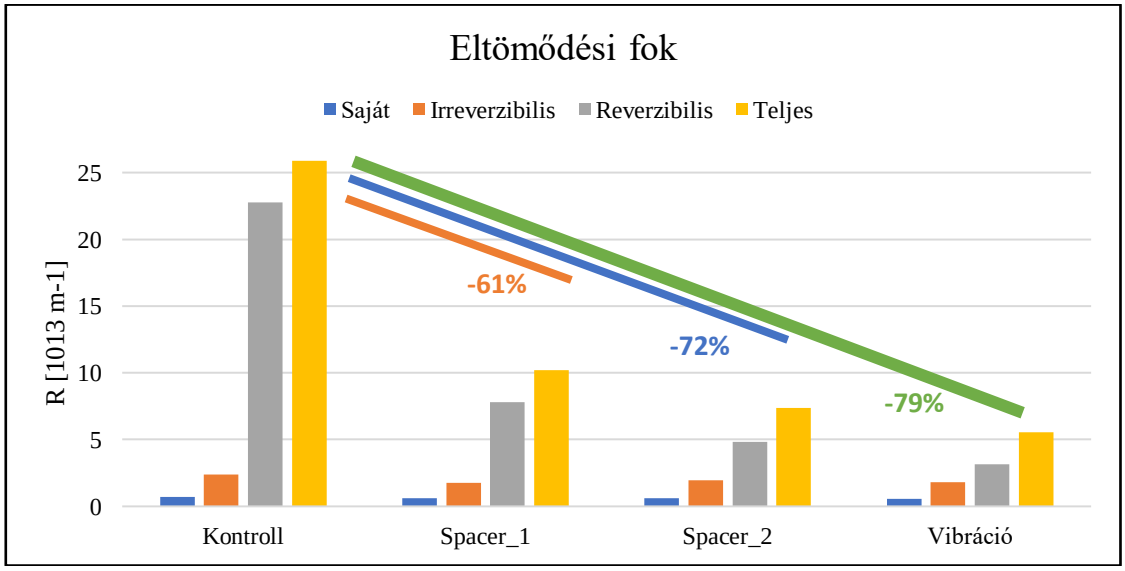
Jól látható a tendencia a kapott eredmények között, miszerint a kontroll vizsgálathoz képest, bármely promóter, vagy modulvibráció alkalmazása pozitív változást jelent a szűrési paramétereken. Ez alól kivételt képez a szerves anyag visszatartás, ahol a mért eredmények közötti eltérés minimális, azaz infinitezimális.

A permeátum fluxusokat vizsgálva (7. ábra Permeátum fluxusok időbeli változása megállapítható, hogy az már első számú promóter alkalmazása is, egy elég magas, 230% javulást hozott a kontrollhoz képest, sőt a második számú promóter 300%-os javulást azonos viszonyításban. A legnagyobb hatékonyság javulást ezen a téren a vibráció alkalmazása jelentette a maga kontrollt alapul véve, 500%-os értéknövekedésével.



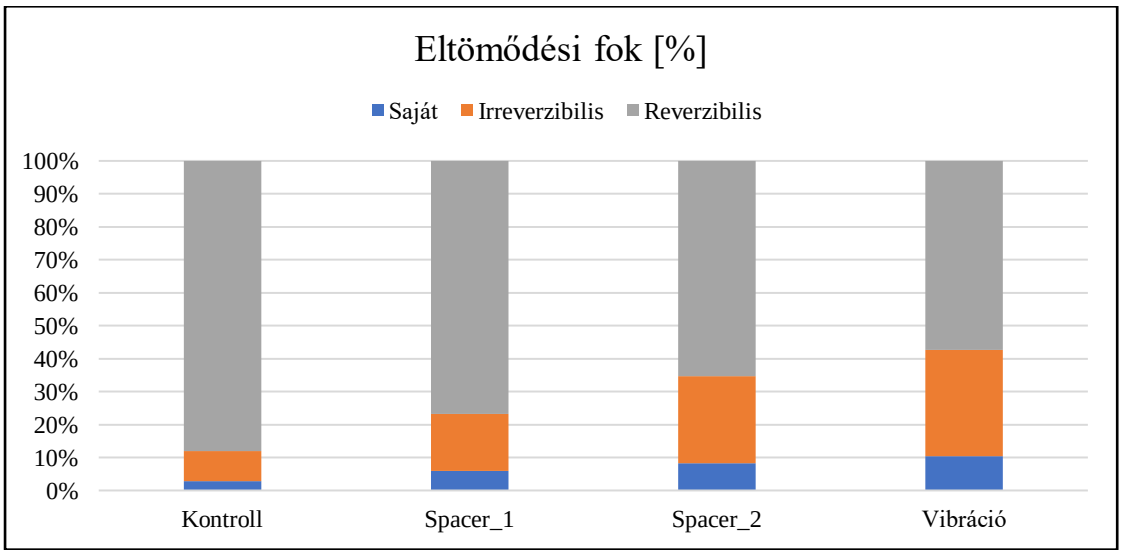
7. ábra Permeátum fluxusok időbeli változása

A szűrési ellenállások esetén (8. ábra), azt tapasztaltuk, hogy a promóterek áramlást befolyásoló hatásának köszönhetően a teljes eltömődés értéke sorra javult. Amennyiben a kontroll szűrésünket tekintjük a 100%-nak, úgy az első számú promóteré 61%-os, a kettes számúé 72%-os, míg a vibrációé 79%-os csökkenést jelentett a teljes ellenállás tekintetében, ami nagyon jónak mondható.



8. ábra Membrán eltömődési fok változása

Amennyiben a teljes szűrési ellenállás összetételének százalékos eloszlását tekintjük (9. ábra Membrán eltömődési fok százalékos eloszlása, úgy a fluxus javulásokhoz hasonló tendencia tapasztalható, azaz a reverzibilis ellenállás részaránya csökken. Mellette az eltömődés mértéke változatlan, az irreverzibilis eltömődés közel állandó minden mérés során. Ez ugyancsak igaz a membrán saját ellenállására is, ami a gyártási paraméterektől függően állandó.



9. ábra Membrán eltömődési fok százalékos eloszlása

Következtetések

Az eredményekből tisztán kirajzolódik, hogy bármely promóter, és a modul vibráció alkalmazása önmagában is nagyban elősegíti a szűrés időbeli feljavítását, effektivitásának növelését, illetve a membrán felületén keletkező polarizációs réteg csökkentését. Továbbá jól érzékelhető, hogy ezen promóterek kizárólag fizikai szempontokból hoznak megengedett mértékű javulást, mivel a tapasztaltak okán nem jelentkezik jelentős változás az irreverzibilis eltömődésben, vagy a szerves anyag visszatartásban.

A módszerek összehasonlításában egyértelmű első helyet foglal el a vibráció alkalmazása a modulon, akármelyik paramétert is helyezzük a vizsgálat középpontjába, bár ennek használata nagyobb energiaértékekkel jár. Ezt követőn lesz második helyen, a 'feljavított' promóter, ami nagymértékű javulást jelent mind fluxus értékekben, mind besűrítési arány szempontjából. Az első számú promóter viselkedése szempontjából javulás írható le a kontroll vizsgálathoz képest, ellenben a szűrések következtében könnyen rongálódott, illetve hasznos területet vett el a modulból, ami nem megfelelő feszültségeket eredményezett, aminek hatása az elem meghibásodása, törése, illetve ebből adódóan a membrán sérülését okozta.

A második számú promóter az első számúnak a feljavítására, továbbfejlesztésére szolgált, ez jól megmutatkozik a kettejük különbségén is. A forma és elrendezés megfelelő teret és áramlástani változást tudott jelenteni annak érdekében, hogy a membrán felületen keletkezett polarizációs réteget könnyűszerrel eltávolítsa az áramló közeg. Ezzel eredményül hozta, hogy a fluxusok tartósan magasabb értéken tudtak maradni a szűrés folyamán. Ezt igazolja az eltömődési fok százalékos alakulása is, ami a reverzibilis eltömődés csökkenését hivatott igazolni.

Mindent összevetve elmondható, hogy a membrán modul vibráltatása nagyobb javulást ér el a szűrési paraméterek tekintetében, azonban a vibrációnak magas az energiaigénye, míg a promóter elhelyezésének minimális a többlet energiaigénye. Tehát hasznos változást értünk el energia befektetés nélkül. Célunk továbbiakban annak vizsgálata, hogy képesek vagyunk-e ötvözni a vibráció alacsonyabb energiaigényű beállítását a megfelelően megtervezett promóterek beillesztésével. Így az eredményesebb szűrési paraméterek javulásra tehetünk-e szert, mint külön-külön a vibrációval vagy a promóterek alkalmazásával.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetet mondanak az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-21-5-SZTE-550 kódszámú Új Nemzeti Kiválósági Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs alapból finanszírozott szakmai támogatásának, valamint az MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíjnak (BO/00576/20/4) az általuk nyújtott támogatásért.

Hivatkozott források

Fritzmann, C. - Wiese, M. - Melin, T. - Wessling, M. (2014): Helically microstructured spacers improve mass transfer and fraction selectivity in ultrafiltration. Journal of Membrane Science, 463, 41-48.

Ho Ng, V. - Hoon Koo, C. - Chan Chong, W. - Yuen Tey, J. (2021): Progress of 3D printed feed spacers for membrane filtration. Materials Today: Proceedings, 46, 2070-2077.

J., S., D.E., W., A.G. , F., - R., G. (2000). Characterization of a zigzag spacer for ultrafiltration. Journal of Membrane Science, 172, 19-31.

Jing , W. K. - Jia, S. H. - Jia, A. - Yi, Z. - Chee, K. C. - Tzyy, H. C. (2021): A review on spacers and membranes. Water Research, 188, 116497.

K., M., L. E., M., & Chenchaiah, M. (2013): Application of Membrane Separation Technology for Developing Novel Dairy Food Ingredients. Journal of Food Processing & Technology, 4, 269-274.

Navya, T. - Nurshaun, S. - Orabi, A.-K. - Reza, R. - Rashid K. - A. A.-R. - Hassan, A. (2019): 3D printed spacers based on TPMS architectures for scaling control in membrane distillation. Journal of Membrane Science, 581, 38-49.

Nurshaun, S. - Navya, T. - Oraib, A.-K. - Reza, R. - Rashid K. - A.-R. - Seungkwan, H. - Hassan A., A. (2020): Impacts of feed spacer design on UF membrane cleaning efficiency. Journal of Membrane Science, 616, 118571. doi:https://doi.org/10.1016/j.memsci.2020.118571

Szerencsés, S. G. - Beszédes, S. - László, Z.- Veréb, G.- Szegedi, B. - Hovorkáné Horváth, Z. - Kertész, S. (2021): EFFECT OF VIBRATION ON THE EFFICIENCY OF ULTRAFILTRATION. Analecta Technica Szegedinensia, 15 (1), 37-44.

Szerzők:

Dr. habil. Kertész Szabolcs PhD
egyetemi docens
Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar,
Biológiai Rendszerek Műszaki Intézete
6725 Szeged, Moszkvai krt. 9.
kertesz@mk.u-szeged.hu

Szegedi Balázs
BSc-hallgató
Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar
6725 Szeged, Moszkvai krt. 9.
szegedib@mk.u-szeged.hu

Gergely Gréta
BSc-hallgató
Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar
6725 Szeged, Moszkvai krt. 9.
gergely.gretii@gmail.com

Lennert József Richárd
MSc-hallgató
Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar
6725 Szeged, Moszkvai krt. 9.
lennert.jozsef.richard@gmail.com

Szpisják-Gulyás Nikolett
PhD-hallgató
Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar
6725 Szeged, Moszkvai krt. 9.
gulyasn@mk.u-szeged.hu

Prof. Dr. László Zsuzsanna PhD
egyetemi tanár
Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar,
Biológiai Rendszerek Műszaki Intézete
6725 Szeged, Moszkvai krt. 9.
zsizsu@mk.u-szeged.hu

Prof. Dr. Hodúr Cecília DSc
egyetemi tanár
Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar,
Biológiai Rendszerek Műszaki Intézete
6725 Szeged, Moszkvai krt. 9.
hodur@mk.u-szeged.hu

A FENNTARTHATÓSÁG JELENTŐSÉGÉNEK TUDATOSÍTÁSA A HAZAI SZÁLLODAIPAR KERESLETI ÉS KÍNÁLATI OLDALÁN

AWARENESS OF THE IMPORTANCE OF SUSTAINABILITY ON THE DEMAND AND SUPPLY SIDE OF THE HUNGARIAN HOTEL INDUSTRY

Klausmann-Dinya, Anikó

Összefoglalás

A fenntarthatóság, mint kihívás (fenyegetés és/vagy lehetőség) már az 1970-es évektől valamennyi gazdasági szereplő számára egyre kézzelfoghatóbban jelenik meg. Ennek három, egymással is összefüggő dimenziója a gazdasági – természeti környezeti – társadalmi fenntarthatóság, amelyek időről-időre változó súllyal jelennek meg a menedzseri döntésekben – attól függően, hogy éppen melyik erősödik fel, akár a kereslet, akár a kínálat (vagy mindkettő) oldalán. A turizmus, szűkebben szállodaipar esetében is érvényes ez a trend, amelynek alakulását vizsgáltuk globális, illetve hazai szemszögből. Miután ez a szolgáltatási ágazat alapvetően globalizált, a változó tartalmú és mértékű globális kihívások egy-az-egyben hazai szinten is megjelennek. Csak annyi a sajátosság, hogy mind a kínálat, mind a kereslet terén történő változások „gazdagodnak" hazai specialitásokkal, amelyek elsősorban a kihívásokra történő reagálás mozgásterét (financiális és humán erőforrásokhoz kapcsolódó korlátait) befolyásolják. Az utóbbi néhány év különösen hektikus volt ilyen kihívások vonatkozásában, lásd a klasszikus környezetbarát („zöldülő") szolgáltatások iránti igények növekedését, majd a Covid-járvány társadalmi (és gazdasági) oldalon megjelenő hatásait, végül legfrissebbként a nemzetközi konfliktusok következtében elképesztő mértékben felgyorsult inflációt (energia- és élelmiszer, illetőleg megélhetési válságot). Ezek összefonódó hatásai (egymásra épülése) elképesztő mértékű kihívásokat jelent ez erre különösen érzékeny szállodaiparra. Ráadásul ma még lehetetlen felmérni, hogy ez a legújabb válság meddig tart, milyen kimenettel fog végződni. Nemzetközi és hazai téren végzett szekunder kutatásunk kapcsán áttekintjük azokat a „jó gyakorlatokat", amelyek válságos időkben a hazai szállodaipar számára gondolatébresztők lehetnek a túlélés szempontjából.

Kulcsszavak: fenntarthatóság, szállodaipar, humánmenedzsment

JEL kód: Q01

Abstract

Sustainability as a challenge (threat and/or opportunity) has become increasingly tangible for all economic actors since the 1970s. The three interrelated dimensions of this are economic – natural environmental – social sustainability, which appear from time to time with varying weight in managerial decisions – depending on which one is more strength, either on the demand side or on the supply side (or both). This trend is also valid in the case of tourism, more specifically the hotel industry, the development of which we examined from a global and domestic perspective too. Since this service sector is fully globalized, global challenges of varying content and extent appear one-on-one at the domestic level as well. The only peculiarity is that changes in both supply and demand side are "enriched" with domestic specialties, which primarily affect the scope for responding to challenges (which are limitations related to financial and human resources). The last few years have been particularly hectic with regard to such challenges, seeing the increase in demands for classic environmentally friendly ("greening") services, then the social (and economic) effects of the Covid-19 epidemic, and finally, most recently, the incredibly accelerated inflation due to international conflicts (energy and food and livelihood crisis). Their intertwining effects (building on each other) pose an amazing amount of challenges for the particularly sensitive hotel industry. Moreover, today it is still impossible to assess how long this latest crisis will last and what outcome it will end with. In connection with our international and domestic secondary research, we review the "good practices" that can be thought provoking for the domestic hotel industry in terms of survival in times of crisis.

Keywords: sustainability, hotel industry, human management

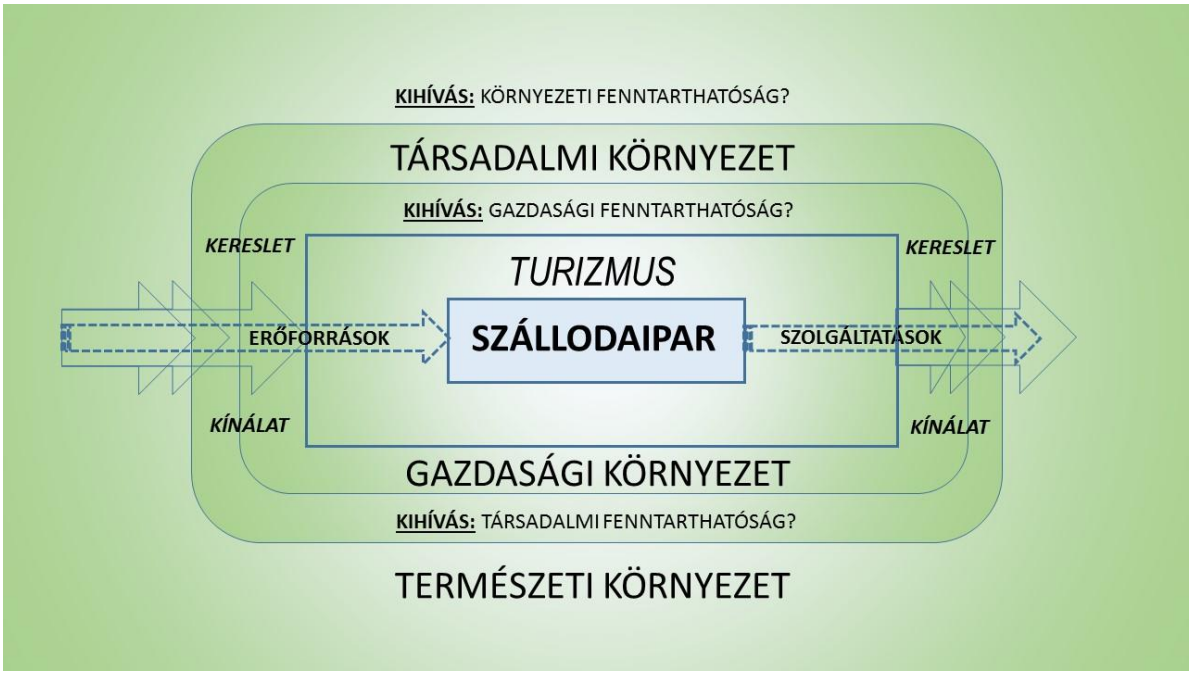
Bevezetés

A turizmus, mint szolgáltató ágazat, és ezen belül a szállodaipar az utóbbi években hatalmas kihívásokkal szembesült. Még 2018-19-ben a korábbi csúcsokat is meghaladó növekedést produkált, 2020-ban globálisan és hazai vonatkozásban egyaránt a Covid-járvány gazdasági következményei miatt korábban nem látott mélypontra zuhant. Az ágazat a gazdasági túlélésért (fenntarthatóságért) folytatott kemény harcot. 2021-ben úgy tűnt, hogy lassan megkezdődött a kilábalás, reménykeltő piaci adatokat produkált a szállodaipar (is). A járvány idején félretett, ambiciózus fejlesztési terveket újra elővették a szereplők. De már 2021 végén mutatkozni kezdtek újabb fenyegetések (meglóduló infláció, rohamosan gyengülő hazai deviza, munkaerőhiány, elszálló bérköltségek). Aztán 2022 beütött az orosz-ukrán háború, amely az egész világgazdaságot kvázi szakadékba lökte. Különösképpen a rendkívül nyitott, és kisméretű gazdaságokat, mint amilyen Magyarország is, amelyek gyakorlatilag védtelenek az ilyen hatásokkal szemben. A kezelhetetlen magasságba emelkedő energiaárak, élelmiszerárak, általában az infláció, és ennek következtében a szállodaipar keresleti és kínálati oldalán a piacok összeomlása kezelhetetlen mértékű kihívásokkal fenyeget. Az ágazat fenntarthatóságának mindhárom aspektusa (a szállodák gazdasági fenntarthatósága, a környezetbarát szolgáltatások, és az itt dolgozók megélhetése, vagyis a társadalmi fenntarthatóság) egyaránt súlyos veszélybe került. Ma még teljességgel bizonytalan, hogy meddig tart ez a válság, milyen lesz a végső kimenete, és azt követően milyen pozícióból kezdhető az újjáépítés. Ami biztos, olyan radikális paradigmaváltás előtt áll a szállodaipar (is), ami a működés, a szolgáltatások, a humán menedzsment terén rengeteg új megoldás bevezetését teszi szükségessé. És mindezek során a fenntarthatóság valamennyi összetevőjét maximálisan érvényesíteni kell.

Anyag és módszer

Miután a fenntarthatóság mindhárom komponense (gazdasági – társadalmi – természeti környezeti) az üzleti döntésekben egyre inkább komplex, összefüggő rendszerként (kihívásként) jelenik meg, a kutatási koncepciót is ebben a kontextusban fogalmaztuk meg. (1. ábra) A szállodaipar egyik alrendszere (alágazata) a turizmusnak, mint szolgáltató ágazatnak, amely (a többi termelő és szolgáltató ágazattal együtt) a gazdaság átfogó rendszerébe illeszkedik. A gazdaság a társadalomba ágyazódik (a gyorsan változó társadalmi igények kielégítését szolgálja), és mindkettő a természeti környezet erőforrásait használja fel bemeneti (erőforrás) oldalon és kimeneti (output) oldalon egyaránt.

A kimeneti oldalon jelennek meg a szállodaipar (tágabb értelemben a turizmus) szolgáltatásai, amelyek a partner vállalatok gazdasági igényeit, a fogyasztók (társadalom) igényeit elégítik ki – ez adja a keresletet. Ugyanakkor kimeneti oldalon óhatatlanul megjelenik a szolgáltatások előállításának, illetve elfogyasztásának természeti környezetet érintő terhelése is. A bemeneti oldalon megjelenik a szállodaipari szolgáltatások előállításához szükséges erőforrások iránti kereslet (természeti erőforrások, humán erőforrás, financiális erőforrások, technológia és infrastruktúra). Mindezt kielégíti a nagy rendszerek kínálata: a társadalom részéről a humán erőforrás (munkaerő), gazdasági oldalon a beszállítók termékei, szolgáltatásai – együttesen a az erőforráskínálat. És értelemszerűen a természeti környezet részéről „kínálati" szolgáltatás a természeti erőforrások felhasználása miatti környezeti terhelés befogadása is.



1. ábra A kutatási koncepció modellje

Forrás: saját szerkesztés

A turizmus, ezen belül a szállodaipar ebben a formában definiált „kereslete" (bemeneti oldalon az erőforrásoké, kimeneti oldalon a szolgáltatásoké) egymástól nehezen elválasztható (nincs is értelme), ezt érzékeltettük az 1. ábrán a szaggatott vonalú nyilakkal.

Alapvetően szekunder kutatásokkal (szakirodalmi források szintézisével) tártuk fel, hogy a szállodaipar szereplői hogyan érzékelik e fenntarthatósági kihívások megjelenését, illetőleg milyen válaszokat próbálnak adni erre. Mivel az ágazat globalizált, és a kihívásai is azok, meggyőződésünk, hogy az ágazat meghatározó szereplőinek törekvéseit ismerni a hazai szereplők számára létfontosságú. Mindamellett pontosan tudjuk, hogy ezek egy-az-egybeni másolása több ok miatt nem lehetséges:

- a „best pratice" fogalmát itt is el kell felejteni: ami egyik helyen a legjobb gyakorlat, az másik helyen többnyire működésképtelen – helyi „good practices"-re (jó gyakorlatokra) van szükség,
- mert versenyhelyzetben ha egy piaci szereplő a többiek gyakorlatát másolja, nincs versenyelőnye, hiszen semmiben sem különbözik a versenytársaktól.
- és mert egy adott helyen gyakran nincsenek meg azok a feltételek, amelyek egy másik helyen a sikeres választ a kihívásokra lehetővé teszik.

Tanulni viszont sokat lehet mások gyakorlatából – de csak kreatív megközelítéssel. Ezért a szekunder forrásokból származó információkat „teszteltük" tapasztalat hazai szakemberekkel késztett mélyinterjúk során, és ennek eredményeit is beépítettük a következtetések levonásába.

Eredmények / Results

Nemzetközi körkép – fenntarthatósági fókusz 2019 előtt

A Cocid-járvány és az orosz-ukrán háború előtt a fenntarthatósági narratívákat a természeti környezet terhelésének csökkenése („zöldítés") dominálta. A nemzetközileg elismert Greenview tanácsadó cég 2017-ben 110 kérdéssel tesztelte a szállodák környezetbarát tevékenységét, melyet 46 országban 2093 szálláshely töltött ki. (GREENVIEW, 2018) Néhány fontos megállapítás a felmérésből, amelyek jellemzik a szállodaipar ilyen irányú törekvéseit 2019 előtt:

- Bár a legtöbb financiális forrás a magas kategóriájú szállodákban áll rendelkezésre, a közepes minőségű vendégházak is egyre több környezetvédelmi intézkedést vezetnek be. A luxus szemlélettel gyakran nehezen egyeztethető össze a takarékosság, míg a költségérzékeny házak szívesen bevezetnek ilyen intézkedéseket, például mozgásérzékelők az energia megtakarításért. A magas kategóriában megkövetelik a beszállítók környezetkímélő magatartását és minősítését

is, például a tisztítószerek, papíráruk és élelmiszerek esetében. A felújításoknál odafigyelnek a környezetbarát festékek és anyagok felhasználására.

- A válaszadók 68 százalékánál már működik „green team", illetve a környezetvédelemért felelős munkatárs („greenchampion"), ennél kisebb arányban (52%) biztosítanak olyan forrást ezek számára, amiből kezdeményezéseiket finanszírozhatják. Jó ötlet például, hogy a leselejtezett textíliákból szennyes zsákot vagy wellness lepedőket varrnak. A szállodák 74%-ának van írásba foglalt környezetvédelmi politikája, és 76% évente legalább egyszer szervez ezzel kapcsolatos tréninget a dolgozóinak. A válaszadók 59%-a jelezte, hogy a kiemelkedő dolgozói (környezetvédelmi) tetteket és ötleteket díjazzák készpénzzel, szolgáltatásokkal vagy közös vacsorával.
- A vendégek visszajelzéseit komolyan veszik a szállodák, 31%-uk vezetett be környezetvédelmi jellegű intézkedést a vendégvélemények alapján. Érzékelhetően nő a vendégek ilyen irányú elvárása a szállodák irányában, és értékelik a fenntarthatósági törekvéseket az épület kialakítása, dizájnja és működése során. A szállodák ezekről még csekély mértékben (51%) kommunikálnak a honlapjukon, pedig a „best practice"-ek megosztását értékelnék a vendégek és a szakma is. A szállodák 29%-a jelezte, hogy tetőkertet építettek (vagy füvesítették az épület tetejét), ami a légkondicionálók energiafelhasználását csökkentette. A hulladék termelődése különösen nagy problémát okoz, amire több jó megoldást alkalmaznak. Nem használnak eldobható (műanyag) eszközöket, illetve a személyzet és a vendégek által termelt kapszulákat (pod) - a kicsorbult üveg/porcelánáruval együtt - tovább hasznosítják. A konyhai-éttermi élelmiszer hulladékot megfelelő kezeléssel takarmánnyá alakítják. A szállodák 12%-a rendelkezik saját szerves anyag cseppfolyósító vagy komposztáló berendezéssel.
- A vendégeket egyre inkább érdekli, hogy hogyan járulhatnak hozzá a környezetvédelem bármilyen formájához a szállodai tartózkodásuk során. A széndioxid-kibocsátás mérséklésére irányuló tendencia már érzékelhető az utazók között, hiszen a kutatásokban egyre nő azok aránya, akik keresik az eco-friendly szolgáltatókat és csomagokat, illetve hajlandóak ezért magasabb árat is fizetni. A szállodák bevonhatják ezeket a vendégeket, kérve (és díjazva) a közreműködésüket például a törölköző és ágyneműcsere ritkításához, feleslegessé vált holmijuk adományozásához, a szelektív hulladékgyűjtéshez. A szállodák 30%-a szerelt fel szappan és sampon adagolókat a fürdőszobákba és közösségi WC-kbe az egyedi kiszerelés helyett. A kézszárítók installálása csökkentette a papírtörlő felhasználást.
- A klímaváltozás hatását egyre jobban érzékelik a szállodák például az extrém hőmérsékletek vagy az árvizek formájában. Gyakran szembesülnek a víz vagy energia korlátozással, mely új feladatok elé állítja az üzemeltetőket. Az energiafogyasztást már napi szinten mérik és ellenőrzik, elterjedtek a LED izzók, mozgásérzékelők, digitális termosztátok, energiahatékony berendezések, és az ablakok fóliázása, amivel a fűtés/hűtés energia igénye jelentősen csökkenthető. A nagy ablak felületek biztosítása a természetes fény beengedésével csökkenti a világítási energiát. A fürdőszobákba a szállodák 4%-a olyan páratartalom mérőt szerelt, mely kikapcsolja a szellőztetést, ha nincs rá szükség. A konyha, a mosoda és a termál medencék maradék hőjét is újrahasznosítják. Megújuló (főleg szolár) energiát a szállodák 15%-a alkalmaz. A víztakarékossághoz szűkítők és perlátorok kerültek a zuhanyokra és csapokra, kétállású WC tartályokat szereltek fel és figyelik a csöpögést is. A szállodák 43%-a gyűjti az esővizet, 23%-a pedig újrahasznosítja a szürke vizet. Az automata locsolókat páramérővel látták el, amely megakadályozza az öntözés indulását esőben vagy eső után.
- Az étkeztetés sarkalatos pontja a zöldülésnek. A vendégek egyre inkább a helyi étel-ital specialitások iránt érdeklődnek, ami lehetőséget ad a sztorizásra, a kultúra megismerésére és a „foodstagram"-ra (az éppen fogyasztott ételek kiposztolására). A válaszadó szállodák 68%-a jelezte, hogy ilyen tárgyú beszerzéseinek több mint felét a helyi termelőknél költi el, illetve 82%-nak van a beszerzési szabályzatában külön kitétel a helyiek előnyben részesítésére. Ez egyrészt növeli a vendégélményt, illetve ily módon lerövidül a szállítási út és támogathatók a helyi közösségek. Ezzel az egy intézkedéssel mind a környezetre, a helyi közösségre, a vendégekre és a nyereségességre is pozitívan hatnak. Nyolc százaléknak van saját zöldség vagy fűszerkertje, 3% méhészetet tart. A házak 85%-a kínál vegetárius menüt, mellyel – a hús mennyiségének

csökkentésével – redukálható a szén- és vízlábnyom. A válaszadó szállodák 41%-a méri a ház szénlábnyomát, 35% a HCMI (Hotel Carbon Measurement Initiative) sztenderdjét használja.
- A vendégek egyre inkább a digitális médiát használják, a levelezés és a közösségi kapcsolattartás mellett a híreket is online olvassák. A szobákba, közösségi terekbe bekészített nyomtatott sajtó gyakran felesleges költséget és hulladékot okoz. Már csak a válaszadók 20%-a készít a szobákba papír alapú újságokat, legtöbben a sztenderdjeik előírása alapján. Érdemes ezeket átgondolni.
- Egyre több szálloda (a megkérdezettek 40%-a!) szerez valamilyen harmadik fél által tanúsított környezetvédelmi védjegyet. Jellemző a Green Key, Green Key Global, GreenSeal és aTravelife, illetve a Tripadvisor „Greenleaders" programja, mely itthon még nem elérhető. Hogy miért minősítik magukat a szállodák? Néhány válasz: Értékes visszajelzést kapunk; Még mindig egy pozitív megkülönböztető eszköz, ezáltal több foglalást nyerünk; Segít a működés optimalizálásában...

Összességében ezek a környezeti és társadalmi fenntarthatóságot szolgáló jó gyakorlatok a gazdasági fenntarthatóságot is szolgálják. (CARNEVALE – HATAK, 2020) Ezért gondolatébresztők lehetnek a hazai szállodaipar számára még akkor is (vagy éppen akkor), amikor jelenleg a gazdasági túlélés kihívásai kerülnek előtérbe.

Térségi és hazai helyzetkép 2019 előtt

Szűkebb térségünk, Közép-Kelet-Európa (beleértve a kaukázusi régiót is) majd kétszer akkora területű, mint Nyugat-Európa, lakossága azonban csupán annak háromnegyede. A hotelekkel kapcsolatos gazdasági tranzakciók száma viszont a 2019 előtti időszakban a nyugat-európainak alig egytizede. 2024-ig előre tekintő becslések szerint ennek a térségnek a gazdasági növekedése éves szinten 3-4% körül volt várható, vagyis a nyugat-európait meghaladó. Emiatt a befektetői érdeklődés nőtt a régió iránt. (BABIK, 2019)

A *Tophotelprojects* szállodaszektorral foglalkozó adatgyűjtő- és elemző cég információi alapján összesen 242 szállodafejlesztési projekt zajlott 2019 előtt a régióban, és közel 50.000 szoba megvalósításával számoltak. A projektek számát tekintve a listavezető országok: Ausztria, Lengyelország és Horvátország. Magyarország az ötödik helyet foglalta el, közel 2.000 szoba létrehozásával, tíz szállodafejlesztés keretein belül. A futó projektek (242) több mint egyharmadában a szállodák megnyitásának tervezett éve 2019 volt. Ez hozzávetőleg 13.700 új hotelszobát jelentett 88 szállodában a régiónkban. (TOPHOTELPROJECTs, 2018)

Budapest és Magyarország a turisták körében népszerűbb volt 2019 táján, mint valaha. Budapest 2019 februárjában nyerte el az Európa legjobb úti célja díjat a *European Best Destinations* megmérettetésén. Óriási volt az érdeklődés Budapest iránt, nemcsak a turisták, hanem az üzleti utazók körében is. Az ágazatban tehát további fejlesztésekre volt szükség az infrastruktúra, az éttermek, a turisztikai attrakciók és a szálláshelyek területén egyaránt.

Vidéken a szállodai befektetésekbe a magántőke általában nehezebben mozdul meg, hiszen kisebb a kereslet, ezért az állam igyekszik tőkét biztosítani a fejlesztésekhez. A Kisfaludy Szálláshelyfejlesztési Program keretében 2030-ig mintegy 300 milliárd forintértékű beruházást terveztek Magyarországon. A program célja volt, hogy erősítsék a régiók kínálatát 30.000 szoba felújításával a szállodákban, illetve panziókban. A vendégek és vendégéjszakák számának növelése mellett cél volt a szektorban 5.000 új munkahely megteremtése, valamint a térségi kínálat erősítése. A Kisfaludy program keretében a Magyar Turisztikai Ügynökség több mint 700 pályázattal kapcsolatban hozott pozitív támogatói döntést, és 624 támogatói okiratot már ki is bocsátott. (MSZÉSZ, 2018)

Néhány frekventált üdülőhelyen vagy nagyobb városban – ahol komoly termelő-beruházások történtek például az autógyárak megjelenésekor – belépett a magántőke is a szállodafejlesztésbe, hiszen ezekben a térségekben komoly vendégforgalomra lehetett számítani.

2019-ben Magyarországon összesen tíz új szálloda nyílt meg, hatszázötven szobával. Ebből hat Budapesten, kettő a nyugat-magyarországi, kettő pedig a kelet-magyarországi régióban. A Magyar Szállodák és Éttermek Szövetségének adatgyűjtése alapján a tervek szerint további negyvenöt szálloda nyitja meg kapuit, hozzávetőleg 3 500 szobával. A hotelek fele a fővárosban épül. A vidéki szállodák minimum 900, míg a budapestiek várhatóan 2500 szobával gyarapodnak. A vidéki hotelek között hét négycsillagos lesz, a többi szálloda nem jelezte előzetesen a besorolását. (MSZÉSZ, 2019)

A Covid-járvány hazai kihívásai – 2019–2021

A Covid19-világjárvány jelentős recessziót eredményezett a turizmus szektorban. A Turisztikai Világszervezet (UNWTO) 2020 decemberében publikált jelentése alapján a nemzetközi turistaérkezések volumene 2020-ban 73 százalékpontos visszaesést mutatott az előző évhez képest, melyet a Covid19-pandémia megfékezése céljából bevezetett utazási korlátozások, valamint az utazók csökkenő bizalma és erősödő kockázatkerülő attitűdje eredményezett (UNWTO 2020).

A világjárvány az utazási szokások időszakos átrendeződését eredményezte a hazai lakosság körében is. (Miskolczi, 2021) A mindennapi helyváltoztatások során a közösségi közlekedés szerepe visszaszorult, a személygépkocsival történő közlekedés és a kerékpárhasználat azonban erősödött. A turisztikai szokásváltozásokkal kapcsolatban kiemelhető, hogy a belföldi turizmus erősödése inkább rövid távon, elsősorban a szenior korcsoport körében, a rekreációs és/vagy VFR turizmus iránti motiváció miatt tapasztalható. Egyetértés volt abban, hogy a pandémia lefolyását követően a nemzetközi turizmus hirtelen fellendülése valószínűsíthető. (MSZÉSZ, 2020) A hazai lakosság körében a pandémia időszakában jelentősen megváltozott a nemzetközi turizmus megítélése. A megkérdezettek több, mint fele nem utazott repülővel a Covid19-világjárvány időszakában, a turisztikai célú utazások szerepe a vizsgált időszakban marginális volt. A válaszadók a pandémia alatt nem csupán a korlátozó intézkedések, utazási szabályozások miatt nem utaztak. A megkérdezettek több, mint fele a járvány megfékezéséig egyáltalán nem kívánt részt turisztikai célú nemzetközi utazásokon, függetlenül attól, hogy az módjában állna-e. A válaszadók jelentős része a jövőbeli (a pandémia utáni időszakban) turisztikai céllal teendő utazásai során is körültekintőbb lenne a higiéniai szabályok betartását illetően. A válaszok alapján megállapítható, hogy a szigorúbb higiéniás körülmények biztosítása iránti erősödő igény tudatában érdemes újragondolni a közlekedési és turisztikai szolgáltatások hagyományos konstrukcióját (pl. repülők férőhelye, fedélzeti szolgáltatások, reptéri check-in és egészségügyi ellenőrzések, szálláshelyek és egyéb szolgáltatók, attrakciók járványügyi védekezése). Összességében elmondható, hogy az egyéni mobilitási lehetőségeket kiterjesztő intézkedések nélkül nem képzelhető el a turisztikai szolgáltatások iránti kereslet erősítése (2020 nyarához hasonlóan), mert továbbra is fennáll a lakosság kockázatkerülő attitűdje, így a turizmus sikeres újraindításának érdekében kiemelten fontos a fogyasztók megváltozott igényeihez való alkalmazkodás. (GROTTE et al., 2021)

Radikális kihívások és lehetséges válaszok 2022-től

A világjárvány háttérbe szorulása már tapasztalható volt, de még annak következményeit nem heverte ki a gazdaság (általános infláció, válságos helyzetben levő cégek, egyének és családok, alapvető termékek és szolgáltatások ellátási bizonytalanságai és áruk erőteljes növekedése). Ilyen helyzetamikor az orosz-ukrán háború felturbózta a kedvezőtlen folyamatokat. Az energiaárak drasztikus emelkedése, az alapanyagárak gyors növekedése, a kereslet hirtelen visszaesése egyszerre sújtja a turisztikai ágazatot. Választ keresnek a szakma mai kihívásaira, az alternatív megoldásokra, a foglalkoztatási importtól kezdve a robotikán keresztül a költséghatékony energiagazdálkodási és üzemeltetési megoldásokig.

Gazdasági atombombaként hat az energiaárrobbanás a vendéglátásban. Ez most minden korábbi problémánál – a munkaerő hiányánál, az alapanyagok árának drasztikus emelkedésénél, és a kereslet várható visszaesésénél is – nagyobb gondot okoz az ágazatban.

Több mint 3800 étterem zárt be 2020 és 2022 között, ebből 1200 Budapest belvárosában, míg összesen csupán 400 új vendéglátóhely nyílt, többségében munkahelyi étkezde. Szakértők szerint a következő időszakban újabb bezárásokra is lehet számítani, ugyanakkor a vendéglátósok többsége igyekszik túlélni: az utolsó tartalékaikat is mozgósítva követnek el mindent annak érdekében, hogy a család hagyományait és megélhetését jelentő üzletet az emelkedő energiaárak ellenére életben tartsák. Úgy vélik, lesznek, akik szezonális működésre állnak át, és bezárnak őszre-télre, míg mások – félve, hogy a télre elengedett munkaerő helyett nem lehet új embereket találni – a csendesebb működést választják. A rövidebb nyitvatartási idő, a választék csökkentése, az étlapok lerövidítése jöhet, egyre több helyen jelenik majd meg a menüs választék. (ÁRVA – VÁRHELYI, 2020)

A tavaszi szezonban már érezhető volt a kereslet elmaradása a szállodáknál, és az őszi-téli időszakra is visszaesés várható. A külföldi vendégek visszaépülésének üteme lassuló a háború, az infláció és a

Coviddal kapcsolatos ázsiai karanténszabályok miatt. Ezt tetézi a belföldi turizmus visszaesése, amit a lakosság diszkrecionális jövedelmének csökkenése okoz. A forgalom mérséklődése mellett az üzemeltetési költségek drasztikusan nőnek: eddig a nettó árbevétel 3-8 százalékát jelentette az energiaköltség, várhatóan átlagosan a szállodák a befolyó összeg 15-35 százalékát erre költik, miközben az alapanyagok és a munkaerőköltség is 30 százalékkal drágul. Sokan keresnek alternatív megoldásokat, emeleteket, egész szárnyakat zárnak le, napelemberuházásokba kezdenek, csökkentik a szolgáltatások mennyiségét annak érdekében, hogy a költségeket csökkentve átvészeljék a nehéz időket. Azonban a legtöbb esetben kitermelhetetlenek a költségek, így a szezonális zárást is kénytelen egyre több szállásadó átgondolni, ami viszont a munkaerő-problémák miatt kockázatos. Ezért nem meglepő módon felmerülnek a munkaerő pótlását célzó alternatív megoldások. Ilyen például a robotok alkalmazása a vendéglátásban: Magyarországon már több mint 15 helyen alkalmaznak felszolgáló robotot, amely kiviszi az ételt az asztalhoz, és segítséget nyújt a vendég lepakolásában is, fogadja és az asztalához is kíséri a vendéget, ha erre van szükség. Egy másik megoldás a külföldi munkaerő (leginkább távol-keleti, thai munkavállalók) alkalmazása. (CSEHNÉ et al., 2021)

A sok kicsi sokra megy elvét szem előtt tartva továbbra is a tudatos költséglefaragást tartja követendő iránynak a szállodaszektorban számos szakértő. Úgy tűnik, a jelenlegi krízisen csak a tulajdonosok, az üzemeltetők és a munkaerő közös összefogásával lehet úrrá lenni.

A jelenlegi helyzetben különösen fontos, hogy a tulajdonosok és az üzemeltetők együttesen határozzák meg, ki mennyit vállal a megnövekedett költségek miatt jelentkező plusz teherből, és közösen találják ki a költséghatékony működést megvalósító, hosszú távú megoldást. A nyereségesség csökkenését mindkét félnek tudomásul kell vennie mindaddig, amíg az alternatív energiaforrásokra való átállás meg nem valósul, mint például olyan szállodákban, melyekben tavasztól pellet-fűtésre fognak áttérni. A csomagok összeállításánál előtérbe kell helyezni a kis költségvonzatú programokat.

Szállodaipari menedzserek fontosnak tartják, hogy az értékesítés az eddiginél kreatívabb módszerekkel érje el a potenciális vendégeket. Az árverseny káros hatását és a megfelelő ár-érték arány kialakításának fontosságát, a fővárosi és a vidéki szállodák helyzetének különbözőségét is figyelembe kell venni.

Következtetések

A szállodaipar helyzete 2020 eleje óta kaotikus, ami azt jelenti, hogy teljesen bizonytalan a jövő. Szeptember táján 10 százalék körülire csökkent azoknak a szállodáknak a foglaltsága, amelyek egyáltalán nyitva maradtak. Ez az állapot nagyjából 2021 nyaráig tartott. Augusztusban állt be a szállodák foglaltsága egy már piacilag is értelmezhető szintre, a 40 és 60 százalék közötti tartományba. Ebben a sávban mozog egészen a mai napig, kisebb kilengésekkel (2022 januárjában például 34 százalék volt, áprilisban pedig felment egészen 62 százalékig). (MSZÉSZ, 2021)

A foglaltság mellett ugyanakkor az átlagárat is figyelembe kell venni, ezen a téren pedig jelentős az emelkedés: idén márciusban a nettó átlagár 31600 forint volt, két éve ugyanekkor pedig 22700 forint. Ez azt jelenti, hogy közel 40 százalékos drágulás történt a 2019-es csúcsévhez képest, de ennek csak egy kisebb részét érezték meg a vendégek a pénztárcájukon.

Két másik tényező ugyanis szintén pozitív hatást gyakorolt a szektor talpra állására: az egyik, hogy 2019-ben még 18 százalék volt a szállodai szobák áfája, 2020 januárjától viszont lecsökkent 5 százalékra. Ennek előnyeit akkor nem sokáig élvezhette a piac, az újraindulás óta azonban jelentős, 13 százalékos nettó átlagár-emelkedést eredményezett. A másik pedig a forint gyengülése az euróhoz képest, ez is a bevételek növekedését hozta magával. (MSZÉSZ, 2021)

A fentiekből következik, hogy hiába alacsonyabb egyelőre a foglaltsági szint, mint a járvány előtt volt, a magasabb átlagárakkal felszorozva a bevételek már nem maradnak el ennyire a korábbi csúcstól.

Van tehát néhány tényező, ami rendkívül bizonytalanná teszi a szállodaipar fenntarthatósági kilátásait:

- Az egyik ilyen változatlanul a koronavírus: hiába nem beszélünk most róla, ettől még nem múlt el teljesen, ott maradt mindenkiben a félsz, hogy bármikor jöhet egy újabb variáns, vagy egy másik járvány, a velejáró összes problémával.
- A másik akadály a háború elhúzódása, ami biztosra vehető: egyelőre ennek van legnagyobb esélye, és kérdés: a harcok átterjednek-e más országokra is? Valamint a velejáró energia és élelmiszerválság menyire formálja át a piaci viszonyokat?

- Ezzel párhuzamosan a globális makrogazdasági viharfelhők is gyűlnek, rég látott csúcsokon az infláció szerte a világban és itthon is, több folyamat is aggodalomra ad okot.
- És a humán menedzsment kérdése új megvilágításba került. A munkaerőhiány a nagy nehézségek mellett talán kezelhető: a mostani foglaltsági szintet a rengeteg pályaelhagyó ellenére is le tudja fedni a meglévő emberállomány. Hogy a közeli jövőben meglesz-e a szükséges létszám, az rengeteg tényezőtől függ, megjósolhatatlan. Rengeteg szakmabeli hagyta el a pályát, ez akár több tízezer munkavállalót is jelenthet. Az ő visszatérésükről leghamarabb akkor lehet beszélni, ha mielőbb sikerülne stabil, üzembiztos szezont zárni. Mert egyelőre még mindenki attól tart, hogy további bizonytalanságok sújtják majd a szektort. Akik elhagyták a pályát, jól be tudtak illeszkedni új munkahelyükön. Őket nyilván különösen nehéz lesz visszacsábítani, ami a személyzet bérigényét is alaposan megnöveli majd.

Összefoglalva tehát biztosnak tűnik, hogy rövid, meg középtávon a fenntarthatóság gazdasági és társadalmi kihívásai fogják meghatározni a szállodaiparban érdekeltek döntéseit. Ugyanakkor a működés és a szolgáltatások „zöldítését" célszerű úgy megoldani, hogy kiaknázzuk a fenntarthatóság másik két dimenziójának biztosítását elősegítő, benne rejlő potenciált. Ezt nevezzük a fenntarthatósági különféle aspektusai közti pozitív szinergiának.

Hivatkozott források

Árva László - Várhelyi Tamás (2020): Elmozdulás a minőségi turizmus felé - a fenntarthatóság a turizmusban a koronavírus-járvány után. Polgári Szemle, 16. 1-3. 94-114.

Babik Edit (2019): Szállodafejlesztések a régióban és Magyarországon. https://turizmus.com/szallashelyvendeglatas/szallodafejlesztesek-a-regioban-es-magyarorszagon-1162899

Carnevale, J. B. - Hatak, I. (2020): Employee adjustment and well-being in the era of sustainability: Implications for human resource management. Journal of Business Research, 116. 183-187.

Csehné Papp Imola - Nagy Csenge - Karácsony Péter (2021): Az emberi erőforrás menedzsment szerepe a fenntartható fejlődésben. Észak-magyarországi Stratégiai Füzetek XVIII. évf., 103-112.

Greenview (2018): Green Lodging Trends Report 2017. Editor: Glenn Hasek, http://www.greenlodgingnews.com/wp-content/uploads/2017/09/Green-Lodging-Trends-Report-2017_Final.pdf, 1-56.

Grotte Judit - Pató Gáborné Szűcs Beáta - Hollósy-Vadász Gábor (2021): HR kihívások a pandémia idején a hazai szállodaiparban és vendéglátásban. Új Munkaügyi Szemle, 2. 2. 65-77.

Miskolczi Márk et al. (2021)Mobilitási szokások változásai a Covid19-világjárvány idején. Turizmus Bulletin XXI. évfolyam 3. szám, DOI: 10.14267/TURBULL.2021v21n3.3, 24-33.

MSZÉSZ (2018): Trendriport – 2018. https://www.hah.hu/files/6815/4505/0213/Trend_riport_2018_januroktber-rszletes.pdf , 1-23.

MSZÉSZ (2019): Trendriport – 2019. https://www.hah.hu/files/6315/6561/4240/Trend_riport_2019_janurjnius_rszletes.pdf

MSZÉSZ (2020): Trendriport – 2020. http://www.hah.hu/elemzesek/trend-riport/trendriport-2020-januardecember/

MSZÉSZ (2021): Trendriport – 2021. https://www.hah.hu/files/3116/3705/7453/Trendriport_2021._szeptember.pdf

TOPHOTELPROJECTS (2018): Hotel projects worldwide. https://tophotelprojects.com/en/

UNWTO (2020): UNWTO World Tourism Barometer. December 2020. 18(7). 1–36.

Szerző:

Klausmann-Dinya Anikó
mestertanár
Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Károly Róbert Campus
Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
3200 Gyöngyös, Mátrai. u. 36.
klausman-dinya.aniko@uni-mate.hu

ORGANIC VITICULTURE IN THE TOKAJ WINE REGION: PRESENT SITUATION AND FUTURE POSSIBILITIES

Kneip, Antal – Zsigrai, György – Bene, Zsuzsanna – Kovács, Tibor – Molnár, Péter

Abstract
In accordance with global trends, vineyard area under organic cultivation in the Tokaj wine region shows constant expansion during the last decade. On the steep slopes, where grapes for premium quality wine are often produced, the environmentally beneficial cover crop and mulch usage can effectively reduce the risk of erosion, according to research done by the Tokaj Wine Region Research Institute of Viticulture and Oenology. Adjusting the optimal technology to the features of each plot is highly advised, paying attention to soil, geographical, climatological and vineyard characteristics. Based on detailed case studies with an organic and a biodynamic producer, with proper care in the vineyard, during winemaking and by practicing persistent commercial and marketing activity, organic wine can be an effectively competing product on both the domestic and foreign markets. A thorough examination of the situation, obtained using questionnaires with both registered organic and ecological-in-practice producers, is presented in the form of SWOT analysis. Although weak points in plant protection pose a threat with the occurrence of new pests and diseases and limited range of substances, through closer collaboration and building local knowledge base, difficulties can be easier got over.
Keywords: organic viticulture, organic wine, Tokaj wine region, cover crop
JEL kód: Q130, Q540, Q560, Q570

Introduction

The foundations of organic viticulture lay on the protection of environment, producer and consumer, utilizing system approach in production technology. Important aspects are the maintenance of innate self-protection system of the grape plant, sparing and utilization of beneficial organisms in the vineyard and protection of vineyard soil, sustaining its fertility and microbial activity. There are some special aspects in Tokaj regarding organic viticulture. The Wine Region is situated in Northeastern Hungary, cultivating approx. 5500 hectares, as varieties, mainly characterized by Furmint and Hárslevelű, on lesser area, Yellow Muscat, Kövérszőlő, Zéta and Kabar. No resistant varieties are allowed. The Botrytis cinerea (Grey/Noble rot) has a double effect: vineyards for dry wines (from healthy grapes) and sweet (from botrytized grape) are not separated, also, harvest season is relatively long. As site-related characteristics, many vineyards are on steep slopes and partly loess-based soils, where risk of erosion is high and there are limited means of mechanical weed control. The small average parcel size results that many producers have quite scattered vineyard area.

Mulch usage and cover-crop methods

In the Tokaj Wine Regions the majority of the vineyards, especially for quality winemaking, are cultivated on steep slopes, and around 10% of the area also on loess-based soils. In these sites risk of erosion is considerable high. Observing the last few decades, occurrence of heavy rainfalls and long dry periods are both getting more frequent. Weed control in organic viticulture is possible with mainly mechanical methods, but opening the soil surface also increases erosion. Through several research projects in the Tokaj Research Institute for Viticulture in Enology, we examined different mulching and cover-crop methods regarding water balance, heat balance and microbial activity of the soil. After testing the effect of different cover-crop seed mixes on the water content of the soil profile in two sites, we concluded that it is necessary to optimize cover-crop technology for each site, considering geographical and soil characteristics, hydrological and microclimate factors (ZSIGRAI 2014). In the Institute's Grape Variety Collection (Tarcal, Murat Valley), two autumn grain species, triticale and rye were sown in spring (ZSIGRAI 2018). The resulting coverage could minimize erosion, only presenting negligible water concurrence for the grape plants (Table 1.).

Table 1: Dry matter production and water consumption of the two grain species (Tarcal, Murat Valley, 2014)

Species	Green matter (g/2 rm)	Dry matter (g/2 rm)	Dry matter (kg/ha)	Water consumption (mm)
Triticale 1	391,47	87,66	3015	108,7
Triticale 2	532,06	114,04	4039	141,4
Average	461,77	100,85	3527	125,1
Rye 1	674,13	156,1	5529	193,5
Rye 2	460,21	113,35	4014	140,5
Average	567,17	134,73	4772	167

(Source: ZSIGRAI 2018)

Regarding the effects of hay muching, water balance, soil microbial activity and chemical composition were observed in a vineyard planted on loess soil (ZSIGRAI et al. 2017). Hay mulch in a lesser dose (2 kg/m2) resulted higher soil bacteria number compared to 4 kg/m2 hay mulch. The latter treatment also resulted an impermeable layer for low-mid intensity rainfall, hence in dry conditions could be problematic for the optimal water balance and microbial activity of the soil.

Tokaj-Hétszőlő: Pioneering in organic Tokaj winemaking

Tokaj-Hétszőlő Ltd., cultivating 55 hectares of vineyard in one continuous estate next to the city of Tokaj, was formed in 1992 by partly replanting long-abandoned historical vineyard sites. As a result, no residues of fertilizers, pesticides, herbicides were accumulated. The loess-based soil, southern slopes and good ventilation makes humidity optimal, hence infection pressure of downy mildew is low. Highly-trained staff and good availability of machinery, precisely performed canopy and pest management are the key points in the estate's organic viticulture practice. Organic transition started in 2009, in 2014 their first organic wine reached the market. In 2015 the total vineyard area became certified organic, and in 2017, all wines were certified organic.

According their experience with the introduction of organic wine, consumers choose organic because of environmental and health consciousness, traceability and high quality. The organic wine market expands rapidly, both in EU and overseas. Sweden has a special market: it is state monopoly with growing preference toward organic wine (2020: 20% and rising). The collective presence of Hungarian/regional organic producers (not just wine) on export markets would make the sales possibilities much better. Persistent communication and marketing activity are vital in the emerging and competitive organic wine scene, answering such questions as: "what is organic?" and "why it is better?".

Tokaj Pendits: A biodynamic perspective

Tokaj-Pendits was established by the Wille-Baumkauff family with the purchase of the famous cellar of Flórián Bilicki in Abaújszántó, in the Northwestern corner of the Tokaj wine region. Currently they grow grapes on seven hectares, among them some single vineyards in terroirs bearing historical classification (Krakó, Pendits, Felső- and Alsó-Bea). Transition period for organic started in 2005 and in 2008 Tokaj-Pendits was the first certified estate in the Tokaj wine region. In 2011 they became the first biodynamic winery (under Demeter certification) in Hungary. Márta Wille-Baumkauff is the president of Vindependent, independent association of small- and medium-sized wineries in Hungary. The organization established an organic section ("Ökoszekció") to support cooperation and information exchange between organic growers, among others.

As of weaknesses and threats, they remarked that steep slopes and terraces, where many exceptional wine's grapes are grown, are especially hard to cultivate with current machinery, furthermore, trained manual labor isn't easy to recruit. As examples, they gave pest management, where workers need to carry heavy backpack sprayers, another is aszú harvest, when elderly ladies in their seventies are still coming to pick the botrytized berries, without enough applicants from the younger generations. Aerial sprayings by drones could be a possible solution for the former, but this topic needs additional research and testing.

According to their observation regarding sale on foreign market, longer-matured (dry) wines are getting attention in fine dining. Because biodynamic and organic wines are generally made with care and hence have long maturation potential after bottling, they can fill this need. Overall, premium organic wines should be sold abroad because consumers are willing to pay higher price more likely compared to the present Hungarian organic wine market.

Challenges in plant protection of organic vineyards in Tokaj

There are great differences between organic and conventional viticulture regarding protection against pests and diseases. In certified organic production only a limited range of products can be applied: primarily different forms of sulfur and copper (II) ion as effective compounds, oils of plant or mineral origin, fermented plant conditioners etc. A sample pest management plan for organic viticulture, designed by the Tokaj Research Institute for Viticulture and Oenology, contains ten treatments per year (Table 2.). Based on sulfur and copper products against fungal diseases and mainly sweet orange essential oil limiting mites and Thrips species, it serves as an ecologically friendly alternative for conventional pest management.

Table 2: Pest management plan in organic viticulture (sample)

Number of treatment	**Date of treatment**	**Target pest**				
		Powdery mildew (Erysiphe necator)	**Downy mildew (Plasmopara viticola)**	**Eu. grapevine moth (Lobesia botrana)**	**Mites, Thrips (Acari, Thrisanoptera)**	**American grapevine leafhopper (Scaphoideus titanus)**
1	4.25	Sulfur	Copper(II) hydroxide	Mating disruption with pheromone, or:	Sulfur, Sweet orange essential oil and Alcohol Ethoxylate	
2	5.09	Sulfur	Copper(II) hydroxide		Sulfur, Sweet orange essential oil and Alcohol Ethoxylate	
3	5.23	Sulfur	Copper(II) hydroxide	Bacillus thuringiensis var. kurstakii toxin	Sweet orange essential oil + Boron	
4	5.3	Sulfur + Biostimulant	Copper(II) hydroxide		Sweet orange essential oil + Boron	
5	6.06	Sulfur + Biostimulant	Copper(II) hydroxide		Sweet orange essential oil and Alcohol Ethoxylate	
6	6.13	Sulfur + Potassium bicarbonate	Copper(II) hydroxide		Sweet orange essential oil and Alcohol Ethoxylate	
7	6.2	Sulfur + Potassium bicarbonate	Copper(II) hydroxide	Bacillus thuringiensis var. kurstakii toxin	Narancsolaj+alkohol-etoxilát	Spinozad
8	7.04	Sulfur + Potassium bicarbonate	Copper(II) hydroxide		Sweet orange essential oil and Alcohol Ethoxylate	Spinozad
9	7.18	Sulfur + Potassium bicarbonate + Biostimulant	Copper(II) hydroxide		Sweet orange essential oil and Alcohol Ethoxylate	
10	8.01	Sulfur + Potassium bicarbonate + Biostimulant	Copper(II) hydroxide		Sweet orange essential oil and Alcohol Ethoxylate	

(Source: own construction)

In the last decade many pests caused damages in vineyards in the Tokaj Region (Table 3.), which were totally unknown or had only minor role before. According to our assumption, a major factor in this tendency is the abandonment of broad range pesticides, as they dominated vineyard pest management before. Unusual weather patterns (mild winters, summer-like spring weather etc.) also contribute (PABLECZKI 2016).

Table 3: New pest species of noticeable damage in viticulture in the Tokaj wine region

Pest name (in latin)	Year of first observed (noticeable) damage
Eotetranychus pruni	1999
Drepanothrips reuteri	2009
Scaphoideus titanus	2009
Guignardia bidwellii	2010
Harmonia axyridis	2011
Phaneroptera nana	2011
Calliptamus italicus	2014
Peribatodes rhomboidaria	2015
Phyllocnistis vitegenella	2018

(Source: own construction based on personal observations)

Most products in organic pest management based on contact (immediate) effect, hence ensure shorter protection period and possess lower effectiveness compared with conventional products. Because of this, canopy management, along with treatments, should be performed precisely and on time. In treatment timing, phenological stage of the grape and weather data and forecast are also crucial. A network of automatic weather stations, operated by the Tokaj Research Institute, provides quality data for information-based pest management planning (BIHARI et al. 2017).

In summary, arrival of new pests and diseases, recent anomalies in weather patterns and weak points in technology pose considerable challenge for growers, making plant protection a sensible topic in organic viticulture in the Tokaj Wine Region.

Analysis of the present situation of organic viticulture in the Tokaj Region

Based on consultations with certified organic and "organic in practice" growers, the present situation is presented in a form of SWOT analysis:

Strengths:

- Subsidies compensate for higher costs, crop loss (accredited organic production)
- Tokaj is already associated with excellence, hence organic approach fits well into the region's consumer image
- Higher-priced premium wines
- Strong presence in foreign markets where organic wines are sought after (e.g. GBr, Scandinavia)

Weaknesses:

- "Weak spots" of plant protection (weed control!)
- Hardship of change of point of view (senior staff)
- Crop with high value, costly establishment of vineyards (slopes, land price etc.)
- Two face of Botrytis cinerea: a pest (grey rot) and as noble rot a necessity for botrytized (aszú) wines
- Typically small parcel size, also abandoned vineyards (pest source)

Opportunities:

- "Marketing value" of certain elements of organic viticulture (bird nesting boxes, flowering cover crop, insect habitats etc.)
- Wine tourism: exploitation of vineyards and their natural surroundings via organized vineyard walks

- Cooperation and information exchange between organic grape producers (organized plant protection campaigns, trainings, knowledge base)

Threats:

- Plant protection gets more risky (new pests and diseases)
- Unusual weather patterns and vintages are more frequent
- Lack of qualified (or at least trainable) labor (mechanized and manual tasks, e.g. canopy management, weed control, harvest)

The SWOT analysis presented above is based on our own research.

Conclusion

Make consumers accept the higher price of organic wine requires persistent communication and marketing activity. In the case of Tokaj, the prestige and higher quality associated with the wine region give advantage. Tokaj's traditional export markets, Great Britain, Scandinavia etc. are also open for organic wine. Altough plant protection failures pose high risk on the success of organic viticulture, with proper care and rationalized technology crop loss can be minimized. Cooperation, exchange of ideas and equipment between organic growers helps in the fight against the continuous appearance of new pests and diseases.

Sources

Pableczki, B. - Bihari, Z. (2017): A szőlő gombafertőzései elleni védekezés előrejelzés alapján. Értékálló aranykorona, 17 (7), pp 4-5.

Pableczki, B. (2016): A téli időjárás hatása a szőlő kár- és kórokozóira. [In:Bihari Z. (ed.) Legújabb kutatások a Tokaji Borvidéken 2015-2016]. Tokaj Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet Nonprofit Kft., Tarcal, 45-48.

Zsigrai, Gy. - Kátai, J. (2017): A szőlőültetvényekben végzett sorköztakarás rövidtávú hatása a talaj vízforgalmára, mikrobiológiai aktivitására és kémiai tulajdonságaira. [In:Bihari Z. (szerk.) Aktuális kutatások a Tokaji Borvidéken 2016-2017]. Tokaj Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet Nonprofit Kft., Tarcal, 21-25.

Zsigrai, Gy. (2014): Különböző fajösszetételű sorköztakaró növényzetek hatása a talajszelvény nedvességtartalmára (előzetes kísérleti eredmények). [In:Bihari Z. (szerk.) Kutatások a Tokaji Borvidéken 2011-2014]. Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet, Tarcal, 106-111.

Zsigrai, Gy. (2018): Az eróziós károk agrotechnikai mérséklési lehetőségeinek vizsgálata Tokaj-Hegyalja löszös termőhelyein. [In:Bihari Z. (szerk.) Az elmúlt év kutatásai a Tokaji Borvidéken 2017-2018]. Tokaji Kutatóintézet Nonprofit Kft., Tarcal, 9-14.

Authors:

Kneip, Antal
Assistant Lecturer
Department of Viticulture and Enology
University of Tokaj
H-3951 Sárospatak, Eötvös út 7.
antal.kneip2@gmail.com

Zsigrai, György
Senior Research Scientist
Hungarian University for Agriculture and Life Science (MATE), Karcag Research Institute,
H-5300 Karcag, Kisújszállási út
zsigrai.gyorgy@uni-mate.hu

Bene, Zsuzsanna
Associate Professor
Department of Viticulture and Enology
University of Tokaj
H-3951 Sárospatak, Eötvös út 7.
bene.zsuzsa@unithe.hu

Kovács, Tibor
Honorary Associate Professor
Department of Viticulture and Enology
University of Tokaj
H-3951 Sárospatak, Eötvös út 7.
kovacs.tibor@unithe.hu

Molnár, Péter
Associate Professor And Head Of Department
Department of Viticulture and Enology
University of Tokaj
H-3951 Sárospatak, Eötvös út 7.
molnar.peter@unithe.hu

A BALATONI KERÉKPÁRTURIZMUS HELYZETE ÉS JÖVŐBELI LEHETŐSÉGEI

THE SITUATION AND FUTURE OPPORTUNITIES OF CYCLING TOURISM AT LAKE BALATON

Kovács, Ernő – Lőke, Zsuzsanna – Pallás, Edit Ilona

Összefoglalás

Egy jól megszervezett, jó infrastruktúrával rendelkező turisztikai szegmens, mint a kerékpáros turizmus fizetőképes, jó anyagi háttérrel rendelkező vendégréteget vonz, akik a minőségi szolgáltatások hatására visszatérő vendégekké válnak, illetve más turisztikai szolgáltatásokat is szívesen igénybe vesznek. Ráadásul számos tanulmány és orvosi ajánlás bizonyítja, hogy a kerékpározás nem csak az egyik legnépszerűbb aktív turisztikai termék, de az egészségmegőrzésben is fontos szerepet játszik. A balatoni kerékpárturizmus egy dinamikusan fejlődő aktív turizmus szegmens, amelynek a kereslete nagyobb a kínálatánál. A poszteren ismertetni szeretnénk a balatoni biciklis turizmussal kapcsolatos kutatásaink eredményét, amelyek többek között rávilágítanak e turizmus szegmens gyengeségeire és kitörési pontjaira. Jelenleg megállapítható, hogy a Balatoni bringakörút infrastruktúra hiányosságokkal küzd, a bicikliturizmus marketing tevékenysége nem elégséges, fejlesztésre szorul a szállás és a javítóműhelyek kínálata és érdekeltté kell tenni a településeket a kerékpáros turisták fogadására, tájékoztatására, sportrendezvényekbe való bekapcsolásra.

Kulcsszavak: kerékpárturizmus, Balaton Kiemelt Üdülőkörzet, kerékpárút, állagmegóvás, fejlesztés
JEL kód: Z32

Abstract

A well-organised tourism segment with good infrastructure, such as cycling tourism, attracts a well-heeled and financially well-off clientele, who, as a result of the quality of the services, become returning guests and are also willing to use other tourism services. In addition, numerous studies and medical recommendations show that cycling is not only one of the most popular active tourism products, but also plays an important role in health promotion. Cycle tourism in Lake Balaton is a dynamically developing segment of active tourism, with demand exceeding supply. In this poster, we would like to present the results of our research on cycle tourism in Lake Balaton, which, among other things, highlight the weaknesses and break-out points of this tourism segment. At present, we can conclude that the infrastructure of the Lake Balaton Cycle Route is inadequate, the marketing activities of cycle tourism are insufficient, the offer of accommodation and repair facilities needs to be improved and the municipalities need to be made more interested in welcoming, informing and involving cycling tourists in sporting events.

Keywords: cycle tourism, Lake Balaton Special Resort Area, cycle path, maintenance, development

Bevezetés

A **balatoni kerékpárturizmus** egy dinamikusan fejlődő aktív turizmus szegmens, amelynek a kereslete nagyobb a kínálatánál. Számos tanulmány és orvosi ajánlás bizonyítja, hogy a kerékpározás nem csak az egyik legnépszerűbb aktív turisztikai termék, de az egészségmegőrzésben is fontos szerepet játszik.

A kerékpárturisták kifejezetten nyitottak új desztinációk iránt, fontos számukra a változatos táj, új környezet megismerése, szívesen töltenek el hosszabb időt az adott régióban, döntésükben lényeges szerepet játszik, hogy más turizmusfajtákkal kössék össze a kerékpározást, így például a wellness-, gasztro- és borturizmussal. Elsődleges számukra az igényesen és jó minőségben kialakított infrastruktúra és szolgáltatások, illetve a környezetvédelem. Amennyiben ezekkel a feltételekkel rendelkezik az adott desztináció, akkor ezek a vendégek szívesen visszajárnak oda és állandó vendéggé válnak.

Mivel a Balaton Kiemelt Üdülőkörzet jó infrastruktúrát tud felmutatni a kerékpárturisták számára, ezért a régió versenyképes a bicikliturizmus területén mind belföldön, mint külföldön egyaránt.

1. fénykép Bicikliút a Tagore sétányon

Forrás: FuniQ (2020)

Anyag és módszer

A felmérés célja a jelenlegi biciklitársadalom igényeinek, problémáinak, fejlesztési prioritásainak a vizsgálata, a Balatoni bringakörút jelenének és jövőbeli lehetőségeinek a bemutatása.

A tanulmány tartalmazza a szakirodalmi feldolgozás mellett a 170 fős kérdőíves lekérdezés véletlenszerű mintavétellel történő elemzését, amelyet az idelátogató turisták és a helyi lakosság körében végeztünk 2019. év második felében. Továbbá a 2021 évben készült 15 mélyinterjú fontosabb megállapításait a bicikliturizmus fontos szereplőivel és egy második kérdőíves felmérést, amely 2021-2022. években készült 13 Tourinform Iroda és 2 balatoni szálloda vezetőinek közreműködésével.

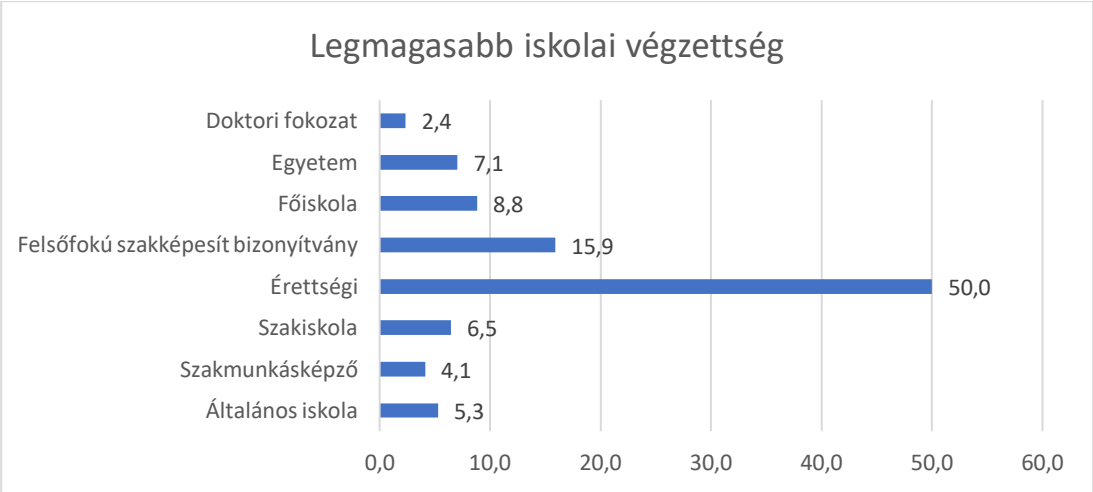
Eredmények

A 2019-es kérdőíves felmérésben a megkérdezettek többsége a 14-40 év közötti életkorú volt. Így a válaszokat is így kell értelmeznünk, hiszen ez a korcsoport a leginkább aktív életkorban van, így feltételezhető, hogy a biciklihasználat gyakori.

1. ábra 2019-es kérdőíves felmérés kormegoszlása

Forrás: Saját kutatás alapján (2019)

A legmagasabb iskolai végzettség alapján megállapíthatjuk, hogy sok közülük az érettségi bizonyítvánnyal rendelkező, akik közül legtöbben főiskolai, egyetemi hallgató. A megkérdezettek iskolai végzettsége magasabb, mint az országos átlag.



2. ábra A 2019-es kérdőíves felmérésben megkérdezettek legmagasabb iskolai végzetsége

Forrás: Saját kutatás alapján (2019)

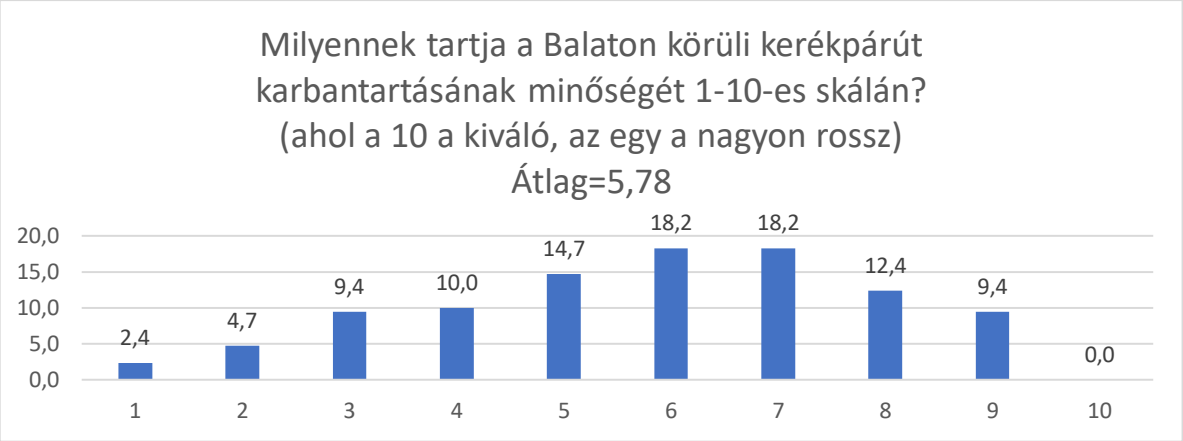
A megkérdezett kerékpárosok 31,8%-a naponta, 30,8% hétvégén, 11,2% havonta és 27,1% csak alkalmanként használja a biciklit. Megállapíthatjuk, hogy a megkérdezetteknek a 62%-a aktívan használja a kerékpárt, mint közlekedési eszközt.

Balaton körüli kerékpárút

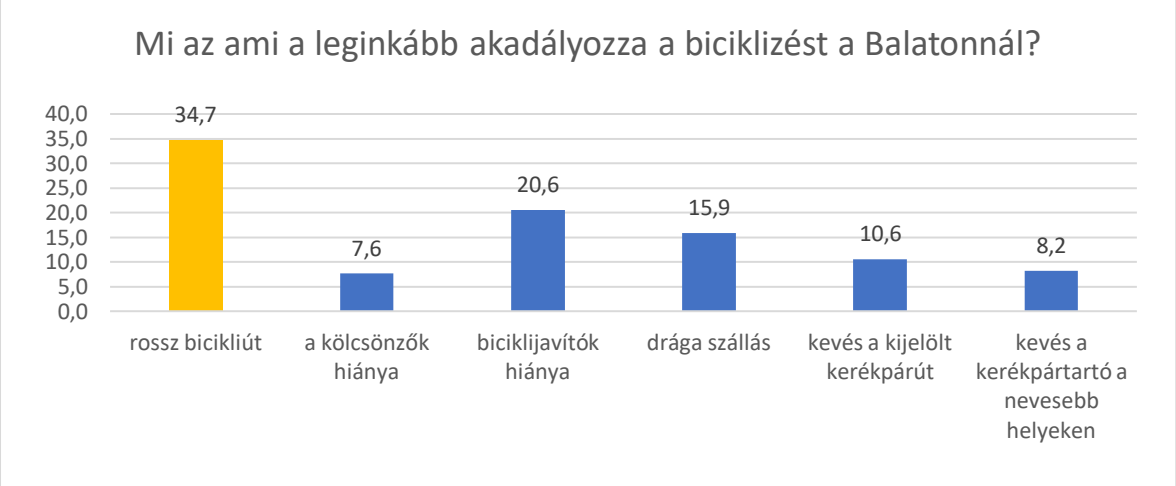
Több mint 200 kilométer és rengeteg élmény vár azokra, akik nekivágnak a nagy kalandnak. Van, akinek a minél gyorsabb teljesítés a cél, és akár egy nap alatt is körbeszáguldja a Balatont.
Az út minősége nagyon változó, két szóval jellemezve: gyökériszonyat és tüköraszfalt.

A Balatoni bringa körúttal kapcsolatos vizsgálatunknál a válaszolok a kerékpárút karbantartásának minőségét a 10 fokú skálán általgosan 5,78-ra értékelték, amely véleménybe nyilvánvalóan beletartozik az, hogy egy Kiemelt Üdülőkörzet esetében ez nem megfelelő. A Balatoni bringakörút sok esetben nagyon szűk, illetve rossz állapotú és nem egységes burkolatú. A megnövekedett terhelést nem tudja kielégíteni, ezért a fejlesztése elengedhetetlen. Ez a fejlesztés elindult, azonban sok önkormányzati döntés elhúzódása hátráltatja annak dinamikusabb megvalósítását.

Megállapítható, hogy a körút állapota tovább romlott, a felújítás 2019-ben és 2020-ban csak néhány helyen folytatódott, több önkormányzat az útvonalat már harmadik alkalommal módosította, így a felújítás nagyon vontatottan halad. A kerékpáros társadalom egyre türelmetlenebbül várja a felújítást, szélesítést, hiszen már a körút az előző évhez képest is romlott. Több bringás egyöntetű véleménye, hogy ha rövidtávon nem változik az állapot, nem jönnek vissza a Balatonhoz.



3. ábra Vélemények a Balatoni Bringakörút karbantartásának minőségéről
Forrás: Saját kutatás alapján (2019)



4. ábra: A biciklizés akadályozó tényezői a Balatonnál
Forrás: Saját kutatás alapján (2019)

A Bohár (2022) 2020-2021-es felmérése szerint ahhoz, hogy a kerékpáros turizmus sikeres legyen a Balaton Régióban a következőre van szükség:

- Megfelelően képzett turisztikai és marketinggel foglalkozó szakemberekre, akik programokat, profi és amatőr kerékpáros versenyeket, turisztikai csomagajánlatokat állítanak össze és kínálnak, illetve hatékony marketing stratégiával érik el a megfelelő célcsoportokat külföldön és belföldön egyaránt.
- Információra, mely nem csak a bicikli úton található útjelző táblákat, hanem online és offline térképeket, útvonal ajánlatokat, információs adatbázist, szolgáltatói adatbázist, interneten található és nyomtatott könyveket - amelyekben útvonal ajánlatok találhatóak - programokat, turisztikai csomagokat is jelentenek.
- Szolgáltatásokra, mint kerékpárosbarát szállások, vendéglátóhelyek, nyilvános WC-k, pihenőhelyek, ivókutak, élelmiszerboltok, Tourinform Irodák, kerékpár javító üzletek és pontok, kerékpár bérlésére alkalmas pontok, kerékpár üzletek, kerékpárosbarát vonatok, kerékpáros utakat szervező cégek, nyilvános WIFI pontok.
- Kerékpárutakra, ezen turizmusfajta legfontosabb feltétele a jó minőségű, jól karbantartott, kitáblázott, könnyen elérhető kerékpáros utak.

A Balaton Kiemelt Üdülőkörzet kerékpáros turizmus infrastruktúrájára a megkérdezett Tourinform Irodák és a két szálloda véleménye szerint a következő pozitívumokkal, illetve negatívumokkal rendelkezik:

Pozitívumok

- A háttérszolgáltatások minősége és mennyisége megfelelő.
- Több helyen az útburkolatok javításra kerültek.
- Vannak helyek, ahol a kerékpárút a forgalmas főutak helyett bekanyarodik a települések központjába így könnyítve a pihenők, boltok, mosdók megtalálását, illetve így kevésbé veszélyesek ezek az útvonalak.
- A körutat övező szolgáltatások színvonala folyamatosan fejlődik. (Bár a szervizpontok, WC-k, sok helyen idényjelleggel működnek csak.)
- Több helyen elindultak a fejlesztések, illetve elkészítették a fejlesztési terveket.

Negatívumok

- Hiányoznak a kerékpárosbarát szálláshelyek és szolgáltatók.
- Hiányoznak a kerékpáros központok, ahol kölcsönzési, szervizelési, pihenési lehetőségek állnak rendelkezésre.
- A hosszú távú fenntartás, karbantartás problémákat szokott okozni, erre eddig forrás kevésbé állt rendelkezésre.
- Még több helyen kellene ivóvíz vételi lehetőséget biztosítani vagy pihenő/gyors szerviz pontokat kialakítani.
- A bringakörút állapota sajnos nagyon rossz, de a szélessége is problémás a megnövekedett kerékpáros forgalom miatt.
- Az aszfalt minősége helyenként borzalmas, és az állandóan elérhető vizesblokkok és üzletek száma is akadályozza a folyamatos haladást, illetve nagyon befolyásolja az előzetes tervezést.

Következtetések

- A bicikliturizmus további fejlődésének elengedhetetlen feltétele a Balatoni bringa körút minőségi felújítása.
- De mivel egy annál komplexebb kérdésről van szó egy sor minőségi fejlesztésre is szükség van.
- Biciklijavítók nagyobb számú jelenléte a körút mentén, azok hétvégi nyitva tartása, mivel tömegével, a nyár kivételével, tavasszal és ősszel hétvégenként jelennek meg a kerékpáros turisták a Balatonnál. Hétvégi ügyeletek bevezetése kellene.
- További biciklibarát szállásfejlesztésre is szükség van, jól kitáblázott bicikli utakra, és több információra, ami elérhető a világhálón.
- Pozitív példa: minden, amit tudni kell a Balatoni bringa körútról megtalálható a https://balatoni-bringakorut.lap.hu/ oldalon.
- A Balatoni Bringakörút kapcsán pozitív változás, hogy a kerékpárutakat elkezdte felújítani a Magyar Közút.
- A közeljövőben kerékpárutak összekapcsolása is megtörténik. Például: a Balatoni Bringakörút a Fertőd – Keszthely (13-as) „Kastélytól kastélyig” útvonalhoz kapcsolódik.
- Jelentős az érdeklődés az útvonal iránt, kiváltképp a német nyelvterületekről, Csehországból, Szlovákiából és persze belföldről is.
- Az EuroVelo 14 (EV 14) nemzetközi útvonal, amely az „Európai Vizek útja” néven került kezdeményezésre a Bodeni-tótól a Balatonig (jelenleg Salzburg és a Balaton között) került kijelölésre.
- A Budapest – Balaton kerékpárút tervezett kiépítése is nagyon fontos. A Balatoni Bringakörút is kapna egy új dimenziót. A nemzetközi forgalom szempontjából is jelentős, hiszen alapját jelenthetné egy Bécs – Budapest – Balaton – Bécs körútra épülő kerékpáros turisztikai termék létrehozásának is, ami már egy nemzetközi mércével is versenyképes turisztikai termék.

2. fénykép Keszthelyi móló kerékpárosokkal

Forrás: FuniQ (2020)

Hivatkozott források

Bohár Á. (2022): Kerékpáros szolgáltatások fejlesztése a Balatonnál. Szakdolgozat. Pannon Egyetem Georgikon Campus, Keszthely. p. 56.

FuniQ (2020): 1285 Balaton körüli kerékpárút, balatoni bringakörút 203 km. Letöltés dátuma: 2020.05.05. On-line: https://funiq.hu/1285-balaton-k%C3%B6r%C3%BCliker%C3%A9kp%C3%A1r%C3%BAt-balatoni-bringak%C3%B6r%C3%BAt-203-km

Kerékpárosklub (2018): Kerékpároskutatás 2018. Kerékpárosklub honlapja. Letöltés dátuma: 2020.03.10. On-line: https://kerekparosklub.hu/kerekparoskutatas_2018

Kjartan Sælensminde (2002): Walking- and cycling track networks in Norwegian cities – Cost- benefit analyses including health effects and external costs of road traffic. (Norvég városok gyalog- és kerékpárút-hálózatai – Költség-haszon elemzések a közúti közlekedés egészségügyi hatásainak és külső költségeinek figyelembevételével). 567/2002. sz. TØI jelentés. On-line: http://www.toi.no/toi_Data/Attachments/887/sum_567_02.p *in:* Jenei Zs. (2002): A gyalog- és kerékpárút-hálózatok társadalmi szintű haszna. (pp. 6-9) Letöltés dátuma: 2020.04.07. On-line:https://www.levego.hu/sites/default/files/kiadvany/kozl_alt/kergazd.pdf

Lőrincz K. - Banász Zs. - Vizi I. Gy. - Princzinger P. (2020): Kerékpáros turizmus újragondolva – a kerékpáros túraútvonalak és -szolgáltatások iránti kereslet felmérése a Balaton kiemelt turisztikai fejlesztési térségben. Turizmus Bulletin XX. évf, 4. pp. 8-9.

Marton G. - Jónás Berki M. (2013): Aktív turizmus pozíciója a Balaton térségben. Modern Geográfia folyóirat, 1. pp. 13. Publikon Kiadó.

Tanyi Anita (2002): A kerékpározás gazdasági jelentősége. Levegő munkacsoport honlap, kiadványok. (pp. 1-5) Letöltés dátuma: 2020.04.07. On-line: https://www.levego.hu/sites/default/files/kiadvany/kozl_alt/kergazd.pdf

Szerzők:

Dr. Kovács Ernő PhD
egyetemi docens
MATE Fenntartható Turizmus Tanszék, Georgikon Campus
8360 Keszthely, Deák Ferenc utca 16.
kovacs.erno@uni-mate.hu

Dr. Lőke Zsuzsanna PhD
egyetemi docens
MATE Fenntartható Turizmus Tanszék, Georgikon Campus
8360 Keszthely, Deák Ferenc utca 16.
loke.zsuzsanna@uni-mate.hu

Dr. Pallás Edit Ilona PhD
egyetemi docens
MATE Fenntartható Turizmus Tanszék, Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.
pallas.edit.ilona@uni-mate.hu

TÁRSADALMI SZEREPVÁLLALÁS A XX. SZÁZAD ELEJÉN, AVAGY A KNER CSALÁD TEVÉKENYSÉGE GYOMAENDRŐDÖN

SOCIAL INVOLVEMENT IN THE EARLY 20TH CENTURY, THE ACTIVITIES OF THE KNER FAMILY IN GYOMAENDRŐD

Kovács, Gyöngyi

Összefoglalás

Gyomaendrőd dél-alföldi kisváros a Körös partján. 30 éve került összevonásra a református Gyoma és a katolikus Endrőd. A város ismertségéhez, gazdasági felvirágzásához és kulturális életéhez mégis egy zsidó család, a Knerek tettek hozzá a legtöbbet.

2022 Gyomaendrődön a Kner emlékév. Vajon milyen mély nyomot hagytak a Knerek a városban? A társadalmi felelősségvállalásnak milyen „ösztönös" módját alkalmazták a település polgárainak jóléte érdekében? Mit tapasztal ebből a mai Gyomaendrőd?

A tanulmány bemutatja az organikus társadalmi fenntarthatóság egyik mintapéldáját a Knerek tevékenységén át. Rávilágít arra, hogy egy-egy karakteresebb személy/család mekkora hatással tud lenni egy kisebb régió gazdaságára és kulturális életére. A tanulmány kitekintést nyújt Gyomaendrőd Knerekhez kapcsolódó jelenkori kulturális turizmusára is, ami alappillére lehet egy klasszikusan gyógyvízre és természeti környezetre építő turisztikai desztinációnak. Bemutatja a Kner emlékév programjait és azok turisztikai kapcsolódási pontjait.

Kulcsszavak: Gyomaendrőd, Kner család, kulturális turizmus, Kner emlékév

JEL kód: Z32

Abstract

Gyomaendrőd is a small town on the banks of the Körös River in the southern part of the Great Plain.The Reformed Gyoma and the Catholic Endrőd were merged 30 years ago. Yet it is a Jewish family, the Kners, who have contributed most to the town's prominence, economic prosperity and cultural life.

2022 is the Kner Memorial Year in Gyomaendrőd. How deep a mark did the Kner's leave on the town? What "instinctive" way of social responsibility did they use for the well-being of the citizens of the settlement? What does today's Gyomaendrőd experience from this?

The study presents a model of organic social sustainability through the activities of the Kners. It highlights the impact that a single person/family with character can have on the economy and cultural life of a small region. The study also provides an insight into Gyomaendrőd's contemporary cultural tourism linked to the Kners, which could be a pillar of a tourism destination based on a classic spa and natural environment. It presents the programmes of the Kner Memorial Year and their links with tourism.

Keywords: Gyomaendrőd, Kner family, cultural tourism, anniversary year, CSR,

Bevezetés

A betűnek önállónak, világosnak, egyszerűnek és határozottnak kell lennie. S *"míg az írott betű mestere nem egyes betűt, hanem mindig szót ír, a szó betűit kapcsolja, komponálja össze szervesen szóképpé, addig az új típus tervező művésze egyes betűt alkot, amelyet nem ír többé, hanem rajzol és vés…"* – mondja Kner Imre.

„Gyoma nevét a Kner-nyomda tette ismertté, s a város mindig is büszke volt a Kner családra és nyomdájukra" – írja a helyi történész, aki a Kner család történetét kutatja (Füzesiné, 2005). Visszaemlékezések, a történetek feleleventése, a hagyaték őrzése most különösen aktuális, hiszen Gyomaendrőd város turizmusban érintett döntéshozói 2021 végén egyöntetűen úgy döntöttek, hogy a 2022-es évet a Kner hagyatéknak szentelik, meghirdetik a Kner emlékévet. A hagyaték gondozását és folyamatos további fejlesztését, digitalizálását a város együttes munkával, dicséretes összefogásban végzi. A Határ Győző Városi Könyvtár, a Kner Nyomdaipari Múzeum, a Szent Antal Népház, a Kállai

Ferenc Művelődési Központ és a Tourinform Iroda vezetői és munkatársai dolgoznak azon, hogy az emlékév minél színesebb programkínálattal, minél mélyebb kulturális tartalommal, és természetesen minél több a városba vonzott turistával büszkélkedhessen. Az emlékévnek két apropója is volt, az egyik a Gyomai Kner Nyomada alapításának 140. évfordulója, a másik a két település egyesülésének 40. évfordulója, Gyomaendrőd megalakulása. A programsorozat első nagy eseménye – Kner Imre születésnapján – egy könyv bemutatása volt, amelyben Kner Piroskáról szóló történetek és az ő hagyatékából származó szakácskönyv került forgalomba, egyenesen a mai napig is működő Gyomai Kner Nyomdából. A könyvben található recepteket előzetesen két helyi mesterszakács lefőzte, befotózta, bemutatásukban és az esemény marketingkampányában Mautner Zsófia, médiaszemélyiség is aktív szerepet vállalt. A Határ Győző Városi Könyvtárban az emlékévhez kapcsolódóan kiállításokat rendeztek a Kner dokumentumokból, számosat közülük digitalizáltak is. A Kner emlékévhez köthető fotó- és rajzpályázatot is hirdettek, irodalmi pályamunkákat is várnak, illetve a város hagyományos Torta- és Süteménysütő versenye is a Kner hagyatékra lett hangolva, hiszen az egyik nevezési kategória Kner Piroska egyik receptje alapján készített sütemény. Az emlékév egyik kiemelt eseménye a „Zsidó hagyományok – A Knerek kultúraközvetítő tevékenysége" c. konferencia volt, ahol több szemszögből is vizsgálták a kutatók, szakérők és városvezetők a témát. A Kner emlékévhez kapcsolódó tervek között faültetés, várostörténeti séták, sportrendezvények is szerepelnek, színpadi előadásokkal, kulturális programokkal folyamatosan jelentkezik az un. Kner Kávéház is.

A Kner család Gyomán

A Kner család ősei vándor könyvkötők voltak, az 1948-49-es szabadságharc után telepedtek le Gyomán. Kner Izidor is családja mesterségét folytatta, de elsajátította a nyomdászmesterséget is, és 1882-ben 75 forintnyi készpénzzel és hitelekkel megkezdte nyomdai vállalkozását. Az évek, évtizedek során a nyomda komoly üzemmé vált. Kner Izidor remek üzleti érzékkel, komoly munkamorállal és a maga köré gyűjtött szaktekintélyekkel a vállalatot hamar sikeressé és híressé tette nem csak hazánkban, de külföldön is. (Füzesné, 2005) A nyomda számára biztos megrendelést jelentettek a belügyi nyomtatványok, a báli meghívók, később Kner Izidor fiának, Imrének köszönhetően a klasszicista tipográfiai könyvkiadással is hatalmas sikereket értek el, megrendelések sorát biztosítva ezzel. Az alapító 1935-ben bekövetkezett halála után Imre és Endre fiai vették át és folytatták a vállalatvezetést. A család több tagját a könyvkötészet, a nyomadatechnológia felé terelték, kiemelkedő teljesítményüket már életükben is elismerték. A második világháború eseményei és a holokauszt a Kner családot sem kímélték, Endre Oroszországi munkaszolgálat alatt tűnt el, Imre és felesége Auschwitzban. Fiuk, Mihály nem tudta ezt feldolgozni, 1945-ben önkezűleg vetett véget életének. A nyomda 1949-ben került állami tulajdonba, a rendszerváltás után pedig több tulajdonosváltást követően, de folyamatosan működő gazdasági társaságként üzemel. Ma nem lakik a Kner-leszármazottak közül senki sem Gyomaendrődön, de jelesebb alkalmakkor még a tengerentúlról is hazalátogatnak.

Kodály Zoltán ezt írta a nyomdász családra emlékezve: „Tanusítom, hogy Auschwitzban kiszenvedett kiváló nyomdászunk, Kner Imre, nemcsak hazánkban addig ismeretlen fokra vitte a nyomdászat művészetét, hanem egyrészt külföldi megrendelői előtt becsületet szerzett a magyar névnek, munkáit külföldi szakkönyvek a legnagyobb dícsérettel emlegették, másrészt nagy áldozatkészséggel vetette latba tudását a magyar irodalom érdekében. Fiatal írók műveit kiadta – többek között Balázs Béla műveit – azonkívül a régi magya irodalom kincseit tette hozzáférhetővé, Monumenta Literarum c. nagy kiadványával pedig örökbecsű művek új művészi fordításait tette közzé, mindezt addig ismeretlen könyvművészeti külsőben. Kis vállalata nagyobb szolgálatot tett a magyar kultúrának, mint sok nagy cég. Halála pótolhatatlan veszteség volt."[4]

Társadalmi felelősség évszázadok távlatából, avagy a CSR rövid nemzetközi történelme

A vállalatok működése szorosan összefügg a humán erőforrásokkal, így a cégek társadalmi felelősségvállalása – még ha nem is tudatosan, hanem a gazdasági mechanizmusoknak köszönhetően,

4 Kodály Zoltán autográf levele Kner Zsuzsához. Budapest, 1951. július 15. Idézi: Füzesiné, 2005

automatizmusok útján – a gazdaságtörténelem kezdeteitől fogva létező gyakorlat. A középkorban már a céhek is adakoztak a rászorulóknak, de az első igazi mérföldkőnek a Kelet-indiai Társaság önszabályozási gyakorlata tekinthető, amely a munkavállalók jogait lefektető „jogkönyvekben" érhető tetten. A művészetpártoló reneszánsz mecénások, az iparosodás korának reformerei (pl. David Rockefeller, Henry Ford vagy Robert Owen, akinek a társadalmi felelősséggel kapcsolatos gondolatai az ILO alapokmányába is bekerültek) vagy a rabszolgaellenességgel kapcsolatos megmozdulások mind a CSR (környezeti- és társadalmi felelősségvállalás) eszme megszületésének megalapozói voltak. A piac szereplőinek nyomása szintén erősítette, szabályozta a vállalati gyakorlatokat – sokszor az igazságosság, fair termelés irányába –, hiszen a fogyasztók korai bojkottjai, a gyarmatokon tevékenykedő vállalatok szociális szerepvállalása évszázadok óta formálja, építi a CSR alapjait (Kun, 2009).

A CSR konkrét megjelenése a '20-as-'30-as évekre hatalmassá nőtt nagyvállalatok megerősödésével együtt vált kézzel foghatóvá. Ekkor bontakoztak ki a nemzetközi színtéren termelő óriásvállalatok körüli jogviták is, melyek a működés gazdasági kérdései mellett sokszor a szociális és etikai felelősséget is érintették. A CSR kérdése akkor erősödött meg, amikor a vállalatok többségénél a tulajdonosi (részvényesi) és a menedzseri funkciók élesen kettéváltak. A gazdasági válságot és a világháborúkat követően a gazdasági élettel és a joggal foglalkozó kutatók is vizsgálni kezdték a jelenséget, a megnevezés 1953-ban, Bowen „Social Responsibilities of the Businessman" című könyvével épült be a tudományos köztudatba (Málovics, 2011). A '70-es évek Amerikájának közhangulata (New Age mozgalmak, hippi-kultúra, Vietnámi háború ellenes propaganda stb.) segítette a CSR eszme terjedését, amit az aktivistacsoportok megjelenése, a társadalmi-fogyasztói nyomás is tovább erősített.

A globalizáció, mint jelenség adta meg a lehetőséget a CSR eszme világszintű elterjedésének (Kun, 2004). Az elmúlt évtizedek gyors gazdasági-politikai-társadalmi és környezeti változásai, valamint a problémák differenciálódása pedig újabb és újabb kihívások elé állították a multinacionális vállalatokat, melyek működésének mára elengedhetetlen részévé vált a társadalmi és/vagy környezeti felelősségvállalás valamilyen formája.

A Knerek szociális társadalmi felelősségvállalása

Az alapvetően mezőgazdaságból élő vidékre a Knerek hoztak fejlett ipari kultúrát, jól szervezett üzemet. Ennek nehézségeiről így ír Kner Imre: *„ …Ami azt a bizonyos gyomai helyzetet illeti, (…) egyik külföldi kongresszuson valaki, aki ismerte könyveinket, elmondotta, hogy azok után milyennek képzeli Gyomát. Egy Olyan Oxford- vagy Cambridge-szerű szellemi központ kontúrját vázolta fel, amire ezt feleltem neki: „Kolléga úr nyilván nem tudja, mi az, amikor valami nem a viszonyokból, hanem a viszonyok dacára jön létre"*[5]

Munkásainak megbecsülését jelzi, hogy Kner Izidor az árszabályrendeletben előírtnál két osztállyal magasabba soroltatta be a cégét, hogy magasabb bért tudjon kifizetni. A Kner Nyomdában dolgozni rangot és biztos megélhetést jelentett a városban élők és a környékbeliek számára is. A helyi arisztokrácia gyorsan befogadta a Knereket, gyorsan szövődtek barátságok is. Kner Izidor történetmesélő, vidám, színes egyéniség volt, a társasági összejövetelek kedves meghívottja. Endre fia hasonlóan társaságkedvelő volt, sportolt, vadászott, összejöveteleket szervezett. Imre jóval izoláltabban élt a családjával, zenekedvelő, békés családnak ismerték őket.

„A főnök és munkás egyenrangú tényező" – vallotta Kner Izidor. „A főnök szerzi, az alkalmazott meg készíti a munkát. Ezen együttműködés elengedhetetlen feltétele az, hogy a főnök megadja a munkásnak, ami az övé és viszont!" Ezzel a szemlélettel jóval kortársai előtt járt. Az ő nyomdája volt az első, ahol kollektív szerződést kötöttek, és ahol fizetett nyári szabadság járt az alkalmazottaknak. Kner vezette be az országban először a 9 órás munkaidőt is. *„Bármilyen sikeres, eredményes munkálkodásnak csak az a része számít, amelynek a köz látja hasznát és amely az egyetemesség javát szolgálja."* (Kner, 1987)

Kner Izidor jótékonyságai is legendásak voltak, számos területen segített a rászorulóknak. Alapítványokat, fiatal tehetségeket, művészeket támogatott, gyakran látott vendégül vasárnapi ebédre rászoruló családokat. Vendégszobát tartott fenn vándorló nyomdászlegények számára, és a gyomai

5 Kner Imre 1943 október 5-én kelt levele Mata Jánoshoz. A könyv mestere. Bp. 1969, 359. p. Idézi: Füzesné, 2005

lakosok részére is mindig segítő jobbot nyújtott. Aktív volt a közügyekben, támogatta a tűzoltóságot, vízvezetéket építtetett, hársfasort ültetett (ami a mai napig a település egyik leghíresebb éke). Lelkesen borászkodott, kedvelt helyszíne gyomai szőlőskertje volt. Nyaralást is megszakított, ha úgy érezte, neki bort kell fejteni. (Erdész, 2017)

„Rengeteg elfoglaltságom mellett kénytelen voltam a község ügyeiben is minden lében kanál lenni, kérésre és kérés nélkül, s nem egy már végképp lezápult dolgot vittem dűlőre." – írja Kner Izidor. Unokája, Haiman György feljegyzésében így ír nagyapjáról: *„tagja Gyoma község képviselőtestületének, s a testületben szava van. Majd mindennapos vendég a főjegyző hivatalában, ahol tájékozódik az időszerű ügyekről. Mozgatója minden fejlesztésnek, mint a járdaépítés, a Hősök emlékútjának fásítása, strandfürdő építése a Körösön. Amikor a szükség úgy hozza, szervezi és igazgatja a községi szeszfőzdét. Ő a község virilise, de tekintélyét nem a legtöbb adót fizető polgárként, hanem a közügyek iránti elkötelezettségével vívja ki. Meg azzal, hogy népszerű ember, aki ugyanúgy szót ért a nyomda dolgozóival, mint a község lakosaival. Ez a népszerűség nagyon fontos számára: nem hajszolja, kiérdemli."* (Haiman, 1990)

A társadalmi felelősségvállalás a szocializmus éveiben is szerves része maradt a Kner Nyomda működésének. A *„Kner Nyomda Híradója"* című vállalati újságban lépten-nyomon utolérhető a gondoskodó légkör, ami az állami irányítás ellenére is megmaradt. 1974-ből például véradó napokról és a véradás fontosságáról, a dolgozók összefogását bizonyító társadalmi munkákról (iskolafelújítás, sportpálya rendben tartás) és az alkalmazottak üdültetéséről szóló cikkek láttak napvilágot. *„A "Münnich Fernc" szocialista brigád vezetője Szaszák Mátyásné április végén Mátraverebélyen járt. (…) Annak a bizonyos mátraverebélyi útnak az előzményei kétéves múltra tekintenek vissza. 1972 tavaszán kezdődött egy cikkel, amely a Nők Lapjában jelent meg, „segítséget kérve 120 cigánygyerek emberré formálásához."* Azóta küldi a doboz-osztály Münnich brigádja – nyolc asszony – a messzi mátrai falu gyermekeinek a sok ruhaneművel, iskolaszerekkel teli csomagokat, melyekből nem hiányzik húsvét, karácsony idején az édesség, játék sem. Próbáltam összeszámolni a csomagokat, legalább kilóra, az egy mázsa körül tart már (…) A Münnich Ferenc brigád az idén megkapta a bronzkoszorús szocialista brigádplakettet, melynek elnyeréséhez más területen végzett jó munkájuk is hozzájárult." [6]

6 https://hgyvk.hu/index.php/adatbazis/digitalizalt-dokumentumok/category/31-kner-csalad?download=357:kner-nyomda-hiradoja

A Kner-hagyaték nyomai a mai Gyomaendrődi társadalomban

Anyag és módszer

Egy 2020. novemberében megvalósított lakossági turisztikai kérdőíves kutatás keretében a gyomaendrődiek felkérést kaptak arra, hogy értékeljék a város turisztikai kínálatát, a turizmust gátló tényezőket, a lehetséges fejlesztési irányokat. A kérdőíves felmérés és annak részletes elemzése azt a kitűzött célt szolgálta, hogy a helyi turizmus hiányosságaira rámutasson, feloldjon esetleges hátráltató tényezőket.

A kitöltések kizárólag online módon történtek. Az elemzésre kerülő minta összesen 201 kitöltött kérdőívet tartalmaz, a nemek megoszlása alapján 150 nő (74,6%) és 51 férfi (25,4%). A válaszadók 73,1%-a gyomaendrődi lakos, további 19,4% a városban lakott, de elköltözött. 2% a kitöltők arányában a telek- vagy nyaralótulajdonos nem helyi lakos, 3% a visszajáró turista (VFR turizmus) és további 5 fő (a minta 2,5%-a), akik közeli településeken laknak (3 szarvasi, egy orosházi és egy békéscsabai kitöltő), de szorosan kötődnek a városhoz. A kitöltők átlagéletkora 48 év, a legtöbben az 1970 és 1978 közötti születési sávból kerültek ki (51 fő), ezt követte az 1978 és 1986 között születettek aránya (41 fő). (Kovács, 2020)

A kérdőívben speciálisan a helyi lakosok számára szerepelt egy olyan kérdés (amire nem volt kötelező válaszolni), hogy inkább gyomainak, inkább endrődinek vagy gyomaendrődinek vallják-e magukat. A 130 választ adó közül 43,8% egyértelműen gyomai kötődésű, 19,2% endrődi és 36,9% gyomaendrődi. A kérdésre adott válaszok jól tükrözik, hogy a helyiek közel 2/3-a még mindig nem gondol egységként a városra, ami egyszerű, de jó példája a városösszevonással és az eltérő identitással kapcsolatos problémáknak.

Eredmények

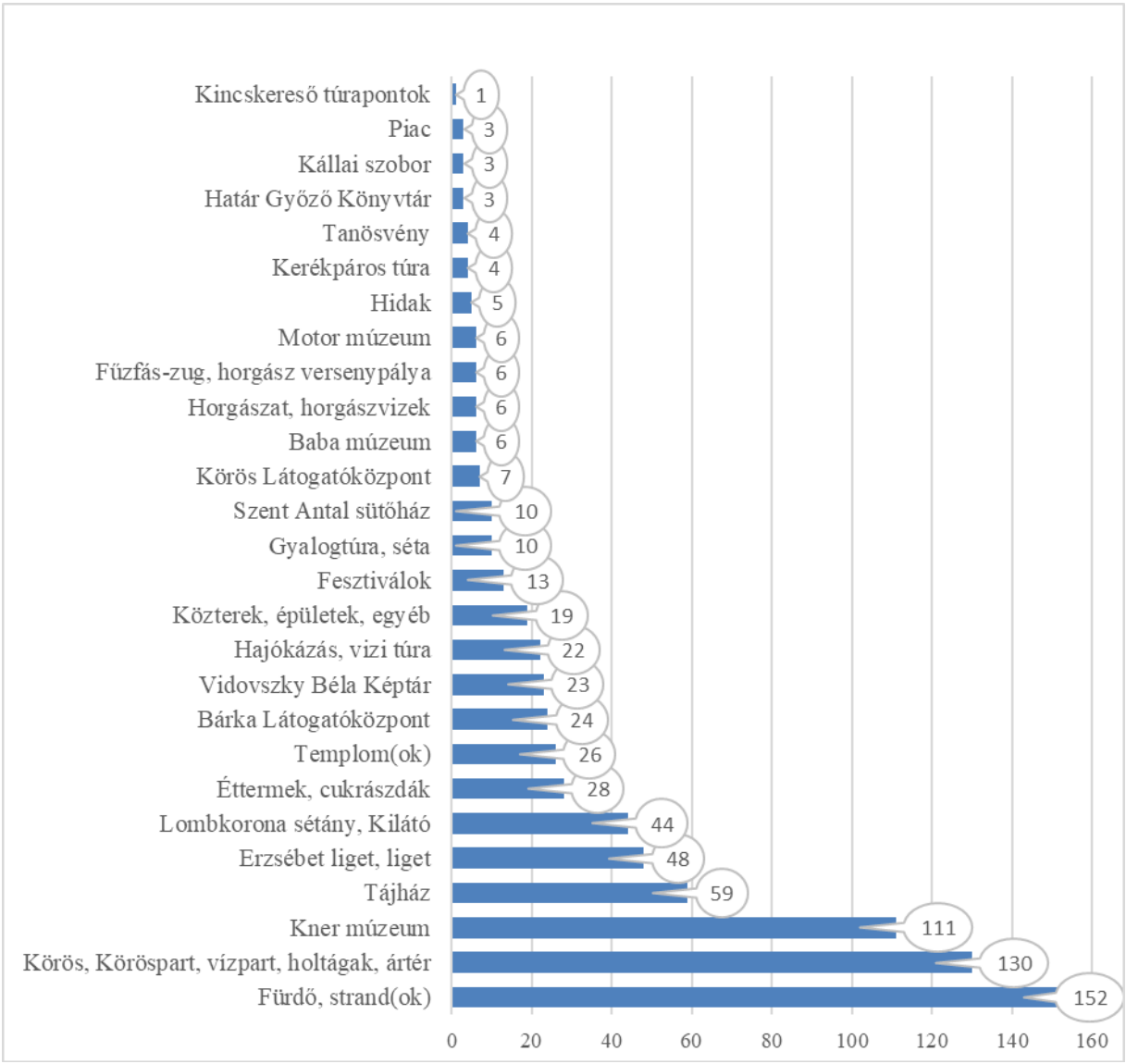
A városhoz kapcsolódó asszociációs kérdésnél minden válaszadónak 4 szót kellett leírni, ami először Gyomaendrődről eszébe jut. A spontán asszociációs kérdés szolgált bevezető kérdésként, így még nem voltak befolyásolva a válaszadók, valóban minden területről (természet, társadalom, attrakciók, érzések) meríthettek. Összesen 798 értékelhető tényezőt említettek, melynek a döntő többsége a Körös folyóhoz, a fürdőhöz és a természeti környezethez kapcsolódott. A Kner Nyomdaipari Múzeum – vagy csak a Kner szó, esetleg nyomda – 42 alkalommal került említésre, amely a kulturális örökségek említésénél a legtöbbször megjelenő elem, tehát azt jelenti, hogy a legfontosabb a helyiek szemében.

Az attrakciók tekintetében a kitöltők arra lettek megkérve, hogy sorolják fel, miket mutatnának meg egy turistának a városban. Sokan csak 2-3 dolgot említettek, volt, aki viszont 8-10-et is felsorolt. 773 értékelhető látványosság került besorolásra, ahol a strandolás, fürdés minden formája (Liget Fürdő, strand, kemping, gyógyfürdő, stb…) egy kategóriaként lett kezelve. Az összesített válaszokat az 1. ábra illusztrálja.

Elmondható, hogy a város egyértelműen legismertebb és legattraktívabb látványosságai a vizekhez kapcsolódnak, a Liget fürdő, a strandok, a folyópart, a holtágak és az árterek azok, amelyek Gyomaendrőd turisztikai karakterének a gerincét képezik. Ezt követi a két klasszikusnak tekinthető attrakció, a gyomai Kner múzeum és az Endrődi Tájház. Az új látványosságok közül mindössze egynek sikerült az élvonalba kerülni, a Lombkorona sétányt többségében „kilátóként" említették. A városi templomok és a ligetek (többségében a gyomai Erzsébet liget) megelőzték a 448 millió forint beruházással elkészült és 2015-ben átadott attrakciók sorát[7], hiszen a Bárka Látogatóközpont, a Körös Látogatóközpont[8] és a Szent Antal kenyérsütő ház sem az élen végzett.

7 https://www.gyomaendrod.hu/hu/lelekkel_a_korosok_menten

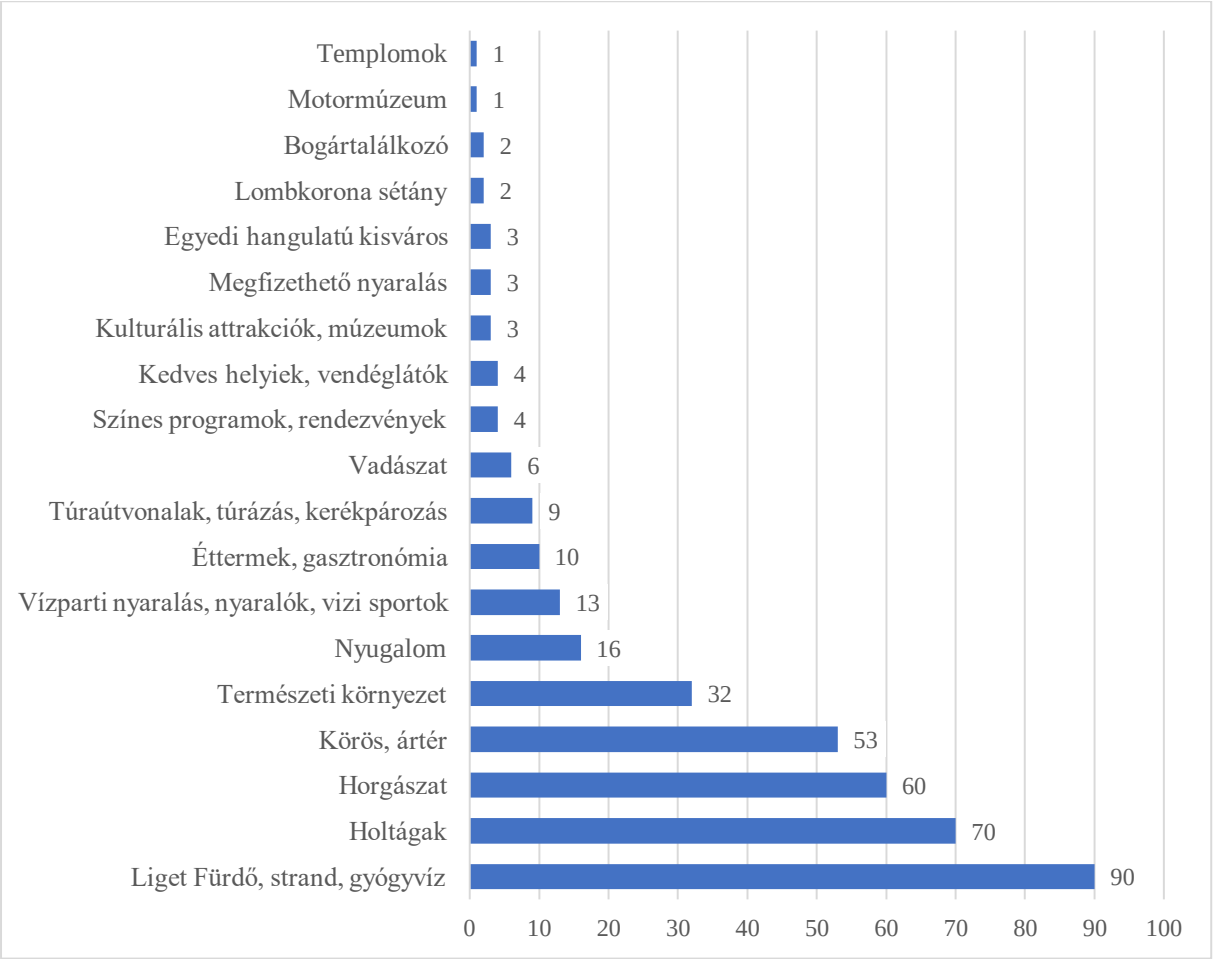
8 Épülete ad helyet az „Aranka babamúzeumnak", ami egy közel 1000 darabból álló játékbaba kiállítás



1. ábra Gyomaendrőd turistavonzó tényezői a kitöltések alapján

Forrás: saját szerkesztés

Egy további kérdésnél a kitöltőknek ezután egyértelműen le kellett volna írni, hogy szerintük mi a legfontosabb vonzereje a városnak, mi az, ami a leginkább vonzza a turistákat. Jól illusztrálja a turisztikai kínálat karakterének hiányát, hogy a legtöbben nem egy tényezőt írtak. A két fő pólus a Liget Fürdő, strandolás, gyógyvíz, valamint a természetközeliség, élő vizek, holtágak, horgászat voltak. A rendezvények, gasztronómia, kulturális attrakciók jóval lemaradtak mögöttük, amit a 2. ábra is illusztrál.



2. ábra Turisztikai vonzerő Gyomaendrődön

Forrás: saját szerkesztés

Következtetések

A 2022-es Kner emlékév elgondolkodtat, merengésre ösztönöz. Segít a gyomaendrődieknek visszatalálni a kulturális emlékeikhez, az emberi értékekhez. A kezdeményezés nagyon hasznos, és az eddig tapasztaltak alapján népszerű is. Egy világjárvánnyal a hátunk mögött, új tapasztalatokkal és egy fenyegető gazdasági recesszióval a közeljövőben egyre nehezebb társadalmi felelősségről, annak az évtizedes emlékeiről objektíven nyilatkozni. Az idézett jó gyakorlatok és visszaemlékezések bizonyítják, hogy Gyomaendrődön a Kner család olyan stabil alapot épített a következő generációknak szociális érzékenység és példamutatás terén, ami nagyon ritka. A kérdőíves kutatás rámutatott arra, hogy míg a helyiek mélyen őrzik a Knerek tevékenységének nyomait, és fontosnak is tartják, mégsem látják a lehetőséget annak a hasznosítására – jelen esetben a turizmus területén. Az emlékév záró eseménye egyben a következő – 2023-as év – Kállai Ferenc emlékévvé avatása lesz, ami szintén a kultúra és a helyi identitás erősítését célozza. A város turizmusának víziójában a hagyományok, kultúrtörténeti emlékek idővel ugyanolyan fontos szerepet fognak betölteni, mint most a víz, a Körös és holtágai, vagy akár a fürdő. A Kner emlékévnek is fontos szerepe van ebben, és remélhetőleg a tovagyűrűző, értékteremtő hatása is megmutatkozik idővel a lakosság habitusában, szociális érzékenységében is.

Hivatkozott források

Erdész Á. (2017): A Kner család és más történetek. Tanulmányok. Osiris Kiadó, Budapest. 371 p.
Füzesiné H. J. (2005): „Virágzó könyveskert” A Kner Nyomdaipari Múzeum füzetei. 35. Gyomai Kner Nyomda Rt., 55 p.
Gyomaendrődi Hírmondó (2022): Közéleti havilap. Kiadó: Határ Győző Városi Könyvtár. VI. évf. 2. és 3. szám

Haiman Gy. (szerk.) (1990): Kner Imre emléke. Kner Nyomda, Gyomaendrőd. 221 p.
Kner I. (1987): Fél évszázad mezsgyéjén. Kner Izidor ismert és ismeretlen emlékezéseiből. Gondolat Kiadó Budapest. 299 p.
Kovács Gy. (2020): Gyomaendrőd a turizmus tükrében In: Szabó, Z.; Bujdosó, Z. (szerk.) Fürdővárosok a turizmus fókuszában. Magyar Fürdővárosok Szövetsége Gyomaendrőd, Magyarország. 247 p. pp. 86-114.
Kun A. (2004). A vállalati szociális elkötelezettség tematizálásának alapvonalai az Európai Unióban. Jogelméleti Szemle (Journal of Legal Theory) 2004/1. szám. http://jesz.ajk.elte.hu/2004_1.html
Kun A. (2009). A multinacionális vállalatok szociális felelőssége. Ad Librum Kiadó, Budapest. 312 p.
Málovics Gy. (2011): A vállalati fenntarthatóság értelmezéséről. Szeged, Magyarország: JATEPress, 233 p.
Nyáry K. (2015): Igazi hősök. Corvina Kiadó, Budapest. 248 p.
Szentkúty P. (1940): Régi hazai nyomdák mintakönyvei. Budapest, Magyar Bibliofil Társaság kiadása (Kner Izidor Könyvnyomdája, Gyoma) 114 p. https://hgyvk.hu/index.php/adatbazis/digitalizalt-dokumentumok/category/31-kner-csalad?download=358:regi-hazai-nyomdak-mintakonyvei

Egyéb felhasznált online források

https://nullaev.hu/hu/kner-imre-1890-1944
https://hgyvk.hu/index.php/adatbazis/digitalizalt-dokumentumok/category/31-kner-csalad?download=357:kner-nyomda-hiradoja
https://gyomaikner.hu/

Szerző:

Dr. Kovács Gyöngyi PhD
adjunktus
MATE Károly Róbert Campus, Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
kovacs.gyongyi@uni-mate.hu

MAYOR OF INTEGRATOR IN THE LOCAL GOVERNMENT OF NYÍREGYHÁZA

Körei, László

Abstract
The success of a city with county status includes the presence of an integrator mayor. In the case of Nyíregyháza, a conscious construction is carried out from cycle to cycle. Ferenc Kovács has a strong mayoral character, co-operation with local society and civilians, and opposition political forces that show weakness in many areas. The cooperation between the marketing-oriented regional development policy, the local government and the central government shows stability in the current situation for Nyíregyháza.
Keywords: integrator mayor, county town, attitude, local government
JEL code: H76

Introduction

The mayor of the integrator has a big role in the local government of Nyíregyháza. Position, knowledge, lovability, relationship-building skills, and advocacy are all important. All this has been happening in Nyíregyháza since several municipal cycles, and the city has several mayors elected by Ferenc Kovács.

Pillars of successful operation

Basically, it should be noted that the current mayor, the first man and elected leader of the city, has a key role to play in judging the external and internal image of a city. It also has social, political, economic, cultural and many other iconic significance. My personal experience, my interviews, as a person involved in the public life of the city, I feel that since the change of regime in this city, the current mayor has been a truly integrative role, regardless of whether the party preference of local and national government was the same.

I am convinced that the success of local politicians, local councilors and mayors is based, for example, on their personal reputation, their articulation with their own personalities, and the realization of visible, tangible and tangible things for the local community. Of course, one of the biggest measures of success is the election, winning it, and clearly confirming the majority of voters. In my opinion, all this judgment varies greatly by type of settlement and size of settlement, and depends to a large extent on the local embeddedness, attachment of the candidates, their faith in their expertise and management skills, and their trust in citizenship.

Judging success in local public life and local government is, of course, always a matter of perspective, and a rather relative context, as the harmonized existence of subjective and objective beliefs cannot be guaranteed in all cases. I believe that a real success can be considered a local power and local government if the vast majority of the local society, as many members as possible, are assured of living the local government as an individual success and efficiency. I am aware, of course, this is somewhat an idealized approach, but that is how the mechanism that should really work, at least that is what it should be.

Method

In my research, the primary sources were the study of municipal documents, local ordinances, and higher-level legislation available to me. In my qualitative research, I led a focus group in the mayor's office. I analyzed the public appearances and Facebook activity of Mayor Ferenc Kovács, especially from 2019 to the present day.

(BÓDI, 2003:238) lists three conditions, the existence and full fulfillment of which enables a successful operation of a local government, thus effective local government:

Condition 1: the integrator mayor;

Condition 2: the local grand coalition;

Condition 3: broad foreign relations, regional legitimacy, prestige; possible national reputation;

Through the personality traits, knowledge and aptitude and position of the integrator mayor, he must be able to strike a good balance between the opportunities of the settlement and the needs of the local society, while also attracting potential target audiences to use local services.

A local grand coalition is desirable and ideal if balanced local power relations are ensured and the conditions are in place for a democratic and advanced local political culture within which divergent opinions and views can emerge and influence. The degree to which a settlement is divided and the structure of the local elite (sample groups) plays a decisive role in bringing local interests to a common denominator. In addition to the grand coalition of the local elite, it is important that the goals of the sample groups coincide with the interests of the citizens. Local social organizations, even if they are present, are mostly local leadership, the hobby groups of the sample groups are merely and not suitable for the formation of oppositions. The reason for this is very simple, as the local intelligentsia, as an employee, is forced to play on a field with the local leadership, unable to become completely independent. Today, planning work based on consultation and social organizations does not characterize the majority of local governments, although this method seems to be legitimate in the Member States of the European Union.

Extensive foreign relations, regional legitimacy, prestige, and a possible national reputation are very important conditions in the complex assessment of successful local governance. For the future of a settlement, it is essential to establish professional, political and economic acquaintances of the appropriate level and quality, which is primarily the task and responsibility of the mayor. Today, there is a lot of competition for different development resources, and lobbying is more important in the system than ever before.

From the point of view of local politics, it is already a success if the conditions under which the local society and local community are allowed to thrive are ensured. Specifically, the system of municipal social services, the institutions of local solidarity, and the protection of human ecological conditions and local interests mean local success “from below”. From the point of view of national policy, success is the ability of a specific local government to perform as much of its statutory tasks as possible, and in the implementation of its wide-ranging obligations it is not over-indebted and does not need excessive state, central compensation (BÓDI, 2003).

Nowadays, there is a very strong and intensified competition between the settlements in Hungary as well. The role of marketing has become more important, which has also become a kind of settlement policy tool in the world of local government. I feel that if current decision-makers recognize the potential of this and incorporate it into practice with the help of a professional management, cities can embark on a path to success in a sustainable way.

Opportunities for local decision-making

Needs orientation

In defining the performance, services and functions of the settlement, it must be based on the demand and needs expressed by its actual and potential target groups.

Social policy responsibility

A city, unlike an enterprise, cannot disregard certain social policy responsibilities, the enforcement of community values, the management of social and tensions occurring here, and the active pursuit of them; be it a matter of poverty or crime.

Environmental awareness

Ecological awareness is becoming an increasingly important element in the implementation of settlement quality and attractiveness in regional development decisions, which also have a positive effect on the development of the image.

Long-term development
The strategic approach of marketing carries a longer-term approach, which, due to the nature of its development and transformation processes, its multi-generational effects and its difficult to adjust, is larger on a larger scale for a city than for an enterprise.

Future orientation
The marketing concept and the goal-building that builds on it carry a special vision function, which must have a sufficiently forward-looking, stimulating and mobilizing effect. Awareness of this mission must be reflected in the goals, the competence, in the necessary institutional harmony.

"User Friendly" Feature
Proximity to the citizen, service to the citizen, direct two-way communication are all essential for the satisfaction of the customers of the "product"; using the settlement as a resident, entrepreneur, tourist, they have easy access to its services and have a good time.

Action orientation
It must be based on the knowledge and sensitivity of the environment, with the definition of clear tasks, with a strong control of results and performance, and with the effective implementation of proactivity.

The emergence of autonomy and entrepreneurship
Settlement marketing is carried out in cooperation with autonomous actors, where the management achieves the set goals in accordance with clearly defined interests.

Strong innovation drive
Creating a creative atmosphere that contributes to the success of various endeavors. Demonstrating continuous renewal is an essential element of a vibrant, dynamic and harmonious city.

Political balance
It presupposes the establishment of political stability through professional politicking, smooth contact with interest groups, and the cooperation of the municipal body and office (PISKÓTI, 2012:62).

Taking all these factors into account, it can be clarified that this is a complex approach. It must also give special weight to social, cultural, economic, political and human ecological aspects in order for the selection and implementation of the appropriate strategy to promote the development of a given city. In addition to maintaining a natural competitive environment, cooperative and partnership relations need to be more prominent in the global as well as the global space.

Through a successful urban policy, the elements of economic prosperity and social well-being can also be used to create social cohesion, ensure the well-being of settlements, ensure social participation in the urban development process and strengthen community relations. The development of internal networks, the design of city centers, the organization of events, research and development, effective local governance, adequate cultural infrastructure and the housing market can create a strong social capital that can lead to sustainable development through accurate strategic planning and implementation. (PARKINSON, 2004).

Results

As a result of my previous research, I found that local government in Nyíregyháza is effective across municipal cycles. The character of the integrator mayor contributes greatly to this (KÖREI, 2021:129). For twelve years, Dr. Ferenc Kovács has been exercising local power with a convincing advantage over the current opposition.

In my opinion, the current local leadership of Nyíregyháza realistically recognized the fact that the city is not in an easy position, starting from a fundamentally disadvantaged region. This is when a new type of positioning has to be implemented, which also has very serious content and image elements. So to "produce" something else, better and quality. I examined the results and different phases of a nearly ten-year process on the topic. Basically, it should be noted that the current mayor, the first man and

elected leader of the city, has a key role to play in judging the external and internal image of a city. It also has social, political, economic, cultural and many other iconic significance. My personal experience, my interviews, as a person involved in the public life of the city, I feel that since the change of regime in this city, the current mayor has been a truly integrative role, regardless of whether the party preference of local and national government was the same (KÖREI, 2020:675).

Visions

In my opinion, the issues of the organization and integration of the local social structure in the civic sense cannot be circumvented even in today's examination of Nyíregyháza. The aspects of the study of local communities are largely determined by the specific conditions of different types of settlements, which can provide different ground for the transformation of community existence into an organic form. A local community is a community of people organized on a territorial, neighborhood basis, which, in addition to its overall social definition, adapts primarily to geographical and ecological conditions, with the additional conceptual feature of having separate political participation and advocacy, the direct basis of which is the identity and requirements of the place of residence. The degree of integration of local communities is highly dependent on common customs, historical traditions, the prevalence of subcultures, the myriad sources of external threats, and the composition of local society.

We speak of a local society when, in the stratum structure of the population of a settlement, the division of labor characteristic of society as a whole is modified by local conditions and influences integration (related satisfaction and residence) in the behavior of residents The behaviors referring to participation (and the related cooperative behaviors) are expressed in a differentiated way in relation to the neighboring settlement, and these differences are also expressed in the residential strategies and personal perspectives (PÁLNÉ, 1990:40).

It also becomes clear to me from this definition that the boundaries of local communities and local societies do not represent a rigid settlement-geographical and administrative aspect, but rather capture a meaningful and attitudinal segment, and a micromillion that does not represent the proportion of the net resident population, but also carries deeper points of reference in an immanent way.

A particularly important feature of the current social environment is the place attached to settlements in the dimension of individuals and communities. All this is the result of the interaction of many factors. So for example:

- place of residence;
- local patriotism;
- local knowledge, local values;
- local group relations: (families, kinship, friends);
- lifestyle opportunities;
- possible job and its opportunities, etc. (FARKAS, 2006:30).

In Nyíregyháza, based on my subjective experiences and objective aspects, I feel that the so-called "Nyíregyháza" sense of life is very widespread, which is also intended to legitimize, protect and strengthen local values, traditions, cultural, economic and infrastructural services.

The civic values needed to shape community needs effectively and purposefully are:

- identity, identification with the locality and local society;
- empathy for roommates;
- solidarity, traditional mechanical and more modern, organic solidarity with the roommates and the settlement as a whole;
- adaptability, ie adaptability to change;
- tendency to innovate, receptivity to the new; (FARKAS, 2006:28).

In the case of a politician, such as the mayor, the realities of political action, the logic of power, and the personality traits of a politician are also interesting. Cognitive traits and emotional traits are both important in making good decisions and in the ability to build consensus (CSEPELI, 2013: 136).

Conclusion

Mayor Ferenc Kovács started building a highly personalized brand after his 2010 election victory. In the color and quality of the pro-government city of Nyíregyháza, it cannot afford to lag behind in the competition. The existing city brand is the productive result of many years of conscious work. The image of Nyíregyháza is very attractive nowadays for locals, tourists and investors. In my opinion, the relevance of the specific slogan, its implicit motivational aspect, and its strategic direction in relation to the other settlements of the region, and in the midst of the cumulatively disadvantaged Szabolcs-Szatmár-Bereg county conditions are also absolutely true. Today, Nyíregyháza is one of the possible outbreaks and environments of prosperity and progression for individuals and families living in the north-eastern part of the country who want to stay and work in Hungary for a long time. From this point of view, it is completely true and can be said to "give more". However, if we look at the overall ranking of the cities with county status, the picture is more nuanced. It is a fact that in recent years it has carved a lot of disadvantages based on all objective indicators of economic, social and other resources, for example, compared to Debrecen, which means real development.

References

Ferenc, Bódi (2003): Local government and territorial policy. Agroinform Publishing House, Budapest, 238.p.

György, Csepeli (2013): Anatomy of power. Kossuth Publishing House, Budapest. 136.p.

Ilona, Pálné Kovács (1990): Local politics. Territorial and Settlement Research. Academic Publisher, Budapest, 40.p.

István Piskóti (2012): Regional and settlement marketing. Marketing-oriented development, branding. Academic Publisher, Budapest

László, Körei (2021): Building the coty brand os Nyíregyháza throught the local government cycles of successful local govenment. In.: Zoltán, Kovács (ed.)2021: ACTA Academiae Nyíregyhaziensis 4. Research and perspectives at the University of Nyíregyháza. 129.p.

László, Körei (2020): The role of local government in building the city brand in Nyíregyháza between 2006 and 2016. In: Bujdosó, Zoltán; Dinya, László; Csernák, József (ed.)2020: XVII. International Science Days: Online Conference: Environmental, Economic and Social Challenges after 2020: Studies Gyöngyös, Hungary: Károly Róbert Kft. 675.p.

Parkinson, Michael et al. (2004): Competitive europaen cities: where de the core cities stand? - London: Office of the Deputy Prime Minister. http://www.communities.gov.uk/pub

Péter, Farkas (2006): Holding on to each other. Settlement and community development in the age of globalization. L'Harmattan Publishing House, Budapest, 28-30.p.

Author:

László Körei
Assistant Professor
University of Nyíregyháza
Institute of History and Philosophy
korei.laszlo@nye.hu

ANDEZIT NANOŐRLEMÉNY HATÁSA HASZONNÖVÉNYEK BIOMINERALIZÁCIÓJÁRA

EFFECT OF ANDESITE NANOSUSPENSION ON THE BIOMINERALIZATION OF INDUSTRIAL PLANTS

Kristály, Ferenc – Sipeki, Lilla – Márkus, Izabella Rebeka – Tompa, Richárd – Rácz, Ádám

Összefoglalás

A növények fejlődésük során a makró és mikrotápelemeket ásványi formából veszik fel – a talajbaktériumok és talajkolloid kiemelkedő hatásával. Ásványi trágyák, főleg kőzetek talajba vitelével várhatóan növekszik a tápelem felvétel, azonban nem elhanyagolható a talajásványok és kevésbé mállott ásványok közötti különbség elemkioldódás szempontjából. Kísérleteinkkel andezitből készült nanoőrlemény szuszpenziót adagoltunk kukorica, napraforgó, búza és tönköly csíráztatására, talaj nélküli, talajon beltéri, illetve kültéri kísérletekben. A talaj és andezit ásványtani és kémiai jellemzését is részletesen elvégeztük, akárcsak a növényi anyagok mintáin. A kristályos alkotókat röntgen-pordiffrakcióval (XRD), a kémiai elemek eloszlását, ásványi kiválásokat pásztázó elektronmikroszkóppal és energiadiszperzív röntgenspektrometriával (SEM+EDX) vizsgáltuk.

Az andezit jelentős Ca, Na, Al és Si mennyiséget szabadít fel a mechanikailag aktivált plagioklász szemcsefelületekről. Emellett piroxéneket, agyagásványokat, káliföldpátot és egyéb Fe-, Ti- és Mn-tartalmú ásványokat is tartalmaz. Kővetkezésképp a növényi anyagokban a K-nitrátok mellett Ca-szulfát (gipsz) és egyéb Ca-K, Mg-K stb szulfátok, karbonátok és szerves fázisok kristályosodása is megfigyelhető. Ugyanakkor a biomassza szerves anyagában kötött ásványi elemtartalom is változik az ásványi trágya *hatására.*

Kulcsszavak: nanoandezit, biomineralizáció, szulfátok, nitrátok

JEL kód: Q5

Abstract

During the development of plants, they acquire macro and micronutrients from mineral form – through the very important contribution of soil bacteria and soil colloid. It is expected that by the application of mineral fertilizers to the soil the nutrient uptake will increase, but its not negligible the difference between the alteration of soil and other minerals on element solubilization. Experiments were conducted by adding nanograined andesite solution on maize, sunflower, wheat and triticum monococcum in batches without and with soil, indoor and outdoor environment. The mineralogical and chemical characterization of the soils and andesite samples was carried out in details, as well as the plant materials. The crystalline components were analyzed by X-ray powder diffraction =XRD), the distribution of chemical elements, mineral formations were studied by scanning electron microscopy and energy dispersive X-ray spectrometry (SEM+EDS).

The andesite releases significant amount of Ca, Na, Al, and Si from the mechanically activated plagioclase grain surfaces. Additionally, contains pyroxenes, clay minerals, potassic feldspars and other Fe-, Ti- and Mn-bearing minerals as well. Consequently, in the developed biomass beyond K-nitrates also Ca-sulphate (gypsum) and other Ca-K, Mg-K etc sulphates, carbonates and organic phases are crystallized. In the meantime, the mineral element content in the biomass is also influenced by the mineral fertilizer.

Keywords: nanoandesite, biomineralization, sulphates, nitrates

Bevezetés

A talajjavítás mellett a növények, főleg haszonnövények terméshozamának növelésére is gyakran alkalmaznak kőzetekből készített adalékokat, ásványi trágyákat (Smith et al 2020). A növények fejlődésük és növekedésük során a makró és mikró tápelemek jelentős részét az ásványokból kioldott kémiai elemekből veszik fel. Így adódik a lehetőség, hogy akár a növénykultúra ásványi tápanyag ígényének megfelelő összetételű ásványi tápanyag pótlókat használjunk. Bár a növények ásványi

tápelem szükséglete széles tartományban változik, néhány alapvető nutriens, mint a K, Ca és Mg vagy a P, S és N általánosan szükséges.

A kőzetekben lévő kémiai elemek leggyakrabban ásványok – szervetlen kristályos anyagok – formájában vannak jelen. Így az ásványi tápanyagok felvételéhez elengedhetetlen, hogy a mállással képződő talajban megfelelő mikrobiom legyen jelen, mely kioldja és felvehető formában oldatba viszi az ionokat (Wang et al. 2019). A mállás mind fizikai, mind kémiai szempontból fontos szerepet tölt be a nutriensek körforgásában, az aprózódás és oldódás segíti az elemek kioldódását. Így kőzet adalékok esetében is fontos a szemcseméret szabályozása, általában a centiméter-milliméter méretű aprított anyagot alkalmaznak (Dalmora et al. 2020). Ez egyrészt hosszabb időn biztosíthat kioldódó elem forrást, másrészt a talajszerkezet lazításában is szerepe lehet. A szemcsméret jelentős csökkentésével a kioldódás mértéke is növekszik, így például lehet lombtrágyák formájában (El-Mogy et al. 2019), vagy csíráztatási adalékként (Rusyn et al. 2020) is alkalmazni az ásványi trágyákat.

Az andezit az egyik leggyakoribb vulkáni és szubvulkáni kőzet, a kompakt tömött megjelenése mellett létrehozhat tufát vagy egyéb vulkáni üledékes képződményeket is. A megjelenés típusa nem elhanyagolható az ásványi trágyaként vagy talajjavítóként történő alkalmazás esetében, ugyanis a kompat kőzetek ásványelőkészítési ígénye túl költséges a finom szemcseméretek eléréséhez. Az építőipari nyersanyag feldolgozás során viszont gyakran képződik olyan frakció, amely melléktermék vagy hulladék, így ezek felhasználása két célt is szolgál.

A növények által felvett és tárolt ásványi anyagokat növénybiológiai szempontból kémiai elemek, komplex ionok formájában szokás megadni, mérésüket pedig különböző kioldással, vagy hamuból történő meghatározással mérik. Azonban ásványtani megközelítésben, biomineralizáció szempontjából olyan anyagvizsgálati módszereket is lehetséges használni a megkötött elemek, kiválások vizsgálatához, amelyek nem hagyományosak a növények vizsgálatában (Kristály 2013). A választott módszerek a kutatás célja szerint változnak, például a biomineralizációt célzó módszerekkel nem lehet átlag ásványi anyag tartalmat meghatározni, bár indikatív eredményeket el lehet érni.

Anyag és módszer

Mivel kutatásaink célja az ásványi adalék hatásának a megfigyelése volt a tápelemek felvételére és raktározására, így a kísérleti és vizsgálati módszereket is ennek megfelelően alakítottuk ki.

Anyag

A kísérleteket Nógrádkövesdről származó törőüzemi melléktermék felhasználásával végeztük, nanoőrlés (előállítási mód megadva Sipeki et al. 2022) után az ültetésénél alkalmazva a szuszpenziót. Meszes öntéstalajon és talajnélküli beállításban, ásványi adalék nélküli refenciákat használva csíráztattunk és növesztettünk kukoricát, napraforgót és tönkölyt. A keletkezett növényi mintákat szárítás és megfelelő előkészítés után megvizsgáltuk kristályos ásványi anyag tartalomra, illetve mikroszkópos módszerrel a szervesanyagban megjelenő vagy biominerlizált kiválásokat alkotó képződményekre. Az andezitet és talajt az XRF vizsgálatához porcelánmozsárban való porítással, az XRD méréshez pedig achátmozsárban való porítással (5 μm) állítottuk elő. A növényi minták kiszárítása szabad levegőn, majd 60 °C fokos szárítószekrényben történt, SEM+EDS vizsgálatra metszet, XRD vizsgálatra pedig 1 mm szemcseméret alatti por készült belőlük.

Módszer

Az ásványtani összetételt és a biomineralizáció kristályos képződményeit röntgen-pordiffrakciós (XRD) módszerrel vizsgáltuk. A méréseket Bruker D8 Advance készüléken, Cu K-alfa sugárzással, 40 kV és 40 mA generátor beállításokkal végeztük. A növényi mintákat Göbel tükörrel előállított párhuzamos geometriában, Vantec1 helyzetérzékelő detektorral mértük. A talaj és kőzetminták D8 Discover készüléken, Bragg-Brentano geometriában, LynxEye XE-T helyzetérzékelő detektorral mértük. A mérések a 2-70 °2θ szögtartományban, 0,007 °2θ lépésközzel, 14,5 sec/lépés rögzítési sebességgel készültek. A kristályos alkotókat Diffrac*Plus* EVA szoftverben, Search/Match

algoritmussal azonosítottuk, a mennyiségi kiértékelést TOPAS4 szoftverben, Rietveld illesztéssel végeztük.

A talaj és andezit kémiai összetételét röntgenfluoreszcens spektrometriával (XRF) határoztuk meg, Rigaku Supermini 200 készüléken, 200 W-os Pd röntgencsővel, 4 mA áramerősség és 50 kV gyorsító feszültséggel, LiF200 / PET / XR25 analizátor kristályokat használva.

A növényi minták esetében a kémiai elemek eloszlását, biomineralizált kiválásokat pásztázó elektronmikroszkópos és energiadiszperzív röntgenspektrométeres módszerrel vizsgáltuk (SEM+EDX). A SEM+EDX vizsgálatok JEOL JXA-8600 Superprobe W-katódos elektronmikroszkóppal, 20 kV gyorsítófeszültséggel, 10 nA mintaárammal és 120 sec gyűjtési idejű EDS spektrumok mérésével történtek

Eredmények

A talaj összetételében a fő alkotó a kvarc, mellette karbonátok, földpátok, csillámok és agyagásványok jelennek meg. A jelentős amorf anyag tartalom egy része a talaj szerves komponenseit, másik része a nem kristályos agyagásvány szerű alumino-szilikátokat jelenti. Mivel a bemutatott eredmények szempontjából nem volt jelentősége, teljes szerves szén, szerves komponensek és illók eloszlását nem részletezzük, bár megjegyezzük, hogy a felvételi mechanizmus részletes leírásához ezek az adatok is szükségesek lesznek. Az andezit esetében a legnagyobb arányú alkotó két intermedier plagioklász, amelyek a kőzettípusra jellemzőek. Összetételükben Ca és Na szerepel és oldódásuk során Al és Si is felszabadul, biológiailag elérhető és agyagásványképző formában is (1. táblázat).

1. táblázat Az andezit és talaj XRD eredményei, tömegszázalék, +/- 0,1 abszolút% (a=andezit, aő=andezit őrölt, t=talaj)

	Kvarc	**Magnetit**	**szmektit**	**Illit**	**Andezin**	**Albit**	**Diopszid**	**Mikroklin**	**Goethit**	**Ilmenit**	**Oligoklász**	**Kalcit**	**Dolomit**	**Leucit**	**amorf**
a	4,9	0,9	4,9		29,5		7,9	8,8	0,2	1,1	28,5		0,7	0,1	12,4
aő	3,5	0,2	3,6		24,3			12,8			33,5				22,2
t	50,9			12,0		9,2		3,7				4,1			20,1

A kőzetben észlelt amorf anyag a vulkáni üveg és annak mállási maradványai. Az őrlés során további amorf anyag képződik, amely a kristályszemcsék felületén roncsolódási rétegként és nanoszemcsés formában is jelen lehet, de analitikailag bizonyítani nehézkes. Az őrlés után növekvő ásványmennyiségek a minta inhomogenitásnak tulajdoníthatók.

Az andezit kémiai összetételében az XRD eredményeknek megfelelően magas Ca-, Na- és K-tartlamat tapasztalunk (2. táblázat).

2. táblázat Az andezit és talaj XRF eredményei, főelemek (tömegszázalékban, +/- 0,001 abszolút %) / Tabel 1. XRF results of andesite and soil samples, major elements (weigth percents, +/- 0.001 absolute %)

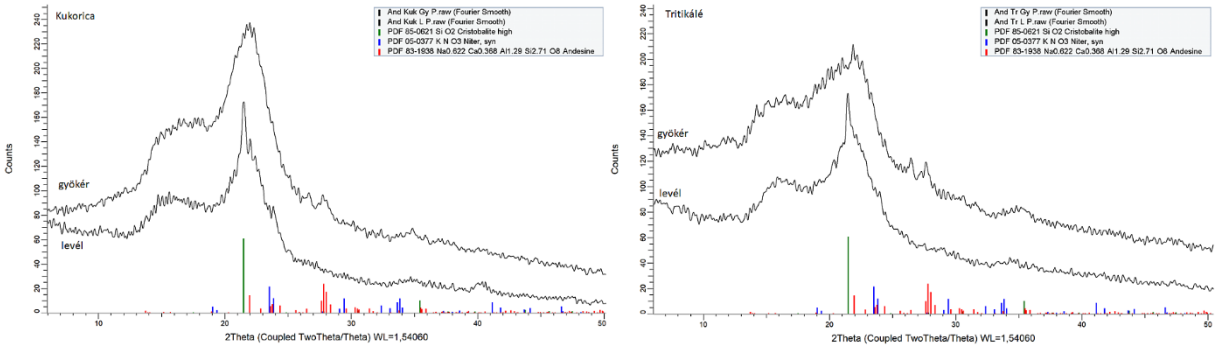
	SiO_2	Al_2O_3	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	Fe_2O_3	MnO	TiO_2	P_2O_5	S
andezit	54,5	17,2	1,32	8,33	2,45	2,06	6,47	0,122	1,007	0,205	0,02
talaj	64,6	13,4	1,37	4,47	0,66	2,14	4,30	0,150	0,848	0,270	0,13

Nyomelemek tekintetében a Cr, Cu és Sr értéke magasabb, míg a talajban a Zn, Ba és Zr jelentősebb (3. táblázat).

3. táblázat Az andezit és talaj XRF eredményei, nyomelemek (ppm, +/-1)

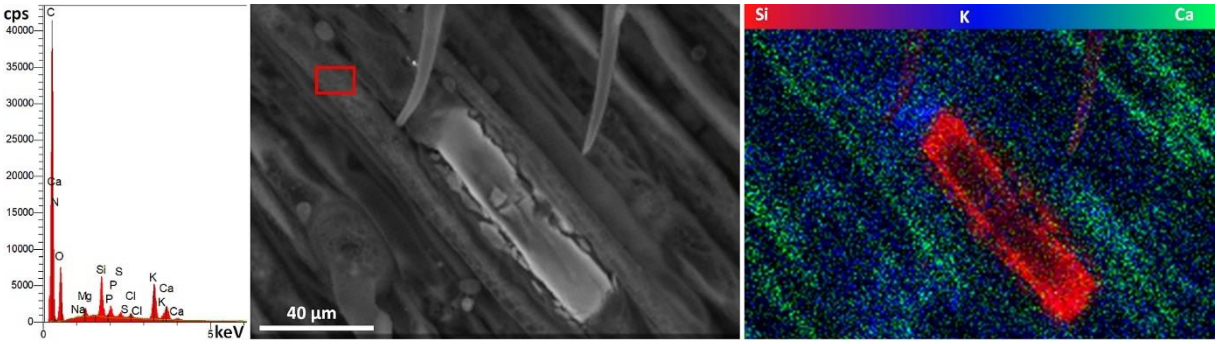
	Cu	*Zn*	*Pb*	*Rb*	*Sr*	*Ba*	*As*	*Cr*	*Co*	*Ni*	*Zr*
andezit	133	88	9	68	231	232	<5	123	5	22	139
talaj	39	263	67	90	108	541	<10	95	<10	39	319

A növényi anyagokban az XRD módszerével jól nyomonkövethető a biomineralizáció kialakulása és fejlődése. A talaj nélküli kísérleti sorokban az andezit nanoőrlemény adagolásának ellenére is kis mértékben képződnek kristályos kiválások, amit a nitrifikáló és egyéb baktériumok, enzimek hiányával lehet magyarázni. A gyökér esetében az andezin jelenléte a növényi rostokba beékelődött kőzetmaradványokból származik, nem biomineralizáció.



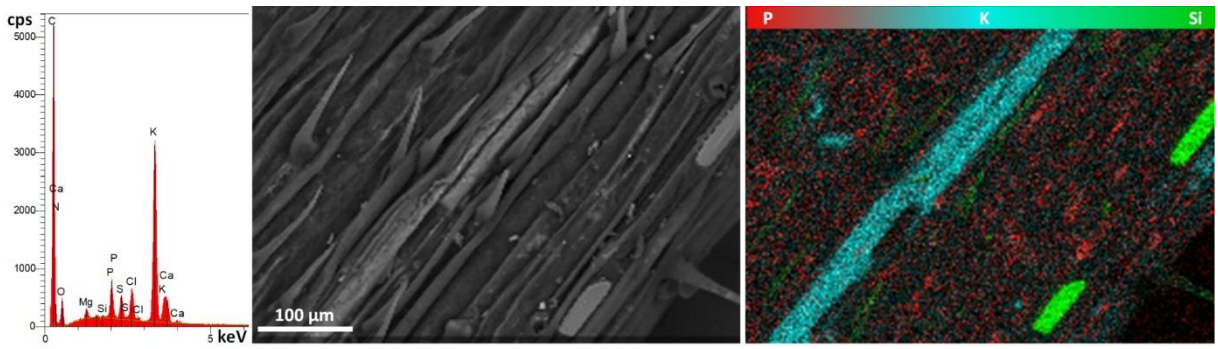
1. ábra Talaj nélküli csíráztatás andezittel adalékolva, növényi minták XRD felvételei

A levelek esetében a vizsgálatok cristobalit jelenlétét jelzik, amely SiO_2 fázisként a rostok erősítésében és a levélszőr kifejlődésében játszik szerepet, ezt a SEM+EDX vizsgálattal készített elemtérképek is megerősítették (2. ábra). A Ca általában 1 wt% fölötti mennyiségben van jelen a szerves anyagban, de nem kapcsolódik ásványi kiválásokhoz. Az EDX elemzéssel a 0,1 wt% fölötti elemek közül minden esetben kimutatható még a Mg, Cl és S, de Na, Al és Fe jelenlétét csak a kimutatási határon észleltük a kukorica és a napraforgó szerves mátrixában. Az elemtérképek alapján a nagymértékű elemdúsulásokkal létrejövő biomineralizált részektől független a P és a Cl is, a S pedig csak a napraforgó esetében hoz létre szulfátokat.



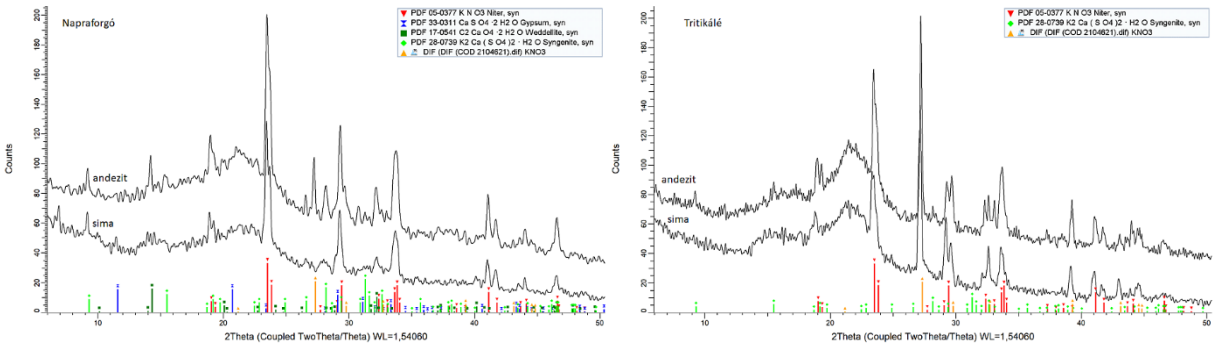
2. ábra Tritikálé talaj nélkül, andezit adalékkal növesztett levél mintájának EDX (balra), SEM (középen) és elemtérkép (jobbra) vizsgálata

A talajon, andezit adalékkal végzett kísérletben már jelentős K-dúsulások alakulnak ki, és a SiO_2 prizmák is gyakrabban és nagyobb méretben jelennek meg (3. ábra). A szerves anyagban jelentősen emelkedik a P jelenléte, de minden ásványi tápelem többszörös dúsulást mutat.



3. ábra Tritikálé talajon, andezit adalékkal növesztett levél mintájának EDX (balra), SEM (középen) és elemtérkép (jobbra) vizsgálata

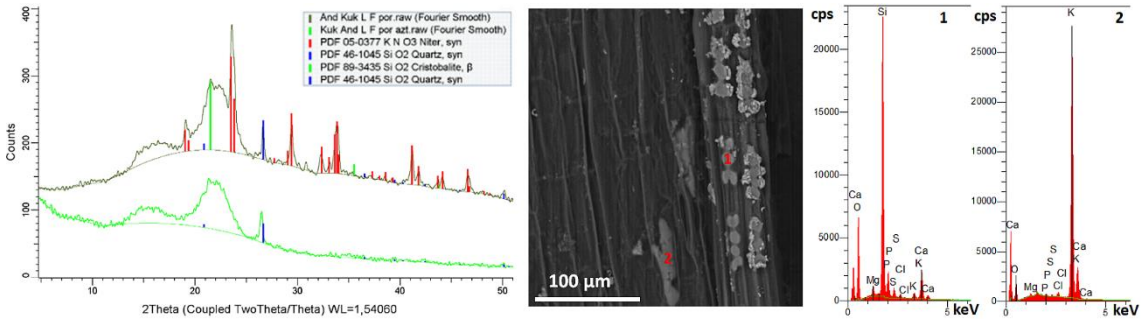
Az XRD mérésekben az ásványi trágya nélkül is megfigyelhető biomineralizáció, főleg K-nitrátok formájában, de növénytől függően egyéb ásványok is kifejlődnek. Érdemes külön felhívni a figyelmet olyan KNO_3 képződésére is (4. ábra), a hexagonális gamma változatra, amely a természetben ásványként, szervetlen környezetben nem ismert. A legintezívebb biomineralizáció a levelekben történik, és a növények kezdeti fejlődési szakaszában intenzívebb. Arra a kérdésre, hogy a későbbi élettani szakaszokban folytatódik-e, vagy lelassul az ásványi elemek többlet felvétele, összetettebb kísérleti sort kell tervezni. Azonban megállapítható, hogy az andezitből származó elemek – még ha a Ca is az uralkodó ion – serkentik a K-nitrát és szulfátképződést.



4. ábra Napraforgó és tritikálé száraz biomasszájának XRD felvétele, a kristályos szervetlen fázisokkal.

Míg a nitrátok közül csak K-tartalmúak képződtek, addig a szulfátok összetétele sokkal változatosabb, a Ca mellett K és Mg is megjelenik. Mivel a napraforgó kén ígényű, amit a talaj szerves anyagából fel tud venni, így gipsz képződése is megfigyelhető. A weddellit nevű Ca-oxalát feltehetően Ca-fölöslegre utal, amelyet ilyen formában köt le a növény. Ezért az andezittel kezelt mintában sokkal hangsúlyosabb a weddelit jelenléte, a magasabb elérhető Ca-tartalomnak köszönhetően. Hasonló jelenséget támaszt alá a szingenit esete is, az andezit hatására erősödik a jelenléte. A napreforgóval ellentétben a tritikálé kisebb mértékben tartalmaz szulfát ásványt, és jelentősebb a nitrátképződés is, míg a naprafrogó levelében csak az andezit hatására jelenik meg a gamma-KNO_3, a tritikálében a kezeletlen mintában is jelen van, és növekszik az andezit hatására.

A kukorica esetében is a levélben történik a jelentősebb biomineralizáció, a cristobalit mellett jelentősebb mennyiségű kvarc és salétrom jelenik meg, ezeket mind XRD, mind SEM+EDX mérésekkel is meg lehet figyelni. Az 5 ábrán látható eredmények egyúttal azt is felfedik, hogy a gamma-KNO_3 instabil, a porítás mechanikai hatására átalakul salétrommá. Az ásványi képződmények alakja és eloszlása egyedi, a növényre jellemző. A SiO_2 képződmények mellett is megfigyelhető a többi kémiai elem jelenléte, és a képen a pillangószerű alakzatok peremén jól láthatóak a kiválások. Viszont az XRD mérésekben a P, S és Cl ásványait nem észleljük.



5. ábra A kukorica andezittel kezelt biomineralizált levél mintája száraz (balra, fekete görbe) és áztatás utáni (balra, zöld görbe) mintájának XRD görbéje, illetve SEM+EDX vizsgálat (jobbra) a növényben képződött ásványos fázisokról

A száraz biomassza desztilált vízben történő áztatása demineralizálja az anyagot, az XRD mérések szerint az oldási kísérlet után csak a kvarc és cristobalit marad vissza, a nanokristályos cellulózban (5. ábra).

Következtetések

A növényi anyagokban a K-nitrátok mellett Ca-szulfát (gipsz) és egyéb Ca-K, Mg-K szulfátok, karbonátok és szerves fázisok kristályosodása is megfigyelhető. A talaj nélkül növesztett minták esetében csak a SEM+EDX módszerrel lehetett megfigyelni a biomineralizációt. Minden növényre egyedi ásványi kiválások jellemzőek, még ha az alkotó kémiai elemek negyrész meg is egyeznek.

A legjelentősebb biomineralizációs felhalmozódás a levélben történik, és az ásványi adalék hatására fokozódik a nitrátképződés minden növény esetében. Ugyanakkor a biomassza szerves anyagában kötött ásványi elemtartalom is növekszik az adalék hatására. A SiO_2 képződés a levelekben jelentős, míg a talaj nélküli sorban cristobalit, addig a talajon kvarc is képződik.

Az andezit hatása minden növény esetében nyomon érhető az XRD mérésekkel. A Ca-többlet oxalátként is megjelenik a napraforgóban, de szulfátos formában is dúsul, akárcsak a szervesanyagban. A Ca biológiai serkentő hatását jelzi, hogy a K-felvétel is erősödik, aminek forrása a talajban az illit, az andezitben pedig a mikroklin. A zöldmassza fejlődésére is jótékony hatással van az andezit, a diopszid és dolomit jelentős Mg-forrást szolgáltat, a klorofil termeléséhez alapvető tápelem. Ezáltal az andezit komplex tápelem forrásként egyszerre serkenti a biomassza fejlődést az ásványi formában történő raktározást is.

Köszönetnyilvánítás

A tématerületi kutatás a Miskolci Egyetem „Társadalmi hasznosság növelő fejlesztések a hazai felszín alatti természeti erőforrások hatékonyabb kiaknázása és hasznosítása területén" című, az Innovációs és Technológia Minisztérium Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal által kibocsátott támogatói okirat (Támogatói Okirat ikt. száma: TKP-17-1/PALY-2020) alapján zajló projektje részeként valósult meg.

A tanulmány az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-21-5. kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.

Hivatkozott források

Smith W. B. - Wilson M, Pagliari (2020): Organomineral Fertilizers and Their Application to Field Crops. In Waldrip H.M., Pagliari P.H., He Z. (eds) Animal Manure: Production, Characteristics, Environmental Concerns, and Management, Volume 67. https://doi.org/10.2134/asaspecpub67.c18

Wang Y. L. - Wang Q. - Yuan R. - Sheng X. F. - He L. Y. (2019): Isolation and characterization of mineral-dissolving bacteria from different levels of altered mica schist surfaces and the adjacent soil. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 35/2, https://doi.org/10.1007/s11274-018-2573-x
Dalmora A. C. - Ramos C. G. - Oliveira M. L. S. - Oliveira L. F. S. - Schneider I. A. H. - Kautzmann R. M. (2020): Application of andesite rock as a clean source of fertilizer for eucalyptus crop: Evidence of sustainability. Journal of Cleaner Production, 256: 120432 doi: 10.1016/j.jclepro.2020.120432
El-Mogy M. M. - Mahmoud A. W. M. - El Sawy M. B. I.m Parmar A. (2019): Pre-Harvest Foliar Application of Mineral Nutrients to Retard Chlorophyll Degradation and Preserve Bio-Active Compounds in Broccoli. Agronomy 2019, 9(11), 711 https://doi.org/10.3390/agronomy9110711
Rusyn I. - Malovanyy M. - Tymchuk I. - Synelnikov S. (2020): Effect of mineral fertilizer encapsulated with zeolite and polyethylene terephthalate on the soil microbiota, pH and plant germination. Ecological Questions 32/1: 1-12, http://dx.doi.org/10.12775/EQ.2021.007
Kristály F. (2013): Implications of Cellulose in Modeling the Behavior of Vegetal Additive Materials in Clay Based Ceramics: Technical and Archaeological Issues. In Ven T.v. and Godbout L. - Cellulose. Fundamental Aspects. IntechOpen doi: 10.5772/53526
Sipeki L. - Márkus I. R. - Rácz Á. - Tompa R.- Tóth M. - Kristály F. (2022): Kukorica biomineralizációja és ásványi anyag felvételének változása riolittufa nanoőrlemény hatására. XVIII Nemzetközi Tudományos Napok, Konferencia kötet, xx (jelen kötet)

Szerzők:

Dr. Kristály Ferenc
tudományos főmunkatárs
Ásványtani- Földtani Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
askkf@uni-miskolc.hu

Sipeki Lilla
tanszéki mérnök
Ásványtani- Földtani Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
sipeki.lilla@gmail.com

Márkus Izabella Rebeka
tudományos segédmunkatárs
Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
ejtmir@uni-miskolc.hu

Tompa Richárd
tanársegéd
Bányászati és Geotechnikai Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
bgttr@uni-miskolc.hu

Dr. Rácz Ádám
egyetemi docens
Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
adam.racz@uni-miskolc.hu

FITOEXTRAKCIÓ, MINT KÁLIUM, NITRÁT ÉS EGYÉB ALAPNUTRIENS TRÁGYA FORRÁSA?

PHYTOEXTRACTION, AS A SOURCE FOR POTASSIUM, NITRATE AND OTHER BASE NUTRIENT FERTILIZERS?

Kristály, Ferenc – Sipeki, Lilla – Márkus, Izabella Rebeka – Tompa, Richárd – Rácz, Ádám – Mucsi, Gábor

Összefoglalás

Kísérletekkel igazoltan egyes haszonnövények jelentős mennyiségű ásványi anyagot képesek felvenni biomineralizáció révén. Fajtól, életszakasztól és típustól függően változó folyamatról van szó, viszont ásványi trágya célzott bevitelével növelhető a felvett mennyiség. A fitoextrakció, mint elemkinyerési eljárás, több évtizedes múltra tekint vissza, bár ipari léptékű alkalmazása nem fejlődött ki. A jövő klíma és gazdasági (+/- politikai) kihívásai azonban várhatóan hamarosan előtérbe hozzák.

A közleményben bel- és kültéri kísérletek eredményeit mutatjuk be, amelyekkel riolittufa nanoőrlemény hatását figyeltük kukorica, napraforgó és tönköly biomineralizációjára. A talaj nélküli kontroll sorozatok nem mineralizáltak, viszont a talajbaktériumok hatására jelentős K-nitrát (kristályos, változó típusa, vízoldható) termelődött, amit serkentett a nanoőrlemény felvehető K tartalma. A biomassza ásványtani és kémiai, mikroszkópos vizsgálatával jól megfigyelhető a mineralizáció folyamata és anatómiai helyzete. A kristályos alkotókat röntgen-pordiffrakcióval (XRD), a kémiai elemek eloszlását, ásványi kiválásokat pásztázó elektronmikroszkóppal és energiadiszperzív röntgenspektrometriával (SEM+EDX) vizsgáltuk. A K-nitrátok mellett Ca, Na és Mg-fázisok is kifejlődnek, amelyeket vizes oldással ki lehet nyerni a biomasszából.

Kulcsszavak: fitoextrakció, biomineralizáció, ásványitrágya, kioldás

JEL kód: Q16

Abstract

Some plant species are capable of significant mineral matter uptake through biomineralization as proven by experiments. The process is different according to species, type and stage of development, none the less the use of mineral fertilizers is enhancing the uptake. Phytoextraction, as a way of element recovery, has decades long history, even if its large industrial scale applications were not developed. However, environmental and economical (+/- political) challenges of the future expectedly will enhance its applications.

Through the paper the results of indoor and outdoor experiments will be presented, on the effects of rhyolite tuff nanopowder application on biomineralization of maize, sunflower and triticum monococcum. The control series grown without soil were not mineralized, in contrast with soil grown series on which by the effect of soil bacteria important K-nitrate (crystalline, more types, water soluble) was produced, also enhanced by the mineral fertilizer. The development and anatomical emplacement of mineralization can be easily tracked by mineralogical, chemical and microscopy investigations. The crystalline components were analyzed by X-ray powder diffraction =XRD), the distribution of chemical elements, mineral formations were studied by scanning electron microscopy and energy dispersive X-ray spectrometry (SEM+EDS). Beyond K-nitrates other Ca, Na and Mg-bearing phases were developed, recoverable from the biomass by water based solubilization.

Keywords: phytoextraction, biomineralization, mineral fertilizer, solubilisation

Bevezetés

Az elemkinyerés folyamatát alkalmazó, bioakkumulációt kihasználó eljárás a fitoremediáció, talajszennyező elemek megkötése. Eredetileg a fitoextrakció, mint alfolyamat, kémiai elemek kinyerését takarja növények segítségével (Garbisu - Alkorta 2001). A nehézfémek és mérgező elemek kivonása mellett továbbá a felvehető foszfor-tartalom szabályozására is használható (Timmenrmans -

Eekeren 2016), hasznosítható biomasszát eredményezve. A túlzott szervestrágyázás eredményeként felhalmozott nitrát és foszfát talajtartalom is kivonható, és újrahasznosítható (Agomoh et al. 2018). Az eljárás, bár kármentesítésre szolgál, hasonló a fitobányászat vagy agrobányászat eljárásaihoz.

A kőzetek és ásványok mezőgazdasági alkalmazása nem újkeletű, tápelemforrásként, talajjavító és nedvmegtartó adalékként használatuk történelmi. A célzott elem, mint nyersanyag kinyerés is régi múltra tekint vissza, de a műtrágyákat helyettesítő agrobányászat még nem fejlődött ki nagyléptékben. Ennek egyik oka, hogy a növények nitrát, foszfor és kálium ígényét leköröžhetetlen hatásfokkal lehet ellátni az NPK műtrágyákkal, termény és biomassza hozam növekedést érve el. Azonban úgy a szerves, mint a műtrágyák túlzott termésnövelő alkalmazása súlyosan károsítja a talajokat. Emellett az NPK gyártáshoz a kálium és foszfor csak ásványi forrásból érhető el, bányászat útján, és habár majd' minden hulladék felhasználást lel a növénytermesztésben (Beke et al. 2019), folytonos és megbízható források nem jönnek létre. Így pedig csak fokozódik az a nyomás, amit a szükséges nyersanyag telepek hiánya okoz a Kárpát-medence, de a tágabban vett Kelet-Közép Európa és a Balkán térségében is.

A növények megfelelő növekedéséhez és terméséhez sokkal több makró és mikró nutriensre van szükség, mint a N, K és P (Chamani et al. 2022). Az ásványi trágyázással, agrominerál alkalmazásokkal kereshetőek egyes növényekre optimális tápanyagpótlók, de ezek hatásfoka töredéke a műtrágyáknak. Ráadásul K-forrásként nem használhatóak a kálidús ásványok, pl. a szilvin (KCl), mert a kioldódó Cl rendkívül káros, a szilikátok esetében pedig nanofeldolgozás nélkül extrém alacsony a K kioldási rátája. Hasonló problémák jelentkeznek a P esetében az apatit csoport ásványaival, vagy a S-forrásként szóba hozható ásványokkal, ráadásul a mérgező elemekkel és nehézfémekkel is számolni kell.

A növények ásványi anyag felvételén alapuló folyamatok, lehetővé téve célzott elemkinyerést a megfelelő növények kiválasztásával akár a gazdaságosság határán is művelhetők. Jól ismert jelenség, hogy a növényi szervezet a tápanyag többletet, vagy nem hasznosítható anyagokat ásványi formában leköti, a biomineralizáció segítségével. Haszonnövények esetében a dúsuló anyagok a növény számára fontos elemekből fognak felépülni, amelyeknek elérhetőségét és felvételét ellenőrzés alatt tarthatjuk. A talaj, vagy talajszerű ásványkeverék és ásványi trágyák adagolásával ellenőrzött biomineralizációt indíthatunk be, és az így „kitermelt" ásványi tápanyagokra hasznosítási technológiát lehet kidolgozni.

Anyag és módszer

Meszes öntéstalajon végzett kísérletek során kontroll és ásványi trágyával kezelt haszonnövényeket növesztettünk, hogy az ásványi anyag felvételt, felhalmozódást és kioldhatóságot teszteljük. A Görömbölyről származó talajon beltéri és kültéri kísérleteket is végeztünk, a beltéri kísérleteket kiegészítve talaj nélküli kontroll csoporttal is. A tesztelt növények kukorica, napraforgó, búza és tritikálé volt.

Anyag

A kísérletekhez andezit és riolittufa (Bodrogkeresztúr) őrleményeit használtuk (előállítási mód megadva Sipeki et al. 2022), amiket az ültetés során a magokra vittünk rá, későbbi adagolás nélkül. A kőzetek és talaj esetében megvizsgáltuk a kémiai és ásványtani összetételt, ezeket az információkat a keletkezett növényi anyagok esetében kiegészítettük mikroszkópos vizsgálatokkal is. Minden minta esetében levegőn és 60 °C-on szárítószekrényben való szárítást végeztünk, majd a vizsgálati módszereknek megfelelően készítettük el a preparátumokat.

Módszer

A kémiai vizsgálatokat porcelán mozsárban 50 μm alá porított mintákon végeztük röntgen fluoreszcens spektrométerrel (XRF) Rigaku Supermini 200 készülékkel, 200 W-os Pd röntgencsővel, 4 mA áramerősség és 50 kV gyorsító feszültség mellett, LiF200 / PET / XR25 analizátor kristályokkal.

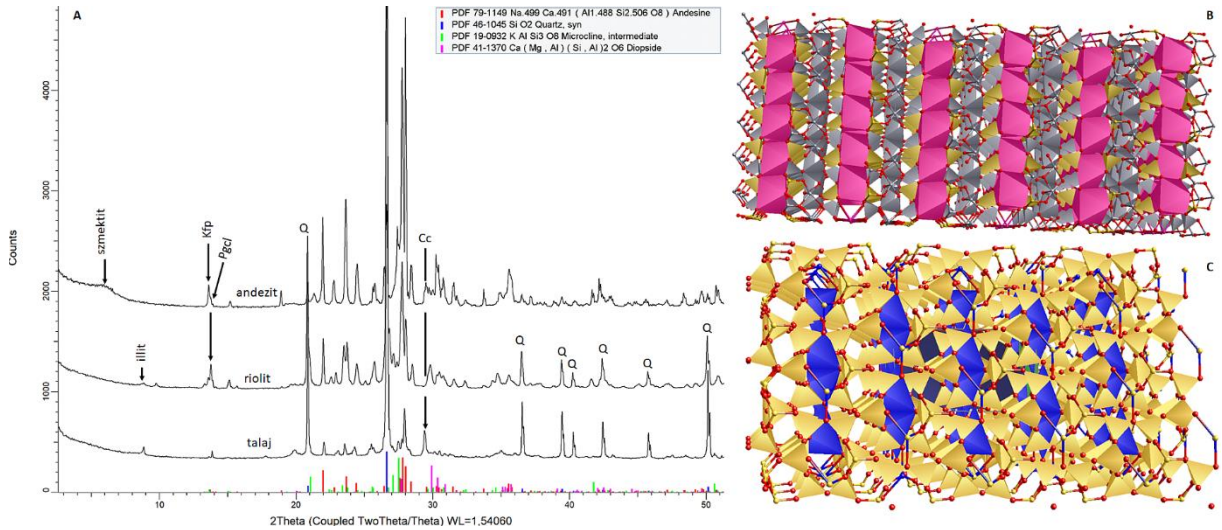
Az ásványtani összetételt röntgen-pordiffrakcióval (XRD) vizsgáltuk, a kőzeteket és talajt 5 µm alá porítva, a száraz növényi mintákat 1 mm alá aprítva. A vizsgálatok Bruker pordiffraktométerekkel lettek végrehajtva, Cu K-alfa sugárzással, 40 kV és 40 mA generátor beállításokkal. A növényi részek Göbel tükörrel előállított párhuzamos nyaláb geometriában, Vantec1 helyzetérzékelő detektorral voltak mérve, D8 Advance készüléken. A talaj és kőzetminták D8 Discover készüléken, Bragg-Brentano geometriában, LynxEye XE-T helyzetérzékelő detektorral voltak megmérve. A mérések a 2-70 °2θ szögtartomány, 0,007 °2θ lépésköz, 14,5 mp/lépés rögzítési sebességgel készültek. Az alkotókat a DiffracPlus EVA szoftverben, Search/Match algoritmussal azonosítottuk, a mennyiségi kiértékeléseket TOPAS4 szoftverben, Rietveld illesztéssel végeztük.

A mikroszkópos vizsgálatokat pásztázó elektronmikroszkópos és energiadiszperzív röntgenspektrométeres módszerrel (SEM+EDX) végeztük JEOL JXA-8600 Superprobe W-katódos elektronmikroszkóppal, 20 kV gyorsítófeszültséggel, 10 nA mintaárammal és 120 sec gyűjtési idejű EDS spektrumok mérésével történtek.

Eredmények

A talajokban a K forrását elsősorban az illit, málló muszkovit és biotit, valamint az alkáliföldpátok jelentik. Az illit, mint agyagásvány rendkívül fontos szerepet tölt be a talajok és növények életében, a nanokrisztallitok felületén nyitott rétegközi térből kellő arányban tud K kioldódni (1. ábra), hogy a növényi gyökerek számára felvető formába kerüljön. Hasonló módon, a földpátok kristályszemcsék felületén is vannak a hidrolízis számára elérhető kationok, K és Na az alkáli-, Na és Ca a plagioklász földpátokban, de a szerkezet típusa miatt jóval kisebb arányban (1 ábra). Ezért a mikrométer alatti szemcseméret mechanikai előállításával – őrléssel – növelhető a kioldásra alkalmas kationok száma. Bár ez a folyamatot illit és csillámdús anyagokkal is elvégezhető, aktuálisan a kőbányászatból származó kisérétkű és melléktermékek potenciálisan alkalmasabbak. Másrészről a tégla- és cserép agyagok, mint K-dús agyagok feldolgozhatósága kevésbé jó.

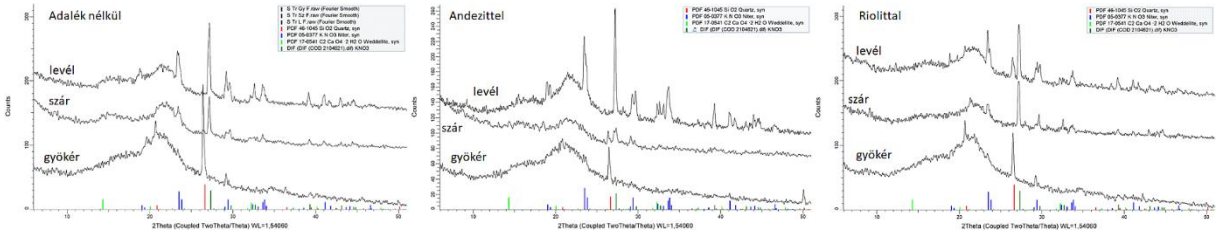
Az alkalmazott kőzetekben a földpátok a főalkotók, a riolittufában K-földpátok, az andezitben Ca-Na földpátok, így a kationtartalmat illetően alkalmas anyagok a kísérlet céljaihoz. Az andezit kis arányban tartalmaz duzzadó agyagásvány(oka)t, általánosan szmektitként meghatározva, illetve a diopszid nevű piroxént, amely Ca és Mg forrásként szolgál. Az andezit esetében a kvarc jelenléte minimális, míg a talaj esetében a földpátok aránya alacsony.



1. ábra A talaj és kőzetek XRD felvételei a fő ásványokkal (balra, Kfp-káliföldpát, Q-kvarc, Cc-kalcit), valamint az illit és andezin 50 nm-es krisztallit modellje

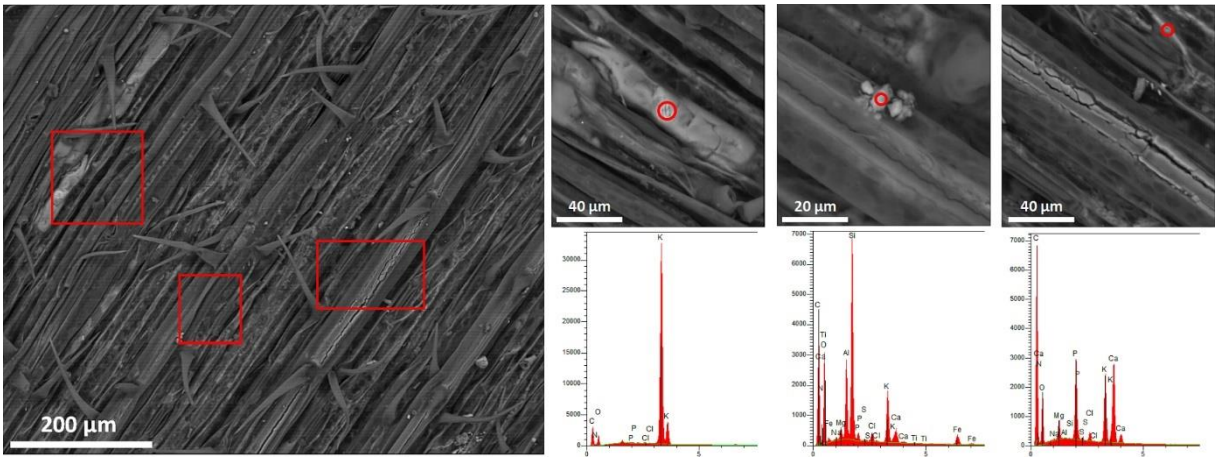
A növények esetében az adalék nélküli mintákban is jelentkezik a nitrátfelhalmozódás, amelyet az XRD segítségével jól nyomon lehet követni. Bár az uralkodó nitrátok a salétrom és a gamma-KNO_3, ezek mennyisége és arányaik növényenként különböznek. A fiatal növények részeiben eltérő a biomineralizáció mértéke (2. ábra), a gyökérhez és szárhoz képest a levélben sokkal jelentősebb a K-

nitrátok jelenléte. Ennek magyarázata, hogy a növekedéshez szükséges tápanyagok a levelek és hajtások felé áramlanak, és nem a gyökrében meg szárban halmozódnak fel. Ugyanakkor egyértelmű, hogy a kőzetőrlemény nélküli mintákhoz képest az andezit és riolittufa serkenti a kristályos fázisok képződését, a nitrátok mellett szulfátok is megjelennek. A nanokristályos cellulóz 10 és 30 °(2Theta) között megjelenő széles csucsai (Kristály 2013) jól elkülönülnek a szervetlen kristályos fázisoktól, amelyeknek az éles csúcsai jól rendezett szerkezetű fázisokról tanúskodnak. A K-nitrátok minden esetben 600 és 900 nm közötti krisztallit mérettel jelennek meg, míg a többi fázis általában 100 nm allatti. A cellulózhoz tartozó széles csúcsok jellegéből az is megállapítható, hogy a gyökérben, ahol kisebb a mineralizáció, a cellulóz szerkezet is rendezettebb, ellentétben a szár és a levél anyagával.



2. ábra A tritikálé biomassza mintáinak ásványtartalma, részenként szeparált minták XRD felvételei

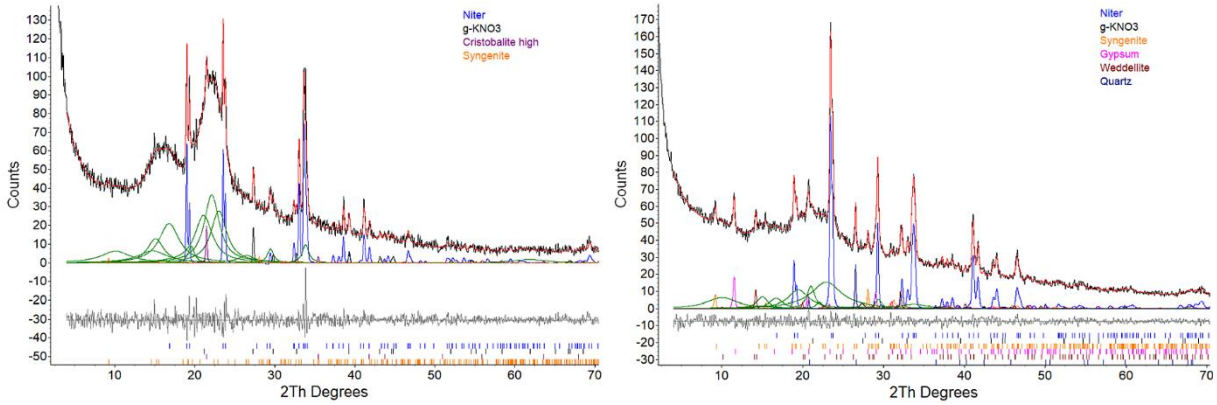
A K- és egyéb tápelemek ásványi kiválásait a SEM+EDX vizsgálatokkal megfelelően alát lehet támasztani (3. ábra). A vizsgálatok során az is kimutatható, hogy nemcsak a biomineralizációs kiválásokban dúsulnak az elemek, hanem a szerves anyagban is, bár hozzá kell fűzni, hogy a néhány nanométeres kristályokat nehéz észlelni a sejtfalban vagy sejtközi térben. A pontszerű (1 µm átmérőjű) vagy szűkített területű (cca. 4×5 µm) EDX méréseknél a szerves anyagban észlelt kationoknál lehetséges, hogy tulajdonképpen a SEM felbontási határa alatti alig kristályos ásványi anyaggal van dolgunk. A nagyméretű ásványi kiválásokat összevetve az XRD-ből számolt krisztallit méretekkel, megállapítható, hogy polikristályos csomókról van szó. A jelenség jól beleillik a biomineralizációs folyamatok jellemzőibe, itt ugyanis a sejtműködés által, a sejtközi térban vagy sejtfalakon történik a kristályosodás, tehát eleve parányi méretben keletkeznek. Ahhoz, hogy az élő sejtek ne károsodojanak a kristályok növekedése során, a kicsapódó anyag krisztallitjai az „üres" helyekre rendeződnek. Ez magyarázza a képeken a rostok mentén kialakuló megnyúlt, prizmás jellegű képződményeket. Általában K-domináns, Si és O domináns, vagy vegyesen megjelenő elemeket látunk. A K-domináns részek a K-nitrátoknak felelnek meg, de a N nem mutatható ki a módszerrel. A Si és O domináns kiválások a SiO_2 kvarc vagy cristobalit formái, míg a vegyesen megjelenő elemek esetében nitrátok, szulfátok esetleg fosztátok keverékét látjuk.



3. ábra A tritikálé riolittal kezelt mintáinak levele, SEM visszaszórt elektron kép, jobb oldalt a piros négyzetekkel jelölt területek nagyított képe, alatta a körökkel jelölt területek EDX spektrumai

Az elemfelvétel során, az extrakcióval képződő kivonható ásványi anyag mennyiségét több módszerrel is lehet vizsgálni, és kvantifikálni. A kémiai módszerek mellett szól a mérés pontossága, de a feltárás és preparátumkészítés munka is időigényes. Ezzel szemben az XRD eljárás a Rietveld illesztés

módszerével viszonylag gyors mérést és kiértékelést tesz lehetővé, ellenben csak a kristályos formában jelen lévő biomineralizációt észleli. A szárított biomasszán végzett mérésekből – amihez viszont sajátos műszerkiegészítők és beállítások kellenek – az ásványok esetében használt módszerrel mennyiségi összetételt lehet számolni.



4. ábra A Rietveld illesztéssel megoldott XRD felvételek riolittal kezelt kukorica (balra) és napraforgó (jobbra) levelein. A zöld csúcsok a cellulóz, míg az ásványok esetében a név színezése jelzi a számolt görbét.

A cellulóz, mint nanokristályos anyag, külön kvantifikálható (Kristály 2013) akárcsak az egyéb szerves alkotók, így a kristályos biomineralizáció tömegszázalékban kifelyezhető lesz. A riolittufából származó K felvétele növeli a képződő nitrát mennyiségét, amely legnagyobb mennyiségben a levelekben halmozódik fel. Így a K serkentő hatása a Mg-felvételre (Tränkner et al. 2018), ezáltal a klorofiltermelésre és zöld részek növekedésére tovább növeli a nitráttermelést is. A Ca is serkentő elem a növekedésben (Feagley és Fenn 2019), így hatására is növekszik a K-nitrátok kiválása, de növénytől függően Ca-oxalátok és szulfátok, valamint összetett szulfátok is keletkeznek. A napraforgó kén ígényű, így az andezit hatására a többlet Ca révén erősödik a szulfátképződés, amely nem gipsz, hanem szingenit formájában válik ki. Ugyanakkor a Ca-oxalát termelés is emelkedik, míg a kvarc csökken, ami összefüggésbe hozható az andezit alacsonyabb SiO_2 tartalmával.

1. táblázat Az andezittel és riolittal kezelt növények száraz levél biomasszájának ásványtartalma (tömegszázalék, +/- 0,05 pontossággal, k-kukorica, t-tritikálé, n-napraforgó, r-riolittufa, a-andezit)

		Niter	g-KNO3	Szilvin	Cristobalit	Gipsz	Syngenit	Kvarcv	Weddellit	Anhidrit	Brushite	szerves
k	r	15,2	1,6		1,2		0,4					81,6
	a	13,5	9,2	1,1	0,4	0,4	0,1			0,1	2,6	72,6
t	r	10,6	7,6		0,2			4,0				77,6
	a	21,4	8,3		0,6	0,8		0,1				68,8
n	r	32,4	1,0			3,1	3,4	2,3	3,5			54,3
	a	29,4	3,1				4,9	0,4	4,3			57,9

A száraz biomasszán végzett desztillált vizes áztatás alátámasztotta a felvetésünket (Sipeki et al. 2022, Kristály et al. 2022), amely szerint a K-nitrátok, az oxalátok és szulfátok (gipsz és anhidrit kivételével) kioldhatók, oldatban kinyerhetők. Ezáltal a kőzetőrleményekkel növelt elemfelvétel tulajdonképpen kinyerési célra fordítható.

A kültéri kísérletek részletes kiértékelése és értelmezése egy külön tanulmányt kíván, itt csak a számunkra legfontosabb információt használjuk fel. A teljes ciklusú növények esetében a növekedés

során visszaszorult a biomineralizáció, viszont a csírázás közbeni ásványi trágya hatása még így is érvényesül, jellegzetesen eltérő ásványi kiválás tartalom alakul ki.

Következtetések

Az elemek felhalmozódási helye a növények levele, bár a többi részekben is képződnek kiválások. A legjelentősebb biomineralizációs termék a K-nitrát, két szerkezeti módosulatban. Növényfajtól és ásványi trágyától függően alakulnak ki további kristályos anyagok, a napraforgó esetében szulfátok és oxalátok, a tritikálé esetében SiO_2, míg a kukorica esetében változatosabb az összetétel.

A legnagyobb extrakciós hatásfoka a napraforgónak van, a K-nitát a száraz biomassza 1/3 arányát is kiteheti, miközben jelentős Ca-felvétel is történik, illetve a szervesanyagban jelentős P, Mg, S és egyéb nutriens is felgyűl.

A rövid növekedési idővel, beltéri rendszerben történő kőzetőrlemény feldolgozása kecsegtető lehetőségeket sejtet, a fitoreaktor technológiával és rövid idejű kioldással koncentrált tápanyag tartalmú oldatok, valamint demineralizált, alacsony salak tartalmú biomassza nyehető ki.

Köszönetnyilvánítás

A tématerületi kutatás a Miskolci Egyetem „Társadalmi hasznosság növelő fejlesztések a hazai felszín alatti természeti erőforrások hatékonyabb kiaknázása és hasznosítása területén" című, az Innovációs és Technológia Minisztérium Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal által kibocsátott támogatói okirat (Támogatói Okirat ikt. száma: TKP-17-1/PALY-2020) alapján zajló projektje részeként valósult meg.

A tanulmány az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-21-5. kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.

Hivatkozott források

Agomoh I. - Hao X. - Zvomuya F. (2018): Phytoextraction of nitrogen and phosphorus by crops grown in a heavily manured Dark Brown Chernozem under contrasting soil moisture conditions. International Journal of Phytoremediation, 20/1: 27-34 doi: 10.1080/15226514.2017.1319333

Garbisu C. - Alkorta I. (2001): Phytoextraction: a cost-effective plant-based technology for the removal of metals from the environment. Bioresource Technology. 77/3: 229-236

Timmermans B. G. H. - Eekeren N. v. (2016): Phytoextraction of Soil Phosphorus by Potassium-Fertilized Grass-Clover Swards. J Environ Qual, 45/2:701-708 doi: 10.2134/jeq2015.08.0422.

Tränknera M. - Tavakolb E. - Jáklic B. (2018): Functioning of potassium and magnesium in photosynthesis, photosynthate translocation and photoprotection. Physiologia Plantarum 163: 414–431 doi:10.1111/ppl.12747

Feagley S. E. - Fenn L. B. (2019): Using Soluble Calcium to Stimulate Plant Growth. Texas AgriLife Extension, https://cdn-ext.agnet.tamu.edu/wp-content/uploads/2019/05/EL-5212_-Using-Soluble-Calcium-to-Stimulate-Plant-Growth.pdf

Kristály F. (2013): Implications of Cellulose in Modeling the Behavior of Vegetal Additive Materials in Clay Based Ceramics: Technical and Archaeological Issues. In Ven T.v. and Godbout L. - Cellulose. Fundamental Aspects. IntechOpen doi: 10.5772/53526

Chamani H. E. - Amoli H. F. - Niknejad Y. - Tari D. B. (2022): Effects of zeolite and biofertilizers on yield components, yield and nutrients uptake in grains of two corn cultivars (cv. 6010 and ns71). Journal of Plant Nutrition, 45/11: 1670-1681 doi.org/10.1080/01904167.2021.2014876

Beke D. - Pólyáné Hanusz B. - Németh-Torkos A. Sz. (2019): Biológiai úton lebomló szerves hulladékok komposztálása és a komposztok hasznosulása a talajban. Tér Gazdaság Ember, 2019/2-3: 7, 127-143
Kristály F. - Sipeki L. - Márkus I. R. - Tompa R. - Rácz Á. (2022): Andezit nanoőrlemény hatása haszonnövények biomineralizációjára. XVIII. Nemzetközi Tudományos Napok, Konferencia kötet, xx (jelen kötet)
Sipeki L. - Márkus I. R. - Rácz Á. - Tompa R.- Tóth M. - Kristály F. (2022): Kukorica biomineralizációja és ásványi anyag felvételének változása riolittufa nanoőrlemény hatására. XVIII Nemzetközi Tudományos Napok, Konferencia kötet, xx (jelen kötet)

Szerzők:

Dr. Kristály Ferenc
tudományos főmunkatárs
Ásványtani- Földtani Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
askkf@uni-miskolc.hu

Sipeki Lilla
tanszéki mérnök
Ásványtani- Földtani Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
sipeki.lilla@gmail.com

Márkus Izabella Rebeka
tudományos segédmunkatárs
Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
ejtmir@uni-miskolc.hu

Tompa Richárd
tanársegéd
Bányászati és Geotechnikai Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
bgttr@uni-miskolc.hu

Dr. Rácz Ádám
egyetemi docens
Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
adam.racz@uni-miskolc.hu

Prof. Dr. Mucsi Gábor
egyetemi tanár
Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
ejtmucsi@uni-miskolc.hu

ÁRPAFAJTÁK TALAJBAKTÉRIUMOS KEZELÉSÉNEK ÉRTÉKELÉSE IN VIVO MÓDSZEREKKEL

EVALUATION OF SOIL BACTERIAL TREATMENT OF BARLEY CULTIVARS BY IN VIVO METHODS

Láposi, Réka – Tóth, Szilárd Zsolt – Lehoczky, Éva – Fodor, László – Tury, Rita

Összefoglalás

A kompolti kutatóintézet egyik kiemelt feladata a különböző tápanyag utánpótlási rendszerek tesztelése, illetve fajta összehasonlító kísérletek elvégzése. Célunk az volt, hogy in vivo terepi mérésekkel (SPAD-érték meghatározás, hordozható terepi spektroradiometer - spektrális vegetációs indexek) vizsgáljuk a növények terméshozam szempontjából legkritikusabb paramétereit: a fotoszintetikus pigmentek mennyiségét és összetételét, a levelek víztartalmát, a stresszérzékenységet és a stressz során védő hatású pigmentek (karotinoidok, antociánok) mennyiségét. E módszereket Mikro-Vital talajbaktérium készítménnyel kezelt árpa fajták kisparcellás kísérletében alkalmaztuk 2021-ben. Május közepi mérési időszakban, magas fényintenzitás és hőmérséklet mellett a különböző árpafajták eltérő stresszérzékenységgel és fotokémiai aktivitással voltak jellemezhetőek. Meghatároztuk mely fajták esetében tapasztaltunk magasabb védőpigment koncentrációt, alacsonyabb víztartalmat, és vizsgáltuk, hogy a talajbaktérium kezelés mely fajták esetében fokozta közvetett módon a stressztoleranciát. Eredményeinket a betakarításkor mért termésátlaggal és minőséggel is összehasonlítottuk, melyek jól tükrözték a fajták között mért különbségeket.

Kulcsszavak: fotokémiai aktivitás, fotoszintetikus pigmentek, lombtrágya, műtrágya, termésátlag, vegetációs indexek.

JEL kód: Q19

Abstract

One of the main tasks of the Compolt Research Institute is to test different nutrient replenishment systems and to carry out comparative trials of different varieties. Our aim was to investigate the most critical parameters for crop yields: photosynthetic pigments quantity and composition, leaf water content, stress sensitivity and the amount of pigments (carotenoids, anthocyanins) that are protective during stress, by in vivo field measurements (SPAD determination, portable field spectroradiometer - spectral vegetation indices). These methods were applied in small plot experiments with barley varieties treated with Mikro-Vital soil bacteria in 2021. During the measurement period in mid-May at high light intensity and temperature, different barley varieties were characterized by different stress sensitivity and photochemical activity. We determined which varieties had higher protective pigment concentrations, lower water content and investigated which varieties were indirectly stress tolerant by soil bacterial treatment. We also compared our results with the average yield and quality at harvest, which reflected the differences between varieties.

Keywords: photochemical activity, photosynthetic pigments, soil and foliar fertilizers, yield, vegetation indices.

Bevezetés

A kompolti kutatóintézetben a növénynemesítés mellett kiemelt szerepet kap, a térségre adaptálható, környezetkímélő tápanyag-utánpótlási rendszerek fejlesztése, tesztelése. Ebbe a munkába 2017-ben kapcsolódtunk be egy EFOP 3.6.1 projekt támogatásával, de munkánkat a projekt befejezése után is folytatjuk, hogy minél több szántóföldi kultúrában tudjunk adatokat gyűjteni különböző készítmények alkalmazhatóságáról.

A környezetkímélő tápanyagutánpótlásban kiemelt szerepet kapnak a különböző talajbaktérium készítmények is (Phylazonit, Mikro-Vital), melyek terméshozam-fokozó hatása, és a növények stressz-toleranciájának növelésében játszott szerepe már számos növénykultúrában bizonyított Kompolton is (Láposi et al. 2020). Hatásukat elsősorban táblaméretű kísérletekben vizsgáltuk, és az említett hatásokon kívül megfigyeltük, hogy a fokozzák a táblák homogenitását, ami a termésbiztonság szempontjából is fontos. A jelen munkában bemutatott kezelés sajátossága, hogy kiszorítja a talajpatogéneket a gyökérzónából, mobilizálja az ásványi anyagokat, javítja a növények stressztűrését, és ellenállóvá teszi őket a szárazsággal és hőséggel szemben (https://bionatkft.hosting.atw.co.hu/termekeink/mv-supary/).

Jelen projektünkben kisparcellás, fajta-összehasonlító kísérletben vizsgáltuk, hogy a Mikro-Vital kezelés hatása kimutatható-e a terméshozamban, a termésminőségben, illetve tudjuk ezt a hatást már a virágzás kezdetén előre jelezni különböző *in vivo* terepi mérési módszerekkel? Ezeket módszereket évek óta alkalmazzuk a nagytáblás kísérletekben is, hiszen előnyük, hogy nem igénylik a növények roncsolását, nem szükséges hozzá laborháttér, nagyszámú mérésre van lehetőség, gyors és valós információt nyújtanak a növények alapvető élettani folyamatairól, melyek a terméshozam szempontjából a legkritikusabbak.

2021. májusában 12 tavaszi árpa fajta fotoszintetikus pigmentösszetételének és levél-víztartalmának vizsgálatát végeztük el Mikro-Vital Supary készítménnyel kezelt és kontroll parcellákon, betakarítás után pedig elemeztük a termésmennyiség és termésminőség lehetséges eltéréseit.

Anyag és módszer

A vizsgálatokat a kompolti korábbi Fleischmann Rudolf Kutatóintézet területén a belső tenyészkert fajtaösszehasonlító kísérleti parcelláiban állítottuk be 2021. tavaszán. 9 kompolti nemesítésű (KH), 1 egyéb hazai (Mauritia) és 2 német (Pasadena, Tocada) tavaszi árpafajtát vontunk be a kezelésbe, melyek 2021-ben a fajtaösszehasonlító kísérletek részét képezték. A parcellák mérete 34,5m^2 volt. Minden parcellát megkapta az alaptrágyát (NPK 10:20:10, 300kg/ha). Az egyes fajták parcelláit kettéosztottuk és a gyártó által ajánlott dózisban kezeltük vetéskor Mikro-Vital Supary talajbaktérium készítménnyel, melynek sajátossága, hogy kifejezetten szárazság esetén ajánlott, és a vetőmag kiegészítő csávázására is alkalmas (https://bionatkft.hosting.atw.co.hu/termekeink/mv-supary/).

2021. május első hetében, virágzás kezdetén mértük a levelek relatív klorofill tartalmát *Minolta SPAD 502 (Konica, Minolta, Japán)* műszerrel. Az SPAD 0,06 cm^2 mérési felülettel rendelkezik, és a 650 nm-en és 940 nm-en mért abszorbancia alapján SPAD-egységekben számítja ki az indexet (Gitelson és Merzlyak 2004). A mezőgazdaságban régóta használják többek között a növények egészségi állapotának, nitrogén-ellátottságának és biomassza-termelő képességének becslésére (Rajcan et al. 1999; Arregui et al. 2006).

Terepi spektroszkópiás reflektancia mérésekkel (*ASD FieldSpecPro hordozható spektroradiométer, USA*) határoztuk meg közvetlenül a levelekről azokat a spektrális vegetációs indexeket, melyekből a levelek klorofill-, karotinoid-, antocián- és víztartalma becsülhető. A műszer spektrális tartománya 350-2500 nm. A tárolt nyers DN-értékeket tartalmazó spektrumokat ViewSpecPro szoftver segítségével alakítottuk át reflexiós értékekké. Az optikai vegetációs indexeket a Microsoft Excel programban számítottuk ki. A nagyszámú vegetációs indexek közül azokat választottuk ki, amelyeket már teszteltünk mezőgazdasági növényeken, és amelyekről bebizonyosodott, hogy kapcsolatban állnak az említett fiziológiai paraméterekkel (Garcia-Romero et al. 2017) és jól alkalmazhatóak a gyakorlatban a mezőgazdasági kultúrák minőségi és mennyiségi paramétereinek feltérképezésében (Agapiou et al. 2012; Sankaran et al. 2015; Gabriel et al. 2017). Minden parcella mérése előtt egy Spectralon reflexiós standardot szkenneltünk be, és a szkenneléseket korrigáltuk a műszer sötétáramára.

1. táblázat Alkalmazott vegetációs indexek és a velük kapcsolatba hozható élettani paraméterek

Strukturális indexek	Képletek	Forrás
Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)	$(R_{800}-R_{670})/(R_{800}+R_{670})$	Rouse et al. (1974)
Renormalized Difference Vegetation Index (RDVI)	$(R_{800}-R_{670})/((R_{800}+R_{670})^{0,5})$	Rougean and Breon (1995)
Enhanced vegetation index (EVI)	$2.5\times(R_{840} - R_{670})/(R_{840} + (6\times R_{670}) - (7.5\times R_{450}) + 1)$	Huete et al. (2002)
Levélpigmentek		
Carotenoid Reflectance Index (CRI)	$1/R_{550}-1/R_{700}$	Gitelson et al. (2002)
Stresszérzékenység – karotinoid/klorofill arány		
Structure Insensitive Pigment Index (SIPI)	$(R_{800}-R_{445})/(R_{800}-R_{680})$	Peñuelas et al. (1995)
Fényhasznosítás – xantofill index		
Photochemical Reflectance Index (PRI)	$(R_{550}-R_{570})/(R_{550}+R_{570})$	Gamon et al. (1997)
Víztartalom		
Plant Water Index (PWI)	R_{970}/R_{900}	Peñuelas et al. (1997)

Források részletesen itt: Zarco-Tejada et al. 2005

A betakarítás után a termésátlag mellett vizsgáltuk a szemtermések minőségét is FOSS Infratec 1241 Grain Analyzer-rel, mely az árpa esetében a víztartalmat és a fehérjetartalmat (száraz tömeg %-a) képes meghatározni.

A kezelés hatásait az egyes vizsgált paraméterekre egyutas variancia-analízissel (ANOVA) vizsgáltuk a 12 fajtánál (SPSS 20.0).

Eredmények és értékelésük

A talajbaktérium kezelés sikerének egyik legobjektívebb mérőszáma a termésmennyiség változása, illetve az esetleges termésminőség változás. A szakirodalmi adatok, a gazdálkodók tapasztalatai (https://mikro-vital.hu/eredmenyek/), és saját kísérleteink alapján a hozam 30%-os növekedése alapvetően elvárható, de extrém kedvezőtlen időszakban a talajbaktériumos kezelés 100%-kal magasabb termésátlagot is adott már árpában (Láposi et al. 2019). Az alkalmazott készítmények hatása nagyban függ az azévi csapadékmennyiségtől és eloszlástól, hiszen az aszály a talajmikróbáknak sem kedvez, de számos esetben tapasztaltuk, hogy a kezelt területek homogenitása nőtt, ami összességében termésátlag növekedésben mutatkozott meg (Láposi et al., 2020).

Az általunk vizsgált 12 árpa fajta esetén a hozam tekintetében elég vegyes képet figyelhettünk meg. Négy olyan fajta volt, ahol a termésátlag több mint 20%-kal nőtt: KH Szofi, Tocada, KH Színva és KH Lédi. A KH Noémi, KH Lívia, KH Andrea, KH Réka esetében viszont az 5%-ot sem érte el (2. táblázat).

A KSH adatai szerint a tavaszi árpa termésátlaga 2021-ben 3,1t/ha volt Heves megyében, alatta maradva az Észak-Magyarországi régióban jellemző 4,4t/ha-os és az országosan jellemző 4,7t/ha-os átlagnak (https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0073.html).

2021-ben a tavaszi árpa termésátlaga Kompolton jelentősen elmaradt az azévi megyei átlagtól, melyet (már évek óta) a vegetációs időszakban jelentkező aszálynak tulajdoníthatunk, hiszen a virágzás és termésképzés időszakában a csapadék mennyisége elmaradt 2021-ben is a 30 éves átlagtól (3. táblázat).

2. táblázat A vizsgált árpafajták ezermagtömege és hektáronkénti hozama.

		Ezermagtömeg (g)			Hozam (t/ha)		
	Fajta	*kontroll*	*Mikro-Vital*	*%*	*kontroll*	*Mikro-Vital*	*%*
1	KH Szofi	32	32,8	2,44	0,71	0,91	22,22
2	KH Lédi	32,4	37,2	12,90	0,54	0,76	29,39
3	KH Lilla	37,6	39	3,59	0,99	1,12	11,69
4	KH Színva	35,2	39,3	10,43	1,20	1,63	26,29
5	KH Andrea	34,6	37	6,49	1,33	1,40	4,76
6	Pasadena	36	39	7,69	1,26	1,52	17,33
7	Mauritia	38,5	41,6	7,45	1,38	1,63	15,28
8	Tocada	39,8	42,1	5,46	1,82	2,45	25,68
9	KH Sára	37,7	40,9	7,82	1,90	2,06	8,01
10	KH Réka	38,3	39,8	3,77	2,75	2,90	5,00
11	KH Noémi	35,6	39	8,72	2,39	2,33	-2,36
12	KH Lívia	34,2	38	10,00	2,41	2,48	2,81

Forrás: saját (2021)

3. táblázat: Csapadékadatok 2020. szeptember és 2021. július között Kompolton (mm)

Hónap	**szept.**	**okt.**	**nov.**	**dec.**	**jan.**	**febr.**	**márc.**	**ápr.**	**máj.**	**jún.**	**júl.**	**összesen**
Csapadék [mm]	40,8	124,9	27,3	39,4	27,6	41,7	5,5	44,5	59,2	2,8	70,7	484,4
30 éves átlag	42,8	36,6	45,9	39,6	30,6	31,4	28,9	41,9	62,9	71,4	74,4	506,4
Eltérés	-2	88,3	-18,6	-0,2	-3	10,3	-23,4	2,6	-3,7	-68,6	-3,7	-22

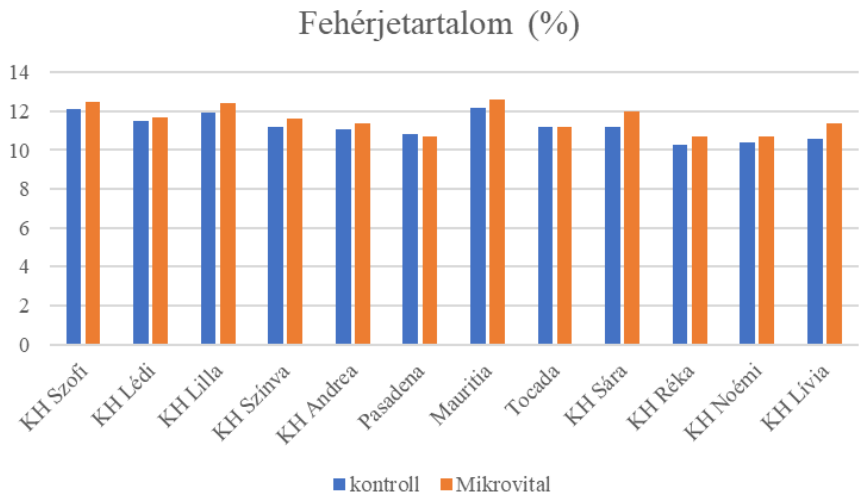
Forrás: FRKI, Kompolt

Az árpák esetében a szemtermés fehérjetartalma egy fontos mutató, különösen a tavaszi árpafajták sörárpaként történő felhasználásánál, hiszen a magas fehérjetartalom nem kívánatos, ami miatt a nitrogén utánpótlás is körültekintést igényel.

A talajbaktérium készítmény nem volt szignifikáns hatással a fehérjetartalomra, mindössze 2-7%-os növekedést okozott, kivéve a Pasadena és a Tocada fajtákat, ahol nem volt eltérés (1. ábra). A szemnedvesség minden fajtánál 10-11% között volt betakarításkor.

A terméképzés meghatározó tényezője, hogy a növények fotoszintetikus folyamatai mennyire aktívak, gátolja-e őket a nyári melegben, erős fényintenzitásnál és nagy melegnél jelentkező stressz. Mivel a fotoszintetikus folyamatok egyik kulcs eleme a klorofill, ezért terepi körülmények között gyors és összehasonlítható információt szerezhetünk a levelek állapotáról a klorofill-tartalommal arányos SPAD-érték meghatározásával.

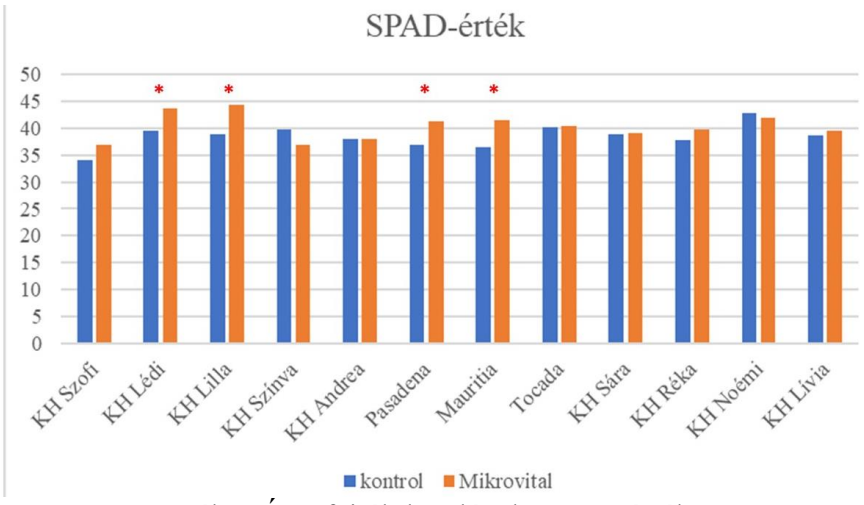
A klorofillok amellett, hogy részt vesznek a fényenergia kémiai energiává történő átalakításában, közvetlenül meghatározzák a növény biomassza termelési potenciálját (Curran et al. 1990), de közvetve alkalmasak a növényi tápanyagellátottság (nitrogéntartalom) becslésére is (Filella et al. 1995, Moran et al. 2000), és szoros kapcsolatban állnak a növényi stresszel és öregedéssel (Peñuelas és Filella 1998, Merzyak et al. 1999).



1. ábra Árpafajták szemtermésének fehérjetartalma (%/sz.a.)

Forrás: saját (2021)

Az általunk vizsgált fajták esetében a KH Lilla és Mauritia egyedek SPAD-értéke 12%-kal, a Pasadena és KH Lédi fajtáké 10%-kal volt magasabb, szignifikánsan ($p \leq 0,05$) a Mikro-Vital-lal kezelt parcellákon. A KH Andrea, Tocada, KH Sára, KH Noémi esetében nem volt egyáltalán eltérés (2. ábra). A többi fajtánál az eltérések nem voltak szignifikánsak az adatok nagy szórása miatt, amit már korábbi kísérleteinkben is tapasztaltunk mind a nagy táblás, mind a kisparcellás kísérletekben (Láposi et al. 2020).



2. ábra Árpafajták levelének SPAD-értéke

Forrás: saját (2021)

A levelek klorofilltartalma a SPAD-érték mellett több vegetációs indexszel is meghatározható (Zarco - Tejada et al. 2005). A fotoszintetikus folyamatok egy részét jól jellemezhetjük olyan spektrális vegetációs indexek segítségével is, melyek kapcsolatba hozhatók a fényvédelemben szerepet játszó karotinoidok mennyiségével (CRI), a stressz szituációkat jól jellemző klorofill-karotinoid aránnyal (SIPI), a fotokémiai aktivitással (PRI), a szintén védő szereppel bíró antociánok mennyiségével (ARI) és a levelek víztartalmával (PWI) is. A SIPI a növények stresszérzékenységének mutatója (Penuelas és mtsai. 1995), akárcsak a fotokémiai reflexió vagy xantofill index, a PRI, mely szorosan összefügg a levelek fotokémiai aktivitásával, és fordítottan arányos a napvédő pigmentek (xantofillok) mennyiségével és az általuk végzett membránvédő mechanizmus (xantofill-ciklus) intenzitásával (Gamon et al. 1997). A karotinoid/klorofill arány sok esetben informatívabb, mint önmagában a klorofill- vagy karotinoid-tartalom, mivel a karotinoid tartalom nő, a klorofill tartalom csökken stressz, pl. nagy fényintenzitás esetén. A karotinoidok klorofillhoz viszonyított arányát ezért széles körben használják a különböző környezeti stresszhatások meghatározására (Young és Britton 1990). Az antocianinok vízben oldódó vakuoláris pigmentek, amelyek a növényi szövetek vörös színeződését

okozzák (Gitelson és Merzlyak 2004). Felhalmozódásukat nagy fényintenzitás, UV-B sugárzás, szárazság, sérülés, bakteriális és gombás fertőzés, nitrogén- és foszforhiány indukálja, így a környezeti stressz és a levél öregedésének indikátorai lehetnek.

A PWI a levelek víztartalmát kifejező mutató, de értékét a lombkorona szerkezete is befolyásolja (Serrano et al. 2000). Ezeket a spektrális vegetációs indexeket meghatározhatjuk közvetlenül a leveleken történő reflektancia mérésekkel, de ha szeretnénk képet kapni egy-egy parcella vagy nagyobb tábla homogenitásáról, akkor drónra szerelt multispektrális kamerák, illetve a Sentinel-2 műhold által készített reflektancia mérések is lehetővé teszik a kezelések összehasonlítását, jóval a betakarítás előtt, mikor még csak a zöld növényi biomassza van jelen.

4. táblázat Spektrális vegetációs indexek statisztikai elemzésének eredményei (ANOVA: *-p≤0,05); **-p≤0,01; ***-p≤0,001). Nyíl iránya: ↑ - Mikro-Vital-lal kezelt egyedekben szignifikánsan nagyobb az értéke, ↓ - kisebb az értéke, mint a kontrollban.

Vegetációs indexek/ Árpafajták	**NDVI**	**RDVI**	**EVI**	**PRI**	**SIPI**	**CRI**	**ARI**	**PWI**
KH Szofi	n.s.	n.s.	** ↑	* ↑	n.s.	* ↓	*** ↑	*** ↑
KH Lédi	n.s.	n.s.	n.s.	* ↑	n.s.	n.s.	n.s.	*** ↑
KH Lilla	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	* ↓	n.s.	n.s.
KH Színva	n.s.	* ↑	*** ↑	*** ↑	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
KH Andrea	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*** ↓	n.s.	* ↑
Pasadena	n.s.	n.s.	n.s.	** ↑	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Mauritia	n.s.	n.s.	* ↑	* ↑	n.s.	* ↓	n.s.	** ↑
Tocada	* ↑	* ↑	** ↑	** ↑	n.s.	*** ↓	*** ↑	*** ↑
KH Sára	n.s.	n.s.	n.s.	*** ↑	n.s.	*** ↓	*** ↑	*** ↑
KH Réka	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	* ↑	*** ↑
KH Noémi	n.s.	n.s.	n.s.	*** ↑	n.s.	n.s.	n.s.	** ↑
KH Lívia	n.s.	n.s.	n.s.	*** ↑	n.s.	n.s.	*** ↑	*** ↑

Forrás: saját, 2021

Több tanulmányban is felhívták a figyelmet arra, hogy a hozam spektrális vegetációs indexekkel történő előrejelzésében a mérés időpontja nagyon kritikus tényező, hiszen a termésmennyiség és a VI-k közötti korreláció a növény fenofázisaival változik (Ren at al. 2008; Huang et al. 2013). A vizsgált évben a májusi csapadékos időjárás megakadályozta, hogy az optimális időben mérjünk, ami miatt a vegetációs indexek meghatározása belecsúszott a virágzás időszakába. Valószínűleg ennek köszönhető az adatok nagy szórása is, számos random kiválasztott egyednél a levelek öregedése elindult, így kevesebb klorofill-index mutatkozott szignifikánsnak, mint korábbi kísérleteinkben. Az NDVI cask a Tocada esetében volt szignifikánsan magasabb, az RDVI a Tocada és a KH Színva esetében, az EVI, amely a legerősebb korrelációt mutatta a SPAD-értékkel (r^2=0,84) pedig a Tocada, a KH Színva a Mauritia és a KH Szofi esetében volt magasabb a kezelt parcellákon. A fotokémiai aktivitás a kezelt parcellákon 3 fajta (KH Lilla, KH Réka, KH Andrea) kivételével magasabb volt, ez kisebb xantofill ciklus aktivitást is jelez, ami arra utal, hogy a fénystressz ezeknél a növényeknél kevésbé megterhelő, mint a kontrollnál. A stressz index, a SIPI egyébként magasabb volt a kontroll parcellákon, de a nagy szórás miatt nem szignifikánsan. Az elvártnak megfelelően a vízindex (PWI) is a kezelt parcellákon volt magasabb 3 fajta kivételével (KH Színva, KH Lilla, Pasadena). A fényvédelemben szerepet játszó karotinoidok mennyisége a kontroll parcellákon volt magasabb, viszont az antociánoké a kezelt egyedeknél (4. táblázat).

Következtetések

Termőhelyi feltételek között a talaj heterogenitása és az egyedek közötti különbségek miatt jelentős szórással kell számolni. Ezt tapasztaltuk méréseink során a SPAD-érték és a vegetációs indexek kapcsán is. A talajbaktérium készítmények feltételezhetően kiegyenlítettebb tápanyag- és vízellátást biztosítanak a növényeknek, fokozzák a parcellák homogenitását, a növények stressztűrését. Betakarítás után a kezelt parcellákról több fajta esetében 20%-kal magasabb terméshozam volt betakarítható, mint a kontroll parcellákról. A vegetációs indexek közül az EVI, a PRI és a PWI számos fajta esetében azt jelezte, hogy a levelek magasabb fotokémiai aktivitással, magasabb klorofill tartalommal és víztartalommal rendelkeznek. a stressz során felhalmozódó karotinoidok mennyisége kevesebb, viszont magasabb a szintén antioxidáns antociánok aránya. Ezeket az indexeket a mezőgazdasági gyakorlatban, nagy táblán, a műholdas felvételek alapján is alkalmazni lehet pl. hozambecslés, további tápanyag utánpótlás, vagy növényvédelmi kezelés tervezésére.

Hivatkozott források

Agapiou A. - Hadjimitsis, D. - Alexakis, D. (2012): Evaluation of broadband and narrowband vegetation indices for the identification of archaeological crop marks. Remote Sensing 4 (12): 3892-3919. https://doi.org/10.3390/rs4123892

Arregui L. M. - Lasa B. - Lafarga A. - Iraneta I. - Baroja E. - Quemada M. (2006): Evaluation of chlorophyll meters as tools for N fertilization in winter wheat under humid Mediterranean conditions. European J. of Agronomy 24. 2: 140–148. https://doi.org/10.1016/j.eja.2005.05.005

Gabriel J. L. - Zarco-Tejada P. J. - Lopez-Herrera P. J. - Perez-Martín E. - Alonso-Ayuso M. - Quemada M. (2017): Airborne and ground level sensors for monitoring nitrogen status in a maize crop. Biosystem Engineering 160: 124-133.

Gamon J. A. - Serrano L. - Surfus J.S . (1997): The photochemical reflectance index: an optical indicator of photosynthetic radiation use efficiency across species, functional types, and nutrient levels. Oecologia 112: 492-499.

Gracia-Romero A. - Kefauver S. C. - Vergara-Díaz O. - Zaman-Allah M. A. - Prasanna B. M., Cairns J. E. - Araus J. L. (2017): Comparative Performance of Ground vs. Aerially Assessed RGB and Multispectral Indices for Early-Growth Evaluation of Maize Performance under Phosphorus Fertilization. Front. Plant Sci. 8, 2004. https://doi.org/10.3389/fpls.2017.02004

Gitelson A. A. - Merzlyak M. N. (2004): Non-destructive Assessment of Chlorophyll Carotenoid and Anthocyanin Content in Higher Plant Leaves: Principles and Algorithms. Papers in Natural Resources. 263. http://digitalcommons.unl.edu/natrespapares/263

Huang, J. - Wang, X. - Li, X. - Tian, H. - Pan, Z. (2013): Remotely Sensed Rice Yield Prediction Using Multi-Temporal NDVI Data Derived from NOAA's-AVHRR. Plos One, 8(8). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0070816

Láposi R. - Kaprinyák T. - Bekő L. - Tóth Sz. (2019): Effects of soil bacteria treatments on some physiological parameters of winter barley based on *in vivo* field measurements (in Hungarian). In: Karsai, Ildiko (szerk.) Novenynemesites a 21. szazad elejen: kihivasok és valaszok: XXV. Növénynemesitesi Tudomanyos Nap 06/03/2019. Budapest, pp. 376-379.

Láposi R. - Bekő L. - Kaprinyák T. - Moljak S. - Tóth Sz. (2020): Evaluation of soil bacteria treatments on some physiological parameters of crops by spectral vegetaion indices. Ecocycles 6: 134-145. https://doi.org/10.19040/ecocycles.v6i1.167

Merzlyak M. N. - Gitelson A. A.- Chivkunova O. B. - Rakitin V. Y. (1999): Non-destructive optical detection of pigment changes during leaf senescence and fruit ripening. Physiol Plant. 106: 135-141. https://doi.org/10.1034/j.1399-3054.1999.106119.x

Peñuelas J. - Baret F. - Filella I. (1995): Semi-empirical indices to assess carotenoids/chlorophyll a ratio from leaf spectral reflectance. Photosynthetica 31(2): 221-230.

Peñuelas J. - Filella I. (1998): Visible and near-infrared reflectance techniques for diagnosing plant physiological status. Trends Plant Sci 3: 151-156. https://doi.org/10.1016/S1360-1385(98)01213-8

Rajcan I. - Dwyer L. M. - Tollenaar M. (1999): Note on relationship between leaf soluble carbohydrate and chlorophyll concentrations in maize during leaf senescence. Field Crops Research 63. 1:13-17. http://dx.doi.org/10.1016/S0378-4290(99)00023-4
Ren, J. Q. - Chen, Z. X. - Zhou, Q. B. - Tang, H. J. (2008): Regional yield estimation for winter wheat with MODIS-NDVI data in Shandong, China. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 10(4), 403-413. https://doi.org/10.1016/j.jag.2007.11.003
Sankaran S. - Khot L.R. - Espinoza C.Z. - Jarolmasjed, S. - Sathuvalli V.R. - Vandemark G.J. - Miklas P.N. - Carter A.H. - Pumphrey M.O. - Knowles N.R. - Pavek M.J. (2015): Low-altitude, high-resolution aerial imaging systems for row and field crop phenotyping: a review. European Journal of Agronomy 70: 112-123. https://doi.org/10.1016/j.eja.2015.07.004
Serrano, L. - Ustin, S. L. - Roberts, D. A. - Gamon, J. A. - Peñuelas, J. (2000): Deriving water content of chaparral vegetation from AVIRIS data. Remote Sens. Environ., 74, 570– 581. http://dx.doi.org/10.1016/S0034-4257(00)00147-4
Young A. - Britton G. (1990): Carotenoids and stress. In Stress Responses in Plants: Adaptation and Acclimation Mechanisms (ed. Alscher R.G. and Cumming J.R.), pp. 87-112. Wiley-Liss, New York
Zarco-Tejada, P. J. - Ustin, S. L. - Whiting, M. L. (2005): Temporal and Spatial Relationships between Within-Field Yield Variability in Cotton and High-Spatial Hyperspectral Remote Sensing Imagery. Agronomy Journal, 97(3): 641-653.

Szerzők:

Dr. Láposi Réka PhD.
egyetemi docens
MATE Növénytermesztési-tudományok Intézet, Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.
laposi.reka@uni-mate.hu

Dr. Tóth Szilárd Zsolt PhD.
egyetemi docens
MATE Növénytermesztési-tudományok Intézet, Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.
toth.szilard.zsolt@uni-mate.hu

Prof. Lehoczky Éva DSc.
egyetemi tanár
MATE Környezettudományi Intézet, Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.
lehoczky.eva@uni-mate.hu

Dr. Fodor László PhD.
főiskolai tanár
MATE Növénytermesztési-tudományok Intézet, Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.
fodor.laszlo@uni-mate.hu

Dr. Tury Rita PhD.
adjunktus
MATE Környezettudományi Intézet, Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.
tury.rita@uni-mate.hu

CONSEQUENCES OF THE PANDEMIC PERIOD CAUSED BY THE CORONAVIRUS FOR ENROLLED JOB SEEKERS IN SZABOLCS-SZATMÁR-BEREG COUNTY

Le-Dai, Barbara

Abstract
The Crown virus has had a negative impact on the country's economic performance, including education, and therefore on adult education for jobseekers. The economic downturn caused by the virus forced the government to temporarily close down several industries, resulting in mass layoffs across the country, including in Szabolcs-Szatmár-Bereg county. This study examines the consequences of the coronavirus on the labour market of Szabolcs-Szatmár-Bereg County, with a special focus on the training courses for jobseekers subsidised by the County Government Office. During the first pandemic period, 1833 people participated in the training courses provided by the government offices, and these jobseekers were the most affected by the temporary interruption of the training courses. In the county, the unemployed mainly participated in vocational training. Participants in training courses receive an earnings-related allowance, which is basically higher than the public employment wage. Participants who interrupted their training for three months received a reduced replacement allowance, which cost the state an additional HUF 180 million.
Keywords: pandemic, Covid-19, unemployment, adult training
JEL code: I26, J24, M53

Introduction

The negative impact of the coronavirus also had a negative economic impact on Hungary, and adult education courses were temporarily discontinued (HAJDÚ, 2021a). The economic downturn associated with the coronavirus epidemic is expected to affect disadvantaged regions of Hungary more severely. It is in these regions that families have the lowest financial reserves, less favourable employment opportunities and lower than average education levels. In the longer term, the epidemic could lead to the return of people who have moved abroad for employment (KOÓS, 2020).

We use one of our most important resources, health, every day. Maintaining good health is not only in the individual interest but also in the social interest, because the working person is an indispensable element in the transformation (production and value creation) process. As a consequence, maintaining the health of the individual is in the fundamental interest of society, and in this respect the key objective is to ensure the physical and mental well-being and health of people and communities over the long term (SZŰCS-KONCZ, 2020). In the era of the coronavirus, the close link between the economy and health has become clear. Many jobs were lost as a result of the pandemic, and government measures made work in many sectors difficult. As a result of the above, unemployment increased, with negative economic impacts (HUSZKA et al, 2020).

In Hungary, unemployment was low at national level in the years preceding the coronavirus epidemic. However, this is far from the case in some disadvantaged regions and their municipalities, which have unemployment rates several times higher than the national average (LIPTÁK, 2019).

Educational attainment has a strong influence on an individual's future labour market position. Training as education is one of the main tools for creating social welfare and a knowledge-based society. As a consequence, it is included in the Lisbon Strategy and has been included in the Europe 2020 Strategy objectives (CARAGEA, 2011; ROTHES et al., 2017, HAJDÚ, 2021b). In our country, not only has the lack of resources caused adult learning to be marginalised, but the lack of a sufficient increase in wages and job opportunities has also had a negative impact (CSOBA, 2010). Among the unemployed, the most popular and the fastest found job is public employment. Public employment prevents new skills acquisition, as it absorbs unemployed people with low educational attainment without any qualifications. Of course, in disadvantaged areas this is an appropriate form of employment

because there are no other jobs, but public employment perpetuates this negative situation (CSEH-PAPP - VARGA, 2020).

In many cases, the long-term unemployed do not even have satisfactory skills for the occupation they have had for a long time, and this is even more the case for the unskilled. It is impossible to teach successfully without filling in the missing basic skills (HALMOS, 2005). The close link between economic performance and educational attainment has also been recognised by the government, which has launched catch-up programmes for disadvantaged children, usually providing financial and learning support for pupils (RAJNAI, 2012). It is the inadequacy of the education system that has created the catch-up programmes, as the Hungarian education system does not reduce but preserves family disadvantage (CSAPÓ et al., 2009). Parents of disadvantaged children have limited financial resources and usually no educational experience, and as a consequence, they enrol their children in the nearest school (SUCHARITA, 2014).

The eastern part of the country stands out in terms of the number of participants in training, with the highest number of jobseekers involved in training. In the western part of the country, which is characterised by high employment, fewer jobseekers are involved (HAJDÚ-KONCZ, 2022)

Jobseekers participating in training receive an earnings-related benefit that exceeds the public employment wage, making it more profitable to attend training than to work in the public employment sector in the country. In their research, Hajdú and Koncz concluded that jobseekers in rural areas do not want to work with the new professional qualifications they have acquired and from this they created the concept of the apprentice for a living. "A livelihood learner is a person who attends training courses for jobseekers not to acquire new information, knowledge, skills or a new job. Instead, he or she focuses on obtaining support that will provide him or her with a secure income during the training period" (HAJDÚ - KONCZ, 2021).

Material and methods

As a basis for the secondary research, we reviewed available national and international textbooks and journal articles on the topic. After studying them, I processed the data provided by the Ministry of Innovation and Technology for the county of Szabolcs-Szatmát-Bereg. The research covers the period 2019-2021, mainly the first pandemic period caused by the coronavirus. I analysed statistical data on participants in training courses for jobseekers launched by the Government Offices and unemployment data from the website of the National Employment Service. The collected databases were processed and evaluated using Microsoft Office 2013.

Results

Many of the workers in Szabolcs-Szatmár-Bereg county also lost their jobs as a result of the crown virus. The first pandemic period in Hungary lasted from March to June 2020. As a result of government measures in March, the number of jobseekers increased by 28,000 from March 2020 to December 2020, compared to the same months of the previous year. The largest increase in jobseekers was in June 2020 compared to the previous year, when the number of unemployed increased by 16.3%. The largest decrease in the same month compared to June 2020 was recorded in the same period in 2021, when there was a 17.5% decrease. The monthly average number of jobseekers increased by 1,366 compared to 2019, while there was a decrease from 2,135 in 2020 to 2,135 in 2021. Overall, there was a decrease from the start of the period under review to the last year, with an overall decrease of 2.8% (Figure 1).

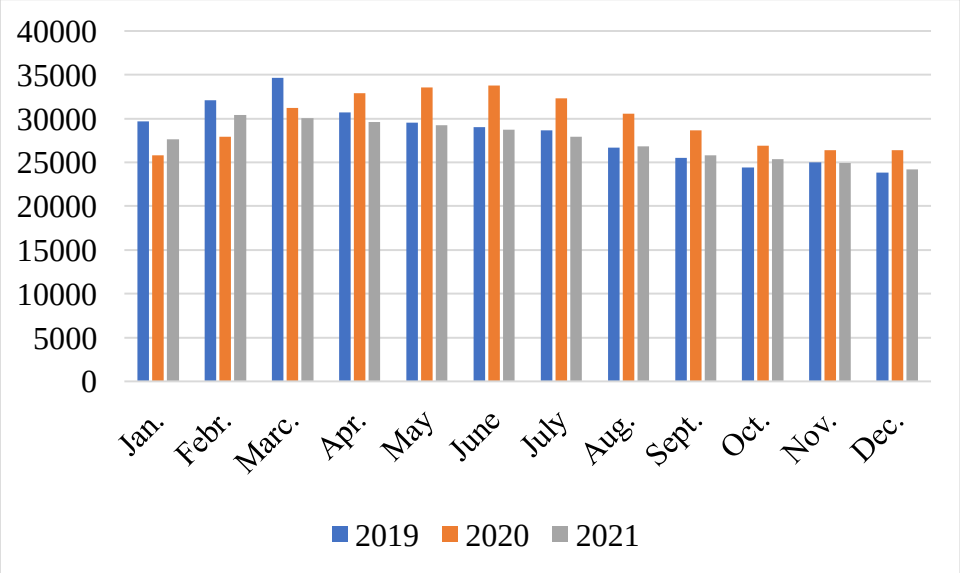


Figure 1: Trends in the number of jobseekers in the period of the coronavirus and one year earlier
Source: based on own creation (www.nfsz.munka.hu)

In terms of the number of vacancies on the register, a similar decline was seen in 2019 and during the pandemic period of the coronavirus 2020. The number of unfilled vacancies in the county fluctuated similarly in the years under review. The lowest indicators were found in 2021, with the highest number of vacancies in April 2019, when they exceeded 11,000. Monthly averages of vacancies showed a steady downward trend when looking at annual averages, in 2019, there were then 7,100 vacancies in the county, in 2020 there were 6,026 vacancies, resulting in a further decrease by 2021 (5,428 vacancies) (Figure 2).

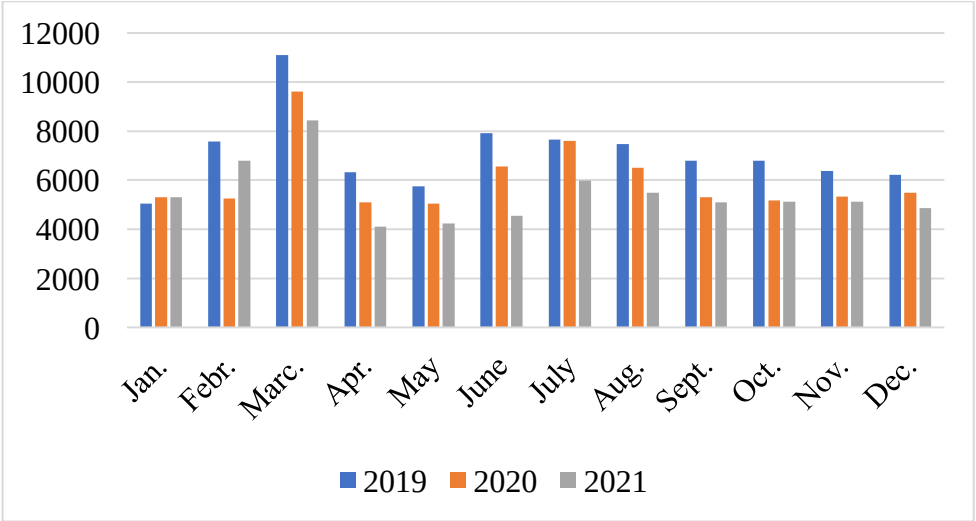


Figure 2: Number of unfilled vacancies in the period of the coronavirus and one year earlier
Source: based on own creation (www.nfsz.munka.hu)

Pursuant to Government Decree 70/2020 (III. 26.) on the different rules for ensuring education and professional examinations in adult education (hereinafter: Government Decree), the training courses supported by the Government Office have been suspended with effect from 27 March 2020, in order to prevent a human epidemic causing mass disease that threatens the safety of life and property, and to avert the consequences of such an emergency situation in order to protect the health and lives of Hungarian citizens. In Szabolcs-Szatmár-Bereg County, 79 courses were suspended, of which 75 were listed in the National Training Register. A total of 1 833 persons participated in these courses, while 14 persons participated in foreign language training, 12 persons in official training and 49 persons in competence development training (Figure 3).

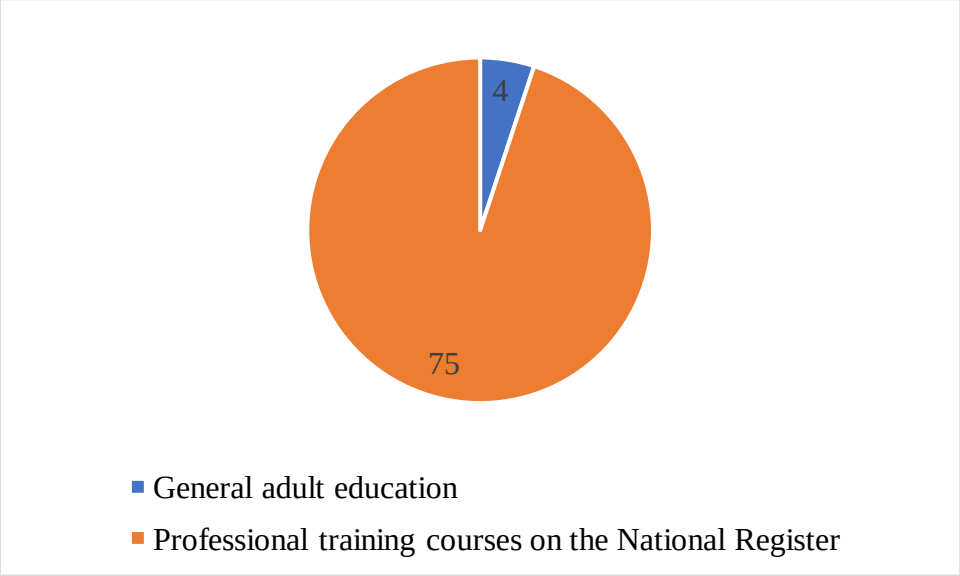


Figure 3: Number of training groups suspended in adult training for jobseekers during the pandemic period

Source: based on own compilation (data from government offices)

In the training courses launched by the Szabolcs-Szatmár-Bereg County Government Office, it can also be observed that there is a much stronger preference for vocational training, as 94.9% of the number of training courses and 95.9% of the total number of participants in training courses were related to vocational training. From a labour market perspective, the above data suggest that learning a new occupation is more likely to help people back into employment than attending a training course or general adult education.

Training in digital format ordered by the Government did not affect the training courses started by the Government Office of Borsod-Abaúj-Zemplén County, as the training courses under Article 14(1) and Article 14/A of Act IV of 1991 on Employment Promotion and Unemployment Benefits (hereinafter: the Act) were suspended and could not be continued. The training courses supported by the Government Office do not offer digital training, but traditional face-to-face courses are provided by the training institutions contracted by the Government Office.

The public employment wage for public employees is 81,530 HUF/month pursuant to Article 1 (1) paragraph 1 of Government Regulation No. 170/2011 (VIII.24.), and the guaranteed public employment wage is 106,555 HUF/month pursuant to Article 2 (1) paragraph 1 of Government Regulation No. 170/2011 (VIII.24.). Employment replacement allowance (FHT) 1993. évi III. tv. (Social Security Act), the monthly amount of the employment substitution allowance is 80% of the current minimum amount of the old-age pension: (HUF 22,800/month in 2020).

Participants in training courses for jobseekers supported by the European Union, the Hungarian State and other sources are entitled to a supplementary allowance, which is regulated by Article 14(6) of Act IV of 1991. The amount of the earnings replacement allowance, which is determined at the discretion of the employer at the time of determining the earnings replacement allowance, may range from HUF 96,600 per month to HUF 161,000 per month, in Szabolcs-Szatmár-Bereg County this amount is HUF 104,650 per month for participants in training, which is 65% of the minimum wage in force. In other words, it is more profitable to participate in training for jobseekers than to work in public employment.

According to the decision of the Government Office of Borsod-Abaúj-Zemplén County, the income replacement allowance for participants in training courses during the pandemic period was 60 % of the applicable minimum wage, i.e. HUF 96 600/month. The training courses were suspended with effect from 27 March 2020, and with the amendment of Government Decree 282/2020, the training courses could be restarted with personal attendance from 18 June 2020, which resulted in an additional expenditure of HUF 300,000 for the state and additional income for jobseekers.

Conclusion

In terms of the number of jobseekers, the number of unemployed increased in Szabolcs-Szatmár-Bereg county during the pandemic period caused by the coronavirus. This increase in the number of jobseekers in the county was halted and a decrease was found in 2021 compared to the previous year's unemployment figures. The number of registered job vacancies fluctuated similarly in all three years examined, but was lowest in 2021.

A high number of jobseekers in the county were enrolled in vocational training during the recession and were mostly enrolled in National Training Register apprenticeships. It can be said that the county is trying to train mostly for the labour market, as there were a negligible number of jobseekers who participated in training courses, preferring to be trained in new vocational courses, due to the easier access to employment.

The amount of the earnings replacement allowance did not change much during the period of the training suspension due to the Crown virus, with only a 5% difference, but they still earned an extra income of almost HUF 300,000 each. In total, the three-month training suspension cost the state an extra HUF 177 million.

References

Caragea, N. (2011): Regional Analysis of Adult Education in Romania. = Annals - Economic and Administrative Series 5(1), pp. 51-62.

Csapó B. - Molnár, Gy. - Kinyó, L. (2009): A magyar oktatási rendszer szelektivitása a nemzetközi összehasonlító vizsgálatok eredményeinek tükrében Iskolakultúra, 19 (3-4): 3-13.

Cseh Papp I. - Varga E. (2020): Labour Market Effects of Public Work: Hungary's Example. = Acta Carolus Robertus 10(1), pp. 31-45.

Csoba J. (2010): A tisztes munka - A teljes foglalkoztatás: a 21. század esélye vagy utópiája? L'Harmattan Kiadó, Budapest, 271 p.

Halmos Cs. (2005) A felnőttképzésben résztvevők elhelyezkedése, különös tekintettel a hátrányos helyzetű rétegekre, régiókra pp. 12-33

Hajdú D. (2021a): A koronavírus hatása a munkanélküliségre és az álláskeresőknek szóló képzésekre Borsod-Abaúj-Zemplén megyében In: Észak-Magyarországi Stratégiai Füzetek 18 : 1 pp. 27-37. , 11 p. Doi: 10.32976/stratfuz.2021.17

Hajdú D. (202b): A Kormányhivatal által támogatott álláskeresőknek szóló felnőttképzés területi eloszlása Békés megyében In: Iskolakultúra: Pedagógusok szakmai-tudományos folyóirata 31 : 7-8 pp. 104-117. , 14 p.

Hajdú D. (2021c): The effect of the coronavirus (Sars Cov-2) on training for jobseekers in Hungary In: Economic and Regional Studies / Studia Ekonomiczne I Regionalne 14 : 1 pp. 80-98. , 19 p. DOI: https://doi.org/10.2478/ers-2021-0006

Hajdú D. - Koncz G. (2021): Megélhetési tanulók a Borsod-Abaúj-Zemplén megyei felnőttképzésben In: Területi Statisztika 61 : 2 pp. 229-254. , 26 p. Doi: 10.15196/TS610206

Hajdú D - Koncz G. (2022): Employment data of participants in supported adult training for jobseekers and their territorial pattern in Hungary, 2010–2020 In: Regional Statistics 12 : 2 pp. 117-148. , 32 p. Doi: 10.15196/RS120205

Huszka P. - Huszka P. B. - Lőre V. (2020): A koronavírus-járvány és felvásárlási láz néhány összefüggésének vizsgálata Győrben. = Táplálkozásmarketing 7(1), pp. 89-101.

Koós B. (2020): A koronavírus-járvány társadalmi-területi aspektusai Magyarországon. = Tér és Társadalom 34(2), pp. 171-177. DOI: https://doi.org/10.17649/TET.34.2.3261

Lipták K. (2019): The forecast of unemployment in Hungary and the role of social innovation in employment expansion. In: Nemec, R. - Chytilova, L. (szerk.) Proceedings of the 13th International Conference on Strategic Management and its Support by Information Systems 2019. Ostrava, Csehország, pp. 179-186.

Rajnai J. (2012): Lehet másképp?!: Avagy pedagógiai alternatívák a hátrányos helyzetű roma fiatalok nevelésében Új Pedagógiai Szemle 62 (11-12): 54-75.

Rothes, A. - Lemos, M. S. - Gonçalves, T. (2017): Motivational Profiles of Adult Learners. Adult Education Quarterly 67(1), pp. 3-29. https://doi.org/10.1177/0741713616669588
Sucharita, V. (2014): Negotiating between Family, Peers and School. Understanding the World of Government School and Private School Students Compare 44 (3): 379-393. https://doi.org/10.1080/03057925.2013.792671
Szűcs A. - Koncz G. (2020): Sport, as an Influencing Factor of the Qualityof Life and Regional Competitiveness: The Case Study of Jászárokszállás (Hungary). = Folia Geographica 62(1), pp. 142-157.

Author:

Barbara Le-Dai
Msc-Student
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.
ledai.barbara@gmail.com

EXAMINATION OF JOBSEEKERS' POST-TRAINING EMPLOYMENT IN SZABOLCS-SZAMÁT-BEREG COUNTY

Le-Dai, Barbara

Abstract
Szabolcs-Szatmár-Bereg county is located in one of the worst economic areas in the country, with high unemployment. High unemployment leads to a high number of training courses for jobseekers, and thus a large number of free training courses are available in the region. In 2021, the number of jobseekers participating in training courses was low. The majority of jobseeker training courses are attended by women with low educational attainment. The usefulness of the training courses is shown by the rate of people entering employment. Participants in training courses do not usually attend for the newly acquired knowledge, labour market activity or employment, but for the income support they receive during the training, which provides a secure income for the family, also in rural areas. Primary labour market participation was predominant for those with higher education, while public employment was predominant for those with primary education. It can be said that the rate of employment in the primary labour market outstripped the rate of employment in public employment.
Keywords: education, employment, adult training, unemployment
JEL code: J64

Introduction

Today, the concept of disadvantage is used in different contexts. It is used in the context of both the labour market and education (Alpek et al., 2018). In the context of learning, we associate it primarily with disadvantage and multiple disadvantage among child learners, which is addressed in detail in the Act on the Protection of Children and Guardianship Administration, focusing primarily on their vulnerability (Pető, 2005).

In Hungary, the annual number of people in adult education increased from 122 867 in 2004 to 10 046 710 in 2019. Lifelong learning offers workers the opportunity to adapt to the constantly changing needs of the labour market. However, supported labour market training also plays an important role in the integration of disadvantaged populations (Hajdú-Koncz, 2021b). In the recent period, we have also witnessed an increasing participation of marginalised social groups. With state support, training institutions have tried to help long-term jobseekers to enter and remain in the labour market by organising various competence-development training courses. The employment rate of those in training has been characterised by negative trends over the last decade (Hajdú-Koncz, 2021a).

The eastern part of the country stands out in terms of the number of participants in training for the unemployed, with the highest number of jobseekers participating in training. In the western part of the country, characterised by high employment, fewer jobseekers are involved (Hajdú-Koncz, 2022).

When it comes to education or training, it is not seen by adult society as a long-term investment in its own human capital, but rather as a constraint or a means of preventing unemployment, even though training is one of the most important factors in reducing disadvantage (Nilsson-Nyström, 2013). In essence, training is not only about acquiring knowledge, but also about achieving an attitude of an assimilated worker, which can help to develop a new vision of the future and a sense of social usefulness (Durkó, 1999).

The close link between economic performance and educational attainment has also been recognised by the government, which has launched catch-up programmes for disadvantaged children, usually providing financial and learning support for pupils (Rajnai, 2012). It is the inadequacy of the education system that has created the catch-up programmes, as the Hungarian education system does not reduce but preserves family disadvantage (Csapó et al., 2009). Parents of disadvantaged children have limited financial resources and usually no educational experience, and as a consequence, they enrol their children in the nearest school (Sucharita, 2014).

The main objective of training for jobseekers is to provide them with marketable skills as soon as possible and to enable them to reintegrate into the primary labour market within a short timeframe. Negative demographic trends are affected by unemployment and thus by job displacement, and as a consequence, the rural areas with high unemployment (not district centres) would be the most in need of training (Hajdú, 2021a).

Marginalised groups suffer from a skills gap which prevents them from stabilising their position in the labour market. Unemployment has become a way of life for the unemployed, the unskilled or otherwise disadvantaged, to the detriment of their children, and thus of future generations (Koncz-Balcsók, 2005). Although adult learning is not a direct solution to the problems of exclusion and poverty, it can reduce these conflicts (Hangya, 2013).

The spatial distribution of labour market training reinforces the spatial characteristics of the labour market, as the vast majority of training takes place in the county capitals, where the training offer is also more differentiated and more likely to respond to real employment needs (Hajdú, 2021b).

Material and methods

As a basis for the secondary research, we reviewed available national and international textbooks and journal articles on the topic. After studying them, I processed the data provided by the Ministry of Innovation and Technology for the county of Szabolcs-Szatmár-Bereg. The research covers the year 2021. I analysed the statistical data of the participants of the training courses for jobseekers launched by the Government Offices according to the criteria available to us according to the specificities of the data collection. The focus of the analysis was on the placement of the trained in the primary and secondary labour market. The collected datasets were processed and evaluated using Microsoft Office 2013.

Results

In Szabolcs-Szatmár-Bereg county, 695 people participated in adult training for jobseekers in 2021. This is the lowest number of participants since training courses have been launched to help jobseekers back into the labour market. My previous research has also shown that male jobseekers are rarely represented in the training courses, so that 65.5% of the participants in 2021 were still women. By age group, 59.3% of them were in the 25-54 age group (not surprising, as this age group covers 61.2% of the age group eligible for training), 36.5% were in the under-25 age group, while 4.2% were in the most disadvantaged age group (over 55), which is close to retirement. In terms of educational qualifications, unsurprisingly, those with primary education (the Ministry of Innovation and Technology includes jobseekers without qualifications in this group) dominated, with 43.6% of participants having secondary education and 28 having tertiary education (Figure 1).

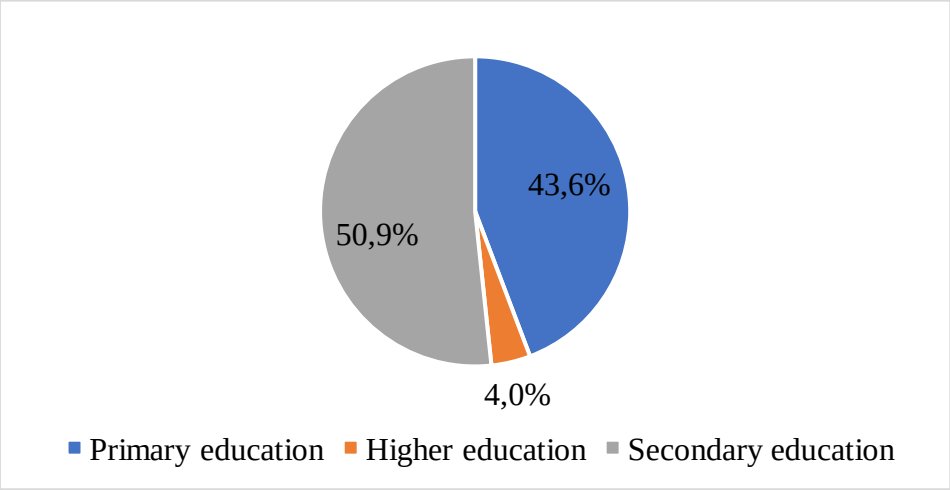


Figure 1: Breakdown of participants in training for jobseekers by highest level of education (2021)
Source: own production based on data from the Ministry of Innovation and Technology

The number of participants was not equally distributed in the districts of the county, with one quarter of the jobseekers enrolled in the Nyíregyháza district, and two other districts with a share above 10%: the Tiszavasvár district (11.9%) and the Mátészalka district (10.1%).

The success and usefulness of the training courses is shown by the placement of jobseekers in the active labour market. The year 2021 has brought a very low number of participants not only in the county but also in the country, resulting in much higher placement rates in the primary labour market than when thousands of people participated in such training. Employment in the primary labour market dominated in the year under review, with 24% of participating jobseekers finding a job in the primary labour market sector, compared to only 9.2% of participants finding a job in public employment (secondary labour market). The higher number of female participants implied a lower placement rate in the primary labour market, but a much higher proportion of women were able to find a job in public employment than men (Figure 2).

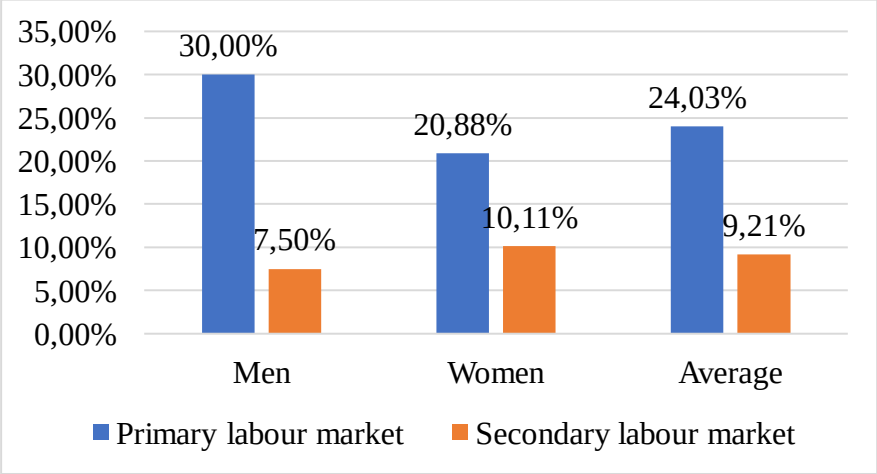


Figure 2: Employment rates of participants in training for jobseekers in the primary and secondary labour market (2021)

Source: own production based on data from the Ministry of Innovation and Technology

Looking at the age groups, it emerged that in all three age groups recorded by the Ministry of Innovation and Technology, employment in the primary labour market exceeded employment in the secondary labour market. The largest difference in proportions was found for those under 25, where there was a difference of almost 25%. The highest proportion of jobseekers in the oldest age group who were in education also found a much higher proportion of jobs in the competitive sector. Employment in the secondary labour market was highest for the 25-54 age group (Figure 3).

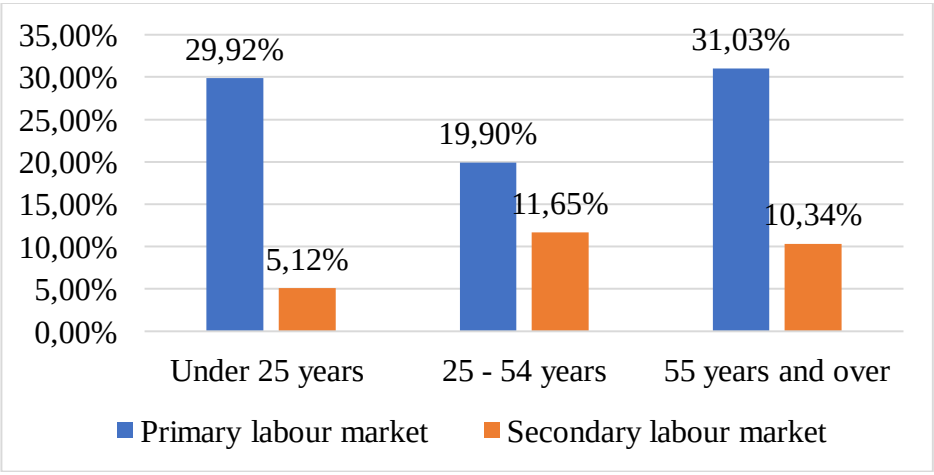


Figure 3: Employment rates by age group of participants in training for jobseekers in the primary and secondary labour market (2021)

Source: own production based on data from the Ministry of Innovation and Technology

In terms of highest educational attainment by labour market sector, 46.4% of those with tertiary education were able to find a job in the primary labour market after successfully completing their training. A much higher proportion of those with upper secondary education were also able to find a job in the primary labour market and only 7.9% drifted towards public employment. For those with low educational attainment, the pattern of employment in both labour market sectors is already similar (Figure 4).

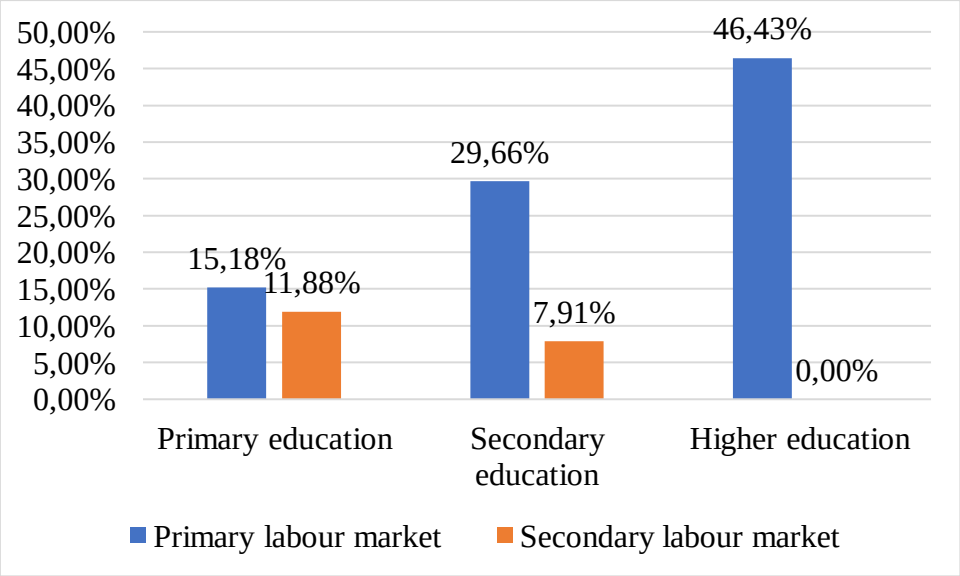


Figure 4: Employment rate of participants in training for jobseekers in the primary and secondary labour market by highest educational attainment (2021)

Source: own production based on data from the Ministry of Innovation and Technology

Conclusion

Szabolcs-Szatmár-Bereg county had a very low number of participants in training courses for jobseekers in 2021. In the county, training was mostly found in Nyíregyháza and in the districts of the larger cities, with jobseekers in the three districts (Nyíregyháza district, Mátészalkai district, Tiszavasvár district) accounting for 46.6% of all jobseekers involved. The training courses were mostly attended by women with low educational qualifications.

Their placement rates were much higher than men in the primary labour market, while women were more likely to find employment in public employment. By age group, those aged 55 and over and those aged under 25 were most likely to be able to re-enter the primary labour market. Looking at the highest levels of educational attainment, the higher the educational attainment of the jobseeker, the more likely they are to find a job in the primary labour market, and as the level of educational attainment decreases, the more likely they are to find a job in the secondary labour market.

References

Alpek B. L. - Tésits R. - Hoványi G. (2018): Spatial Inequalities of Disadvantage Accumulation and their Impact on Employability in Hungary Regional Statistics 8 (1): 96-119. https://doi.org/10.15196/RS080104

Csapó B. - Molnár GY. - Kinyó L. (2009): A magyar oktatási rendszer szelektivitása a nemzetközi összehasonlító vizsgálatok eredményeinek tükrében Iskolakultúra, 19 (3-4): 3-13.

Durkó M. (1999): Andragógia - A felnőttnevelés és a közművelődés új útjai. Magyar Művészeti Intézet, Budapest, pp. 115-116.

Hajdú D. - Koncz G. (2021a): Megélhetési tanulók a Borsod-Abaúj-Zemplén megyei felnőttképzésben In: Területi Statisztika 61 : 2 pp. 229-254. , 26 p. DOI: 10.15196/TS610206

Hajdú D. - Koncz G. (2021b): Felnőttképzés a vidéki települések szemszögéből In: A FALU 36 : 3-4. pp. 79-87. , 9 p. (2021)

Hajdú D. - Koncz G. (2022): Employment data of participants in supported adult training for jobseekers and their territorial pattern in Hungary, 2010-2020 In: Regional Statistics 12 : 2 pp. 117-148. , 32 p. DOI: 10.15196/RS120205
Hajdú D. (2021a): Aspects regarding the development of “adult training” programs for jobseekers in Borsod-Abaúj-Zemplén county In: Romanian Journal Of Regional Science 15 : 2 pp. 15-36. , 22 p.
Hajdú D. (2021b):Európai uniós forrásból támogatott munkaerő-piaci képzések területi eloszlása Borsod-Abaúj-Zemplén megyében In: Studia Mundi - Economica 8 : 1 pp. 24-36. , 13 p. DOI: 10.18531/Studia.Mundi.2021.08.01.24-36
Hangya, D. (2013): "Esélyegyenlőségi útmutató" Fogyatékossággal élők és megváltozott munkaképességűek esélyei és lehetőségei a felnőttképzésben “A Guide to Equal Opportunities” - Opportunities for People with Disabilities and Decreased Work Ability in Adult Education. In: Szabó Ferenc: International Conference on Vocational and Adult Education, SZTE JGYPK, Szeged, pp. 271-281.
Koncz G. - Balcsók I. (2005): A Hajdú-Bihar megyei városok foglalkoztatási helyzetének alakulása a rendszerváltástól napjainkig. In: Fiatal Regionalisták III. ÉS IV. Országos Konferenciája. Győr, MTA RKK Nyugat-magyarországi Tudományos Intézet, Széchenyi István Egyetem Multidiszciplináris Társadalomtudományi Doktori Iskola (2005) Paper: koncz
Nilsson, S. - Nyström, S. (2013): Adult learning, education, and the labour market in the employability regime European Journal for Research on the Education and Learning of Adults 4 (2): 171-187. https://doi.org/10.3384/rela.2000-7426.rela9007
Pető I. (2005): Hátrányos helyzetű csoportok a felnőttoktatásban: motivációk, esélyek. PhD értekezés, DE BTK, 225 p.
Rajnai J. (2012): Lehet másképp?!: Avagy pedagógiai alternatívák a hátrányos helyzetű roma fiatalok nevelésében Új Pedagógiai Szemle 62 (11-12): 54-75.
Sucharita, V. (2014): Negotiating between Family, Peers and School. Understanding the World of Government School and Private School Students Compare 44 (3): 379-393. https://doi.org/10.1080/03057925.2013.792671

Author:

Barbara Le-Dai
Msc-Student
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.
ledai.barbara@gmail.com

AGRICULTURAL TRAINING AMONG JOB SEEKERS IN THE NORTH-HUNGARY REGION

Lipcsei, József – Hajdú, Dávid

Abstract
In today's education system, the preparation of a skilled workforce is possible through public education, higher education and non-formal vocational training. Society and the economy have many different expectations of education and schools in the agricultural sector. Hungary has had and continues to have natural resources and well-trained professionals favourable to agricultural production. Hungary was one of the first countries in Europe to recognise the importance of agricultural training and the need for institutionalised education. The number of people attending training courses has been falling in recent years, but we are talking about a market sector that could absorb many more people if it had them. The importance of training is also reflected in EU support, both as a basic criterion and as a bonus. The current agri-environmental and organic farming programmes do not take into account the applicant's qualifications, thus reducing the importance of training. In this research, we looked at the training structure of unemployed people who have been excluded from the labour market, and how they are distributed in the training palette offered in the Northern Hungary region.
Keywords: education, job, resources, unemployed
JEL code: J64

Introduction

Among the factors of agricultural production, despite technical progress, labour plays a special and specific role. It is important not only from an economic point of view, but also from a social and political one (Kőműves, 2017), especially in case of rural areas (Ritter, 2018). The quality of agricultural production as a whole, its competitiveness in the market, the quality of its enterprises and its results are decisively influenced by the labour capacity and the performance of the workforce (Villányi-Vasa, 2007). In addition the tendencies of agricultural employment is in close correlation to territorial inequalities (Ritter, 2010).

In addition to capital, expertise is needed to improve international competitiveness, which is currently being replaced by foreign expertise in the best-performing enterprises. The current education and research system and network of consultants are no longer fit for today's competitive environment, and are not at all suited to the new challenges. Furthermore, there is a lack of agricultural vocational training (mainly at secondary level), the number of apprenticeships and technician training has been reduced in a growing number of professions, and there have been a number of school integrations recently (Kőműves, 2015), but changes are also needed in terms of the number and quality of training places. The NTR (National Training Register) system, issued in 1993, has been continuously amended to adapt to the new needs of the economy, the legal framework for vocational qualifications and the regulations governing its implementation (Mezőszentgyörgyi-Wayda, 2015). The new system of public employment has given a prominent role to public agricultural employment programmes in the most disadvantaged areas of the country, which ensure the supply of good quality food. Besides that it could be a tool for local economic development as well (see Ritter, 2014), linking public employment to the production of physical products is rare but not unprecedented at international level (Koós, 2016). As a public policy instrument, public employment can serve different purposes, adapted to social, political and economic circumstances. Today, public employment creation has a threefold objective: to reduce poverty, to improve employability, and to produce and provide public goods such as infrastructure and public services (Lieuw-Kie-Song et al., 2010).

In the case of Hungary, the creation of the public agricultural employment scheme is linked to active employment policy, i.e. improving employability as defined above. However, this employment policy objective is increasingly being superimposed on other social policy objectives, which sometimes seem to overshadow the original objective (Hamar, 2010).

In Hungary, the public employment system has undergone a fundamental change since 2011, with the abolition of the former public works programme, public work and public benefit work, which have been replaced by a single public employment system (Járdány-Győri, 2021). The declared objectives of the public employment system were to ensure the activation of a wide range of people excluded from the labour market, to preserve their ability to work and to help them find a job in the primary labour market by providing them with a work routine through socially useful, value-creating forms of employment ("work instead of benefits") (Koós, 2016).

Material and methods

As a basis for the secondary research, we reviewed available national and international textbooks and journal articles on the topic. After reviewing these, we reviewed and downloaded the databases available on the websites of the county government offices in the North Hungary region, the website of the National Employment Service and the OSAP 1665 Statistics Interface. The analysis looked at the availability and number of advertisements for training courses in the agricultural occupational group in our country. The collected databases were processed and evaluated using Microsoft Office 2013.

Results

Agricultural occupations were the most popular occupations at the beginning of the period under review. The share of apprenticeships in this occupational group fluctuated hectically in the first four years of the survey, reaching a peak in 2014, when it reached 15.82%. The peak in the number of participants in subsidised adult education was in 2014, when the number of trainees in the occupational group started to decline and the share of trainees in the occupational group started to decline. The weakness of the occupational group is also shown by the fact that the share of trainees in the occupational group did not reach 0.4% between 2016 and 2020, but showed a marked increase by 2021, which made the occupational group a dominant one in the life of adult education. On average over the 10 years under review, the Agriculture occupational group contributed 5.08% of the adult learning population (Figure 1).

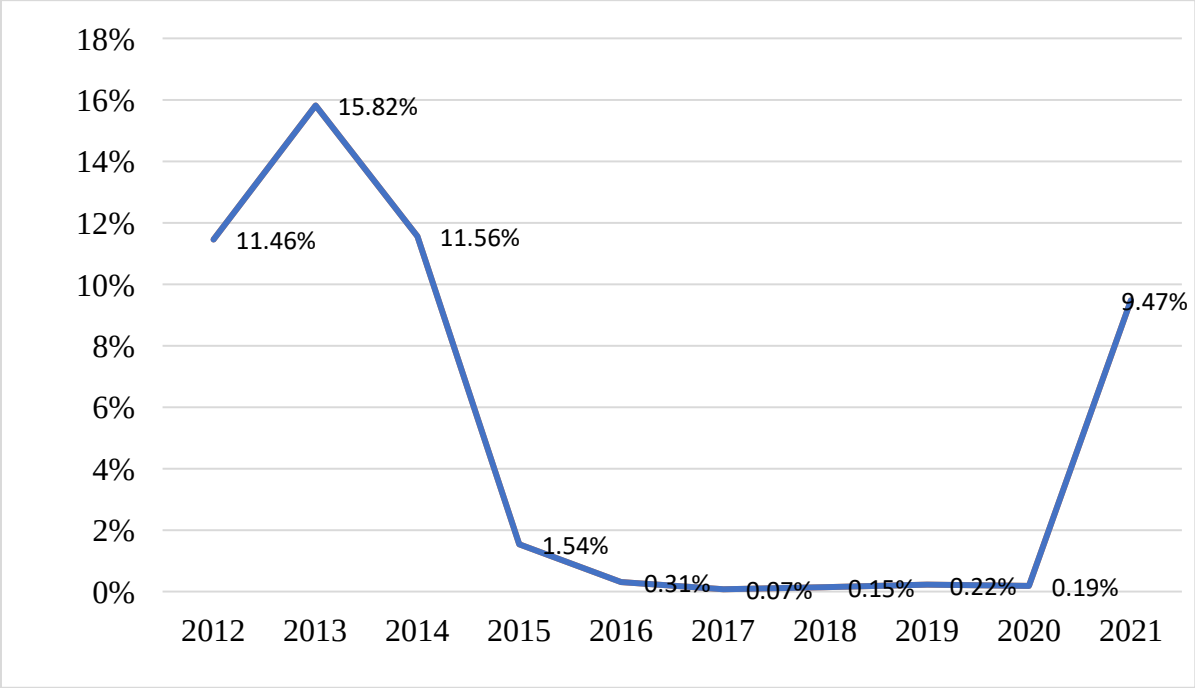


Figure 1: Share of the number of training courses in the agricultural occupational group in relation to the number of training courses in the occupational groups of the declared National Training Register (%)
Source: own edition based on OSAP data, 2022

While there is a natural fluctuation in the number of participants in each occupational group, there is no such marked fluctuation in the number of participants in any occupational group over the period. Of course, there are a number of factors that can influence the take-up of training, such as changes in legislation, changes in the sponsoring sector and changes in the range of training supported. Enrolment in training reached its highest level in 2013, after which there was a steady downward trend. The most encouraging data is that there were years when a maximum of 5-6 groups were enrolled in adult education in our country. Compared to the initial figures, there was a slight increase in the number of students in the occupational group by 2021.

The training palette largely determines the numbers associated with the willingness to learn. In the first four years of the period under review, most of the training courses in the Agriculture occupational group started, after which they started to decline dynamically, for a number of reasons, firstly due to a lack of applicants and secondly due to the high training costs for both the adult education institution and the participant.

In the North-Hungary region, the local government offices wanted to train 3852 jobseekers by 2021. The training included job-search training, competence development training, foreign language training, IT training, training for people completing general education 5-6, 7-8 and vocational training. Training numbers were not equally distributed between the counties. Borsod-Abaúj-Zemplén county had the highest proportion of trainees in the North-Hungary region, with 1 750 trainees, which is not surprising given that it had the worst economic indicators of the three counties. The county with the best economic indicators, Heves, had the lowest enrolment rate with 991. Nógrád county had an enrolment rate of more than 1100 (Figure 2).

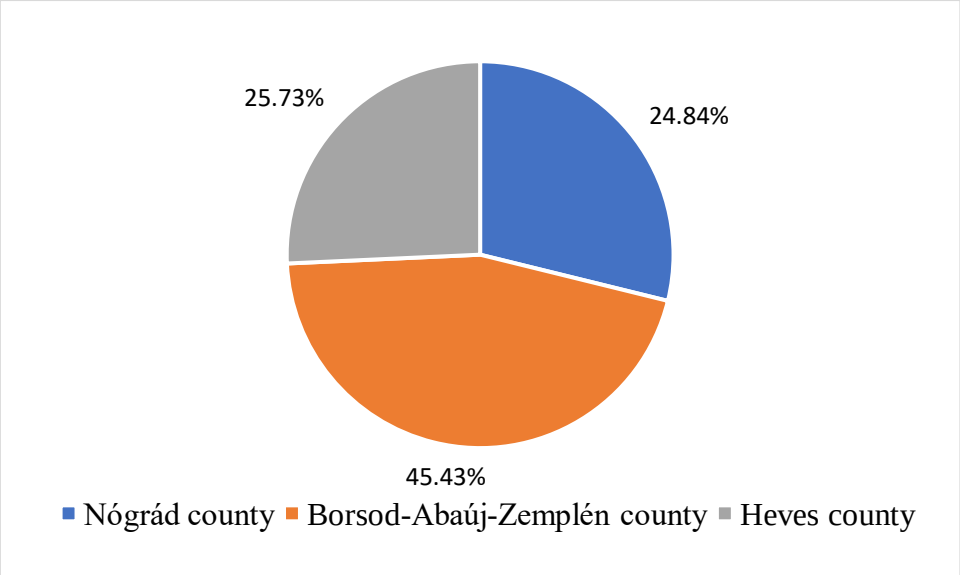


Figure 2: Distribution by number of jobseeker training courses in the North-Hungary region
Source: based on own work (www.kormanyhivatal.hu, nfsz.munka.hu)

The most relevant for our research are the training courses listed in the National Training Register (NTR). In the North-Hungarian region, 69.8% of the training courses advertised were NTR courses, a figure that was significantly lower than in the three counties of the region, but only in Nógrád county. In Borsod-Abaúj-Zemplén county, 85.03% of jobseekers want to be trained in vocational training with an NTR, which is also due to the fact that a newly acquired vocational qualification is easier to find a job for an individual who has been excluded from the labour market than competence development training (Figure 3).

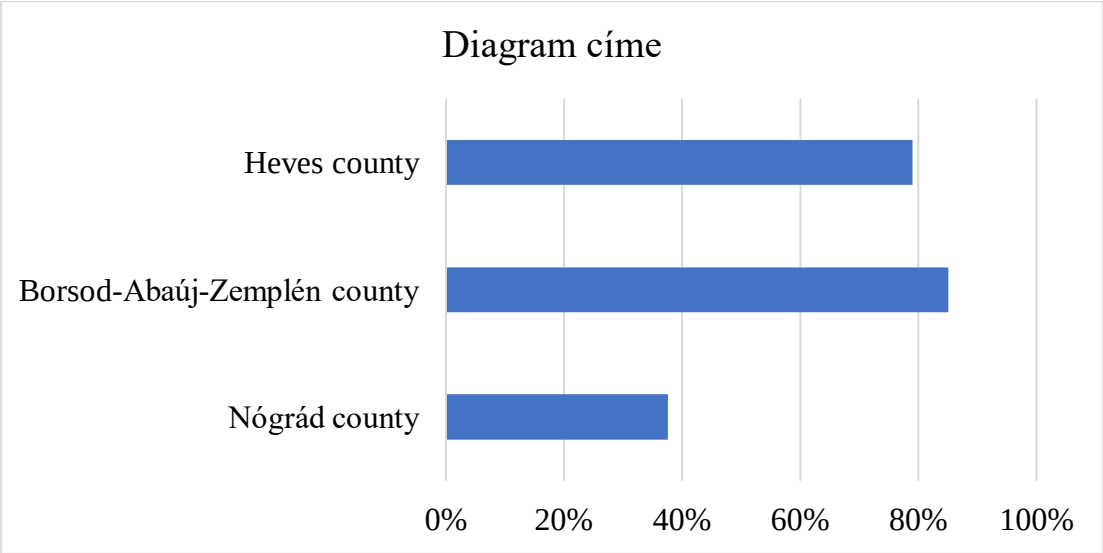


Figure 3: Number of training courses in the National Training Register for jobseekers as a share of total training courses advertised in the North-Hungary region

Source: based on own work (www.kormanyhivatal.hu, nfsz.munka.hu)

Courses in the agricultural occupational group were not among the most popular courses in any of the counties. The highest proportion was in Nógrád county, where Vegetable and fruit grower and Garden worker courses dominated. In Borsod-Abaúj-Zemplén County, the most advertised courses in the agricultural occupational group included Flower arranging with 48, Agricultural labourer with 48 and Animal husbandry with 16. In Heves County, two vocational qualifications were advertised: Animal Care with 16 trainees and Wine Grower with 16 trainees. Neither of our two counties (Heves and Borsod-Abaúj-Zemplén), which have two of the most famous wine regions in Hungary, reached the 9% rate. According to our previous research, these two counties have a huge shortage of skilled labour, which affects their daily work, but the Tokaj wine region county had no training in viticulture and winemaking (Figure 4).

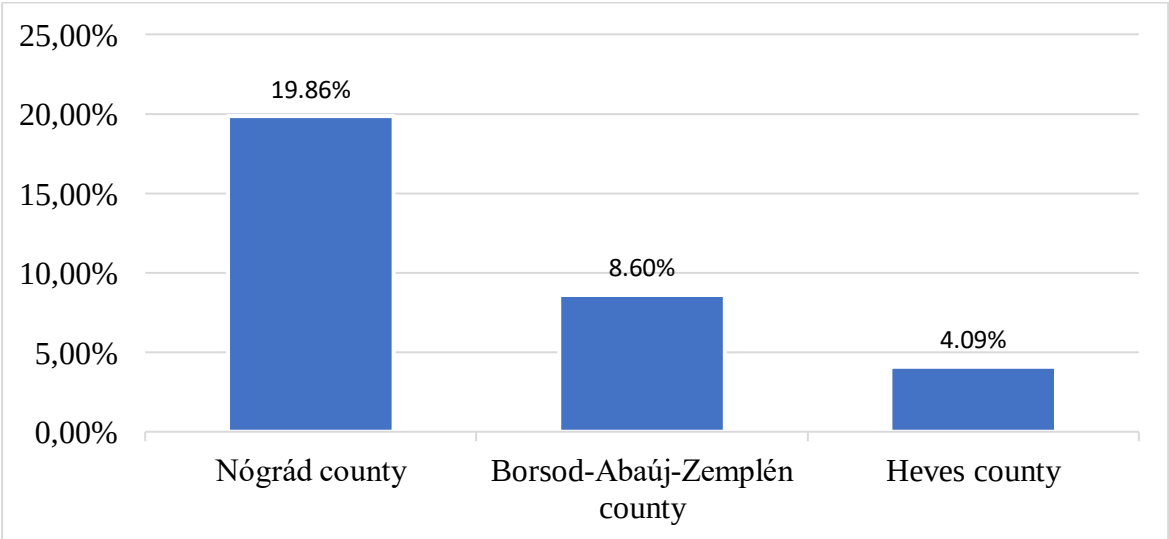


Figure 4: Share of training in the agricultural occupation group for jobseekers in relation to the number of advertised training courses in the NTR in the North-Hungary region

Source: based on own work (www.kormanyhivatal.hu, nfsz.munka.hu)

The training courses advertised were mostly concentrated in cities with county status. In Heves county, the animal care training was advertised in the municipality of Heves, while in Borsod-Abaúj-Zemplén county, no agricultural training was advertised in Miskolc, only in four district centres (Mezőcsát, Gönc, Cigánd, Tokaj).

Conclusion

The share of agricultural training has shown a steady downward trend over the period under review. A marked change in the number of trainees has taken place over the last 10 years. This downward trend was evident in all occupational groups, but was most marked in agriculture. Of course, changes in the training palette can also have this negative effect, but the upturn in the sector as a result of legislative changes has led to a large proportion of the profession being retrained and no longer having to put people back into school. Agriculture is one of the most sensitive occupational groups, and the number of people involved in it can be affected by many things. When the Goldsmith Farmer qualification was introduced, the number of students in this occupational group increased several fold, while when the number of students in this training started to decrease, there was a significant drop, all due to a change in legislation.

The training for jobseekers did not include any training in agriculture, even though the agricultural sector is suffering from a shortage of labour in the counties surveyed. In our opinion, more shortage occupations in the agricultural occupational group should be launched by local government offices, as the existing labour shortages can be filled most quickly by retraining job seekers who have been forced out of the labour market.

References

Hamar A. (2010): Megújuló folytonosság. Közfoglalkoztatás egy észak-alföldi kistérségben. Esély (1) pp. 65-78.

Járdány K. - Győri T. (2021): Spatial Research of the Labour Reserve in the Winery Center of the Danube Wine Region (2014–2019). Regionalnaja Ekonomika: Jug Rossii / Regional Economy: The South Of Russia 9. (4) pp. 109-120. doi: https://doi.org/10.15688/re.volsu.2021.4.11

Koós B. (2016): Közfoglalkoztatás a mezőgazdaságban. Tér és Társadalom 30. (3) pp. 40-62. doi:10.17649/TET.30.3.2793

Kőműves Zs. (2015): A nagykanizsai iskolaintegráció okainak a vizsgálata. Képzés és Gyakorlat 13. (3-4) pp. 119-131. doi: 10.17165/TP.2015.3-4.8

Kőműves Zs. (2017): Jó vezetőket keresünk, avagy a vezetés lényegi kérdései. Kaposvár, Somtesz Kiadó.

Lieuw-Kie-Song, M. - Philip, K. - Tsukamoto, M. - Van Imschoot, M. (2010): Towards the right to work: Innovations in public employment programmes (IPEP). ILO Employment Sector Employment Working Paper, 69. Geneva, ILO

Ritter K. (2010): A helyi fejlesztés esélyei - agrárfoglalkoztatási válság és területi egyenlőtlenségek Magyarországon. Területi Statisztika 48. (5) pp. 554-572.

Ritter K. (2014): A szociális gazdálkodás lehetőségei a helyi gazdaságfejlesztésben. pp. 1261-1270. In: Takácsné, Gy. K. (Szerk.): Az átalakuló, alkalmazkodó mezőgazdaság és vidék: tanulmányok. XIV. Nemzetközi Tudományos Napok: Gyöngyös. Gyöngyös, KRF

Ritter K. (2018): Special features and problems of rural society in Hungary. Studia Mundi - Economica 5. (1) pp. 98-112. doi: 10.18531/Studia.Mundi.2018.05.01.98-112

Villányi L. - Vasa L. (szerk.) (2007): Agrárgazdaságtan, EU Agrár és Környezetpolitika, Debrecen: Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kar.

Authors:

Lipcsei József
Phd Student
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
lipcseijozsef1982@gmail.com

Hajdú Dávid
Phd Student
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
hajdu.david91@gmail.com

ANALYSIS OF AGRICULTURAL LAND RENTAL PRICE IN HUNGARY

Lipcsei, József – Hajdú, Dávid

Abstract
Land is a factor of production in classical and neoclassical economics. Land is both a basic productive resource and a labour input of agricultural production. Land ownership is of particular importance for access to EU subsidies and thus also as an income-generating asset. The majority of landowners are not farmers but make their property available to farmers in return for a fee. The user charge is fixed in the current rental contracts as a fixed amount in forints, a quantity of crops or a share of EU subsidies. The rental contracts in Hungary are publicly available and allow for the analysis of territorial disparities and conclusions to be drawn. In our research, we have analysed agricultural land under 1/1 ownership and arable farming, focusing on HUF-based leases at LAU 1 level. The analysis focused on the rental income per hectare, how much income it represents per hectare and how realistic the fixed amount of HUF can be. The results can be used for the land law restriction that will come into force from 01.07.2022, whereby the lessor will have to prove the proportionality of the rent.
Keywords: agriculture, contract of lease, rental price, hectare
JEL code: Q15

Introduction

The post-socialist transformation and Hungary's accession to the European Union in 2004 has provided a major opportunity for farmers (Ritter et al., 2014), influencing the whole rural economy (see Ritter, 2017). The steadily increasing amounts of subsidies meant additional income for farmers, which also meant the arrival of investors. A further problem is the separation of land ownership and use, which degrades agriculture into a subsidy-producing sector. With the convergence of area-based subsidies towards EU levels, coupled with a sustained increase in demand for agricultural products, rising farm incomes are leading to an increase in demand for land (renting and land purchase) (see Swinnen, 2003) and land turnover is slowly increasing. According to data from the Agricultural Census 2020, 50% of the land in Hungary - 2,468,768 ha - is cultivated by tenant farmers, thus the importance of leasing is increasing. According to the legal title of land use, leasehold is the most important legal form - 84.04% for individual farms and 98.21% for joint holdings - among the following legal titles: lease by favour, sharecropping, usufruct and others (Kapronczai, 2006). Some of the tenant farmers do not cultivate their own land due to their lack of attachment to agriculture and the small size of the land they own, so they consider renting as a reasonable option in the long term (Tóth, 2000.) According to Duvivier (2005) and Ciaian (2012) et al. 15-34% of subsidies are included in land rentals.

Tenants and farmland owners must be legal land users to be eligible for EU funds. Decree No 8/2015 (13.III.) of the Ministry of Agriculture and Rural Development of 13 March 2015 on the rules for the receipt of direct payments to farmers (hereinafter: Decree No 8/2015 (13.III.) of the Ministry of Agriculture and Rural Development of 13 March 2015) defines legal land use as one of the basic conditions for direct payments, while Article 44(4) to (7) of Act XVII of 2007 on certain issues of procedure for agricultural, rural development and fisheries aid and other measures (hereinafter: Aid Act) defines in detail who can qualify as a legal land user. The Support Act specifies the eligibility by virtue of a leasehold contract.

On 22 December 2021, Act CL of 2021 amending certain agricultural acts (hereinafter: the Amendment) was promulgated, which results in significant amendments to Act CXXII of 2013 on the Turnover of Agricultural and Forestry Land (hereinafter: the Land Traffic Act). Under the Amendment, the agricultural administration may refuse to approve a lease contract, as from 1 January 2022, if the value of the consideration (rent) under the lease contract or other consideration provision in the lease contract is disproportionate, this will also be a ground for refusal under the Act. You may consider the value of the rent to be disproportionate if the land concerned does not have any advantageous characteristics (e.g. location, quality, irrigability, cultivability, etc.) that justify a deviation from the locally customary rent. If the rent differs from the local rate, the reason for this must be justified in the

contract and the grantor must prove the proportionality of the rent when the agricultural administration asks for approval of the lease contract. As regards the disproportionality of the rent, the amendment allows the National Chamber of Agriculture (NCA) to notify the agricultural administration from 1 July 2022. The Amendment may thus reduce the rent of the landowner, resulting in additional income for the land user by not taking into account the value of the land-based subsidies that can be called up by coupling (subsidy maximisation), despite the fact that land-based subsidies provide an outstanding income in addition to production (Lipcsei, 2020). The increased amount of support per hectare available from the Agri-environmental measures (AEM) and Organic Farming Scheme (OFS) applications, which will be reintroduced from 01.01.2022, will generate an income of 300-500 thousand HUF - area-based support + greening + coupled support + AEM or OFS - per hectare.

One of the aims of the study is to show the importance of land-based subsidies in relation to rents and the excessive role of regulatory control, which can reduce landowner income and state tax revenue.

Material and methods

We started by processing the data publicly available on the hirdetmeny.magyarorszag.hu website. From the advertisements current on 04.04.2022, we selected the areas with 1/1 ownership of arable land, where the rent was determined in HUF on a per hectare basis. The land quality class (LQC) values of the municipalities were obtained from an earlier The Central Statistical Officedata request. Other leases with a rental rate of HUF/ LQC, kg/ LQC of crop and some amount/percentage of area support were excluded for ease and consistency of calculations. Data were processed and research values determined using Excel and SPSS. Municipal data were determined after averaging for several data sets. The rental data of 309 municipalities provided the final data set. The average rent per county was determined in HUF and HUF/ LQC and plotted on a map using QGIS software. Further, a dot plot was used to visualise the variation of rentals in HUF/ LQC

Results

Figure 1 shows the processed data broken down by county, which show a certain correlation with areas of our country with good agricultural potential. The highest rent (112000 HUF/ha) is shown in Hajdú-Bihar county, based on the public data. Other amounts above HUF 100000 were found in Békés (107222 HUF/ha), Tolna (104789 HUF/ha) and Szabolcs-Szatmár-Bereg (101143 HUF/ha) counties. In 149 of the 309 municipalities surveyed, the rent exceeded the current Single Area Payment Sheme and the Greening support (rounded up to HUF 80,000). The counties above this threshold are Csongrád-Csanád (100000 HUF/ha), Bács-Kiskun (95652 HUF/ha), Baranya (92935 HUF/ha), Győr-Moson-Sopron (88500 HUF/ha) and Fejér (82222 HUF/ha). The lowest rent was found in the county of Nógrád (32500 HUF/ha), slightly behind Heves (46111 HUF/ha)

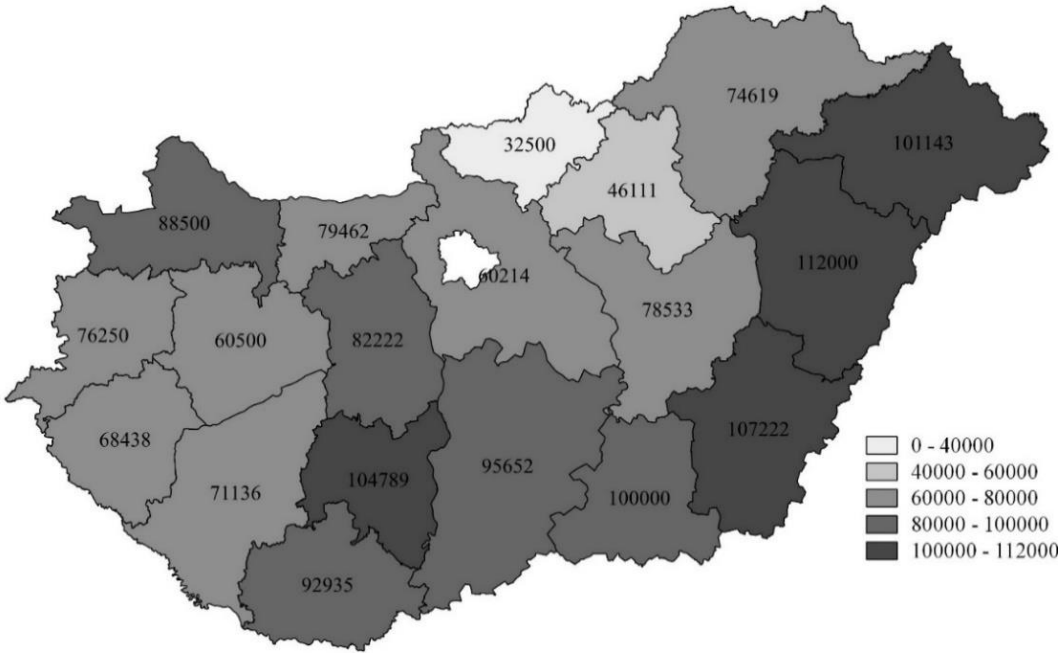


Figure 1. Rental price per hectare in Hungary (HUF)
Source: Own edition based on MÁK database, 2022

In Figure 2, the value of the rents per LQC has been determined. The calculation is used to characterise agricultural utility and improved potential. While Hajdú-Bihar county with the best arable land shows a value of 5146 HUF/ LQC, Békés county with also excellent arable land shows a value of only 3930 HUF/ LQC. The highest value (8255 HUF/ LQC) was in Szabolcs-Szatmár-Bereg county, similar to the analysis on a per hectare basis. Another outstanding value was in Zala county with 7095 HUF/ LQC.

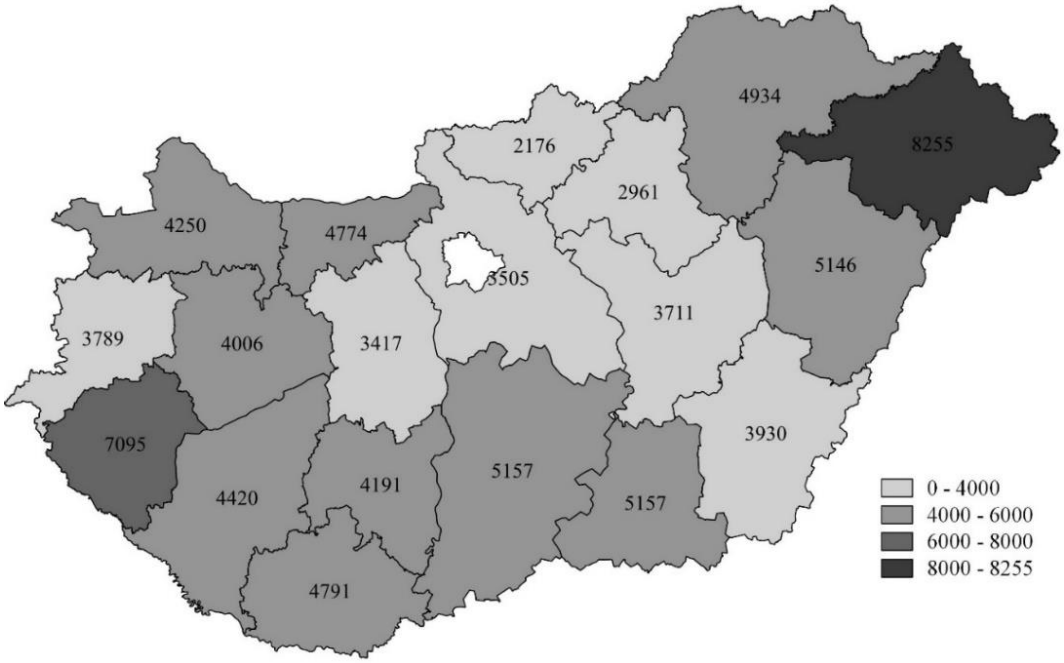


Figure 2. Rental price per LQC in Hungary (HUF)
Source: Own edition based on MÁK database, 2022

The lowest values were found in Nógrád (2176 HUF/ LQC) and Heves (2961 HUF/ LQC) counties. The land quality class test is entirely linked to the quality of the land, while land-based subsidies can be claimed in areas of any quality. The difference between the lowest (Nógrád county 2176 HUF/ LQC) and the highest (Szabolcs-Szatmár-Bereg county 8255 HUF/ LQC) shows that the subsidy-only assessment is a better method.

In Figure 3, we have plotted the scatter by land quality and rents using a dot plot. The highest extreme values are: Hajdúszoboszló 220000 HUF/ha - 30 LQC, Ebes 210000 HUF/ha - 41 LQC, Paszab 195000 HUF/ha - 13 AK, Rábacsécsény 195000 HUF/ha - 22 LQC, Békéssámson 190000 HUF/ha - 34 LQC, Mezőkovácsháza 190000 HUF/ha - 38 LQC, Szentdénes 180000 HUF/ha - 24 LQC. Other extreme values are the areas of highest quality according to land quality in the band above 40 LQC Gerendás 90000 HUF/ha - 43 LQC, Csabaszabadi 160000 HUF/ha - 42 LQC, Telekgerendás 130000 HUF/ha - 42 LQC, Kamut 100000 HUF/ha - 42 LQC, Sárok 85000 HUF/ha - 41 LQC, Kardos 80000 HUF/ha - 40 LQC. Kerkafalva in Zala county, the lowest LQC value, has a current lease contract with a price of 115000 HUF/ha. In the majority of municipalities, a rent of 40000-100000 HUF/ha is used, which areas fall on average into the quality class of 10-25 LQC.

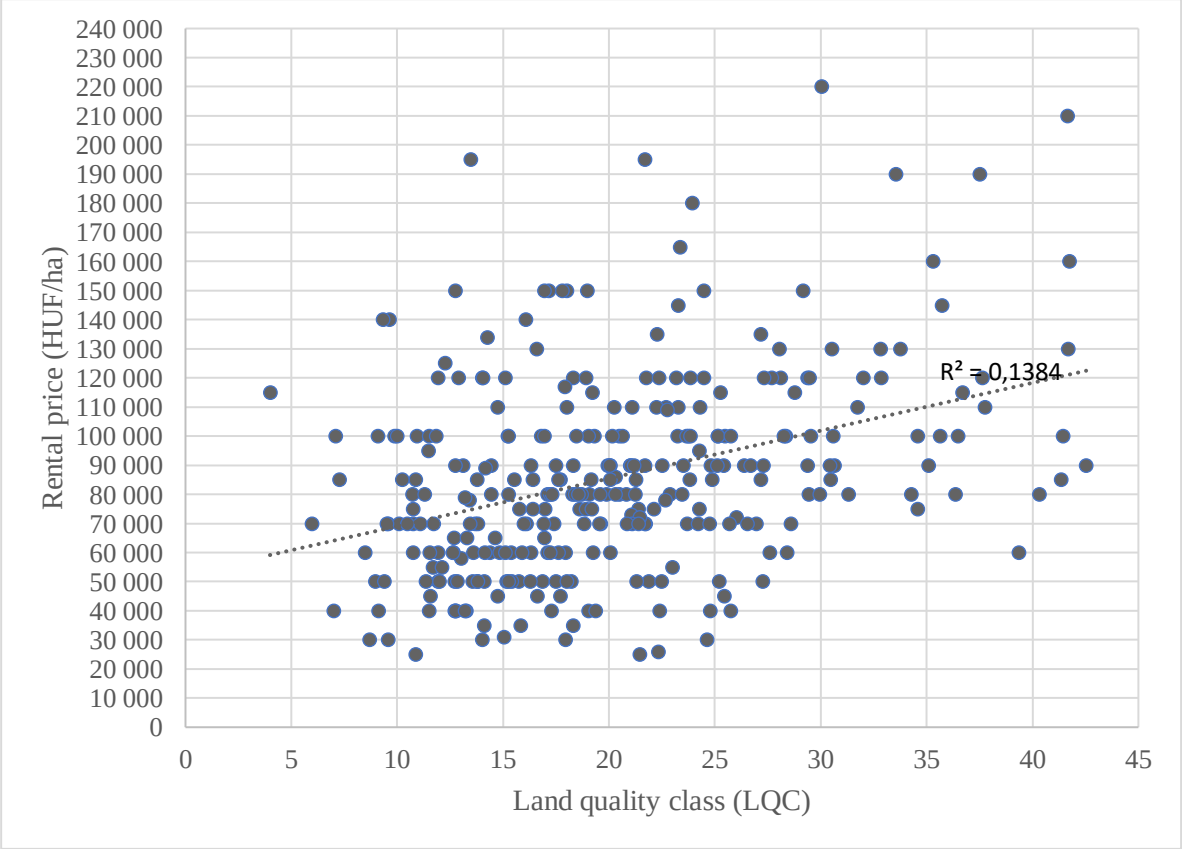


Figure 3. Rental price per LQC in Hungary (HUF/LQC)
Source: Own edition based on MÁK database, 2022

The coefficient of determination shows that land quality affects rents by 13.8%. This implies that the effect of land quality on rents is small, low quality land can have high rents and high quality land can have low rents. We hypothesize that the subsidies available determine rents rather than the LQC value. Further investigation is needed to support this assumption.

Conclusion

The value of rents varies nationally. There is no exclusive link between the quality of the land and the amount of rent set. There is considerable variation between the 1/1 ownership of arable land with HUF-based rents examined in the survey. There is no correlation between the extreme values, with significant differences also in relation to quality class. It can be observed that the rent is set at different amounts, in most cases irrespective of quality. The amount of the rent depends most on the location, quality and size of the land and cannot therefore be fixed in general terms. The marginal values of the actual rentals may be due to other factors that increase the rent, which further distort the average rent.

Rents are in the range of 25000-220000 HUF per hectare. The average rent in Hungary is 85600 HUF/ha, based on leases under publication as of 04/04/2022. Compared to the land-based subsidies, the average rent is higher than the current Single Area Payment Sheme + Greening subsidy.

It is difficult to establish the proportionality of the Land Use Act rent, and it is not possible on the basis of the data examined. No disproportionality can be declared on a lease of land suitable for agricultural production - where income can be realised - where the land rent is above 500,000 HUF/ha, thus providing a significant income to the land user. State control limits land ownership by reducing the income of the owners.

In our view, there should be no restrictions on the setting of rents, but instead the market should be whitened by appropriate tax rules. Any assessment of the disproportionality of rents should also take into account the total amount of land-based subsidies claimed by the land user.

References

Ciaian, P. - Kancs, d'A. (2012): The Capitalization of Area Payments into Farmland Rents: Micro Evidence from the New EU Member States. Canadian Journal of Agricultural Economics 4. (60) pp. 517-540..

Duvivier, R. - Gaspart, F. - Henry, de Frahan B (2005): A Panel Data analysis of the Determinates of Farmland Price: An Application to the Effects of the 1992 CAP Reform in Belgium. pp. 23-27. Paper presented at the XI-th European Association of Agricultural Economists Congress. Copenhagen, 23-27 August 2005.

Kapronczai I. (2006): A földtulajdon, földhasználat vizsgálatának tanulságai. Gazdálkodás, 50 (1) pp. 48-66.

Lipcsei J. (2020). Az agrártámogatások és a gabonaágazat jövedelmének összehasonlítása. Studia Mundi–Economica 7 (2) pp. 31-39.

Ritter, K. - Szabó, V. - Nagyné, P. K. (2014): Rural Restructuring and the Role of Agriculture in Rural Areas of Hungary after Post-Socialist Transformation. pp. 86-96. In: Babjaková, B. et al. (eds.): Social & Economic Transformations Affecting Rural People and Communities in Central & Eastern Europe Since 1990. Nitra, Slovak University of Agriculture in Nitra

Ritter, K. (ed.) (2017): Vidékgazdasági tanulmányok. Gödöllő, Szent István Egyetemi Kiadó

Swinnen, J. F. M. - Vranken, L. (2003): Land Rental Markets and Household Farms in Transition: Theory and Evidence from Hungary, Discussion Paper 129/2003. Leuven, LICOS Centre for Transition Economics

Tóth E. (2000): Az átalakult mezőgazdasági szövetkezetek gazdálkodásának főbb jellemzői (1989-1998). Budapest, AKI.

Authors:

Hajdú Dávid
Phd-Student
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
hajdu.david91@gmail.com

Lipcsei József
Phd-Student
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
lipcseijozsef1982@gmail.com

A KÉMIÁVAL KAPCSOLATOS TANTÁRGYAK OKTATÁSI NEHÉZSÉGEINEK OKAI

CAUSES OF TEACHING DIFFICULTIES IN CHEMISTRY-RELATED SUBJECTS

Ludányi, Lajos

Összefoglalás
A kémia évtizedek óta a tantárgyak népszerűtlenségi listájának éllovasa a diákok véleménye alapján. Rengeteg diák kerül be felsőfokú képzésbe úgy, hogy a középiskolai tudásukra nem lehet biztonsággal építeni. Kutatásomból kiderült, hogy a probléma az általános iskolától ível át az egyetemi oktatásig. A középiskolai oktatásnak a mai körülmények között kevés esélye van, hogy ezen változtasson. A tanulási kudarcok okai közt a legnyilvánvalóbb a kémia absztrakt jellege: köznapi fogalmaink csak bizonyos korlátok közt érvényesek; a folyamatok magyarázatára létrehozott modelljeinkből egyszerre több is létezik; a folyamatok leírására egy speciális szimbólumrendszer szolgál; a történések nyelvi megfogalmazása pedig annyira tudományos szóhasználatú, hogy az a köznapi szóhasználattal nem írható le maradéktalanul. A második ok a diákok kognitív érettségi szintje. A diákok ~80%-a 13-14 éves korára még nem képes absztrakt módon gondolkodni, így igyekeznek a kémiát köznapi fogalomrendszerükkel értelmezni, ami nem segít a megértésben. és ezek az értelmezési zavarok kihatnak a további megértésre. A harmadik ok a megváltozott információszerzési módszerekben, és az ehhez társuló információfeldolgozás sebességében rejlik.
Kulcsszavak: kémia, absztrakt jelleg, tanulási kudarc, kognitív érettség
JEL kód: H75

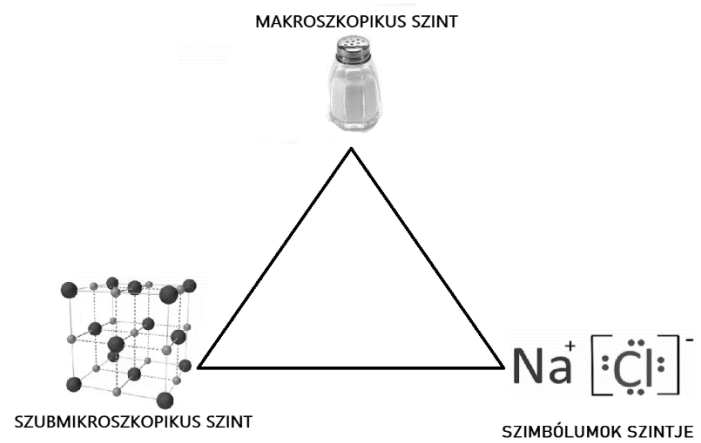
Abstract
For decades, chemistry has been at the top of the list of unpopular subjects according to students' opinions. Many students who enter higher education are not capable of building on their secondary school knowledge. My research shows that the problem extends from primary school all the way to university education. In today's circumstances, secondary education has little chance of changing this. Among the most evident causes of learning failure, the abstract nature of chemistry is the most obvious: our everyday concepts are only valid within certain limits; the models to explain processes are multiple; chemistry has a specialised system of symbols to describe processes; and the language used to describe what happens is so scientific that it cannot be fully described in everyday terms. The second reason is the level of cognitive maturity of the students. By the age of 13-14, ~80% of students are not yet able to think abstractly, so they try to interpret chemistry using their everyday conceptual framework, which does not help their understanding. The third reason is the changes in how information is acquired and the speed at which it is processed.
Keywords: chemistry, abstractness, learning failure, cognitive maturity

Bevezetés

„A vegytan jelenlegi alakjában nem tarthatja meg magát középtanodáinkban, mert az általa elért siker, egészében véve, nagyon csekély.” Balló Mátyás 1872-ben megjelent tankönyvének bevezető szavait idéztem. A kémia mint önálló tantárgy 1868-as bevezetését követően fogalmazódott meg a fenti vélemény, és ezután két évre fel is függesztették a kémia tanítását. De a bevezető szavai akár a mai oktatásunkat is jellemezhetnék, hiszen eltelt 150 év, és továbbra is nagyon alacsony a kémiaoktatásunk hatásfoka. A diákok részéről a tantárgy megjelenését, a beharangozott kísérleti jellegét nagy várakozás és fellángolás kíséri, majd a kezdeti lelkesedés után tömegével fordulnak el tőle a diákok. A legtöbb, kémiai fogalommal kapcsolatos felmérés azt sugallja, hogy a gimnáziumi tanulóknak is csupán az ötöde képes megérteni a tantárgyat olyan szinten, hogy az a későbbiekben a hasznukra váljék. Vajon a megértés nehézségei a tantárgy absztrakt jellegében vagy diákok tanulási, értelmezési folyamatainak hiányosságában keresendők? Jelen írás ennek a problémakörnek egy kicsiny részére kíván rávilágítani.

Kémia és az elvont gondolkodás

Canizzaro már 1861-ben rájött arra, hogy „…ahhoz hogy [egy kémia] kurzus megérthető legyen, lehetetlenség kihagyni az atomelméletet" (METCALFE, 1996). A kémia fogalma egybefonódik a kísérletezéssel, a laboratóriumi munkával, de hamar nyilvánvalóvá vált, hogy a kémiai részecskék ismerete nélkül a kémia tudománya nem érthető meg. Az atomfogalom teret kapott a kémia oktatásában, így a bevezetéséhez képest még nehezebben elsajátítható tantárggyá változott ez a diszciplína. A kémiai részecskék (atom-ion-molekula) fogalmának megjelenése az oktatásban azt jelentette, hogy a kémia leíró, érzékeinkkel jól követhető világa mellett megjelent egy absztrakt ág is, amely aztán a kémia tananyag jelentékeny részévé vált. Amíg csak makroszkopikus – laboratóriumi – szinten kell a kémiát értelmezni, az a diákok többsége számára nem jelent nehézséget, szívesen végeznek gyakorlati feladatokat. Ez az örömteli állapot mindaddig igaz, míg nem kell megadni, leírni a látvány mögötti részecske szintű magyarázatot. A kémiai magyarázat során ugyanis egy elképzelt világ, elképzelt – a köznapi fogalmainkkal nem összeegyeztethető tulajdonságú – részecskéi közt játszatunk le gondolatban folyamatokat. Ez az atomok-molekulák szintje (szubmikro szint). Óriási absztrakciós feladat ez egy kezdő számára. Ezt az elképzelt folyamatot aztán egy speciális szimbólumrendszer segítségével írjuk le. A kémiatudás lényege az, hogy a diák képes legyen összekapcsolni a makroszkopikus (köznapi) történéseket az atomi-molekuláris szinten általa elképzelt megvalósulással, és ezt a változást le tudja írni a megfelelő terminus technicusok és szimbólumok segítségével. JOHNSTONE (2000) egy háromszög segítségével vizualizálta ezt a problémát (1. ábra). A háromszög csúcsai ugyanazon fogalomnak az egyes szinteknek megfelelő reprezentációit jelentik. Példámban ez az asztali só (makroszkópikus szint), a NaCl ionrácsos elképzelése (szubmikro szint), és a harmadik csúcson az ionok leírása vegyértékelektronjaik megjelenítésével (szimbólumok szintje). A kémiatudás lényege az, hogy bármelyik csúcsról el kell jutnunk közvetlenül (mentálisan) egy másik csúcsra, képesek vagyunk váltani az értelmezési szintek között, ennél bonyolultabb fogalmak, történések esetén is.



1. ábra A Johnstone-háromszög lényege az asztali só példáján bemutatva
Forrás: Johnstone (2000) alapján saját szerkesztés

A megértés problémáját nehezíti, hogy a részecskék világa olyan mérettartományokhoz kötődik – méretükből és anyagmennyiségükből adódóan – amelyek nem megszokottak a mindennapokban. A diákok matematikai képességeit sok esetben meghaladja ezek értelmezése. Ugyanakkor a kémiai folyamatok megértése sem képzelhető el bizonyos szintű matematikai képességek nélkül, mint például az arányosságok, a törtek kezelése, grafikonok értelmezése, tízes kitevő használata, stb. Ezek hiánya szintén gátját jelenti a megértésnek.

Több kutatás is foglalkozott azzal, hogy melyek a nehéz témák a kémia megértésében (BOJEZUK 1982; RATCLIFFE 2002; SHEEHAN 2010). A vizsgálatokban a diákok, illetve a tanárok szubjektív ítéletére hagyatkoztak a nehézségi sorrend megállapításában. Az eredmények közül számunkra az első két év tapasztalatából adódók az érdekesek (1. táblázat):

1. táblázat A kezdők által nehéznek minősített top 10 témakör kémiából

Témakör	Azon diákok számaránya, akik nehéznek vagy nagyon nehéznek minősítik az adott témakört
Kémiai egyenletek	63,9%
Ionvegyületek	40,0%
Kovalens vegyületek	39,4%
Kovalens kötés	39,4%
Atomok	37,1%
Kémiai változások	35,9%
Rendszám-tömegszám	34,4%
Ionkötés	33,6%
Izotópok	31,1%
Elektron konfiguráció	30,1%

Forrás: Sheehan (2010) alapján saját szerkesztés

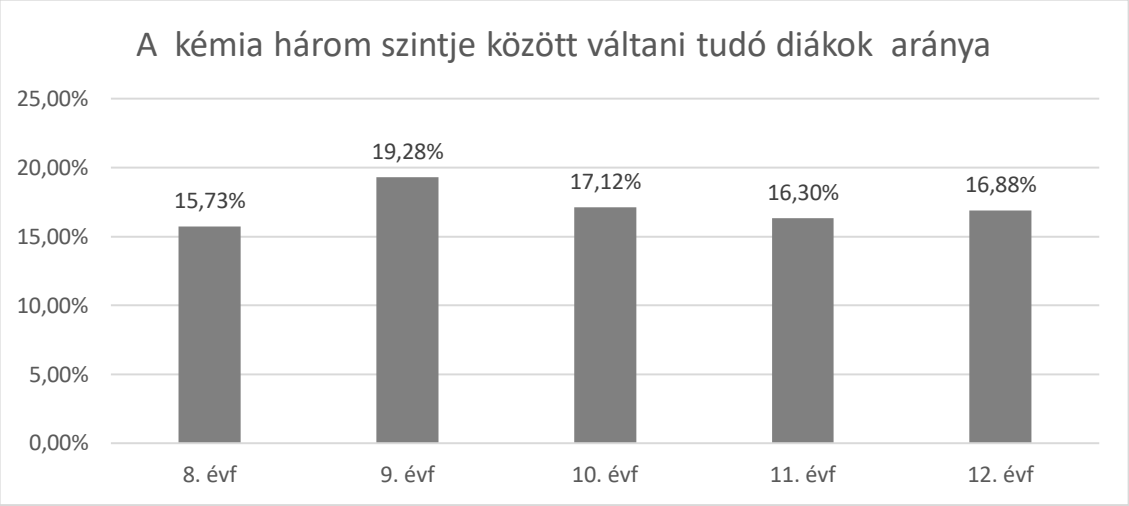
A listából egyértelmű, hogy a molekuláris szintű elképzelések reakcióegyenletekkel történő leírása az, ami a diákok ~2/3-ának gondot jelent. Itt többnyire két, egymásra épülő absztrakciós lépés követi egymást, hiszen egy folyamat lejátszódása után el kell képzelni, hogy miként történik meg ez molekuláris szinten, és aztán ennek szemantikailag helyes leírását kell megadni. De elképzelhető a visszairányú folyamat is. Adott a mindenki számára ismert kémiai egyenlet:

$$Fe_{(sz)} + CuSO_{4(aq)} = Cu_{(sz)} + FeSO_{4(aq)}$$

Az egyenletet látva adekvát kérdésnek tekinthető az, hogy a Fe vagy a $FeSO_4$-ot alkotó vasrészecske-e a nagyobb méretű (szimbólum szint → szubatomi szint) és persze az is, hogy milyen színváltozást tapasztalhatunk ebben a folyamatban (szimbólum szint → makroszkopikus szint). Remélhetőleg a kémiából jelest szerző, tisztelt olvasó erre a két kérdésre azt válaszolta, hogy a $FeSO_4$ sót alkotó vasion mérete a kisebb. Illetve hogy a reakció kezdetén volt egy szürke fém, ami világoskék oldatba merült, a reakció lezajlása után viszont egy vörös színű fémet és egy halványzöld oldatot találtunk. A helyes válaszok esetén ön azon kevesek közé tartozik, akiknek jogosan járt az a jegy. Amennyiben ezek a válaszok középiskolás korszakának végén sem lettek volna helyesek, akkor nagy valószínűséggel a megkapott jeles érdemjegy leginkább annak bizonyítékául szolgált, hogy a tanára látta önben a szorgalmat, és ezzel jutalmazta az igyekezetét. A listából látható továbbá, hogy a kémiai részecskék (atom-ion-molekula) elképzelése, és az azokon végrehajtott műveletek (ionkötés, kovalens kötés) elképzelései is túl nagy absztrakciós kihívást jelentenek. Amennyiben maga az alap, a kémiai részecskék fogalma hibásan rögzül, akkor az erre épülő fogalmak még nagyobb torzulást szenvednek, és a kémia rövid időn belül értelmezhetetlenné válik diákjaink számára. Ha a diák naiv elméletei segítségével megpróbálja kiegészíteni a hibás értelmezéséből származó elképzelését, így többnyire olyan tévképzetek alakulnak ki, amelyek gátját jelentik a további megértésnek. A folyamatos sikertelenség láttán diákjaink pedig csak két szélsőség közti skálán válogathatnak: teljes lemondás a megértésről vagy a magolás. Jobb gimnáziumok esetében azt tapasztalhatjuk, hogy a tanulók továbbra is „gyarapítják az ismereteiket", képesek az egyszerűbb problémákat megoldani a tények és az eljárások memorizálásával, majd a változók helyére új adatok behelyettesítéssel. A tanárok tisztában vannak a megértés hiányosságaival, de szemet hunynak fölötte, nem mennek bele a tudás mélységének vizsgálatába, mivel ez esetben már azt is sikerként könyvelik el, hogy a diákok nem fordulnak el véglegesen a kémiától. Hogy az egykori szakközépiskolákból (ma szakgimnáziumok) kivezetésre került a kémia mint tantárgy, az ennek a kudarcélménynek a kivetüléseként fogható fel, egyfajta megfutamodásként. Az olyan diák, aki nem kémiára szakosodott középiskolából érkezik az egyetemre, az iménti reakcióegyenletből maximum a Fe és Cu jelöléseket ismeri fel, de az SO_4 = szulfát kifejezés már nem fog nála megjelenni.

BODNER és DOMIN (2000) kutatása világossá tette, hogy csak azok a diákok voltak sikeresek a kémiai kérdések megoldásában, akik képesek voltak lefordítani az adott problémát a kémia mindhárom értelmezési szintjére. Ugyanakkor MBAJIORGU és REID (2006) tapasztalata szerint a „kezdők számára szinte leküzdhetetlen probléma, hogy egyidőben három szinten történik a megjelenítés, mivel ez információs túlterhelést okoz a munkamemóriájukban". GABEL (1999) tapasztalata ezzel kapcsolatban az volt, hogy „a legnagyobb probléma a kémia megértésével kapcsolatban nem is az, hogy a kémia három értelmezési szinten jeleníti meg magát az anyagot. Az igazi gond [a hármasszintű megközelítéssel] az, hogy az oktatók előszeretettel a legelvontabb szinten, a szimbólumok szintjén

adják meg a magyarázatukat". Felmérésem szerint (LUDÁNYI 2019) évfolyamtól függetlenül a – top 100-ba tartozó egyik – gimnáziumba járó diákoknak is csak ~17%-a képes erre a váltásra (2. ábra).



2. ábra Azon diákok aránya, akik képesek a kémia három szintje közti váltásra
Forrás: Ludányi L. (2019)

Kognitív érettség a kémia megértésére

Hogy 12 éves kor körül kerül bevezetésre a kémiában az atom-molekula-ion, atomszerkezet, ez Piaget 1936-ban írt tanulmányának is köszönhető. Piaget szerint a gyermek gondolkodási fejlődése egymást követő és egymástól különböző állapotok mentén halad. A fejlődés minőségileg eltérő periódusokra tagolódik, amelyekben a gondolkodás szintje egyre magasabb fokozatot ér el (3**.** ábra.).

3. ábra A piaget-i kognitív fejlődés szakaszai
Forrás: www.werywellmind.com alapján saját szerkesztés

A 3**.** ábra korszakhatárai körülbeliek, nagyban függnek az illető személyiségétől. Napjainkra nyilvánvalóvá vált, hogy Piaget feltételezése ellenére nem minden diák éri el a formális műveletek szakaszát, gondolkodási fejlettsége megáll a konkrét műveletek szakaszában.

Kémiaoktatásunk számára pedig pontosan az utolsó két fejlődési szakasz érdekes. A konkrét műveletek szakaszába tartozó diák gondolkodási képességei közé tartozik például annak felismerése, hogy ha két azonos doboz üdítő egyikét egy laposabb, a másikat egy karcsú pohárba töltjük ki, attól a két folyadék térfogata még ugyanaz marad; vagy annak ismerete, ha egy anyagot elporítunk, a tömege nem változik meg. Csupa olyan ismeret, amit az ember – konkrét – hétköznapi tapasztalatai során szerez meg. Erre rezonál, hogy miközben sikerrel boldogul a pár vagy a tucat fogalom számszerűségével, a mól már nem értelmezhető kategória számára. A konkrét szakaszban lévő számára nehéz megtanítani olyan fogalmakat,

amelyek szemléletes, képi módon nem érzékeltethetők. Ezeket számára „kézzelfogható” tartalommal kell megtölteni. Előszeretettel alakít ki és használ algoritmusokat egy probléma megoldására anélkül, hogy tisztában lenne a probléma lényegével; például sikerrel tud rendezni egy kémiai egyenletet úgy, hogy a jelölések számára pusztán betűket és matematikai jeleket jelentenek.

A matematikai ismeretek szintje korrelál a formális szakaszba tartozással. A kémia formális műveleteit ugyanis – ahogy a matematika esetében – fizikailag nem érzékelhető entitásokon, gondolatban kell végrehajtani. Ilyen például egy reakcióegyenlet felírása is.

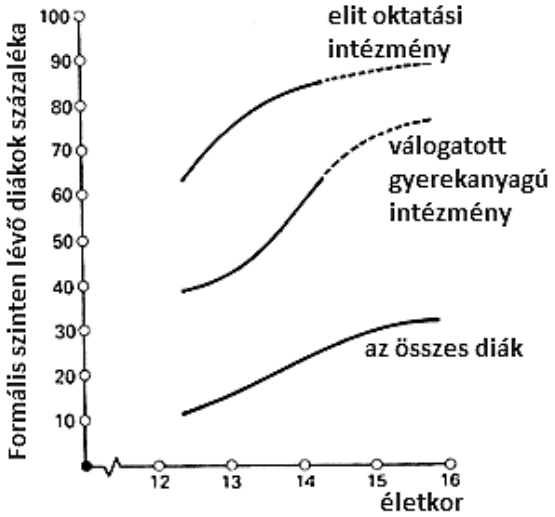
Piaget szerint annak egyik ismérve, hogy valaki elérte-e a formális szakaszt az, hogy kezelni tudja-e a törteket. Tapasztalat, hogy a konkrét szakaszba tartozó diákok számára nehézséget okoznak a hányadosképzéssel definiált fogalmak: sűrűség, molaritás. Ugyanígy nehézséget okoz két változó egyidejű változtatása, ami például akkor történik, ha át kell váltani g/cm^3-ből kg/m^3-be a sűrűség értékét. A konkrét és a formális szakaszba tartozó diákok gondolkodási különbözőségét mutatja be az alábbi táblázat, az elemfogalommal és kémiai részecskékkel kapcsolatosan (2.táblázat).

2. táblázat Hogyan gondolkodnak az anyagról a konkrét és a formális kognitív szinten lévő tanulók?

Kémiai ismeret	**Korai konkrét szakasz**	**Késői konkrét szakasz**	**Korai formális szakasz**	**Késői formális szakasz**
Az elemek és a kémiai részecskék	Az elemek kémiai jelentéséről nincs valós ismerete. Ismeri az egyszerűbb elválasztási műveleteket (pl. szűrés, kondenzáció), de a folyamat megértésben leginkább a „varázslat”, mint az analitika dominál.	Az elem az az anyag, ami már nem osztható tovább más részecskére. Az elemeket a tulajdonságaik alapján csoportokba tudja rendezni, ha kap hozzá útmutatást A tiszta anyagok kinyerése és az elválasztási műveletek rutinszerűek.	Az atomoknak van szerkezete. Az azonos atomok szerkezete megegyezik. Az elemek azok, amelyek minden atomja megegyezik. A periódusos rendszerben az elemek „családokat” alkotnak, amelyekben a tulajdonságok két irányban változnak.	Képes összefüggést megállapítani a gyakorlatban tapasztaltak és az egyes részecske-modellek között. A periódusos rendszert egy összetett besorolási rendszerként értékeli, és az alapján jóslatokat tud tenni az illető atom, anyag tulajdonságaival kapcsolatban.

Forrás: Sheehan (2010) alapján saját szerkesztés

SHAYER és ADEY 1981-ben elvégzett felmérése szerint az átlagos populáció negyede képes csupán elérni a formális szintet (4. ábra).



4. ábr: A formális szakaszba tartozó diákok aránya életkor és iskolatípus függvényében
Forrás: Shayer és Adey (1981) alapján saját szerkesztés

Ugyanakkor Shayer frissebb, 2006-os felmérésének tapasztalata, hogy a 11-12 évesek kognitív és konceptuális képességei két-három évvel visszaestek ahhoz a szinthez képest, amit 15 évvel korábban

mértek (CRACE 2006). Ő ennek okaként (2006-ban!) az óvodai szakaszból hiányzó gyakorlati, műveltető játékok hiányát, a későbbi életkorban pedig a túlzott mértékű videójáték-használatot és a média hatását jelölte meg. 2003-ban Törökországban (CEPNI et al. 2003) és Botswanában (PROPHET 2003) is végeztek méréseket, a formális szakaszba tartozó diákok arányának meghatározására. Előbbiben a 11-12 évesek 13,1%-a, utóbbiban pedig a 14-17 éves korosztály 14%-a érte el ezt a szintet.

Következtetések

A kémia a matematika mellett a legnehezebben elsajátítható tantárgy. Ennek oka a tárgy nagyfokú elvontságában rejtezik. Egyetemre kerülő diákjaink többsége korábbi kémia tanulmányai során elsősorban a memorizációs képességeire hagyatkozott, hiszen nem érte el kognitív fejlettsége azt a szintet, hogy képes legyen a kémia rendszerét a maga komplexitásában felfogni. Ennek következtében nem rendelkeznek biztos kémiai alapokkal, és az egyetemen erre történő építkezés csak még torzabb struktúrákat, tévképzeteket fog eredményezni. A helyzet csak romlani fog, hiszen a középiskolai oktatás jórészéből kivezetésre került a kémia, és kíméletlen óraszámcsökkentés történt a gimnáziumokban is. A 2024/25-ös tanévben tanulmányaikat megkezdő egyetemi hallgatók kémiatudásában a jelenlegi – nem túl biztató – szinthez képest is óriási visszaesés lesz tapasztalható.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet fejezem ki a Debreceni Egyetem Neveléstudományi Tanszékének, hogy intézményi támogatást nyújtanak kutatótanári munkámhoz.

Hivatkozott források

Bodner, G. - Domin, D. (1998): Mental models: The role of representations in problem solving in chemistry. Idézi: Nahum, L. T.; Hofstein, A.; Mamlok-Naaman, R.; Bar-Dov, Z.: Can Final Examinations Amplify Students' Misconceptions in Chemistry? Chemistry Education: Research and Practice in Europe 2004, Vol. 5, No. 3, pp. 301-325.

*Bojezuk, M. (1982): Topic Difficulties in O and A level Chemistry. School Science Rewiew. 63(224), 545-551. Idézi: Sheehan, Maria (2010).

Cepni, S. - Ozsevgec, T. - Cerrah, L., Turkish Middle School Students' Cognitive Development Levels in Science Online Submission (2003) Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching Elérhető: shorturl.at/bcrxH 2021.11.07.

Crace, J. (2006): 'Children ar less able than they used to be'. The Guardian, 24/1/06. Elérhető: shorturl.at/gBG05 2021. 08. 15.

Gabel, D. (1999): Improving Teaching and Learning through Chemistry Education Research: A Look to the Future. Journal of Chemical Education. Vol. 76 No. 4.

Johnstone, A. H. (2000): Chemical Education Research: Where from Here? University Chemistry Education, 4(1) 34-38.

Ludányi L. (2019): A tanulók kémiai fogalomrendszerének vizsgálata válaszidőméréssel. In: Kaposi – Szőke-Milinte (Eds.) Pedagógiai változások - a változás pedagógiája. Pázmány Péter Katolikus Egyetem. Budapest. 442-460.

Mbajiorgu N. - Reid N. (2006): Factors Influencing Curriculum Development in Chemistry Elérhető: shorturl.at/rBMRU 2021.08. 15.

Metcalfe L. (1996): The Investigation of Student Understanding of Atomic Structure and Bonding – PhD thesis– Elérhető: shorturl.at/dCYZ1 2021.08.15

*Prophet, R. B. - Vlaardingerbroek, B. (2003): The Relevance of Secondary School Chemistry Education in Botswana: A Cognitíve Development Status Perspective International Journal of Educational Development, (2003) 23(3), 275-289. Idézi: Sheehan (2010)

*Ratcliffe, M. (2002): What's Difficult about A-Level Chemistry. Education in Chemistry. 39(3), 76-80. Idézi: Sheehan Maria 2010

Shayer M. - Adey P. (1981): Towards a science of science teaching. London , Heinemann Idézi: Sheehan (2010)
Sheehan Maria (2010): Identification of difficult topics in the teaching and learning of Chemistry in Irish schools and the development of an intervention programme to target some of these difficulties. Doctoral thesis. Elérhető: shorturl.at/loDU6 2021. 08. 01.

Szerző:

Ludányi Lajos PhD
kutatótanár
Gyöngyösi Berze Nagy János Gimnázium
3200 Gyöngyös Kossuth u. 33.
dr.ludanyi.lajos@gmail.com

KÜLÖNBÖZŐ TALAJTAKARÓ ANYAGOK HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA ÖKOLÓGIAI SZAMÓCA ÁLLOMÁNYBAN

EFFECT OF DIFFERENT SOIL COVERING MATERIALS ON ORGANIC STRAWBERRY

Madaras, Krisztina – Divéky-Ertsey, Anna – Csambalik, László – Gál, Izóra – Pusztai, Péter

Összefoglalás

A szamóca a bogyós gyümölcsűek közül legnagyobb mennyiségben termesztett faj. Gyümölcsében jelentős a cukor, a szerves sav, a cellulóz, a C-vitamin, az ásványi anyagok és az antioxidánsok mennyisége, szárazanyag- tartalma viszont alacsony. Fogyasztása jó hatással van az emberi szervezet számára. Népszerű gyümölcs az ökológiai terméket vásárlók körében is. Mind a konvencionális, mind az ökológiai szamócatermesztésben gyakran alkalmazzák a talajtakarást részben növényvédelmi, részben érésgyorsító céllal. A technológiákban leggyakrabban alkalmazott módszer napjainkban a fekete fólia. Az ökológiai gazdálkodás szemléletrendszerébe azonban a nem megújuló erőforrásból származó és nehezen újrahasznosítható anyag csak erős kompomisszumok árán helyezhető bele, ezért szükség van más lehetőségek vizsgálatára is. Kísérletünkben a fekete fólia, feketére terített piros fólia, agroszövet és szalma talajtakaró anyagok hatását vizsgáltuk 2 évben a kerti szamóca (Fragaria x ananassa), 'Clery' fajtájának termésmennyiségére, koraiságára, zöldtömegére és tőszám változásra. A kísérlet két évében a vizsgált paraméterekben a fekete fólia adta ugyan a legjobb eredményeket, mégis a szerves takaróanyagok használatát javasoljuk az ökológiai gazdálkodás rendszerében. Az ökológiai szamócatermesztés technológiai sajátosságai, mint a gyomszabályozás és a tápanyagutánpótlás, a szalma takarással könnyebben volt megoldható.

Kulcsszavak: ökológiai gazdálkodás, szamóca, talajtakarás
JEL kód: Q10

Abstract

Strawberry (Fragaria x ananassa), is the most widely cultivated soft fruit. The fruit has high sugar content and rich in organic acids, cellulose, vitamin C, minerals and antioxidants however its dry matter content is low. Consumption of this fruit has a positive effect on human health. Strawberry is also very popular as organic product. Different mulching methods in strawberry cultivation is often used both as in conventional and in organic systems as well mainly against weeds and accelerating ripening. Most widely used mulching material is black foil. Due to its nonrenewable and hardly recyclable material sources it is not compatible with organic holistic view, so it is also necessary to look for other options. In our investigation black foil, red on black foil, black agrotextile and straw were examined during two years with strawberry variety 'Clery'. Yield, earliness, fresh biomass and survival percentage after planting were investigated. Our results showed positive effect of black foil on all examined parameters in both years, however by other - not measured parameters - like weed suppressing, execution of nutrient supply straw covering was easier to handle. This material fits in organic principles and technologies better.

Keywords: organic farming, strawberry, mulching

Bevezetés

Mind a konvencionális, mind az ökológiai szamócatermesztésben gyakran alkalmazzák a talajtakarást. A kerti szamóca angol megnevezése (strawberry, azaz szalma bogyó) a legfőbb bizonyíték: a név az érés előtt a termések alá terített szalmától ered. Az évszázadok során a gyümölcs szennyeződését és az ebből eredő rothadását igyekeztek megakadályozni az időszakos mulcsozással (Rieger, 2006). Szabadföldön és termesztőberendezésekben egyaránt elterjedt a talaj fedése, ám napjainkban már nem csak az érő termések megóvása érdekében alkalmazzák, hanem növényvédelmi, és a koraiságot fokozó célok is előtérbe kerültek. Az ökológiai gazdálkodásban a legfontosabb alapelv a talaj termékenységének megőrzése és lehetőség szerint növelése (EU 2018/848 rendelet), aminek a megfelelően kivitelezett talajtakarás az egyik leghatékonyabb talajvédelmi eszköze, és az öko-szabályok alapján lehetőség szerint az év minél nagyobb részében ez elvárás is. Természetesen mindez akkor igaz, ha az adott termesztési körülményekhez és célokhoz megfelelő fajtát és talajtakaró anyagot választunk.

Talajtakarásra szerves vagy szervetlen eredetű anyagok alkalmasak. Számos előnyük nyert bizonyítást az utóbbi évtizedekben. A takaratlan talajon történő termesztéshez képest a különböző színű és anyagú talajtakarók befolyásolják a mikroklimatikus viszonyokat az eltérő fény- hő elnyelő és visszaverő tulajdonságaik okán, különösen a termesztés kezdeti szakaszában, a lombozat záródása előtt (Shiukhy et al., 2015, Casierra-Posada et al., 2011). Befolyásolhatják a talajhőmérsékletet (Pandey et al., 2016, Ómbódi et al., 2013), valamint a fotoszintetizáló felület, vagyis a lomb tömegének növelésével (Wang et al. 1998, Franquera, 2011), pozitívan hathatnak a termés mennyiségére (Shiukhy et al., 2015). A növények a 400-500nm-es kék-ibolya és a 600-700nm-es narancs-vörös abszorpciós tartományokban hasznosítják a fényt a legnagyobb mértékben (Mc Donald, 2003). A piros és feketére terített piros fólián mind a tövenkénti termésátlagok, mind a bogyóméret szignifikánsan magasabb volt a feketéhez képest, miközben a talaj hőmérsékletében nem találtak szignifikáns eltérést a takaróanyagok között, így a takaróanyagról visszaverődő fény fotoszintézis serkentő hatásának tulajdonították a jelenséget (Kasperbauer, 2000, Kasperbauer, 2001).

A polietilén fóliák hátrányaként említhető, hogy alatta a talajélet csökken, mivel a levegőt nem engedi át és a sötét színűek, illetve az átlátszó és szelektív fényáteresztő képességűek alatt a talajhőmérséklet túlzottan megemelkedhet. A természetes csapadék csak az ültető lyukakon, illetve perforált fóliák esetében a perforációs lyukakon keresztül juthat át.

Hazai viszonyok között, különösen ökológiai gazdálkodásban, a különböző talajtakaró anyagok hatását a szalmatakarással összehasonlításban kevés kutatásban vizsgálták, ezért célunk volt megvizsgálni hazai körülmények között a külföldi szakirodalom és gyártók ajánlásai alapján néhány eltérő színű és anyagú talajtakaró anyag hatását kerti szamóca (*Fragaria x ananassa*) tesztnövényen.

Anyag és módszer

A kísérlet 2018-as és 2019-es évben a Szent István Egyetem (ma Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem) Soroksári Kísérleti Üzem Tangazdaság Ökológiai Gazdálkodás Ágazatának, minősített öko területén zajlott. A szamócanövények termesztése szabadföldön bakhátas, ikersoros technológiával folyt, talajtakarással és csapadékpótló csepegtető öntözéssel. A növények telepítésére 2017 őszén került sor. Szántás és a talaj elmunkálása után TRIBÚ NPK 3-3-3 granulált szarvasmarhatrágya kijuttatása történt meg (2 t/ha). Ezután a bakhátak kerültek kialakításra és ezzel együtt a felszínre szórt pelletált trágya is bedolgozásra került. A bakhátak magassága 20 cm, szélessége az alján 60 cm, bakhát tetején pedig 40 cm és a művelő út 90 cm széles volt. A bakhátakon csepegtetőszalagokat helyeztünk el, majd következett takaróanyagok leterítése és a szabadgyökerű palánták elültetése. Takaróanyagonként négy parcellát alakítottunk ki véletlen elrendezésben és parcellánként 7-8 (átlagosan 7,5) növény került eltelepítésre.

A termesztésben világszerte leggyakrabban használt talajtakaró anyag a fekete polietilén fólia, ezért nálunk ez volt a kontroll kezelés. Jellemzői: 1,2 m széles, 0,03 mm vastag, UV-stabilitása 2 év.). A piros fólia gyártói ajánlásra került a kísérletbe. Jellemzői: 1,2 m széles, 0,06 mm vastag polietilén, UV stabilitása 2 év, előre perforált: 30x30 cm a sor- és tőtávolság, lyukátmérő 5 cm. Korábban az

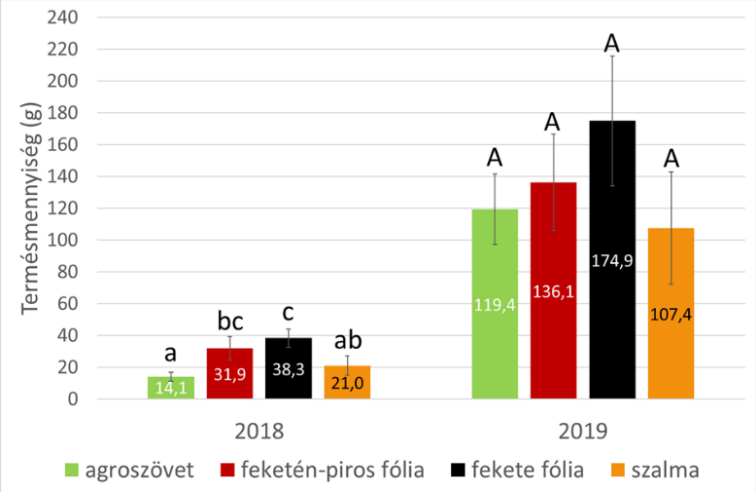
előkísérletben tapasztaltak alapján (gyomirtó szerek használata nélkül nem volt képes az alatta fejlődő gyomok visszaszorítására, mert áteresztette a fényt) ahhoz, hogy kizárólag a szín hatását vizsgálhassuk a gyomok zavaró hatása nélkül, a főkíséletben fekete fóliát terítettünk a piros alá. A fekete agroszövet elterjedt talajtakaró anyag különböző évelő kultúrák esetében. Kedvező tulajdonságai között említik a szövött anyagából eredő lég- és vízáteresztő képességét és tartósságát. Tulajdonságai: 1,2 m széles, 100 g/m2 tömegű, UV stabil polipropilén szövet, a fénystabilitása 4-5 év. Az ökológiai gazdálkodás szemléletének megfelelően minden évben a gazdaságban aktuálisan termett gabona faj szalmája került a kísérletbe. A szalmát a hagyományostól eltérően nem csak érés előtt terítettük ki a tövek alá. 10 cm vastagon terítettük a bakhátakra már ültetés előtt és a kísérlet teljes időtartama alatt megtartottuk a réteget, pótoltuk, ha elvékonyodott. Előnye, hogy tápanyagot biztosít és környezetkímélő. Telepítésekor és az első termő évben (2017-2018) tavaszi zab szalmájával takartunk, 2019-ben őszi búzaszalmával végeztük a takaróanyag megvastagítását. A 'Clery' fajtát választottuk a kísérlethez, mert a legnagyobb felületen termesztett fajta hazánkban (Babits, 2015). Olasz fajta, gombabetegségekkel szemben viszonylag ellenálló, így ökotermesztésre is ajánlható. (Tóth, 2015). Szülőpartnerei: (Elsanta x FBGL 3) × Sweet Charlie. Középerős növekedésű, bokra közepes lombsűrűségű. Virágai bő pollentermelők. Fagytűrése jó, nagyon korai érésidejű, az alkalmazott művelési rendszertől függően egy-két héttel az 'Elsanta' fajta előtt érhet. Gyümölcse nagy méretű, kúp alakú, fényes vörös színű, nagyon kemény húsú, igen édes ízű, elsősorban friss fogyasztásra alkalmas. Termőképessége közepes-magas. Hazai tapasztalatok szerint érzékeny a talaj magas mésztartalmára (Dénes, 2014).

Télre a termesztők körében elterjedt módszert alkalmaztuk, azaz fátyolfóliával takartuk az ültetvényt fagyvédelem céljából, valamint a koraiság fokozása érdekében. A fátyolfóliát virágzás idején távolítottuk el, a kora tavaszi fagyok elmúltával. A második termő évben TRIBÚ NPK 3-3-3 pelletált szarvasmarha trágyát (2 t/ha) juttattunk ki. Szükség esetén gyomszabályozás végeztünk. A szalma esetében a cséplés után visszamaradt gabonaszemek árvakelése jelentett egyszeri tavaszi plusz munkát. A művelőutakat kaszálással tartottuk karban. Szüret után lombeltávolítást végeztünk növényvédelmi és vizsgálati céllal. A területen csapadékpótló öntözést végeztünk, tehát csak szükség esetén, nem rendszeresen kaptak öntözést a növények.

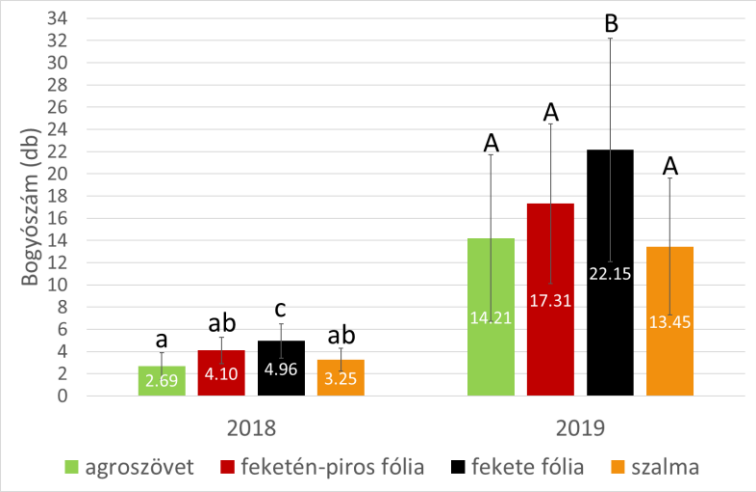
Felmértük és kiszámoltuk, hogy a telepítéskori tőszámhoz képest, a második termő év (2019) végére parcellánként átlagosan a tövek hány százaléka maradt életben. A koraiság vizsgálatához feljegyeztük, hogy a teljes ültetvényben mikor jelent meg az első érett termés és ehhez a naphoz képest a különböző takarású többi parcellán hány nap múlva érett be az első termés. A termésmennyiség vizsgálatánál az átlagos tövenkénti termésmennyiséget határoztuk meg, úgy, hogy a parcellánként szüretelt összes termés tömegét elosztottuk az adott parcella tőszámával. A gyümölcsök mérése digitális konyhai mérleggel történt. Szedéskor parcellánként a piacos (nem sérült, nem beteg, nem torz) gyümölcsök darabszámát is feljegyeztük és visszaosztottuk a parcella tőszámával, így kaptuk meg a tövenkénti átlagos piacos bogyószámot. A zöldtömeg mérését a szüret utáni lombeltávolítás alkalmával végeztük el, parcellánként megmértük digitális konyhai mérleggel a friss tömegüket, majd a kapott értékeket a tőszámokkal elosztva megkaptuk a tövenkénti átlagos friss zöldtömeget. Bogyóátmérőt minden szedéskor, parcellánként véletlenszerűen húsz-húsz gyümölcsöt kiválasztva digitális tolómérővel a gyümölcs vállánál mértük. Talajhőmérséklet mérése 10 cm mélyen a bakhátakba helyezett klímaadatgyűjtőkkel (Gemini Tinytag Plus 2 — TGP-4017) történt. Statisztikai elemzéssel (ANOVA teszt) megállapítottuk, mely órákban volt átlagosan a legalacsonyabb és a legmagasabb a talajhőmérséklet.

Az adatok statisztikai elemzését IBM SPSS Statistics 25 programmal végeztük. ANOVA tesztet futtattunk, az adatok normalitás és szóráshomogenitás vizsgálata után. Ahol a normalitás sérült, ott outlier kezelést vagy adattranszformációt hajtottunk végre. Amikor a szóráshomogenitás teljesült ott Tukey tesztet alkalmaztunk, ahol pedig nem teljesült, ott Games-Howell tesztet futtatunk. A kiértékelt adatokat a Microsoft Excel programban oszlopdiagramon ábrázoltuk a szórás és szignifikáns csoportok feltüntetésével.

Eredmények

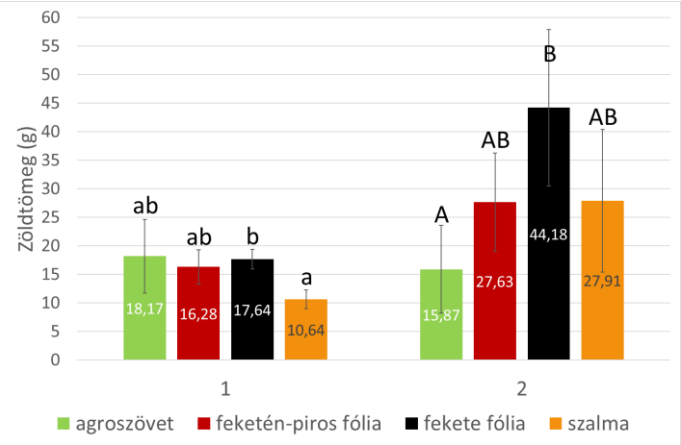


1. ábra Átlagos termésmennyiség (g/tő) a szedéseket összesítve a 2018-as és 2019-es években a különböző takaróanyagokkal borított parcellánkon



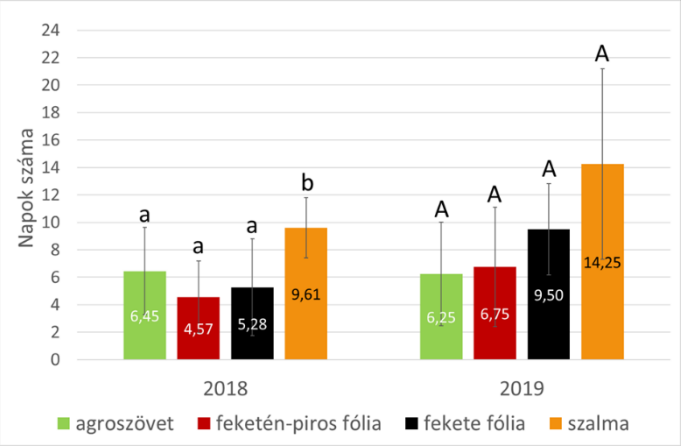
2. ábra Piacos bogyók száma tövenkénti átlagban a teljes vegetációs év alatt a 2018-as és 2019-es években a különböző takaróanyagokkal borított parcellánkon

A tövenkénti termésmennyiség és átlagos piacos bogyószám alakulása nagyon hasonló képet mutat. Mindkét vizsgálati évben a fekete fólián volt a legmagasabb mindkét érték. 2018-ban a legkisebb termésmennyiséget adó agroszövethez képest szignifikánsan magasabb a betakarított mennyiség; közel két és félszeres termésmennyiséget és majdnem kétszeres bogyószámot produkált. A második évben is a fekete fólia szerepelt a legjobban mindkét vizsgált paraméter esetén. A piacos bogyószám esetében szignifikánsnak is bizonyult a különbség az összes többi takaróanyaghoz képest. Átlagosan közel másfélszer annyi termés és több mint másfélszer annyi bogyó termett a fekete fóliás takarású parcellákon a legalacsonyabb termést adó szalmás takaráshoz képest.



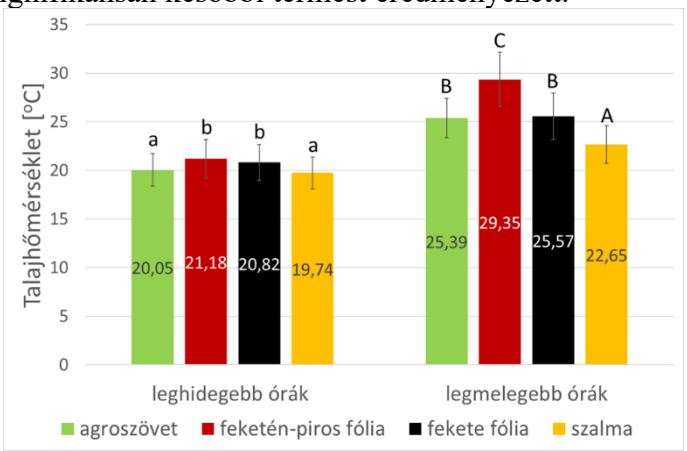
3. ábra A 2018 és 2019 évben parcellánként mért átlagos friss lombtömeg takaróanyagonként

A zöldtömeg esetében a 2018-ban A fekete fólia és a szalma között volt szignifikáns különbség a fekete fólia javára, míg 2019-ben a fekete fóliára ültetett tövek az agroszövethez képest növesztettek szignifikánsan nagyobb (közel háromszoros méretű) zöldtömeget, de a többi takaróanyagnál is jobb eredményt mutattak.



4. ábra Koraiság: a teljes ültetvényben az első érett termés megjelenési napjához képest eltelt napok száma az adott takaró anyagon megjelenő első érett termés esetében

Mindkét vizsgálati évben a szalmás takarású parcellákon kezdődött a legkésőbb az érés, ami bár mindkét évben látványos (2018-ban 3, 2019-ben 8 napos) különbséget jelent a legkorábbi érésűekhez képest, az elemzések csak 2018-ban mutattak ki szignifikáns eltérést. Ebben az évben a szalma takarás az összes többihez képest szignifikánsan későbbi termést eredményezett.



5. ábra Talajhőmérséklet alakulása 2019. júniusában, éréskor a napi leghidegebb órák (4:00-7:00) és legmelegebb órák (14:00-17:00) átlagában takaróanyagonként

A talajhőmérsékleti adatokat minden hónapban kiértékeltük és mivel hasonló tendenciát tapasztaltunk, most az érési időszakot választottuk bemutatásra. Látható, hogy a feketén piros és a fekete fólia alatt a leghidegebb órákban is szignifikánsan (átlagosan közel 1 ^{o}C-kal) magasabb hőmérsékleti értékeket mértünk, mint a szalma és az agroszövet esetében. A legmelegebb órákban a feketén piros takaró alatt szignifikánsan (átlagosan több, mint 3 ^{o}C-kal) volt melegebb, mint az agroszövet és a fekete fólia alatt. E két anyag nagyon hasonló értékeket mutatott, míg a szalma alatt szignifikánsan (közel 3 ^{o}C-kal) volt hidegebb a talaj, mint az agroszövet és a fekete fólia alatt és a piros fóliához képest ez több, mint 6 ^{o}C különbséget jelentett. A bogyóátmérő és a tövek túlélési arányának esetében nem találtunk szignifikáns eltérést a talajtakaróanyagok függvényében.

A két vizsgált év időjárása nagyon különbözött egymástól mind csapadék, mind hőmérséklet szempontjából, ami a szüreti időszakok eltérő hosszúságán is jól megfigyelhető. A 2018-as évben május 9-től június 11-ig tartott, ezalatt 6-szor szüreteltük a szamócát, hetente egy alkalommal, míg a 2019-es évben már 9 szedés volt, május 2-től június 27-ig.

Következtetések

Mivel a bogyóátmérőben nem volt szignifikáns különbség a kezelések között, viszont a termésmennyiségek és a piacos bogyószám nagyon hasonló tendenciát mutatott, arra következtethetünk, hogy a magasabb termésmennyiség értékek nem nagyobb méretű, hanem nagyobb számú bogyót jelentenek az adott kezelésekben. A két vizsgálati év közötti látványos különbség oka az, hogy a zöldpalántáról nevelt szamóca a telepítés utáni második évben adja a legnagyobb termést, míg az első évben még csak alacsony hozamra lehet számítani.

A talajtakaró anyagoknak tehát volt szignifikáns hatása a vizsgált paraméterekre, mely hatások eltérő fizikai tulajdonságaikból erednek, mint a szín és a nedvszívó képesség. A fekete és feketén piros fólián termesztett növények minden vizsgált paraméterben jól teljesítettek a 2018-as és a 2019-es években, különösen a fekete fólia a termésmennyiség és a lombtömeg esetében. Koraiság szempontjából is jobbnak bizonyultak a sötétebb színű takarók, mint a világos színű szalma. Ennek az oka lehet, hogy a sötét szín jobb hőelnyeléssel párosul, biztosítva az optimális talajhőmérsékletet szamócanövény fejlődéséhez és ennek következtében több termés képes kifejlődni. Az, hogy a mi kísérletünk eredményében a feketén-piros fólia a termésmennyiség szempontjából nem volt képes megelőzni a fekete fóliát, számos külföldi kutatással ellentétes eredmény (Casierra-Posada et al., 2011, Kasperbauer, 2000, Kasperbauer, 2001). Ennek oka véleményünk szerint abban keresendő, hogy ezekben a kísérletekben más árnyalatú, minőségű fóliát használhattak és nem feketére terítve. Az agroszövet is jobban felmelegítette a talajt, mint a szalma, légáteresztő képessége miatt viszont hamarabb kiszáradhatott, mint a fóliák ezzel negatív hatást gyakorolva a termésmennyiségre.

A szalma a legtöbb paraméter szempontjából gyengében szerepelt a többi talajtakaróanyagnál. Mindkét vizsgált évben ezen a takaróanyagon termett a legkevesebb termés és az első érett termés is a legkésőbb jelent meg. Lombtömege is a legkisebbek között volt. Az életben maradt tövek számát illetően viszont a fekete fóliás termesztéssel együtt a legjobbak között szerepelt. Évente két alkalommal végzett tőszámlálás során megfigyeltük, hogy a téli fagyok nem befolyásolták jelentősen a tőszámot, míg a nyári szárazság és a területre jellemző légköri aszályok során pusztult el a tövek többsége. A jó nedvszívó képességű szalmával való takarásnál a talaj nem tudott annyira felmelegedni, mint a többi takaróanyagnál, kedvező mikroklímát tudott biztosítani a növények számára a nyár folyamán, viszont a kora tavaszi időszakban alatta a hűvösebb talaj visszavetette a szamóca fejlődését. Elképzelhető, hogy a szalma alleopatikus hatása miatt (Dias, 1991) lett kisebb a termésmennyiség, érdemes lenne ezt további kutatásokkal alátámasztani.

A fekete fóliának a termésre gyakorolt pozitív hatásai mellett több hátrányát is megtapasztaltuk. Nyáron a felforrósodott fóliával érintkező gyümölcsök a szüret után hamar megpuhultak, mintha megfőttek volna a növényről leválasztva. További hátrány, hogy a tápanyag utánpótlás a szervetlen talajtakaró anyagoknál nagyon nehézkes volt az ültetőlukakon keresztül, egyedül ez a szalmán nem jelentett gondot. A fóliák esetében a tápanyagokat csepegtető öntöző berendezésen keresztül folyékony formájában lehetséges kijuttatni, illetve konvencionális termesztésben gyomirtó szerekkel kombináltan ajánlják a használatukat. Tapasztaltuk, a fóliák sérülékenységét, amikor az ültetőlukakból próbáltuk

eltávolítani a gyomokat, míg a szalmából könnyedén ki lehetett húzni azokat. Bizonyos gyomfajok, pl. tarackbúza (*Elymus repens*) képesek volta áttörni, kilyukasztani is a műanyagot.

Annak ellenére, hogy a mesterséges takaróanyagok teljesítettek jobban a számszerűsíthető paraméterek tekintetében, az ökológiai termesztésben inkább a szerves talajtakaró anyagok használatát ajánljuk. Kevésbé környezetterhelő, könnyen beszerezhető és költséghatékony anyagok főleg, ha saját gazdaságból származnak és bomlásuk közben tápanyagot is szolgáltatnak. A szalmának hőmérséklet kiegyenlítő hatása van, nem képez felesleges hulladékot. Az ökológiai gazdálkodás tápanyagutánpótlási és gyomszabályozási gyakorlatába is jobban illeszkedik. Ezen felsorolt tulajdonságok miatt érdemes lenne különböző szerves talajtakaró anyagok vizsgálatának és használatának irányába elindulni.

Hivatkozott források

Az Európai Parlament És A Tanács (EU) 2018/848 rendelete (2018. május 30.): az ökológiai termelésről és az ökológiai termékek jelöléséről, valamint a 834/2007/EK tanácsi rendelet hatályon kívül helyezéséről

Babits D. (2015): Korszerű szamócatermesztés napjainkban Európában és Magyarországon

Babits D. (2015): Korszerű szamócatermesztés napjainkban Európában és Magyarországon

Casierra-Posada, F. - Fonseca, E. - Vaughan, G. (2011): Fruit quality in strawberry (Fragaria sp.) grown on colored plastic mulch In: Agronomía Colombiana 29 (3), 407-413

Dénes F. (2014): Szamócatermesztés, Mezőgazda Kiadó, Budapest

Dias, L. S. (1991): Allelopathic activity of decomposing straw of wheat and oat and associated soil on some crop species. Soil and Tillage Research, 21(1-2), 113-120.

Franquera E.N. (2011): Influence of Different Colored Plastic Mulch on the Growth of Lettuce (Lactuca sativa), Journal of Ornamental and Horticultural Plants, 1(2): 97-104, September, 2011 97

Kasperbauer M. J. (2000): Strawberry Yield over Red versus Black Plastic Mulch

Kasperbauer M. J. (2001): Light Reflected from Red Mulch to Ripening Strawberries Affects Aroma Sugar and Organic Acid Contentrations. In: Photochemistry and Photobiology Vol. 74 No. 1, p. 103-107

Mc Donald, M.S. (2003): Photobiology of higher plants. John Wiley & Sons, West Sussex, UK.

Ombódi A. - Antal I. - Deákvári J. (2016): Polietilén talajtakaró fólia színének hatása szabadföldi támrendszeres paradicsomra, Kertgazdaság 48. (1) 2016

Pandey, S. - Tewari, G. S. - Singh, J. - Rajpurohit, D. - Kumar, G. (2016): Efficacy of mulches production and quality of strawberry. International Journal of Science and Nature, VOL.7 (4), p. 813-820.

Tóth M. (szerk.) (2015): Gyümölcsismeret, Budapesti Corvinus Egyetem, Gyümölcstermő Növények Tanszék

Szerzők:

Madaras Krisztina
tudományos munkatárs
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet,
Agroökológiai és Ökológiai Gazdálkodási Tanszék
madaras.krisztina@uni-mate.hu

Divéky-Ertsey Anna PhD
egyetemi docens
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet,
Agroökológiai és Ökológiai Gazdálkodási Tanszék
diveky-ertsey.anna@uni-mate.hu

Csambalik László PhD
tudományos munkatárs
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet, Agroökológiai és Ökológiai Gazdálkodási Tanszék
csambalik.laszlo.orban@uni-mate.hu

Gál Izóra PhD
egyetemi adjunktus
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet, Agroökológiai és Ökológiai Gazdálkodási Tanszék
gal.izora@uni-mate.hu

Pusztai Péter PhD
egyetemi docens
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet, Agroökológiai és Ökológiai Gazdálkodási Tanszék
pusztai.peter@uni-mate.hu

ASSESSMENT OF SOIL MOISTURE DYNAMICS IN RAKOS STREAM CATCHMENT

Mohammad Shaker, Ahmed – Halupka, Gábor – De Barros, Vinicius Deganutti – Waltner, István

Abstract
The assessment of soil moisture dynamics is fundamental in agricultural crop production, irrigation management, land management, nutrient flows, carbon balance, hydrological modelling, etc. The major purpose of the experiment was to study soil moisture dynamics in two fields in the Rakos stream catchment, Hungary. In this paper, an attempt has been made to measure soil moisture dynamics at different depths at various points in two fields. A total of 16 points have been selected for monitoring the soil moisture dynamics within a 4-week timeframe, within two experimental fields. For the experiment, the Sentek's Diviner2000 capacitance sensor has been used to measure the soil moisture dynamics at various points at a specific depth. Also, the Aqua-Crop software developed by FAO's Land and Water Division is being used to measure the soil moisture content at the top surface of soil with no crop-cover-condition. The goal of the study was to see the spatial variation of soil moisture dynamics at different depths and to measure the average soil moisture in mm at top surface (0-30) cm depth in those two fields. As well as to compare how the top surface moisture content varies between Diviner 2000 and the Aqua-Crop model. To generalise the result of the study, the soil moisture dynamics were greatly influenced by rainfall. The study also showed that, with the same meteorological conditions, there is a great variability in soil moisture dynamics between the two fields in the same basin catchment. It is also observed that the Aqua-crop model could give more accurate results if there is any precipitation period during measurement compared to the Diviner 2000 device. The data was taken for only 4 weeks. To get a more precise result, long-time data should be collected to see the actual variation of soil moisture dynamics at various locations.
Keyword: Soil moisture dynamics, Diviner 2000, Aqua-Crop, Precipitation, Crop production
JEL code: Q22

Introduction

The assessment of soil moisture dynamics is significant in agricultural water management A monitoring and determining the water content is a crucial responsibility (Rasti et al., 2020). It is important to track soil moisture content in agricultural fields, one of the variables that helps to mitigate the consequences of degradation caused by agricultural land use is soil cover (Borges et al., 2012).

The study of soil moisture dynamics helps to understand hydrological ecosystems and aids in scientific advancement in the field of water and ecological interactions. The soil moisture dynamics of different ecosystems and elevations are affected by rainfall events in different ways. Eco-hydrological differences can be explained by soil conditions (such as soil structure, soil texture and hydrological parameters) as well as local weather circumstances and vegetation physiology characteristics (Sun et al., 2015). Soil moisture affects food security, human and animal health, and ecosystem function. The volume and dynamics of soil moisture storage are important for a variety of practical reasons. Biogeochemical cycles, agricultural output and streamflow all depend on the availability of soil moisture for microbial respiration (McColl et al., 2017a).

Climate change exacerbates regional problems by lowering underground water levels, reducing water delivery, reducing precipitation, and drying the soil layer above. The study's purpose is to see the spatial variability of soil moisture content using a geophysical field instrument "Diviner-2000" and the FAO-developed Aqua-Crop software.

The study's goal is to investigate the spatial variation of soil moisture dynamics in the Rakos catchment. The Szent Istvan Campus of MATE and Szárító puszta Experimental Station near Gödöllő were chosen to assess the spatial variance of soil moisture dynamics. The goal was to measure the

average soil moisture in mm at each position (0–30 cm). Also, by utilizing meteorological data to run the Aqua-Crop model and compare the results to the Diviner 2000 dataset.

Materials and methods

Geographic location

The study has been conducted in Hungary (47°09'40.18" N 19°30'20.71" E), a country in Central-Europe. The study's site is in Gödöllő (a town in Pest County) which is about 30 km from the capital to the East. Two study sites have been considered for measuring the data, first one is called Experimental Field (EF) located in Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Gödöllő, and the other site is in Gödöllő Szárító puszta. (SP). The study area is under Rákos stream watersheds area, in Pest County, Hungary.

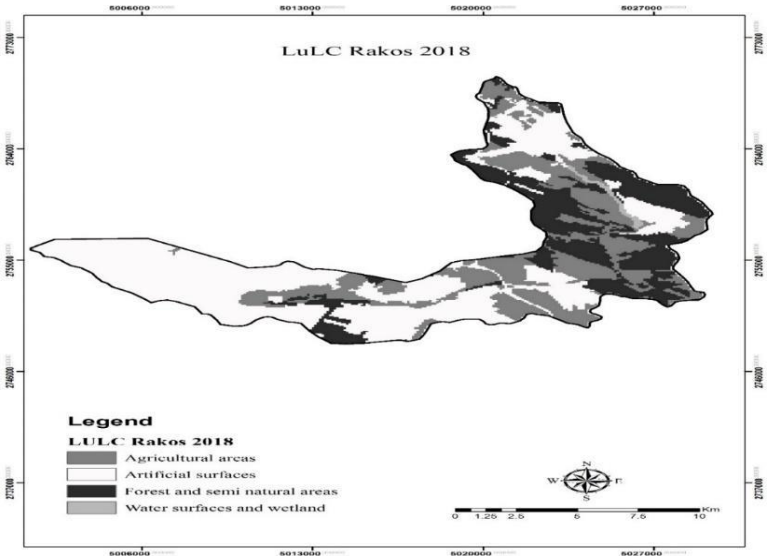


Figure 1: Rakos-stream catchment

Figure 2: Experimental Field (L) and Gödöllő Szárító puszta (R) from Google Earth

Table 1: The geographic coordinates of observation points in EF and SP field with depth

Name of the point	X	Y	Depth (cm, b.s.)
EF-1/b	19.369	47.5944	110
EF-2	19.369	47.5946	110
EF-3	19.3693	47.5948	120
EF-4	19.3696	47.595	120
EF-5	19.3696	47.5946	30
EF-6	19.3693	47.5945	40
SP-1	19.3747	47.5796	70
SP-2	19.3746	47.5792	130
SP-3	19.3795	47.5771	130
SP-4	19.38	47.5776	120
SP-5	19.3811	47.5765	150
SP-6	19.3809	47.5784	100
SP-7	19.3802	47.5789	100
SP-8	19.3772	47.5799	110
SP-9	19.3766	47.5804	150
SP-10	19.3768	47.5808	100

The total time frame for this study was 4 weeks from 3rd, 2022, to March 24th, 2022. In Every Thursday of week, the field data has been taken with Diviner-2000 from each point. The data was collected between daytime 12 pm to 5 pm, once a week in a total timeframe of 4 weeks. Aqua-Crop is used under various meteorological data set for example temperature, rainfall, base evapotranspiration to assess the soil moisture content with no-crop-filed condition. To run this model in this study, some climatic data has been taken from meteorological station of Hungarian University of Agriculture and Life Science and the model was running in this case with consideration no crop cover, no intake of water by plants. The soil parameters were based on the (CORINE 2018) Land Cover dataset.

Temperature

The following chart (figure 3) represented the average temperature for the time frame of measurement period.

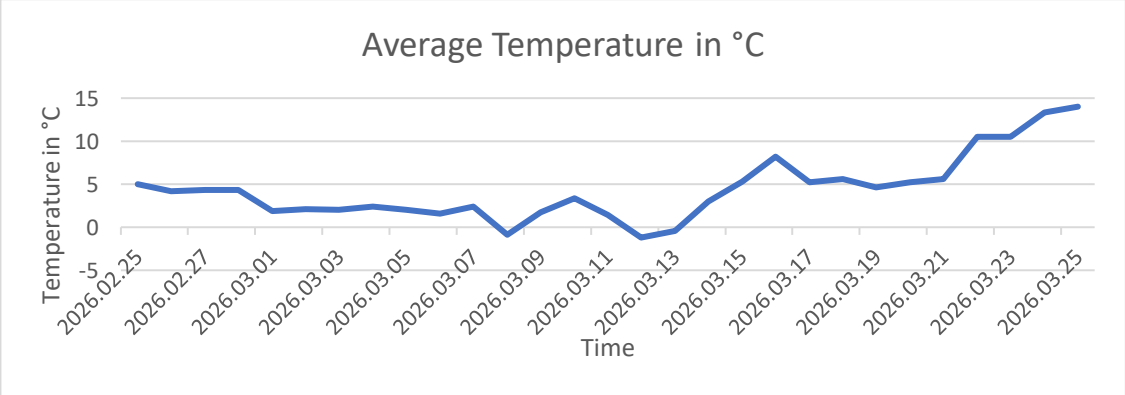


Figure 3: Average temperature

Precipitation

In the last week of February 2022, there was small amount of precipitation and then during the measurement of soil moisture till the last week of March, there was no rainfall event except 9th March when it was very small amount 0.1 mm.

Results and discussion

The Soil moisture dynamics at Experimental field

The following chart (Fig. 4) illustrated the spatial variation of soil moisture dynamics in % for consequent 4 observation day of 1 month period at various soil profile 10 cm to 120 cm for the point EF-1 and EF-3

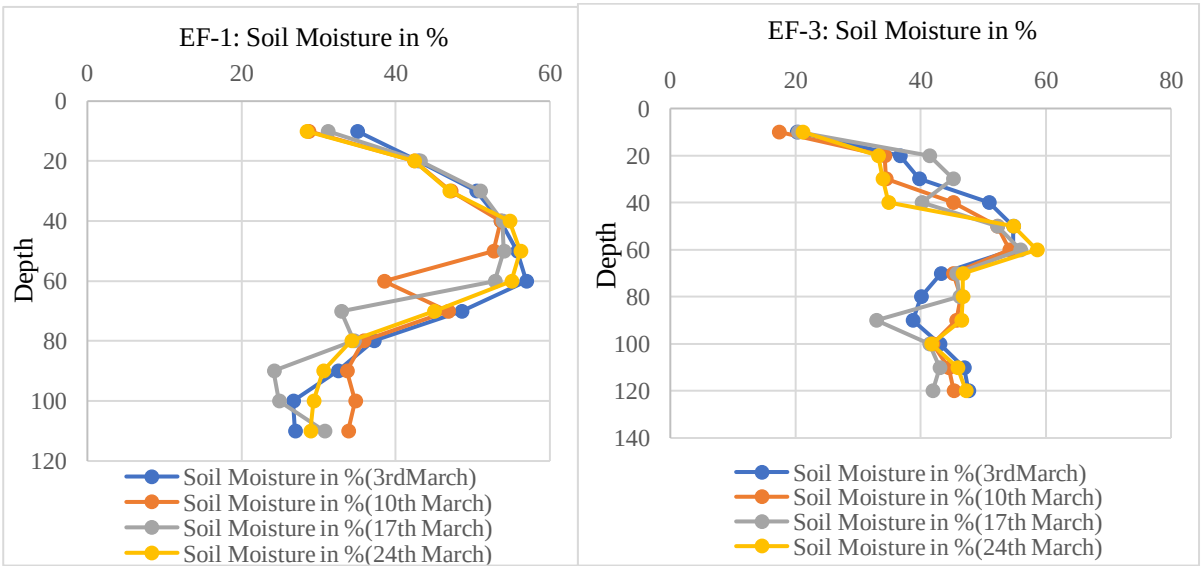


Figure 4: EF-1 Soil Moisture in % and EF-3 Soil Moisture in %

The following chart (Fig. 5) displayed the average soil moisture in mm for top surface at the depth (0-30) cm at point EF-1 and EF-3 for the 4 observation days.

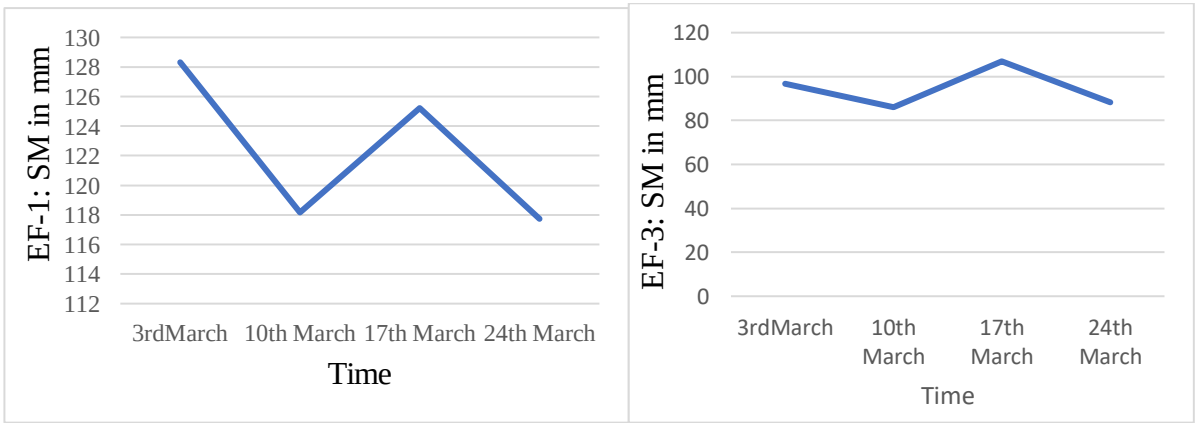


Figure 5: Average Soil Moisture in mm for (0-30) cm depth for EF-1 and EF-3

The average soil moisture dynamics at Gödöllő Szárító puszta

The following chart (Fig. 6) represented the spatial variation of soil moisture dynamics in % for consequent 4 observation day of 1 month period at various soil profile 10 cm to 150 cm for point SP-6 and SP-9.

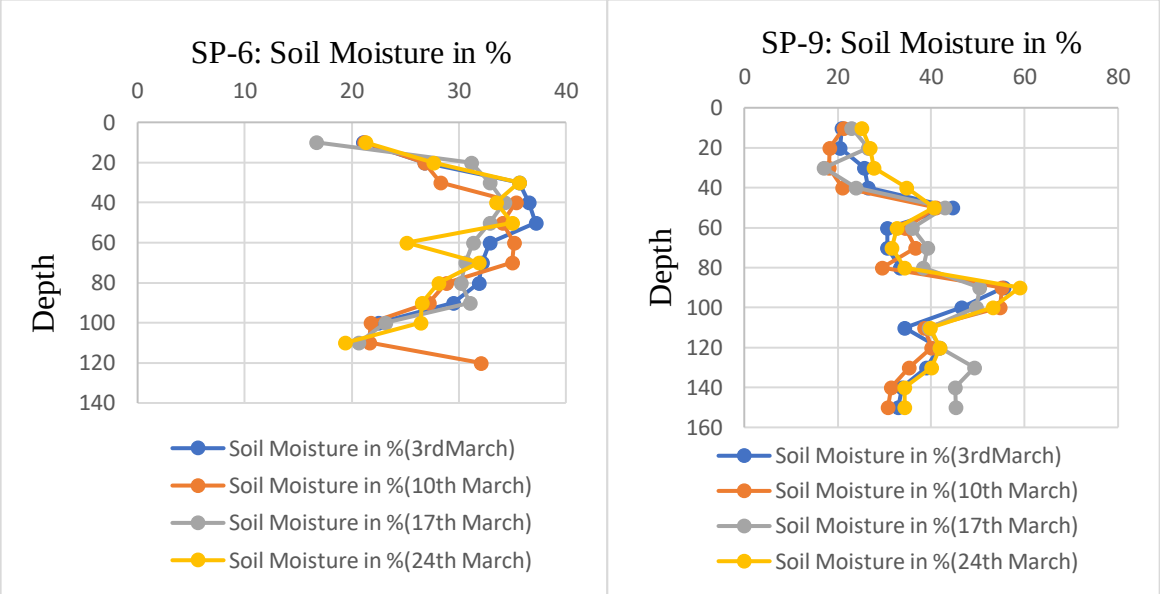


Figure 6: SP-6 Soil Moisture in % and SP-9 Soil Moisture in %

The following chart (Fig. 7) displayed the average soil moisture in mm for top surface at the depth (0-30) cm at point SP-6 and SP-9 for the 4 observation days.

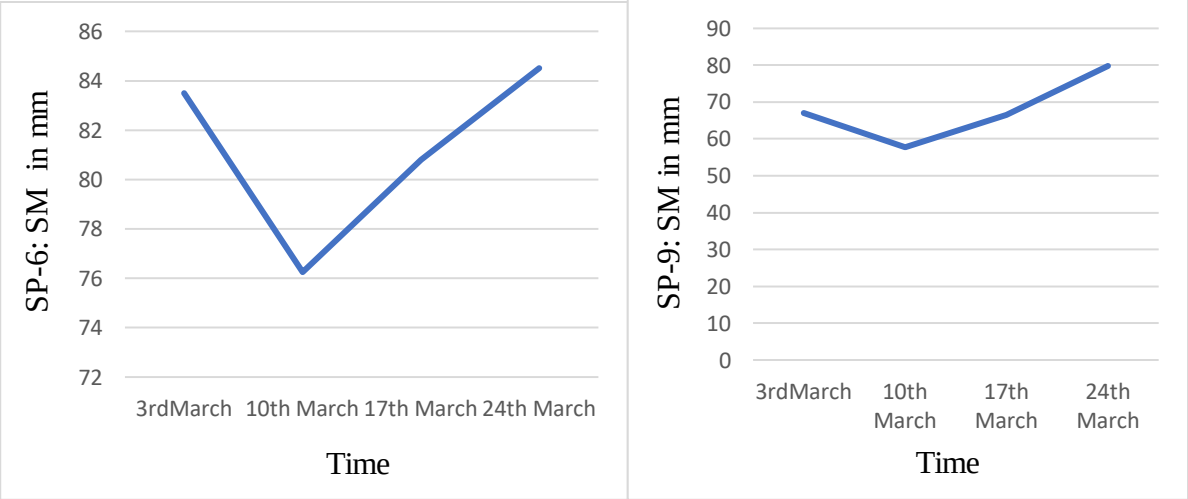


Figure 7: Average SM in mm for SP -6 and SP-9 at (0-30) cm depth

The result of Aqua-Crop model

The following chart (Fig. 8.) represented the difference of soil moisture data in % between Aqua-Crop model and Diviner 2000 at Experimental field of top surface (0-10) cm

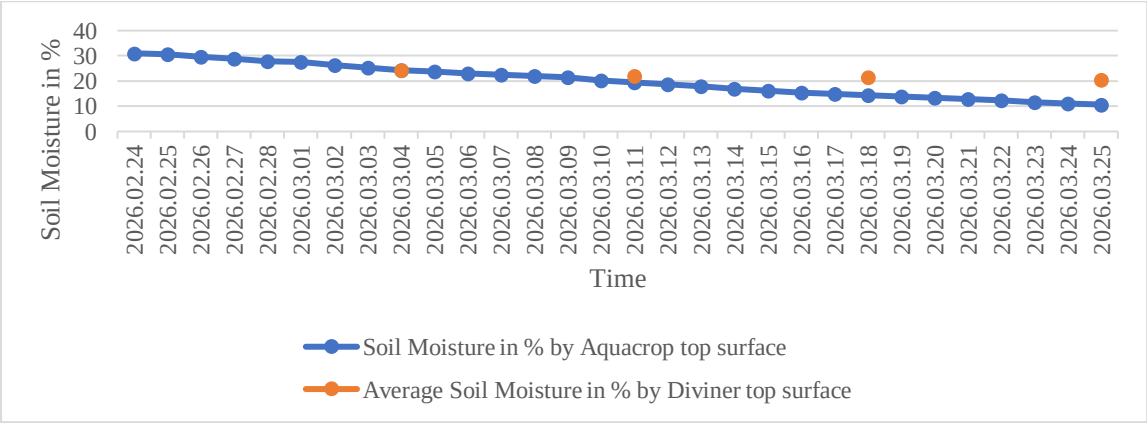


Figure 8: The difference of average soil moisture content in % of top soi by Diviner 2000 and Aqua-Crop model

The comparison of average soil moisture content in % of two measured field from the result of Diviner 2000:

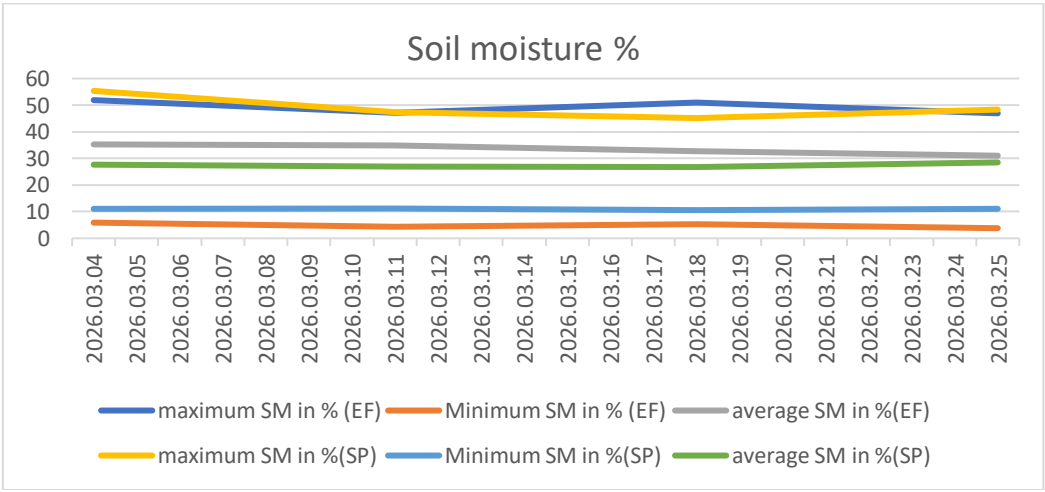


Figure 9: Experimental field and Szárító puszta- Soil Moisture in % in average for (0-30) cm depth

Discussion

Diviner 2000 is particularly sensitive to changes in soil water content at various depths and across the entire soil profile, as supported by (Haberland et al., 2015). Diviner 2000 soil moisture content results are heavily influenced by precipitation, terrain and other environmental conditions as well as the qualities of the soil. For the experimental field, six points have been taken under consideration to see the spatial variation of soil moisture at various depths. The results showed that the average soil moisture dynamics for the top surface (0–30) cm was higher at the beginning of March due to a small amount of precipitation that occurred during late February. Although the study was conducted in a dry season, it is apparent that precipitation could directly affect the result of soil moisture dynamics at the top surface. The top surface layer (0–30) comparatively holds less soil moisture than the middle portion, because of the lack of precipitation in the observation period, and the wind, as a drying factor. For the experimental field, the average soil moisture was 105.78 mm in top surface (0–30 cm) depth for that period, which met the requirement for germinating and emerging a new crop (20-25-mm) (AgRISTARS, 1981).

The results of Aqua-Crop showed a decreasing trend in soil moisture content from the last week of February 2022 to the end of March 2022. It is due to the lack of precipitation and the beginning of the dry season. It is interestingly displayed by Aqua-Crop that the average soil moisture content for the experimental field was 24% on March 3rd, which is matched with the result of Diviner 2000 for the date March 3rd, also showing 24% soil moisture content. Then, due to a shortage of precipitation, the Aqua-Crop and the Diviner 2000 results showed little difference in soil moisture in terms of percentage

for the other 3 measurement days. The Aqua-Crop model does not run well when there is no precipitation. As in this study, the Aqua-Crop model was run with no crop cover condition and no crop water intake condition, so the result was not satisfactory as expected.

For Gödöllő Szártó puszta, a total of 10 points have been considered to observe the soil moisture content at various depths. The result of the diviner showed that the top surface layer (0–30) holds an average of 20–30% of soil moisture while it is being increased at the middle surface layer by 30–60%. Due to the irrigation at some point on March 24th, it has been noticed that SP-2, SP-6, and SP-8 show an increased amount of soil moisture compared to the previous week's observation, which is also shown that irrigation has a significant impact on soil moisture, which can be done by irrigating at a variable rate during dry soil conditions (Gravalos et al., 2017). Under the same meteorological conditions, (Figures 9) represented the maximum, minimum, and average values of soil moisture content in % (by considering the average value of all points for each site). The comparison of two charts revealed that the maximum soil moisture content for both fields was between 40-60%, the minimum soil moisture content was 0-15% and the average was 20-40% for the consecutive days of March 3rd, March 10th, March 17th, and March 24th.

Conclusion

The overall objective of the study was to assess and monitor the soil moisture dynamics in two fields of the Rakos stream catchment basin. Based on the research, the following conclusion we arrived at: The Diviner 2000 can be used to meet the demand for a soil water monitoring system that can take reliable soil water measurements at tight depth intervals with no soil disturbance. The Aqua-Crop model could be used to assess the soil moisture content when there is enough rainfall (more precisely: enough infiltrated water), and it is more suitable to give some accurate data when there is crop cover in the field by using meteorological climate data. Although at the top surface 0–10 cm depth, the maximum soil moisture for the two experimental sites was between 40–60%, the minimum soil moisture was higher in Gödöllő Szártó puszta (above 10%) than in the experimental field (below 10%). Generally, we can say that despite the same observation days, and so: same meteorological conditions, the 2 research sites cannot be compared directly because of the different soil and microclimatic topographical conditions. From the findings of the research, we make the following recommendation: Since the data was taken for only 4 weeks, longer data series should be collected to see more precisely the actual variation of soil moisture dynamics at various locations. The measurement should be taken more frequently, at least 2/3 times per week.

Acknowledgement

Project no. FK 124803 has been implemented with the support provided from the National Research, Development, and Innovation Fund of Hungary, financed under the FK_17 funding scheme.

References

AgRISTARS (1981): AgRISTARS- Agriculture and Resources Inventory Surveys through Aerospace Remote Sensing, Fiscal Year1980 Annual Report, June 1981. http://www.nass.usda.gov/Education_and_Outreach/Reports,_Presentations_and_Conferences/GIS_Reports/AgRISTARS%20Annual%20Report%20%28FY%201980%29.pdf

Borges, T. K. S. - Montenegro, A. A. A. - Santos, T. E. M. - Silva Junior, V. P. - Siqueira, G. M. (2012): Soil moisture and soil loss study under different cover densities in Ultisolsin Pernambuco State semi-arid (Brazil). EGU General Assembly Conference Abstracts, 3006.

Corine, Land Cover. Available online: https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover (accessed on 20 02 2022)

Gardner, W. H. (1986): Water content. Methods of Soil Analysis: Part 1 Physical and Mineralogical Methods, 5, 493-544.

Gravalos, I. - Georgiadis, A. - Kateris, D. - Gialamas, T. - Bompolas, E. - Tsiropoulos, Z. - Avgoustis, A. - Xyradakis, P. (2017): An experimental simulation of moisture distribution and its uniformity within the soil profile under laboratory conditions. Precision Agriculture, 18(1), 19-36. https://doi.org/10.1007/s11119-016-9459-4.

Haberland, J. - Gálvez, R. - Kremer, C. - Zuñiga, C. - Rudolffi, Y. (2015): Accurate soil water content monitoring in real time with appropriate field calibration of the fdr device "diviner 2000" in a commercial table grape vineyard. International Journal of Science Environment and Technology, 4(2), 273-284.

McColl, K. A. - Alemohammad, S. H. - Akbar, R. - Konings, A. G. - Yueh, S. - Entekhabi, D. (2017b): The global distribution and dynamics of surface soil moisture. Nature Geoscience, 10(2), 100-104.

Rasti, A. - Pineda, M. - Razavi, M. (2020): Assessment of Soil Moisture Content Measurement Methods: Conventional Labo-ratory Oven versus Halogen Moisture Analyzer. Journal of Soil and Water Science, 4(1), 151-160.

Sun, F. - Lü, Y. - Wang, J. - Hu, J. - Fu, B. (2015): Soil moisture dynamics of typical ecosystems in response to precipitation: A monitoring-based analysis of hydrological service in the Qilian Mountains. Catena, 129, 63-75.

Authors:

Mohammad Shaker Ahmed
Student
Hungarian University of Agriculture and Life Science
shaker.sau.bd@gmail.com

Gábor Halupka
Research Assistant
Hungarian University of Agriculture and Life Science
halupka.gabor.erno@uni-mate.hu

Vinicius Deganutti De Barros
Phd Student
Hungarian University of Agriculture and Life Science
vinicius.deganutti@gmail.com

Dr. István Waltner
Associate professor
Hungarian University of Agriculture and Life Science
waltner.istvan@uni-mate.hu

KIHÍVÁSOK AZONOSÍTÁSA AZ AGILIS TRANSZFORMÁCIÓ SORÁN KVALITATÍV TANULMÁNY EGY HAZAI TUDÁSINTENZÍV GYÁRTÓ CÉG AGILIS TRANSZFORMÁCIÓJNAK KIHÍVÁSAIRÓL A COVID-19 IDŐSZAKÁBAN

IDENTIFYING CHALLENGES IN AGILE TRANSFORMATION QUALITATIVE STUDY ON THE CHALLENGES OF AGILE TRANSFORMATION OF A HUNGARIAN KNOWLEDGE INTENSIVE MANUFACTURING COMPANY DURING THE COVID-19 PERIOD

Nagy, Zsuzsanna Krisztina

Összefoglalás

Az agilis transzformáció kihívásai egy szervezet életében nagyon sokféle tényezőtől függ, nagyon egyedivé válhat. A COVID-19 időszakában számos cég vett át és alkalmazott agilis eszközöket. Kutatásomban egy hazai nagyvállalat esetén keresztül vizsgáltam a kihívásokat, amelyekkel a tudásintenzív agilis gyártó cégek szembesültek a COVID-19 időszakában. A kutatás módszertana kvalitatív kutatás és annak tematikus elemzése. A mélyinterjú résztvevői egy magyar tudásintenzív cég öt szervezeti egységének vezetői. A kutatás eredményként 40 kihívást azonosítottam 3 dimenzióban a transzformáció három eltérő szakaszában. Fő kihívások közé tartozik a munkamorál változása, a pénzügyi egyensúly fenntartása és az átmeneti irányító folyamat változása. Az eredmények az sugallják hogy, a kihívások azonosítása, a transzformáció dinamikájának, törvényszerűségeinek tisztázása edukációval jelentős változást hozhat a munkamorálban.

Kulcsszavak: agilis, agilis transzformáció, kihívások, agilis gyártás, tudásintenzív vállalkozás
JEL kód: D83

Abstract

The challenges of agile transformation depend on a wide variety of factors in the life of an organization and can become very unique. During the COVID-19 period, many companies took over and used agile devices. In my research, I examined the challenges faced by knowledge-intensive agile manufacturing companies during the COVID-19 period through a large domestic company. The research methodology is qualitative research and its thematic analysis. The participants of the in-depth interview are the heads of five organizational units of a Hungarian knowledge-intensive company. As a result of my research, I identified 40 challenges in 3 dimensions at three different stages of transformation. Key challenges include changing work ethic, maintaining financial balance, and changing the transition management process. The results suggest that the identification of challenges and the clarification of the dynamics and regularities of the transformation can bring about a significant change in the change of work ethic through education.

Key words: agile, agile transformation, challenges, knowledge-intensive enterprise, agile manufacturing

Bevezetés

A COVID-19 okozta pandémia megváltoztatta a gazdasági környezetet. A rugalmas és gyors reagálás képessége, amelyet az agilis metodika biztosítani tud a megváltozott piaci környezetre egyre több szervezet számára vált fontossá. (RAVICHANDRAN 2018) Az elmúlt évtizedben számos cég vezetett be változásokat, amelyek során az Agile Manifesto (BECK 2001) által kommunikált alapelvekre támaszkodott.

Az agilis szervezeti kultúra és agilis eszközök a szoftverfejlesztők világából érkezett, majd jelentős mértékben a feldolgozóipar, de elsősorban a fast-fashion ruhaipar adaptálta, hogy értéket tudjon adni a vásárlóknak, ezáltal biztosítva a versenyképességet és a fenntarthatóságot. (BECK et al. 2001) A folyamatos vagy izolált tevékenységet, amelynek célja a rugalmas reakció a környezeti, piaci

változtatásokra és ezt agilis alternatívák alkalmazásával érik el, agilis transzformációnak, illetve agilis implementációnak vagy agilis adaptációnak nevezzük. (GANDOMANI 2016) Jellemzően akkor vezetik be, ha válságmenedzsment, felgyorsult- vagy tartós növekedés, startup, vagy pedig átszervezés része. Az agilis transzformáció kiterjedhet az egész szervezet működésére, vagy csak részegységeire, illetve egyes projektekre is, ettől válhat nagyon egyedivé vagy lehet nagyon komplex.

A tanulmány célja, hogy egy kvalitatív tanulmány elemzésén keresztül azonosítsa a kihívásokat és a kihívások dimenzióit, amely egy hazai tudásintenzív nagyvállalat vezetőit kérdezi meg. A kutatás aktuális, mert a VerionOne 2019-es felmérése szerint az észlelt előnyök ellenére a legtöbb résztvevő (83%) azt válaszolta, hogy szervezetük kompetenciája az agilis alternatívák használatában még mindig alacsonyabb az ideálisnál (VERIONONE 2019), ami rámutat a képzésen és a coachingon keresztüli fejlesztési lehetőségekre.

Nem elég egyszerűen tisztában lenni az agility előnyeivel. Szükséges továbbá egy olyan projektstruktúra lehetővé tétele, amely elősegíti és képes mérni az átalakítási akciók eredményeit (MOE et al. 2020).

Anyag és módszer

Az agilis szervezeti átalakítás végrehajtásához stratégiákra, struktúrákra és módszerekre van szükség, amelyek a szervezeteket a nagyobb teljesítmény és üzleti agilitás felé irányítják (MOE et al. 2020). Az ilyen elemek nem mindig ismertek széles körben. Érdemes megjegyezni, hogy az Agilis Kiáltvány alapjául szolgáló agilis módszerek és gyakorlatok, mint például Extreme Programming (XP) (BECK 1999) Scrum (SCHWABER 2017), Dynamic Systems Development Method (DSDM 2018), ASD (HIGHSMITH 2000) , Crystal (COCKBURN 2005), Test-Driven Development (TDD) (BECK 2003), Feature-Driven Development (FDD) vagy Pragmatic Programming (HUNT 2000), nem alkalmazták széles körben a szervezetek, nem utolsósorban azért, mert ezek a módszerek újak voltak a Agile Manifesto létrehozása idején (JOVANOVIC 2020). Az agilis módszerek átvételének kísérlete során a szervezetek nagy kihívások elé néznek, hiszen szükség van a kultúra, az emberek ismerete, a folyamatok, a területek közötti együttműködés, a szervezeti struktúra, a technológia és egyéb, a szervezeti kontextustól függő tényezők adaptálására (VERIONONE 2019)(NERUR et al 2005).

Az agilis átalakulási folyamat szakaszairól nem számol be széles körben a szakirodalom. A következő művek a jelentősebbek, amelyek kihívásokra, akadályokra és problémákra hivatkoznak, amelyekkel egy agilis átalakítás szembesül. Mahanti (MAHANTI 2006) leírja a hagyományos szervezetek kihívásait, amelyek agilis átalakulási folyamaton mennek keresztül, mint például a szekvenciális gondolkodás, a zárkózottság és a változástól való félelem. Nerur et al. (NERUR et al. 2005) hangsúlyozzák, hogy jelentőséget kell tulajdonítani az olyan kérdéseknek, mint a vezetési stílus, a szervezeti struktúra, a jutalmazási rendszerek és a legmegfelelőbb agilis módszerek kiválasztása az átalakulási út megkezdése előtt. Más szerzők specifikusabb fókuszokkal foglalkoznak, mint például Smeds et al. (SMEDS et al. 2015) és Nybom et al. (NYBOM et al. 2016), akik a DevOps kihívásait tárgyalják. Karvonen et al. (KARVONEN et al. 2018) és Moe et al. (MOE et al. 2020) esettanulmányokban keresztül elemzi a kihívásokat, a szervezeti és skálázható átalakításra összpontosítva. Ahhoz, hogy holisztikus képet kapjunk az agilis gyakorlatok átvételének kihívásairól, figyelembe vettük Jovanovic és munkatársai által javasolt szisztematikus szakirodalmi áttekintéseket is (JOVANOVIC 2020) és Dikert et al. (DIKERT et al 2016).

Vizsgálat célja, kutatási kérdések

A vizsgálat célja a GQM paradigma szerint [BASILI et al. 1994], hogy elemezze az agilis transzformáció bevezetésének folyamatáról szóló jelentéseket, azonosítsa az agilis átalakulás kihívásait, dimenziókba sorolva a kihívásokat és priorizálja azokat.

Alábbi kutatási kérdéseket határoztam meg, az alábbiak szerint:

- RQ1: Melyek a fő kihívások az agilis transzformáció bevezetésével kapcsolatban a megkérdezett szervezetekben?
- RQ2: Milyen dimenziók kapcsolódnak az agilis átalakulás kihívásaihoz?
- RQ3: Melyek a prioritások?

Az adatgyűjtés megkönnyítésére létrehoztam egy alapkérdőívet, amely a félig strukturált interjúk irányítását szolgálja. Nyitott kérdéseket tettem fel, hogy autonómiát adjak az interjúalanyoknak, hogy nyíltan beszélhessenek az agilis transzformáció során átélt élményekről. Az adatgyűjtés félig strukturált interjúkkal történt, amelyekről hangfelvétel készült. Az interjúk egyéniek voltak, és körülbelül 45 percig tartottak. Az interjúkat a résztvevők beleegyezésével rögzítettem, majd leírtam. Titoktartási okokból a szervezetek és a résztvevők neve kimaradt. Ezt az interjút elemeztem, majd az azonosított kihívásokhoz kódokat és dimenziókat rendeltem, végül priorizáltam azokat.

Vizsgált vállalkozás azonosítása

A szervezet anonim kívánt maradni, a megadott adatok alapján a vizsgált kategóriába beletartozik. Az iparágazat, amelyben tevékenykedik az ún. Health care, árbevétele 2020-ban 1-2- mrdFt, dolgozói létszám 60 fő, székhelye Magyarországon van.

Adatok csoportosítása az elemzéshez

1. Interjúból kiszűrtem az újra és újra megjelenő kihívásokat vagy a vezetők által fontosnak említett kihívásokat, ezeket sorban számoztam, a számok nem jelentenek rangsort.
2. Kihívásokhoz dimenziókhoz rendeltem DIM kóddal.
3. Kategorizáltam, hogy mely szervezeti egységhez tartoznak a kihívások, kódot rendeltem hozzá, illetve az átállás mértékét is jeleztem pl. CEO C.
4. Kategorizáltam a válságjelzéseket, amelyeket VALS címkével láttam el, illetve a belső kihívások ÁLT kódot kaptak.
5. Ezeket táblázatba foglaltam, hogy átlátható legyen.
6. Végül a kódok priorizálása következett.
7. Összegeztem a jelenséget és következtetéseket vontam le az eredményből.

Dimenziók meghatározása

Dimenziók meghatározásában a nehézséget az okozza, hogy a szakirodalomban található már azonosított dimenziók többsége az agilis adaptációt a szoftverfejlesztői környezetben azonosította, ahol nincs készletezés és alkatrészbeszerzés. Ezért a dimenziók megállapításához Nerur-tól ([NERUR etz al. 2005) a menedzsment és szervezés, emberek, folyamatok és technológiák dimenziókat adaptáltam, a készletezés, árubeszerzés kérdéseket a folyamatok és technológiák dimenzióhoz csatoltam a beszállítással, kiszervezett szállítmányozással kapcsolatos kihívásokat és megoldásokat pedig a menedzsment és szervezéshez. Vizsgált dimenziók a menedzsment és szervezés, emberek és a folyamatok és technológiák, amelyekhez a következő kódokat párosítottam:

- Menedzsment és szervezés: DIM01
- Emberek: DIM03
- Folyamatok és technológiák: DIM04.

Szervezeti egységek kategóriái és az átállás fázisa

Megegyeznek az általános angolszász rövidítéssel CEO, CFO, CHRO, CMO, COO. Az átállás fázisai kezdeti A, folyamatban B, végső fázis C jelzést kapott.

VALS címke és kategóriái

Dr. Katis szerint (KATIS 2007) a strukturális válság hét jelzéséből öt megtalálható volt a szervezetben, ezért ebbe a kategóriába soroltam a szervezet állapotát és VALS kódot kapta és a kategóriáit a szakirodalomból vettem át:

- VALSA: alapanyaghiány a termelésben,
- VALSB: szállítói tartozás kiegyenlítése akadozik,
- VALSC: felborul a pénzügyi egyensúly,
- VALSD: tárgyalás a hitelek átütemezéséről,
- VALSE: dolgozói morál romlása.

Kódok fontossága pirorizálása, kódok kategórizálása, kódok megtartása

Interjúban, a vezetők említése alapján, több egység vezetője is utal rá, többször felmerül, fennállónak, nem megoldottnak tartják a kihívást, illetve szakértők, tudományos cikkek, citáció említései alapján.

Priorizáció

1. A VALS kódot kapott kihívások prioritása szerint fontosabbak, mert a strukturális válság a csőd szélére sodorhatja a szervezetet.
2. VALS kódok közül elsődlegesek, amelyek a likviditást és a gyorsaságot tudják biztosítani. A gyors reakció, mint például a gyors kiszolgálás, mind a szervezet fennmaradását biztosítják. A gyorsaság tud hatással lenni a likviditásra is.
3. Következő szintre a folyamat bevezetésével kapcsolatos kódok azaz Á kódok közül a gyors és likvid állapothoz segítőket teszem. Ezek lesznek az ÁC kódok vagyis a célokhoz, ebben az esetben a gyors kiszolgálás és likviditáshoz hozzásegítők.
4. Szint, amelyeknek hosszú a bevezetése, sok kereséssel jár, sok forrást igényel, illetve nincs rendelkezésre álló eszköz az adaptációra. Ezeket ÁT vagyis “túl sok” jelzővel illettem.

Eredmények

Összesen 40 kihívást azonosítottam, amelyet 1. táblázat szemléltet, továbbá azok csoportosítását, dimenziókba, szervezeti egységekbe és jelölve van hozzá a külső körülmény vagy az átállási projekt a kihívás oka.

1. táblázat Kihívások azonosítása

		RQ1 kihívások azonosítása		
dimenziók	szervezeti egység	kihívások	kihívás kódja	VALS/ általános
DIM03: emberek	CEO	Kezdeti vezetői kétkedés szekvencionális gondolkodás	1	ÁT
	CFO	bérigény növekedése	2	VALSC
	CMO	kiszervezett tevékenység	3	ÁC
	COO	szakember hiány	4	VALSE
		K+F+I szakértők pozícióból elvonása, átcsoportosítása	5	VALSE
	CHRO	HR vezető hiány	6	VALSE
		más iparágazatból érkező és visszatérni kívánó jelentkezők	7	VALSE
DIM01: Szervezés és menedzsment	CEO	Új stílusú " turnaround " vezetési meeting,	8	ÁC
		napi kontroll	9	ÁC
		Kiszervezett tevékenységek felügyelete	10	ÁC
		Munkaerő felvétel időt von el	11	ÁT
	CFO	likviditás fenntartása	12	VALSC
		kifizetések akadoztak	13	VALSD
		külső támogatás akadozott	14	VALSD
		szállítmányozási költségek ugrásszerű növekedése	15	VALSB
		megnőtt bérigények	16	VALSC/Á
		bevétel akadozott	17	VALSC
	CMO	Vezetői kontroll	18	ÁC
		szakembert von el a K+F+I területről	19	ÁC
		megfelelő alvállalkozó kiválasztása	20	ÁC
		utazási lehetőség megszűnése	21	VALSE
		sales tárgyalások online	22	VALSE
		Szakember hiány covid vagy karantén miatt	23	VALSE
	COO	Szakember hiány multinacionális cégek miatt	24	VALSE
		"between to jobs" Más iparágazatból érkező szakemberek kompetencia és agilitás hiánya	25	VALSE
		alkaltrész , alapanyag hiány	26	VALSA

		RQ1 kihívások azonosítása		
dimenziók	szervezeti egység	kihívások	kihívás kódja	VALS/ általános
		szállítmányozás akadályoztatása kontérnerhiány	27	VALSA
		szállítmányozás akadályoztatása COVID	28	VALSB
		beszállító cégek hirtelen megszűnése	29	VALSB
		Beszállító cégek késleltetett teljesítése 10X	30	VALSA
	CHRO	Kiszervezett tevékenység	31	VALSE
folyamatok	CEO	Vezetői döntések előkészítés: kockázatok növekednek	32	ÁC
		Feladatok priorizálása	33	ÁT
		prioritások elfogadtatása	34	ÁT
	CFO	támogatások, hitelek lassabban érkeznek	35	VALSC
		Bevétel kevesebb	36	VALSC
	CMO, CHRO	nem releváns, kiszervezett	37	Á/VALS-
	COO	Szakember betanítás, oktatás	38	ÁT
		termelési versengés	39	ÁT
		karanténból nem lehet dolgozni	40	VALSE

Forrás: saját ábra

Kódok priorizálása

Az alábbi táblázat a kihívásokat priorizálja, amelyet elsősorban a vezetői megjelölés alapján, másodsorban szakirodalmi említések alapján szintekhez rendeltem.

2. táblázat Prioritások

Prioritások szintjei	KÓDOK PRIORITÁSA	HOZZÁ TARTOZÓ KÓDOK
1. szint	VALSC	2,12,17,35,36
	VALSA	26,27,30
	VALSB	15,28,29
2. szint	VALSD	13,14
	VALSE	4,5,6,7,21,22,23,24,25,31
3. szint	ÁC	3,8,9,10,11,18,19,20,32
4. szint	ÁT	1,33,34,38,39

Következtetések

A szervezet vezetői kiválónak értékelik az átállás eredményét, mert a strukturális válságból a növekedés fázisába kerültek. Az agilis transzformáció kihívásai mellett erősen megjelennek a környezeti kihívások, amelyet nem lehet figyelmen kívül hagyni, mert az a vezetői prioritások alapját képezi. Napjainkban számos vállalat alkalmaz valamilyen agilis alternatívát a szervezet más-más egységeiben. A tanulmány eredményei megmutatják, hogy a kihívások azonosíthatók ilyen módon habár az agilis transzformáció minden esetben szervezetre szabottan egyedi mégis azonosított kihívások segítik átlátni, hogy egy transzformáció mivel jár illetve segítik a vezetőket a prioritások gyors felállításában.

Hivatkozott források

Beck, K. (1999): Embracing change with extreme programming; 1999; Computer 32(10) (70–77 p.)

Beck, K. (2003): Test Driven Development: By Example. Addison-Wesley, Boston Mass

BECK, K. - M. Beedle - A. van Bennekum - A. Cockburn - M. Fowler - J. Grenning - J. Highsmith - A. Hunt - R. Jeffries - J. Kern - B. Marick - R. Martin - S. Mellor - K. Schwaber - J. Sutherland - D. Thomas (2001): Manifesto for Agile Software Development. http://agilemanifesto.org/; Accessed em 20/08/2019.

Cockburn, A. (2005): Crystal Clear: A Human-powered Methodology for Small Teams. Addison-Wesley, Boston Mass

Dikert, K. - M. Paasivaara - C. Lassenius (2016): "Challenges and success factors for large-scale agile transformations: A systematic literature review". The Journal of Systems and Software, Vol. 119, No. 9 (87-108pp.)

DSDM Consortium (2020): What is DSDM?. 2018, https://www.agilebusiness.org/whatis-dsdm, Acessado

Gandomani, T. J. - H. Zulzalil - A. A. A. Ghani - A. B. M. Sultan (2013): "Towards Comprehensive and Disciplined Change Management Strategy in Agile Transformation Process". Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology, Vol. 6, No. 13 (pp. 2345-2351)

Gandomani, T. J. - M. Z. Nafchi (2016): "Agile transition and adoption human-related challenges and issues: A Grounded Theory approach", Computers in Human Behavior, Vol. 62, No. 9 (257-266 pp.)

Highsmith, J. (2000): Adaptive Software Development: A Collaborative Approach to Managing Complex Systems, Dorset House, New York

Hohl, P - J. Klünder - A. Bennekum - R. Lockard - J. Gifford - J. Münch -M. Stupperich1 - K. Schneider (2018): Back to the future: origins and directions of the "Agile Manifesto" – views of the originators. Journal of Software Engineering Research and Development – (6p/15pp)

Hunt, A. - D. Thomas (2000): The Pragmatic Programmer: From Journeyman to Master, Addison-Wesley, Boston Mass

Jovanovic, M. - A. Mesquida - A. Mas - R. Colomo-Palacios (2020): "Agile Transition and Adoption Frameworks, Issues and Factors: A Systematic Mapping", Volume 8, IEEE.

Karvonen, T. - H. Sharp - L. Barroca (2018): Enterprise Agility: Why Is Transformation so Hard?. 19th International Conference, Porto, Portugal.

Dr. Katis Etelka (2007): A vállalati gazdálkodás alapjai. lektor: Dr. Bélyácz Iván, SALDO Pénzügyi Tanácsadó és Informatikai Zrt. (55-57pp.)

Krutchen, P. (2011): The Elephants in the Agile Room. https://philippe.kruchten.com/2011/02/13/the-elephants-in-the-agile-room/; Accessed at 18/08/2019.

Mahanti, A. (2006): Challenges in Enterprise Adoption of Agile Methods – A Survey. Journal of Computing and Information Technology- CIT 14; Ed.3 (3p/97pp)

Moe, N. B. - M. Mikalsen (2020): "Large-Scale Agile Transformation: A Case Study of Transforming Business, Development, and Operations". I: Stray V., Hoda R., Paasivaara M., Kruchten P. (eds) Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming. Lecture Notes in Business Information Processing, vol 383. Springer, Cham

Nerur, S. - R. Mahapatra - G. Mangalaraj (2005): Challenges of Migrating to Agile Methodologies: Organizations must carefully assess their readiness before treading the path of agility. Communications of the ACM (48p/5pp.)
Nybom, K. - J. Smeds - I. Porres (2016): On the Impact of Mixing Responsibilities Between Devs and Ops. 17th International Conference, Edinburgh, UK.
Ravichandran, T. (2018): "Exploring the relationships between IT competence, innovation capacity and organizational agility". The Journal of Strategic Information Systems, Volume 27, Issue 1, (22-42p.)
Schwaber, K. - J. Sutherland (2017): The Scrum Guide™ - The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game. https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-US.pdf#zoom=100; Accessed at 20/08/2019.
Smeds, J. - K. Nybom - I. Porres; DevOps (2015): A Definition and Perceived Adoption Impediments. 16th International Conference, Edinburgh, UK.
Verionone Inc. (2019): 13 th annual State of Agile survey. CollabNet;
V. R. Basili - G. Caldiera - H. D. Rombach (1994) "Goal Question Metric Paradigm, Encyclopedia of Software Engineering". 2 Volume Set, John Wiley & Sons, Inc.

Szerző:

Nagy Zsuzsanna Krisztina
PhD-hallgató
MATE - Regionális és Gazdaságtudományi Doktori Iskola
nagy.farkas.zsuzsanna.krisztina@uni-mate.hu

SMART AGRICULTURE

Nátz, Katalin – Véghné Kohut, Dorottya – Szalay, Zsigmond Gábor

Abstract
Huge challenges like the overall increase in population and the climate change, as well as the future of agriculture impact everyone. Digitalization in agriculture is one way to increase efficiency and to make the subsidization of food production possible. This paper provides insight into this and elaborates on the potential roles of the telecommunications sector.

Not only landowners, farmers, manufacturers of agricultural machinery and representatives of the IT industry covering various sections of the food supply chain, but also consumers as well as relevant research and science areas should be able to react early to the challenges and get involved in the improvement efforts. It is crucial to promote the opportunities of digitalization for the benefit of society and the competitiveness of the industry and, also, to minimize the risks.

By applying the latest scientifically proven technologies - including digital ones -, modern plant cultivation allows effective protection and fertilization of crop plants with little loss and with negative environmental effects significantly minimized. The ecologically and economically efficient use of fertilizers and pesticides will foreseeably reduce the required amount of these resources without jeopardizing productivity. Examples of this are innovative forecasting models and decision support systems intended to achieve an even more economical use of fertilizers (via remote-sensing technologies and precision farming).
Keywords: telecommunication, digitalization, smart farming, estimation modells, produktivity
JEL code: Q55

Introduction

Digitalization in agriculture will be unavoidable in the future because there are still a huge number of people starving worldwide. 8 percent of the world's population (650 million people) is projected to be still malnourished in 2030. Demand for food will continue to grow and we will need to produce 70 percent more food on a global scale by 2050. The limited availability of resources, such as arable land and labor, as well as the challenge posed by the climate change can only be addressed through innovative solutions. By taking advantage of the opportunities offered by digitalization, farmers and consumers can achieve a balance between supply and demand, all at high yields, and also protect the environment. Higher yields will increase the GDP share of agriculture currently at 4 percent (World Bank) worldwide. According to an analysis made by the Boston Consulting Group in 2018, five key factors will define the agricultural sector by 2030. These are precision farming, automation, consolidation, professionalism and labor shortages. The report was based on responses from farmers in Germany, France, Poland and the United Kingdom. 28 percent of the respondents identified the lack of skilled workforce as the biggest challenge, but 44 percent also said the problem could be mitigated by automation (Koerhuis, 2018).

UN predicts global population to grow to 9.7 billion by 2050. In the opinion of the Food and Agriculture Organization (FAO), this would require global agricultural production to increase by around two thirds by 2050. To achieve this, water, fertile soil and esp. biodiversity must be used and preserved more intelligently and above all, more effectively. About 12 million hectares of agricultural land are lost globally because of overgrazing, unsuitable cultivation methods, erosion or road and urban development every year. If this trend continues unabated, harvests could drop by up to 12 percent in the next 25 years (United Nations, 2019). According to a recent UN report, land degradation will threaten the existence of about 3.2 billion people by 2050, cause the extinction of species (such as dramatically reduced populations of select insects and birds in Europe), intensify the impact of the climate change, and lead to mass migrations (ZPunkt, 2022)

Agriculture affects everyone's life like few other industries do. Since food and water are basic necessities, farming is central to every nation's well-being. The global smart agriculture market is projected to grow to USD 22.0 billion by 2025, as a consequence of surging adoption of advanced technologies such as IoT and AI in field farming, livestock monitoring and at aquaculture farms. Deere

& Company (US), Trimble (US), AgJunction (US), Topcon Positioning Systems (US), Heliospectra (Sweden) and DeLaval (Sweden) are among major players in this market. The United States is expected to acquire the largest share of the global market from 2020 to 2025 since several large-scale farmers in the region already use advanced technologies (Marketsandmarkets, 2022)

Material and methods

The authors want to examine corporate governance systems used in the field of technology access and their functions in terms of applicability in agriculture, taking into account various social and cultural impacts. Their research aims to provide an overview of the information technology issues associated with intelligent agriculture or smart farming and of its human dimension, and to support the development of a digital farming management toolkit that would facilitate farmers' daily lives and decision-making through the use of a single system.

How does digital technology fit into agriculture, and what role can the telecommunications sector play in this?

What are the digital technologies that are transforming agriculture and food production?

What multifactor indicator measuring the digitalization of agriculture would help this digital transformation?

What does the technological heat map of key Hungarian agricultural actors look like?

Material

Digital technologies are transforming agriculture and food production. Facing the challenges ahead, farmers and agricultural companies are turning more and more towards digital technologies to increase their production capacities and productivity, streamline supply chains and reduce operational costs. The ubiquity, portability and mobility of digital technologies are transforming agriculture and food production. ‘Smart Farming’ or ‘AgriTech’ comprises computers and satellite-supported farming, and covers all relevant areas from precise digital data collection and order processing to machine monitoring and management. Examples of such technologies include IoT solutions, drones that link images with satellite data, milking robots and apps. Powerful agricultural machines are connected to digital sensor genes and pass on information for further work on the arable land. Efficiency in the land has a positive effect on the crop and leads to increased production of the raw materials such as wheat, barley and corn. (FAO, 2022)

As a result, more food is available to the growing population. Other advantages include careful treatment of the environment due to optimizing the use of plant protection and fertilizers. There are also challenges in the ‘digitalization’ of agriculture and the food value chain: issues such as cybersecurity and data protection, labor replacement and re-education and the risk of creating a digital divide between economies, sectors or individuals with different abilities to adopt new technologies (FAO, 2022).

Presentation of the test sample

Actual work began in February 2022. Initially, the authors intended to examine at least 30 small and medium-sized enterprises engaged in agricultural activities in terms of factors influencing agricultural digitalization and telecommunications.

At the same time, we managed to contact companies (e.g. bitkom, which had already conducted an agricultural digitalization survey for a specific country) that could help us carry out research in Hungary taking into account the authors' research questions. As a result, both the subject and the course of our research underwent major changes.

Methods

Literature research:
Analyze the international and domestic results of agricultural digitalization so far, as well as startups and incubator projects (in progress, partial results).

Collect and analyze existing and under development business information software in agriculture (in progress, partial results).

Map out what technologies are currently used for what, and how they can be grouped (in progress, partial results).

Plan:
Explore the theoretical background of the estimation methods used in the research of existing and under development operational information software in agriculture: description of hybrid models and model-based or technology-specific models.

Compare estimation models for agro-digitalization software projects using the following methods: Waterfall, Agile, Scrum, Kanban, SAFe.

Structure of primary research

Plan:
Analyze the data available in agriculture based on international and national projects according to decision support, forecasting and monitoring requirements.

Analyze the performance of operational information systems based on agricultural aspects.

Contact research groups and institutes that have already started to study agricultural digitization: contact bitkom for a domestic survey (bitcom, 2022), contact German and Hungarian agricultural market participants, contact the Chamber of Agriculture and research groups.

Map out which small and medium-sized enterprises carry out agricultural activities in Hungary; group them by profile.

Map out what technologies are currently being used for, how they can be grouped.

Prepare a technological heat map of key agricultural actors (in progress, partial results).

Examine how data currently available to and on agriculture can be integrated into software and made accessible to and usable by farmers.

Carrying out the measurement / test

Compare of estimation models used in agricultural projects for productivity, create and analyze an appropriate database with SPSS:

Prepare the research plan (sampling, procedures)
Create a sample (n = 500),
Prepare descriptive statistics,
Carry out a homogeneity test,
Carry out a normality test,
Select and apply appropriate statistical methods.

Carry out the tests described in the material and methodology chapter and evaluate and compare the results obtained and compare them with the results of estimation models for productivity (feature point analysis and COCOMO).

Results

Technological development happens at a rapid pace across the globe. Companies need to ensure they are integrated in relevant ecosystems and take a portfolio approach for their development road maps. The role of telecommunications is unavoidable in agricultural digitalisation

In their study 4.0, Roland Berger summarized who the potential key players in smart farming are and created a so-called heat map of the findings. They surveyed OEM platforms, suppliers, tech companies, universities and startups. The research shows that OEM data platforms and technology players focus on data-driven business models while startups focus on soil / crop monitoring. Telecommunications businesses appear to show particular interest in the Connected/Big Data and the Automated Technology areas. (Roland Berger, 2019). For example, John Deere boasts a number of big data solutions that include fleet management (JDLink, AgLogic), drone data management (Sentera), crop mapping (Greenstar 3), soil monitoring (JD Field Connect), seed monitoring (SeedStar Mobile) and crop quality control (HarvestLab) (Roland Berger, 2019; topagrar online, 2019). For example, Bosch works with startups to develop sensor-based agricultural solutions and distinguishes itself in the field of hardware and software integration: disease prediction and prevention systems for greenhouse applications, wireless tree sensors to determine optimal irrigation plans, and autonomous agricultural robots for weed control ("Bonirob") (Bosch, 2018).

Tech companies are at the forefront of fleet monitoring and precision farming. Within this, the future belongs to GPS-based precision agricultural technologies (Agricultural Sector, 2013). The universities surveyed, like Illinois or Harper Adams, only deal with implementing precision farming on one separated 'island' of a land area at a time, while startups primarily target an area with their activities (Roland Berger, 2019). Although the results of the full-scale research described among the objectives is necessary to produce a domestic heat map, a brief overview is already available in a publication of the authors (Nátz et al., 2022) It is clear that the focus of the surveyed companies is precision farming but, possibly, a deeper and more accurate analysis could be made through interviews made with the companies. In the domestic market, several international companies are present in agriculture, such as the already mentioned John Deere, Bosch or NEXT Farming. But plenty of domestic companies such as Agrontech, Agroorg and others, also have their own developments. We have not yet found a system and application development company or organization that would cover the full "connectivity" palette. Based on a longer study, Roland Berger identified the main technological areas that determine the future of agriculture, precision agriculture and, ultimately, farming and can help shape a new agricultural ecosystem: visualization and sensors, robotics and automation, digitization and big data, and biological substances.The focus is on "connectivity" in Figure 1, which closely connects the first three of the technologies to state-of-the-art computing techniques, methods, and cloud solutions from vertical management.

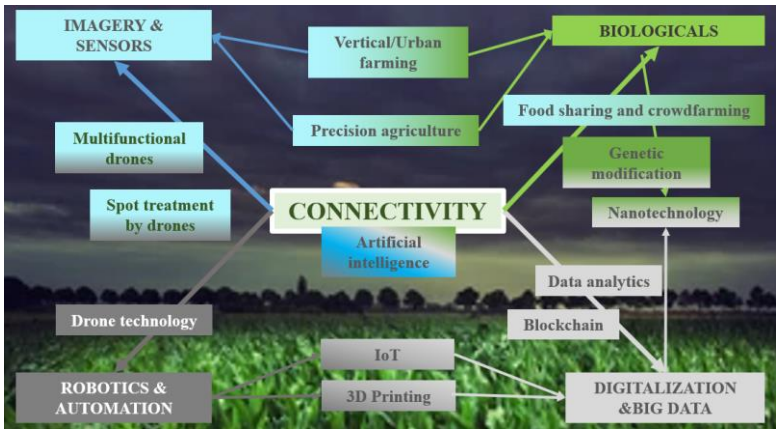


Figure 1: Potential telecommunication roles for smart agriculture (2022)
Source: Own construtcion based on Berger (2019) an Natz et al. (2022)

Selected telecommunications technology innovations with potential impact on smart farming: two main areas were identified as illustrated in Figure 2:

Connectivity	Digitalization&Automation
5G/6G	Machine-learning
LEO satellite connectivity	Edge
Mesh Networks	Smart Grid
HAPS connectivity	Computing
V2X communications	Natural Language Processing
Network of Networks	Blockchain
Seamless Roaming	Energy harvesting
Energy-efficient networks	Infrastructure as a Service
Real-time xR experience	Positioning technologies
Cell on Wings	Digital Twin
Autonomous power-supply	Physical Robots
Spectrum Sharing Licensed Regimes	Function as a Service
mmwaves	

Figure 2: Possible telecommunication technology for smart agriculture

Source: Own construtcion based on Mekala (2017), Tao (2021), Agilesh et al. (2021) and Natz et al. (2022)

If we break them down into specific telecommunications roles and project types, one of the possible groupings is shown in Figure 3.

Global connectivity	Technology Provider	Infrastructure	IoT Ecosystems/ Standards	Data Handling & Distribution	Data Privacy / Authenticity	Big Data	Integration Partner / Operations
New coverage areas	Positioning	IT Infrastructure	Specific applications e.g. 365farmnet	Digital Twin	Identity provider and micro billing	Artificial Intelligence	Digitalization and automation projects
Data transfer	Drones and IoT sensors	Cloud/Compute Resources	Smart Grid	Data Management	Blockchain	(Big) Data Analysis	Orchestrate telecommunication offers
Coverage-on-demand	Robotics	Use of renewable energy			Traceability	Simulation and predection	Funding
Cooperation on network deployment	Autonomous vehicles				Quality assurance		

Figure 3: Potential telecommunication roles for smart agriculture (2022)

Source: Own construtcion (2022)

IoT modernization makes a difference in gathering data on conditions like climate, moistness, temperature, and soil productivity. IT is an integrated ecosystem and a challenge for the telecommunications sector. (Agilesh, 2021)

All these activities determine the developments of the near future and bringing about abrupt and totally unexpected changes along the process. Digitalization in agriculture was not an issue for a long time as it was not the focus. The past few years saw a lot of new developments that have already led or will lead to an improvement in efficiency and also to more environmentally friendly results in the near future. There are a number of scattered local cases of smaller volume utilizing digital technologies as well as high quality solutions. This area is dominated mainly by the activities of big OEMs and tech companies, but we can also see some special startups showing great interest in it.

Conclusion

Various trends and ambitions are present in today's agriculture. Industry trends target sustainable agriculture through developing new partnerships and more precise local treatment, fleet management services and machine automation, integrated value chain and business intelligence services, higher food security and more profitable agriculture (Wolfert, 2017). Various smart solutions have been developed in the agricultural area itself. At present, 'smart agriculture' is not a priority focus topic in the telecommunications sector – nevertheless, there are some related activities the companies conduct on a smaller scale. What can the telecommunications sector change to achieve these goals?

- Co-creation is the key to building smart farming (Smart Farming Welt, 2022). The industry is facing global challenges and undergoing rapid transformation: its technology is showcasing innovations that make previous business models practically obsolete from one month to the next. All this puts enormous pressure and uncertainty on all players in the market. Especially for agricultural companies and farmers, as well as potential new entrants, who must face and handle higher investment risks and technological uncertainties than necessary. Market participants must decide what to bet on at the roulette table in situations like that. (Nátz et al., 2022)
- Bridging communications problems, whether technical or human, requires a comprehensive ecosystem with partners and maintainers understanding current challenges, drawing on research and experience in their respective fields, and encouraging co-creation and partnerships. This could create a win-win situation for all participants - although this might still sound utopian in the current domestic context.
- One of the flagships of the European Green Agreement, which aims to create the first climate-neutral continent, is the use of clean, cutting-edge and innovative technologies, such as 5G / 6G and other innovations in the telecommunications sector (European Commission, 2022). All this requires a financial framework and social acceptance.
- Potential financing: contributions from public programs, credit-based financing and funding provided by other partners. It is obvious that the involvement of the Hungarian state is inevitable, because it is not possible to digitize agriculture, collect and aggregate data without government participation.
- Temporary connectivity: explore coverage solutions to efficiently fulfil connectivity demands fluctuating over time.
- Urban/Vertical Farming: evaluate potential use cases, funding, interest in- and outside DT as one measure to global climate targets
- Strategic assessment like cost-benefit-analysis, analysis of related fields (forest, winery, aquacultures, …), broaden international view, synergies with other industries

Market participants are pushing for sustainable agriculture. The goal is to consume fewer resources and still achieve a robust agricultural production and implement a new production mechanism. The environmental issue is also important: less pollution and clean environment with increasing diversity. The telecommunications industry is to be evaluated with an open, result-oriented mind and bring together the separated local efforts.

References

Agilesh, R. - Asrath J. (2021): IOT BASED SMART AGRICULTURE", JME, vol. 16, no. 3, pp. 077–081, DOI: https://doi.org/10.37255/jme.v16i3pp077-081

bitkom (2022): Digitalisierung in der Landwirtschaft 2020, accessed: 14 April 2022, source: https://www.bitkom.org/Bitkom/Publikationen/Digitalisierung-in-der-Landwirtschaft-2020

Bosch (2018): So geht's der Tomate gut, , accessed: 13 April 2022, soruce:https://www.bosch-presse.de/pressportal/de/de/so-gehts-der-tomate-gut-141888.html

European Commison (2022): A Europeam Greem Deal, accessed: 28 February 2022, source: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

FAO (2017): E-AGRICULTURE IN ACTION. Bangkok: The Food and Agriculture Organization of the United Nations and International Telecommunication Union.

Koerhuis, R. (2018). Swiss farm to become demo for smart-farming technologies, accessed: 11 April 2022, source: https://www.futurefarming.com/Smart-farmers/Articles/2018/2/Swiss-farm-tobecome-demo-for-smart-farming-technologies-250077E/

Marketsandmarkets (2021): Smart Agriculture Market worth $20.8 billion by 2026, accessed: 18 February 2022., source: https://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/smart-agriculture.asp

Mekala, M.S. - Viswanathan P. (2017): A novel technology for smart agriculture based on IoT with cloud computing. 2017 International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud) (I-SMAC), DOI: 10.1109/I-SMAC.2017.8058280

Nátz, K. - Véghné, K.D. - Szalay, Zs.G. (2022): Research directions and opportunities supporting the spread of agriculture digitalization, II. Hallgatói Projektverseny Konferencia, Gödöllő
Roland Berger (2019): Farming 4.0: How precision agriculture might save the world. Munich: ROLAND BERGER GMBH. pp. 13-20
Smart Farming Welt (2022): Das Projekt, accessed: 18 February 2022., source: https://smart-farming-welt.de/das-projekt/projektziel/
Tao, W. - Zhao, L. - Wang, G. - Liang R. (2021): Review of the internet of things communication technologies in smart agriculture and challenges. Computers and Electronics in Agriculture, Volume 189, DOI: https://doi.org/10.1016/j.compag.2021.106352
topagrar online (2019): John Deere Landnetz schließt Funklöcher mit mobilem LTE, accessed: 18 February 2022., source: https://www.topagrar.com/technik/news/john-deere-landnetz-schliesst-funkloecher-mit-mobilem-lte-11889026.html
United Nations (2019): 2019 Revision of World Population Prospects, accessed: 18 February 2022., source: https://population.un.org/: https://population.un.org/wpp/
Voutos, Y. - Drakopoulos, G. - Mylonas, P. (2019): Smart Agriculture: An Open Field For Smart Contracts, 2019 4th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM), DOI: http://dx.doi.org/10.1109/SEEDA-CECNSM.2019.8908411
Wolfert, S. - Ge, L. - Verdouw, C. (2017): Big Data in Smart Farming – A review. Agricultural Systems, Volume 153, May 2017, Pages 69-80, DOI: 10.1016/j.agsy.2017.01.023
Zpunkt (2022): Food Computer für die urbane Landwirtschaft, accessed: 28 February 2022., source: https://z-punkt.de/de/news/food-computer-fuer-die-urbane-landwirtschaft

Authors:

Katalin Nátz
PhD Student
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
natz.katalin@phd.uni-mate.hu

Dorottya Véghné Kohut
PhD Student
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
veghne.kohut.dorottya@phd.uni-mate.hu

Zsigmond Gábor Szalay, PhD
Associate Professor
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
szalay.zsigmond.gabor@uni-mate.hu

MAGYAR AUTONÓM ÉS OKOS FALVAK A SMART VILLAGE KONCEPCIÓ TEKINTETÉBEN

HUNGARIAN AUTONOMOUS AND SMART VILLAGES IN TERMS OF THE SMART VILLAGE CONCEPT

Némediné Kollár, Kitti – Villei-Pribék, András – Farkas, Tibor

Összefoglalás
Napjainkban a terület- és vidékfejlesztés egyre nagyobb figyelmet fordít az innováció feltételeinek és hatásainak vizsgálatára. Az elmúlt két évtizedben az Európai Unió is újraértékelte az innovációs politikáját, amelynek hatására új eszközök és módszerek jelentek meg a SMART tényezőkhöz kapcsolódóan. 2021-re a technológiai innováció egyenlőtlen térbeli terjedése tovább mélyíti a város és a vidék közötti gazdasági, társadalmi különbségeket. Új gazdasági ágazatok alakulnak ki, melyek új oktatási, foglalkoztatási, szolgáltatási igényükkel más szempontrendszerre alapozó stratégiát követelnek. Kiemelt fontosságú az SMART tényezők bemutatása a településeken (digitalizáció jelene); az okos falvak, okos megoldások és autonóm falvak definiálása vidéken, illetve az alternatív energiaforrások, ökotelepülések bemutatása. Jelen tanulmányban célul tűzzük ki az okos és autonóm falvak általános térgazdasági összefüggéseinek bemutatását, továbbá a SMARTRural21 Európai Uniós zászlóshajó projekt részleteinek ismertetését néhány kiválasztott magyar település példáján.
Kulcsszavak: okos fejlesztések, SMART falvak, autonóm település, SMART Rural21, innováció
JEL kód: R10, R11

Abstract
Nowadays regional and rural development is focusing more and more attention to examining the conditions and effects of innovation. Over the past two decades, the European Union has also reassessed its innovation policy, resulting in the emergence of new tools and methods related to smart factors. By 2021, the unequal spatial spread of technological innovation will further deepen the economic and social differences between the city and the rural areas. New economic sectors are emerging, which require a strategy based on a different set of criteria. It is important to present SMART factors in settlements (present of digitalization); defining smart villages, smart solutions and autonomous villages in rural areas, as well as the introduction of alternative energy sources and eco-settlements.In this study, we aim to present the general spatial economic context of smart and autonomous villages, as well as to present the details of the SMARTRural21 flagship project in the European Union on the examples of a select few Hungarian settlements.
Keywords: smart improvements, digitalization, autonomous settlement, SMARTRural21, innovation

Bevezetés

"... a változások csak akkor következnek be, amikor valami olyat teszünk, ami abszolút nem illik bele az általunk megszokott világba.„ (Paulo Coelho)

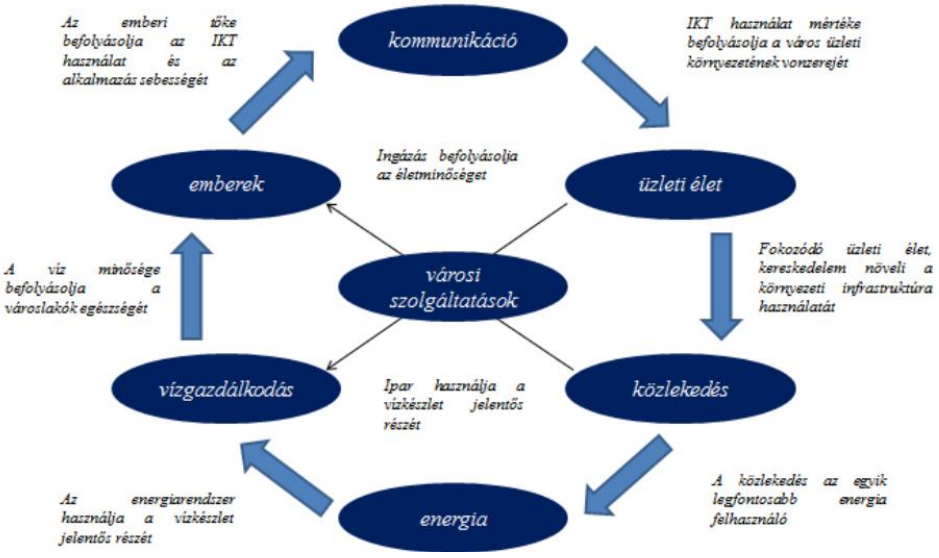
A terület- és vidékfejlesztéssel foglalkozó szakemberek álláspontja alapján általánosságban elmondható, hogy az „okosság" vagy „SMART"-ság 2022-re nem kizárólag a városok kiváltsága, hiszen a fenntartható jólét vidéken is elérhető a legújabb technológiák alkalmazásával. Több vidéki településen már napjainkra is elérhetőek azon komplex szolgáltatáscsomagok, amelyek segítségével a helyi, vidéki közösségek minél inkább bevonhatóak a digitális világba és helyi erősségeikre (endogén erőforrásaikra) támaszkodva indíthatnak új projekteket a település fejlődésének érdekében (lásd: Farkas, 2021). A szakemberek egyet értenek abban, hogy az „okosság" legfontosabb elemei a digitalizáció, az IKT, az infrastrukturális szektor és a közszolgáltatások új megoldásai, valamint mindazon erőfeszítések, amelyek a negatív demográfiai és gazdasági változások ellen irányulnak a vidéki területeken. Alapvető kérdésként merül fel, hogy mit tehetünk a hazai vidéki térségek digitális felzárkóztatásának elindítása érdekében? Többek között ezen kérdéskör részletes vizsgálata adta a motivációt jelen tanulmány

elkészítéséhez. Az új technológiák ontják magukból a friss információkat, adatokat, amelyek összegyűjtésével, elemzésével lehetőség nyílik a helyi lakosok, vállalkozások, valamint a piaci, természeti körülmények pontosabb megismerésére, továbbá az igények azonosítására (KASSAI-MOLNÁR, 2016). Mindezek alapján elmondható, hogy egyszerűsödhet a vidék- és településfejlesztés jövője. Fontos megemlítenünk, hogy az innováció nem csak technológiai megoldásokat, hanem társadalmi igényeket is kiszolgáló ötleteket is jelent (KÁPOSZTA-HONVÁRI, 2019). Jó példái lehetnek ennek a közösségi kertek, amik a nagyvárosok mellett már vidéki településeken is megjelentek: mindezek alapján látszik, hogy Magyarországon is elindult már az „okosodó" falvak térnyerésének folyamata.

Okos települések definiálása

A SMART projektek területfejlesztési hatásait vizsgálva érdemes a definíciókat áttekinteni. Az 56/2017. (III. 20.) kormányrendelet határozza meg, hogy mit értünk okos város alatt: „Az okos város olyan település vagy településcsoport, amely természeti és épített környezetét, digitális infrastruktúráját, valamint a területén elérhető szolgáltatások minőségét és gazdasági hatékonyságát korszerű és innovatív információtechnológiák alkalmazásával, fenntartható módon, lakosainak fokozott bevonásával fejleszti." A fentiekben említett kormányrendeletben felsorolt gazdasági és társadalmi innovációs technológiák alapján az okos településeket a szakirodalom hét alrendszerre bontja (LADOS - HORVÁTHNÉ BARSI, 2011):

1. az emberek alrendszerre, amely magában foglalja a köz- és civil biztonságot, az egészségügyet és az oktatást, ezzel megteremtve a smart technológiák befogadóképességének legfontosabb elemét,
2. az üzleti alrendszerre, amely tartalmazza a település üzleti, vállalkozói életet befolyásoló helyi politikai és szabályozási környezetét,
3. a települési szolgáltatások alrendszerére, amely magában foglalja a közszolgáltatások rendszere mellett az egészségügyi szolgáltatásokat is,
4. a közlekedési alrendszerre, amely a tömegközlekedés és a személyszállítás rendszerét szabályozza;
5. a kommunikációs alrendszerre, amely a lakosság, az önkormányzat és a vállalkozói szféra közötti kommunikációt tartalmazza,
6. a vízgazdálkodási alrendszerre, amely a gazdasági és a lakossági vízrendszerek működtetését fejleszti,
7. az energiagazdálkodási alrendszerre, amely a település energiaellátásának biztosítása mellett alternatív megoldásokat fejleszt (KÁPOSZTA-HONVÁRI, 2019).

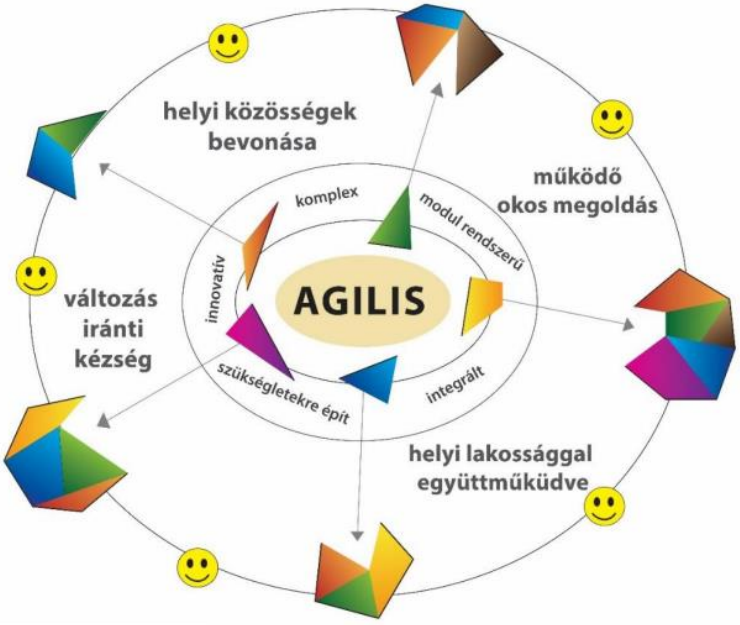


1. ábra Az okos települések alrendszerei közötti kapcsolódás

Forrás: LADOS M. (et.al.) (2011) alapján saját szerkesztés, 2022

Az ezredforduló utáni digitális fejlesztések, a telekommunikáció, a globális rendszerek bővülése, a technológiai innovációk mélyítették a város és a vidék közötti gazdasági, társadalmi különbségeket. E különbségek a stratégiai tervekben is megjelennek, hiszen a SMART megoldások elsősorban ott mutatnak jelentős bővülést, ahol az urbanizáció is kiemelkedővé vált. Ezeken a területeken már megjelenik a centrum térség és az ahhoz tartozó perifériku területek tárasadalmi és gazdasági tényezőinek tovagyűrűző hatása, illetve a alkalmazott digitális rendszerek pozitív visszacsatolása is. Napjainkra a SMART megoldások rendszerének fejlődése lehetőséget biztosít a globális hasznosság kiépüléséhez, így a vidékfejlesztési stratégiákban és a településfejlesztési stratégiákban is egyre nagyobb létjogosultságot kapnak az okos fejlesztési irányok (RITTER, 2017). Véleményünk szerint a SMART városokra kidolgozott innovációk teljes mértékben nem ültethetők át a vidékfejlesztési stratégiákba, de a kommunikációs és technológiai fejlesztések többsége beilleszthető lehet egyes vidékfejlesztési irányokba. Fontos kiemelni, hogy a SMART megoldások elsősorban az endogén adottságokat (a természeti adottságok mellett az infrastrukturális és a humán tényezőket) figyelembe véve épülhetnek be a jövőbeni fejlesztési stratégiákba, majd e fejlesztések generálhatnak újabb, egyedi irányokat (TÓTH-KÁPOSZTA, 2014).

A „SMART villages" kezdeményezés alapvető célja a vidéki népességfogyás megállítása, az életminőség javítása, innovatív és digitális megoldások felhasználásával. A jelenlegi Európai Uniós programozási időszakot tekintve (2021-2027) az okos falu kezdeményezés önálló fejlesztési kerettel rendelkezne, amelyet az EU több alapjából biztosítanának a jövőre nézve (EMVA, ERFA, ESZA). A finanszírozás lényege az agilis fejlesztési és projekt módszertan, hiszen nincsenek kész megoldások, így az igények mentén kell indítani a fejlesztéseket és folyamatosan gyűjteni és meg kell osztani a tapasztalatokat. A SMART falu alapja a tanulás, a változási képesség és a komfort zóna elhagyása, kiemelt szempont a gazdasági fenntarthatóság jelenléte.



2. ábra SMART technológiai megoldások agilis módszertannal, 2020
Forrás: DICSŐ (2020) alapján saját szerkesztés, 2022

Mindannyian egyet érthetünk azzal, hogy az okos falu nem a SMART City kicsinyített mása, hiszen az „okos megoldások" nem azonos a digitális megoldásokkal, vagyis az „okos" falu, térség nem kizárólag digitális falu vagy digitális térség. Az okos megoldások, nem azonosak a meglévő folyamatok digitalizálásával, mert az okos megoldások a digitális megoldásokat felhasználva – új kapcsolatokat hoznak létre – új adatokat, információkat, ismereteket eredményeznek – új működést, folyamatokat alakítanak ki – új szervezeti struktúrákat hoznak létre a települések életében. Fontos kiemelni, hogy az okos falu, térségre nincsenek kész megoldások, mert minden településnek, térségnek mások a szükségletei, mások a megoldások és a fejlesztési prioritások (RITTER-NAGY, 2017). Mindannyian egyet értünk abban, hogy a sikeres fejlesztési projekteknek a helyi igényekre kell alapulnia.

Autonómia és autonóm települések a rurális térségekben

Az autonómia önállóságot, felnőttséget jelent, illetve megszabadulást jelent a külső függőségtől. A térgazdasági folyamatokat figyelembe véve az autonóm település működhet maximálisan decentralizált módon, miközben a világpiacra termel és részt vesz annak működésében. Ha egy településnek megvan a lehetősége a saját lábon állásra – legyen az bármely területen: árutermelés, energiaellátás, kereskedelem, közigazgatás, kulturális, és társadalmi szociális élet, akkor érdemes azt megvalósítani. Mindemelett fontos kiemelni, hogy ez nem jelent elzárkózást a közvetlen, vagy tágabb környezettől, piactól (KULCSÁR, 2018). Míg a globális trendek a folyamatos gazdasági növekedést irányozzák elő, mely önmagában automatikusan környezetrombolással jár együtt, addig az autonóm projektek megvalósult beruházásai az érintett település fenntartható működését segítik elő (www.okotaj.hu). Az autonómiában meghatározó szerepet töltenek be az okos közösségek, melyek a SMART kezdeményezések között egyre inkább teret nyerve meghatározói a vidékfejlesztésnek. A SMART EU kezdeményezés alapvető célkitűzése a polgárok életminőségének javítása, aminek elérése elképzelhetetlen a SMART technológiák hasznosságának megismerése, az azokat használó emberek, közösségek aktív közreműködése nélkül. Mindezek alapján a SMART települési programok alapelve, hogy az okos település és technológiák vannak az emberért és a társadalomért.

Anyag és módszer

A SMART városok és SMART falvak koncepciójának folyamatos változását már 2017 óta nyomon követjük a jelenlegi Vidék- és Területfejlesztési Tanszéken. A tanulmányt megalapozó kutatás sokrétű és több éve folyó szakmai tevékenység eredménye, amelyben az oktató kollégák, illetve az alap- és mesterszakos hallgatók egyaránt részt vesznek. Jelen tanulmány hátterében egy több szempontból is meghatározó dokumentumelemzés áll (szekunder kutatás), amely alapján a SMART kérdéskört igyekeztünk a szakirodalom minden szegmenséből megvizsgálni, érintve a definíciókat, illetve az elérhető SMART village projekteket és jógyakorlatokat is Magyarországon. További célunk a szekunder kutatás jövőbeni folytatása, melyet primer kutatási módszerekkel is szeretnénk a jövőre nézve kiegészíteni, bővíteni.

Eredmények

„Az okos falvak olyan vidéki közösségek, amelyek innovatív megoldásokat dolgoznak ki helyi problémáik kezelésére. Már meglévő helyi erősségekre és lehetőségekre építve kezdenek neki területük fenntartható fejlesztésének. A gazdasági, szociális és környezeti stratégiáik kidolgozásában és kivitelezésében részvételi megközelítést alkalmaznak, előmozdítják az innovációt, és hasznosítják a digitális technológiákban rejlő lehetőségeket. Az okos falvak társulnak és együttműködnek más vidéki vagy városi közösségekkel és szereplőkkel. Az okos falu stratégiák épülhetnek már meglévő kezdeményezésekre, és különböző köz- és magánforrásokból nyerhetnek támogatásokat. Az okos települések kapcsán a telelpüléshatárokon átívelő térgazdasági kapcsolatokról is kell említést tenni, amely alapján azt mondhatjuk, hogy napjainkban már okos térségekről is beszélhetünk. A kezdeményezés lényege a közreműködő települések közösségi erőforrások összekapcsolása információs technológiai vívmányokkal. A megvalósulás hozadéka, hogy határokat bont a vidékiek számára sokszor nehezen átlátható modern nagyvárosi világ és a falusi életmód között. Eszközei révén segíti a demográfiai egyensúly kialakulását, a korábbi elöregedési és népességcsökkenési trendek pozitív irányba fordítását. A tanulmány zárásaként két jelenleg is futó zászlóshajóprojektet mutatunk be, amely az okos prjektek megvalósítását segítik a rurális térségekben.

Okos öko-szociális falvak pilot project (AGRI-2017-EVAL-08)

A zászlóshajó projekt alapvető célja, hogy feltérképezze a vidéki térségekben rejlő lehetőségeket és főbb kihívásokat az Európai Unión belül. További célként jelenik meg a SMART falvak pontos definiálása, a jógyakorlatok meghatározása és kidolgozása 10-10 db konkrét példán keresztül, illetve az okos falvakká válás folyamatának meghatározása, a lépések konkretizálása. Mindezek során az érintettek bevonásával egy cselekvési terv készül, amely hozzájárul majd az okos öko-szociális faluvá váláshoz. A projektben meghatározó településeként Alsómocsolád vesz részt.

Alsómocsolád, az okos falu

A település már több mint egy évtizede a közösségi alapon szerveződő kezdeményezések körét bővíti a SMART falvak tekintetében. A település polgármestere hangsúlyozza, hogy Alsómocsolád az információs technológiák adta lehetőségeket hivatott hasznosítani a vidéki térségekben. A kezdeményezés lényege: a közösségi erőforrások összekapcsolása információs technológiai vívmányokkal, amely alapján a megvalósulás hozadéka: határokat bont a vidékiek számára sokszor nehezen átlátható modern nagyvárosi világ és a falusi életmód között. Továbbá fontos prioritásként jelenik meg, hogy eszközei révén segíti a demográfiai egyensúly kialakulását, a korábbi elöregedési és népességcsökkenési trendek pozitív irányba fordítását. A vidéki környezetben élőket felruházza azzal a tudással, melynek révén a fejlesztéseket és új technológiai vívmányokat valóban kezelni tudják. Alsómocsolád esetében az okos falu olyan nyitott, együttműködő, és befogadó közösség, mely megmutatja a vidéki élet valódi értékeit és magasabb szinten újrateremti a vidéki életformát (DICSŐ, 2020).

3. ábra Alsómocsolád elhelyezkedése a SMART Region tekintetében
Forrás: DICSŐ (2020) alapján saját szerkesztés, 2022

Digitális Jövő Települési Hálóza

Az okos falu kezdeménezésen túl megjelent napjainkra a Digitális Jövő Telelpülése Az okos falu közösségi alapon szerveződő kezdeményezés, amely az információs technológiák adta lehetőségeket hivatott hasznosítani a vidéki térségekben. A kezdeményezés lényege a közösség erőforrásainak összekapcsolása az információs technológia eszközeivel. Alsómocsolád esetén elmondható, hogy az okos falu nyitott, együttműködő és befogadó közösség, mely megmutatja a vidéki élet valódi értékeit és magasabb szinten újrateremti a vidéki életformát. Mindezeket támasztja az is alá, hogy létrejött egy szellemi műhely, megalakult a Digitális Jövő Települési Hálózata és folyamatosan keresik az új utakat és együttműködő partnereinket (DICSŐ, 2020). A kezdeményezés lényege a közreműködő települések közösségi erőforrások összekapcsolása információs technológiai vívmányokkal. Mint ahogy azt már a fentiekben is említettük a megvalósulás hozadéka, hogy határokat bont a vidékiek számára sokszor

nehezen átlátható modern nagyvárosi világ, és a falusi életmód között. Eszközei révén segíti a demográfiai egyensúly kialakulását, a korábbi elöregedési és népességcsökkenési trendek ellenkező irányba fordítását.

SMART Rural 21 pilot projekt

A tanulmány zárásaként egy napjainkban kiemelt másik zászlóshajó projektet mutatunk be dióhéjban. A SMART Rural 21 az Európai Bizottság (DG AGRI) által támogatott két és fél éves napjainkban is folyó Európai Unió által finanszírozott projekt, amelynek általános célja, hogy elősegítse és ösztönözze a falvakat (21 falut) az intelligens falvakra vonatkozó megközelítések és stratégiák kidolgozására és végrehajtására szerte Európában. Valamint következtetéseket vonjon le és támogassa a jövőbeni politikai beavatkozásokat az intelligens falvakban. Magyar vonatkozásban Uppony és Gyergyóremete (Erdély) vesz részt a SMART falvakat kiemelten kezelő „úttörő" projektben. A projekt 2019 decemberében kezdődött és 2022 júniusában fejeződik be. A Smart Rural 21 projektet az E40 Csoport koordinálja öt speciális partnerrel, az IfLS és az empirica (Németország), az Innovatiesteunput (Belgium), az Athéni Mezőgazdasági Egyetem (Görögország) és az eConcepts (Írország) együttműködésével.

4. ábra SMART Rural21 zászlóshajó projektben résztvevő országok
Forrás: https://www.smartrural21.eu/ alapján saját szerkesztés, 2022

Emellett 28 nemzeti szakértővel dolgoznak az uniós tagországokból. Fontosnak tartjuk kiemelni, hogy 2020-ban a **Smart Rural 21** projekt adott otthont a Régiók és Városok Európai Hete kiemelt rendezvénynek. A rendezvény célja a Smart Rural 21 projekt és az Intelligens falvak koncepció bemutatása volt. Az ülést Stefan Jensen (a Mezőgazdasági Főigazgatóság tisztviselője, az Európai Bizottságból) és Franc Bogovič (szlovén európai parlamenti képviselő) ismertették. A rendezvény során a résztvevők a 21 résztvevő falu közül ötből (Kythera - Görögország, Raudanmaa - Finnország, Šentviška Gora -fennsík - Szlovénia, Tomaszyn - Lengyelország, Torup - Dánia) inspiráló előadásokat hallgathattak meg, melyek segítségével a falvak vezetői megoszthatják a jógyakorlatokat egymással (www.smartrural21.eu). Magyar telelpülések vonatkozásában Uppony és Gyergyóremete kiemelendő.

Következtetések

Végezetül felmerül a kérdés, hogy miért is fontos a SMART megközelítés a falvak számára? Véleményünk szerint egyrészt az okos adatközpontúság meghatározó, hiszen az adatok akármekkora volumene sem vezethet a fejlődés felgyorsulásához, ha azokat nem használják megfelelő módon a települések döntéshozatalában. Ha egy kezdeményezés adatvezérelt, akkor minőségi információknak kell, hogy rendelkezésre álljanak. Másrészt, ahhoz, hogy az okos falvak vezetői hatékony döntéseket hozhassanak, pontos adatokhoz kell gyorsan és hatékonyan hozzáférniük. Mindezek alapján az adatok stratégiai eszközt

jelentenek a döntéshozók (településvezetők) számára. Következésképp, hatékony adatrendszereket kell létrehozni az okos falu rendszerek integrált részeként. (International Telecommunication Union). Véleményünk szerint a digitális programokat alkalmazó falvak a jövőre nézve összetett és komplex programokban kell, hogy részt vegyenek, amelyek a szociális és az ökológiai területekre koncentrálva határozzák meg a jövőbeni fejlesztési prioritásokat és konkrét feladatokat a települések esetén.

A tanulmány megjelenését az NTP-HHTDK-21-0051 „MATE FFGI Tudományos Diákköri Tevékenysége 2021/22. tanév” pályázat támogatja.

Hivatkozott források

56/2017. (III. 20.) Korm. rendelet egyes kormányrendeleteknek az „okos város”, „okos város módszertan” fogalom meghatározásával összefüggő módosításáról

Dicső, L. (2020): Komplex Okos Falu Fejlesztési program Brüsszelben bemutatott prezentáció ismertetése, Pázmánd, 2020

Farkas, T. (2021): The Role of the Social Capital in Rural Development. Case Study Analysis of Village Research Camps in Romania and Hungary EUROPEAN COUNTRYSIDE 13 : 3 pp. 584-598., 15 p.

Káposzta, J. - Honvári, P. (2019): A smart falu koncepciójának főbb összefüggései és kapcsolódása a hazai vidékgazdaság fejlesztési stratégiájához, Tér és Társadalom

Kassai, Zs. - Molnár, M. (2016): The social success factors of local rural development In: Ritter K. (szerk.) Economic and local aspects of rural development. 117 p. Gödöllő: Szent István Egyetemi Kiadó, 2016. pp. 108-117. ISBN:978-963-269-550-1

Kulcsár, L. (2018): Vidékfejlesztés és a helyi társadalom. Észak-magyarországi Stratégiai Füzetek, 15(3), 4–13

Lados, M. - Horváthné Barsi, B. (2011): Smart cities tanulmány. MTA RKK Nyugat-magyarországi Tudományos Intézet, Győr http://www-05.ibm.com/hu/download/IBM_SmarterCity_20110721.pdf (Letöltés: 2013. január 9.)

Ritter, K. - Nagy, H. (2017): A magyarországi vidéki települések helyi gazdaságfejlesztési kapacitásának elemzése, Acta Universitatis Sapientiae Gazdaság És Üzlet (5) Az 57-70. o

Ritter, K. (szerk.) (2017): Vidékgazdasági tanulmányok. Gödöllő, Szent István Egyetemi Kiadó Tóth T. - Káposzta J. (szerk.) (2014): Tervezési módszerek és eljárások a vidékfejlesztésben (elmélet). Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő

www.okotaj.hu

https://www.smartrural21.eu/

Szerzők:

Némediné Dr. Kollár Kitti PhD
egyetemi docens
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet,
Vidék- és Területfejlesztési Tanszék
nemedine.kollar.kitti@uni-mate.hu

Villei-Pribék András
egyetemi hallgató
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Vidékfejlesztési agrármérnök MSc
pribek.andras@gmail.com

Dr. Farkas Tibor
egyetemi docens
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet,
Vidék- és Területfejlesztési Tanszék
farkas.tibor@uni-mate.hu

SMART FEJLESZTÉSEK ÉS ÖSSZEFÜGGÉSEK VIZSGÁLATA BUDAPESTEN ÉS AZ AGGLOMERÁCIÓBAN

EXAMINATION OF SMART DEVELOPMENTS AND CORRELATIONS IN BUDAPEST AND THE AGGLOMERATION

Némediné Kollár, Kitti – Villei-Pribék, András – Gubacsi, Franciska

Összefoglalás
Napjainkban rohamosan terjednek a digitális eszközök. Egyre inkább teret nyernek az olyan fejlesztések, amelyek a különböző gyártók által forgalmazott termékek összehangolását segítik elő. Ezek multiplikátor hatása közvetlen és közvetett módon is megjelenik a térgazdasági folyamatokban, különösen a gazdasági és társadalmi folyamatok kapcsán. Elon Musk Starlink műholdjainak köszönhetően mára a Föld minden pontján elérhetővé vált az internet, amely még inkább elősegíti a digitális technológiák elterjedését. Fontos megemlíteni, hogy az innovációk egymást generálják. A Lechner Tudásközpont Területi, Építészeti és Informatikai Nonprofit Kft. okos város programjának hat alrendszerén keresztül végeztünk vizsgálatokat. Minden alrendszert egy Budapesten és/vagy agglomerációjában, valamint a világ nagyvárosaiban megvalósult okos városfejlesztések és SMART projektek példáján keresztül mutatunk be. A tanulmányban célul tűzzük ki, hogy a kapcsolódó szakirodalmak segítségével Budapest és agglomerációjának, valamint a digitalizációnak a fejlődését mutassuk be fókuszálva a fenntartható térgazdasági összefüggésekre. A téma feldolgozását primer és szekunder adatok és kutatások segítségével végeztük el.
Kulcsszavak: okos fejlesztések, digitalizáció, Budapest és agglomeráció, SMART város, innováció
JEL kód: R10, R11

Abstract
Nowadays digital devices are spreading rapidly. Developments that facilitate the coordination of products marketed by different manufacturers are gaining ground. Their multiplier effect is reflected directly and indirectly in spatial economic processes, especially in the context of economic and social processes. Thanks to Elon Musk's Starlink satellites, nowadays the Internet is available all over the world. It is important to note that innovations generate each other. We conducted studies through the six subsystems of the SMART city program of the Lechner Knowledge Center Regional, Architecture and Informatics Non-Profit Ltd. Each subsystem is presented the example of SMART urban developments and SMART projects in Budapest and/or its agglomeration. In the study, we aim to present the development of Budapest and agglomeration and digitalization based on the related literature, focusing on sustainable spatial economic contexts. This research includes both primary and secondary research.
Keywords: smart improvements, digitalization, Budapest and agglomeration, SMART city, Innovation

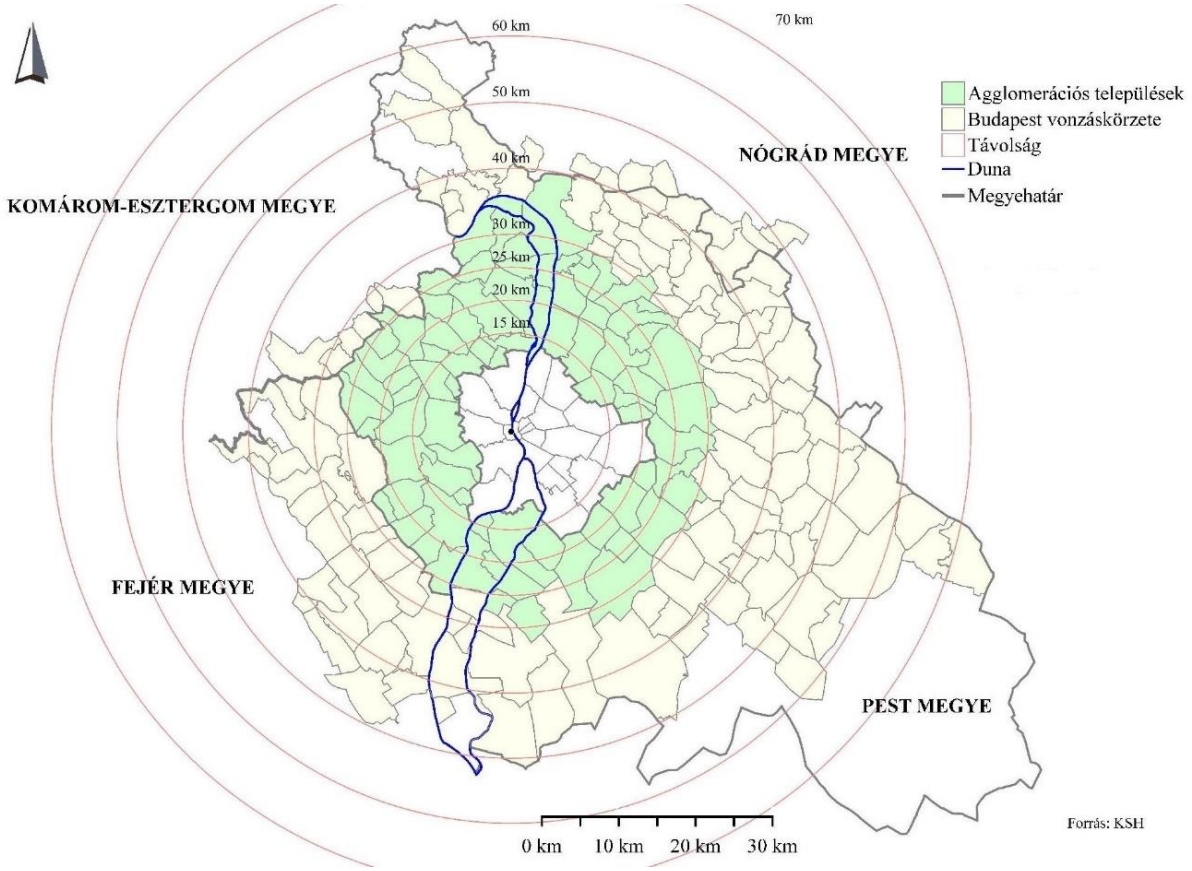
Bevezetés

Általánosságban elmondható, hogy a minket körül vevő globalizálódó világban (jellemzően az ezredforduló után, a 2000-es évektől kezdődően) rohamosan terjednek a digitális eszközök. Egyre inkább teret nyernek az olyan fejlesztések, amelyek a különböző gyártók által forgalmazott termékek összehangolását segítik elő. Ezek multiplikátor hatása közvetlen és közvetett módon is megjelenik a térgazdasági folyamatokban, különösen a gazdasági és társadalmi folyamatok kapcsán. Magyarországon 2015-ben InterKon néven nemzeti konzultáció indult az internetről és digitális fejlesztésekről. A Digitális Jólét Program (DJP) ennek a konzultációnak köszönhetően vált valóra, mely program segítségével a SMART fejlesztések a városi és vidéki jellegű területeken is egyre inkább meghatározóak. A DJP 1.0 során négy stratégiai program került kidolgozásra és céljuk, hogy a digitalizáció nyertesei legyünk. A 2017 nyarán elfogadott DJP 2.0 stratégiák már a digitális előnyszerzés

céljából kerültek elfogadásra és 2020-ban a DJP2030 stratégiák a digitális államkormányzás megteremtését tűzték ki célul (https://tinyurl.hu/Nl0h/).

A **területfejlesztés** során a fejlesztés hatása túlmutat a település közigazgatási határán, míg a településfejlesztés esetében azon belül valósul meg. A területfejlesztés településfejlesztési célokat is szolgál, de ez fordítva is igaz (Szigeti, 2006). A területfejlesztés, mint önálló közfeladat az európai országok közigazgatási és politikai gyakorlatában csak az 1950-60-as években jelent meg és az 1980-as években nemzetállami szinten önálló szakpolitikává vált. A hazai területfejlesztés kezdetben az országon belüli területi egyenlőtlenségek csökkentésére és a kiegyensúlyozott területi fejlődésre fókuszált. A rendszerváltás után feladata az ország és annak régióinak felzárkóztatása az Európai Uniós átlaghoz (SZIGETI, 2006). A területfejlesztési politika tágabb értelmezésében egy ágazatokon túlmutató, azokat átfogó, integráló közpolitika. (SZIGETI, 2006). A jogalkotó a területfejlesztésről és a területrendezésről szóló 1996. évi XXI. törvényben határozza meg a hazai területfejlesztés intézményrendszerének szintjeit és azok feladatköreit. A **településfejlesztés** fogalmát széles értelemben használjuk, de döntően a közviszonyok szempontjából jelentős beavatkozásokat, beruházásokat értjük alatta. Alapvető célja az életkörülmények javítása, a szolgáltatási színvonal emelése, a fenntartható fejlődés, a település fizikai viszonyainak és infrastruktúrájának javítása (RITTER, 2018). Egy meghatározott területen (település) a köz- és magánszféra szereplőinek hosszú távú kooperációja, amely az előrelépést célozza. A településfejlesztés átfogó célrendszere az egyes ágazatok részcéljainak ok-okozati összehangolt rendszeréből áll. A település fejlesztését ma már meghatározza a technológiai fejlődés, amely fokozatosan új szolgáltatásokat alakít ki (SZIGETI, 2006; TÓTH-KÁPOSZTA, 2021).

A térgazdasági összefüggések megértéséhez elengedhetetlen az infokommunikációs eszközök és a tudásipar fejlődéstörténetének az ismerete. Az elmúlt években az okos / élhető város (Smart City / Smart Cities), az intelligens város (Intelligent City) és a digitális város (Digital City) kifejezések széles körben terjedtek el a tudományos, valamint a hétköznapi életben. Az elnevezések jelenleg még azonos jelentést hordoznak, ám várhatóan külön tudományterületekre fognak bomlani, így mondhatjuk, hogy „nincs új a nap alatt”. Az Információ elektronika 1990-es számában „Információs városok” címmel ERDŐSI Ferenc (1934–) már foglalkozik ezzel a témával. Tanulmányában a nyugati tudományos szakirodalmakat dolgozta fel. Rávilágít arra, hogy az információs város fogalma nem újkeletű, és annak szinonimáit a technopolist, a teletopiát és az intelligens várost, mint megnevezést már régóta használták. ENYEDI György (1930–2012) Magyarország térszerkezetét három kategóriába sorolta. Az első szinthez azok területek tartoznak, amelyek a globális hálózat részei. Ide tartozik, mint az európai metropoliszok hálózatának tagja Budapest és agglomerációja is. A második szinthez a helyi vagy regionális hálózatok tartoznak. A harmadik szinthez a hálózatból kimaradó, vagy elmaradott térségek tartoznak. Ezek a területek főleg a határmentén helyezkednek el (ENYEDI, 2004). A területi egyenlőtlenségek alapja, hogy a földrajzi térnek nincs két azonos tulajdonsággal rendelkező pontja.



1. ábra A budapesti agglomeráció (zöld) és vonzáskörzet (sárga) települései (199 db)
Forrás: Készült Global Mapper v17.0.3. programmal, saját szerkesztés 2022

Az agglomerációt különböző szempontok szerint definiálhatjuk. A Demográfiai fogalomtár (2015) a népességtudomány, Peter HAGETT (2001) és a 2005-ben hatályba lépő Országos Területfejlesztési Koncepció (OTK) a gazdaság, PERGER Éva a közigazgatás oldaláról, míg a KSH egy általános megközelítésben értelmezi (LAKI, 2017). A településtudománnyal foglalkozók az agglomerációnak monocentrikus és policentrikus típusait különböztetik meg. Egy nagyváros bázisán jön létre, mint amilyen Budapest is a monocentrikus, azaz az egyközpontú agglomeráció. A budapesti agglomeráció gazdasági, társadalmi és területi szempontból függő viszonyban áll.Az agglomeráció fogalmát gyakran azonosítjuk a szuburbanizációval. A szakirodalom egy csoportja a szuburbanizációt a nagyvárosból, a városkörnyékre (város, község) irányuló migrációként tekinti, mely éppen az agglomeráció kialakulásában megjelenő szereplő (LAKI, 2017). Továbbá fontosnak tartjuk, hogy a fővárosnak sajátos szereppel rendelkezik a hazai települési hierarchiában. 1990-ben Budapest állandó lakónépessége 2 millió fő volt, és 2001-re ez a szám 1,8 millió főre csökkent, míg az agglomerációban élők száma 1990-ben 570 ezer főről, 2001-re 675 ezer főre emelkedett. Ez is bizonyítja, hogy a városból, a város környékére kiköltözők nagyban hozzájárultak az 1990-es években kezdődő szuburbanizációs folyamathoz (GERGELY, 2009). Az agglomerációs gyűrűben élők aránya a rendszerváltás óta 58%-kal növekedett. Háromnegyedük városlakó, míg ez az arány 2001-ben csak a fele volt (KSH, 2013, 2.old.). Az agglomerációs települések 46%-a (37 db) városi jogállású. 1990. előtt összesen 8 település városi és 72 községi jogállású volt, a rendszerváltás után 28 városi, és Érd megyei jogú városi rangot kapott (SOMLYÓDYNÉ, 2021). Az agglomerációt hat szektorra osztjuk, mint Északnyugati, Nyugati, Déli, Délkeleti, Keleti és Északi (GERGELY, 2009) (1. ábra). A szakirodalomban és szakpolitikában az okos fejlesztéseket legfőképp a városokhoz kötik (SZALAI – FABULA, 2021). Egy települést akkor nevezünk okosnak, ha a fenntartható gazdasági fejlődését a hagyományos és digitális infrastruktúrába, humán és társadalmi tőkébe való kiegyensúlyozott befektetés révén, az érintett közösség érdekeltjeinek bevonásával, annak részvételével, környezettudatos módon éri el (NÉMEDINÉ KOLLÁR et al. , 2017). 56/2017. (III. 20.) Kormányrendelet 3. § (1)

- *„5a. **okos város**: olyan település, amelyik az integrált településfejlesztési stratégiáját okos város módszertan alapján készíti és végzi;*
- *5b. **okos város módszertan**: települések vagy települések csoportjának olyan településfejlesztési módszertana, amely a természeti és épített környezetét, digitális infrastruktúráját, valamint a települési szolgáltatások minőségét és gazdasági hatékonyságát korszerű és innovatív információtechnológiák alkalmazásával, fenntartható módon, a lakosság fokozott bevonásával fejleszti.*"

A módszertan eszköze az Okos Város Fejlesztési Modell, amely a már elkészült városfejlesztési (agglomerációs, városkörnyéki) stratégiák elképzeléseit foglalja magában, és azokra épít. Magyarországon az okos város programok elsőként a digitalizációs stratégiákban és a szakpolitikában jelentek meg. A stratégiákban a fejlesztések elsősorban az infokommunikációt, és a településfejlesztés közigazgatási intézményeit érintik. Ezek a programok a következők: Digitális Megújulás Cselekvési Terv, Digitális Jólét Program, Nemzeti Infokommunikációs Stratégia (NIS) és amelynek akcióterve a Digitális Nemzet Fejlesztési Program (DNFP) (RAB – SZEMEREY, 2018).

Anyag és módszer

A tématerület aktualitását tekintve, előzetes információforrásként és tájékozódásként a világhálón elérhető különböző írott, hang- vagy videó anyagok szolgáltak. A megfelelő tudományos szakirodalmat a Google Scholar és az Arcanum Adatbázis Kft. tartalomszolgáltatók felületéről töltöttük le. Számtalan, a témához kapcsolódó törvényt, kormányhatározatot, vagy rendeletet olvastunk át. A térgazdasági összefüggések vizsgálata során a Központi Statisztikai Hivatal (továbbiakban: KSH) honlapján elérhető aktuális adatokat dolgoztuk fel. A kutatás alapvető célja, hogy a lehető legátfogóbb és legteljesebb képet nyújtsuk az alábbiakról:

- Az okos város programról,
- Interjúk segítségével a Budapestet és az agglomerációt érintő elkészült, vagy folyamatban lévő fejlesztések hatásairól.

Jelen tanulmányt megalapozó kutatásban a Lechner Tudásközpont Területi, Építészeti és Informatikai Nonprofit Kft. (továbbiakban: Lechner Tudásközpont) okos város programjának hat alrendszerét vizsgáltuk. Minden alrendszert egy Budapesten és/vagy agglomerációjában, valamint a világ nagyvárosaiban megvalósult okos városfejlesztések példáján keresztül mutatunk be. Kutatásunk során négy alrendszerhez köthetően egy-egy interjút, SWOT analízist és online kérdőív segítségével, diagramokat és szófelhőket készítettünk. A kutatás során négy hipotézisre kerestük a választ.

H1: A magasabb iskolai végzettség tükrözi jobban a tématerület és az ahhoz kapcsolódó fejlesztések ismeretét.

H2: Az alrendszerekhez kapcsolódó fejlesztések ténylegesen elősegítik a főváros és a budapesti funkcionális várostérség (agglomeráció és vonzáskörzet) térgazdasági fejlődését.

H3: Az interjúk során megkérdezett magánvállalkozások pozitív hatással vannak Budapestre és az agglomerációjára.

H4: A Z és Y generációk előtt a SMART fejlesztések népszerűbbek/ismertebbek a többi generációhoz viszonyítva.

Mindkét esetben, a kutatás megkezdését megelőzi egy kutatási terv készítése, majd ezt követően kerül sor a terepmunkára, amely történhet személyes (közvetlen), vagy online (közvetett) formában. Leginkább az utóbbi lehetőséggel éltünk. Az így összegyűlt adatok elemzését és kiértékelését követően, az eredmények közérthetően, írott formában és ábrák (infografika, diagram, térkép stb.) segítségével prezentálásra kerülnek. A kutatásban mind a két technika megtalálható. A hatból összesen négy alrendszerhez köthetően készült egy-egy interjú, az interjúk az egyéni kutatás részét képezték. Négy esetben online és egyszer személyes keretek között került rá sor. Az interjúk által érintett területek mindegyike valamilyen szinten kötődik Budapesthez és az agglomerációhoz. Az egyéni kutatás részét képezte az online kérdőíves felmérés is, amelynek eredményeivel átfogóbb képet kapunk a SMART fejlesztésekről és azok hatásairól. A válaszadóknak összesen 23 db – Google Űrlapon – feltett kérdésre kellett válaszolniuk, amelyek közül 18 db kvantitatív, 4 db kvalitatív és egy értékelő skálás kérdés volt. Másik megközelítés szerint 18 zárt és 5 nyitott kérdésből állt. Összesen **111** db válasz érkezett.

Eredmények

A válaszok elemzése rávilágított arra, hogy vannak olyan fejlesztések, amelyek közismertek, mivel ezek egy részét mesterségesen alakították úgy, hogy elkerülhetetlen legyen a használatuk (Ügyfélkapu, EESZT stb.), míg másokat a média ismertette meg a felhasználóval (MOL Bubi, Mikulásgyár stb.). A kevésbé közismert tématerületeket a véletlen találkozások, vagy valamilyen élethelyzetből származó kapcsolódások ismertették meg a használójával. Teljes mértékben egyet értünk az egyik válaszadóval, mely alapján *„Nagyon sok SMART területről nem tudnak az emberek, a felnövekvő generációnak már az alapképzésben javasolt lenne ezekről tanulniuk.”* Azonban általános következtetésként elmondható, hogy a férfiak nagyobb arányban ismerik vagy használják az okos fejlesztéseket Budapesten és az agglomerációban. Arra is kíváncsiak voltunk, hogy a válaszadók az alrendszerekre vonatkozó kérdésektől befolyásoltan, vagy attól függetlenül, melyiket érzik úgy, hogy a legnagyobb mértékben van jelen a mindennapi életükben? A kitöltők 33,3%-a az okos kormányzást, 32,5%-a az okos közlekedést, 4,5%-a az okos környezetet, 2,7%-a az okos gazdaságot, 16,2%-a az okos életkörülményeket és 10,8%-a az okos embereket választotta. A nők körében az okos életkörülmények és az okos emberek ismerete jóval magasabb volt, míg az okos gazdaság az okos közlekedés és az okos környezet egyformán fontos volt mindkét nem képviselőinek. Az okos gazdaságot csak férfiak (3 fő) választották. A 2. számú ábra is rávilágít arra a tényre, hogy a SMART szó hallatán az emberek elsődlegesen okos eszközökre, autókra gondolnak. A városüzemeltetési szempontok tekintetében érdemes ezen asszociációk mentén a jövőbeni stratégiai fejlesztéseket meghatározni.

Az interjúk során olyan innovatív fejlesztéseket ismertünk meg, amelyek jelenleg még csak kis mértékben vannak hatással Budapestre az agglomerációra, valamint tágabban véve a vonzáskörzetre.

A ***Renew Technologies*** technológiája képes lenne a fővárost, sőt az egész országot ellátni természetes eredetű tisztítószerekkel, csupán a keletkező emberi szennyvízből. Jelenleg még kevésbé ismert, de sokan használják már városszerte és az agglomerációban. A jövőben várható a Cycle tisztítószerek nagyobb térnyerése, valamint új termékek megjelenése.

Az ***OOT Technologies Kft.*** rendkívül fiatal alapítású és tőzsdei ambíciókkal rendelkező vállalat. A technológia alapja a nyílt forráskód, és az ebben rejlő piaci rést ismerték fel. A közelmúltban kezdett a cég Budapesten és az agglomeráción kívül is terjeszkedni. A háztartásokban található „buta” eszközök eltűnését követően, természetesé fog válni ennek a technológiának a használata. Addig is inkább egy *fancy* (luxus, különleges) kiegészítője a háztartásoknak.

2. ábra A válaszadók asszociációja a SMART szó hallatán

Forrás: Saját kérdőíves kutatás alapján, 2022 *https://wordart.com/*

A ***Minerva térinformatikai Kft.*** önkormányzatok számára nyújt olcsó és kiválóan használható térinformatikai rendszert, az egész országban. A fővárosban jelenleg csak a XII. és XVI. kerületekben alkalmazzák. Tartalmi adatbázisa és megjelenítési felülete mintaként szolgált több hasonló programnak. A Lechner Tudásközpont is merített a fejlesztők ötleteiből és tudásából.

A ***KLS 2000 Kft.*** kezdetben célgépgyártással foglalkozott, és 2008-tól országszert folyamatosan telepít kollaboratív robottechnológiát. Budapesten és az agglomerációban eddig több fejlesztésük is megvalósult. A technológia alapja, hogy a robotok balesetmentesen képesek együtt dolgozni a gyári dolgozókkal (operátorok). Jelenleg világszinten terjed és egyes ágazatokban hamarosan meghatározóvá fog válni.

Az elvégzett kutatás alapján összességében elmondható, hogy a települések számára javasolt célirányos stratégiai tervek létrehozása, mint amilyen például az Integrált Településfejlesztési Stratégia (ITS) is. A tervezést célszerű az alábbi lépések szerint végezni: helyzetfeltárás, SWOT készítése, jövőkép megfogalmazása, stratégiaalkotás és a megvalósítás megtervezése. Tehát a SWOT-nak kitüntetett szerepe van egy település okos város stratégiájának kidolgozásában, ezért állítottuk össze az alábbi külső-belső tényezőket vizsgálva (3. ábra). Jelen tanulmányban az előzőekben megfogalmazott 4 hipotézis alapján fogalmazzuk meg a következtetéseket.

H1: A magasabb iskolai végzettség tükrözi jobban a tématerület és az ahhoz kapcsolódó fejlesztések ismeretét. Ez a hipotézis nem igazolódott be, mert a főiskolai diplomával vagy BA/BSc-vel, valamint az egyetemi diplomával vagy az MA/MSc képesítéssel rendelkezők között nincs érdemi különbség. A gimnáziumi érettségivel rendelkezők között is hasonlóan magas volt a tématerület ismerete, míg az ennél alacsonyabb végzettségűek kevésbé ismerték azt. A kérdőíves kutatás során nyilvánvalóvá vált, hogy az emberek azokat az okos fejlesztéseket ismerik jobban, amelyeket állami szinten kötelezően szükséges használni, vagy amelyeket nagyobb média figyelmet kapnak.

H2: Az alrendszerekhez kapcsolódó fejlesztések ténylegesen elősegítik a főváros és a budapesti funkcionális várostérség (agglomeráció és vonzáskörzet) térgazdasági fejlődését. Ez a hipotézis beigazolódott, mert nincs olyan gazdaság, amelynek ne legyen térbeli leképezése. A térgazdaság mindig térben differenciált jelenség és a térben részleges egyensúly jellemzi. Minden okos fejlesztés célja, hogy ténylegesen elősegítse a társadalmi, és a gazdasági fejlődést. A társadalom tagjai a földrajzi térben egyenlőtlenül helyezkednek el, így a fejlesztések fajtái és azok mértéke is egyenlőtlen fognak eloszlani. Véleményünk szerint ezek mindegyike sajátos módon, kisebb-nagyobb mértékben elősegítik Budapest és agglomerációjának fejlődését.

H3: A interjúk során megkérdezett állami intézmények és magán vállalatok hatással vannak Budapestre és az agglomerációjára. Ez a hipotézis részben igazolódott be. A fővárosban és agglomerációban a jövőben is számítanunk kell az állandó lakónépesség intenzív növekedésére. A még nagyobb ökológia lábnyom elkerülése érdekében szükségszerűvé fognak válni az olyan megoldások alkalmazásai, mint a saját szennyvizünk hasznosítása, a lakóházunk hőmérsékletének befolyásolása, valamint a vizsgált területen megtalálható ipari létesítmények energia és munkaerő optimalizálása.

H4: A Z és Y generációk előtt a SMART fejlesztések népszerűbbek/ismertebbek a többi generációhoz viszonyítva. Ezt a hipotézist nem tudtuk igazolni. A várakozásokkal ellentétben az X generáció tagjai is hasonló arányban ismerték a felsorolt okos fejlesztéseket. A versenyképességet ma a digitális technológiák alkalmazása jelenti. Véleményünk szerint fél évszázad sem kellett ahhoz, hogy átstruktúrálja az emberi társadalmakat, valamint azok gazdasági és társas érintkezési rendszereit.

SWOT-elemzés GYELV-elemzés	Segít / Pozitív	Káros / Negatív
	ERŐSSÉGEK (Strengths)	**GYENGESÉGEK** (Weaknesses)
Külső tényezők elemzése	- Okos város rendeletileg szabályozott, harmonizáló az EU-s szabályokkal és minősítési rendszerekkel. - A Távmunka lehetővé válik a technológiának köszönhetően - Jó tömegközlekedés -Budapest a minden szempontból az ország központja (közlekedési, politikai, gazdasági, K+F+I) - Big Data, world wide web	- Nincs egységes agglomerációs okos város fejlesztés - Virtuális társadalmakat ma még nem tudja kezelni a tudomány - Az EU-n belül utolsók vagyunk az okos fejlesztések terén - Kevesen ismerik az okos fejlesztéseket - Sokan nem ismerik sem a Lechner Tudásközpontot, sem pedig az általa irányított Okos város módszertant. - A technológia drága (nő a társadalmi szakadék) - Nagymértékű az ingázás
	LEHETŐSÉGEK (Opportunities)	**VESZÉLYEK** (Threats)
Belső tényezők elemzése	- Felfelé építkezés (toronyházak) - A virtuális társadalmak kezelése - 5G, valós idejű hálózati infrastruktúra - Az EU-s okos város fejlesztések és forrásteremtés - Kortalan alkalmazhatóság, megismertetés - Új technológiák széleskörű elterjedése (szennyvízből tisztítószer, kollaboratív robotok, okos otthon rendszerek) - Dolgok internete (eszköz-eszköz kapcsolat) - Társadalom 5.0 bevezetése - Mesterséges intelligencia alkalmazása - Közösségi közlekedés fejlesztése	- Telítődő agglomeráció - Virtuális valóság / társadalom - 5G egészségügyi kockázatai? - Nem szerepelnek az önkormányzati tervekben sokszor okos város megoldások - Technológiai elkényelmesedés - Kibertér veszélyei - Eszköz-ember kapcsolat (kiszolgáltatottá válás)

3. ábra SWOT analízis az Okos telelpülésfejlesztés tekintetében
Forrás: saját szerkesztés interjú és kérdőíves adatfeldogozás alapján, 2022

Következtetések

A kutatási eredmények alapján is körvonalazódik, hogy a főváros és környéke jelenleg „közlekedési csapdahelyzetben van.” Véleményünk szerint a jövőben új közúti és vasúti közlekedési folyosókat kellene nyitni. Remélhetőleg a Modern Városok Program megyei jogú városokat érintő fejlesztései lassítják, esetleg meg is állítják a főváros irányába történő belső migrációs folyamatokat. Az elmúlt évek során a közösségi közlekedés tervezése egyéges fejlesztési koncepció mentén történt Budapesten és az agglomerációban. Kardinális fejlesztési irány lehet, hogy a városközpontba irányuló közlekedést fel kellene váltania a pókhálós, több központú közösségi közlekedésnek. Ezzel a bolygóvárosok (alközpontok, foglalkoztató települések) számát és szerepét növelhetnénk és csökkentenénk a városközpontba ingázók számát. Végkonklúzióként elmondható, hogy a magasan képzett humánerőforrás szolgál a fejlődés zálogául, hiszen az emberi intellektus az alapja minden innovációnak. Az oktatás befektetés a jövőbe. A különböző tudományterületek egyre nagyobb nyomás alá

helyeződnek, ugyanis napjaink folyamatos ökonómiai növekedésével és az ökológiai fenntartható fejlődés növekvő mértékű térhódításával lépést kell tartani. Egyre több szakemberre van szükség, így kiemelt szerepe van az utánpótlásnevelésnek. Az új dolgokra nyitott és befogadó társadalom nélkül nincs számottevő területi fejlődés.

A tanulmány megjelenését az NTP-HHTDK-21-0051 „MATE FFGI Tudományos Diákköri Tevékenysége 2021/22. tanév” pályázat támogatja.

Hivatkozott források

Enyedi, Gy. (2004): Regionális folyamatok a posztszocialista Magyarországon In: Magyar Tudomány 2004/9 935-941.p.
Erdősi, F. (1990): Információs várások. In: Információ elektronika. XXV. évf. 3-4. sz. 204-210. p.
Gergely, J. (2009): széthúzó falvak, egységes városok? In: Tér és Társadalom. XXIII. évf. 3. sz. 111-125. p. https://doi.org/10.17649/TET.23.3.1260
Káposzta, J. - Némediné Kollár, K. - Péli, L. - Urbánné Malomsoki, M. (2021): Integrált terület- és vidékfejlesztés, Gödöllő, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, 200 p.
Káposzta, J. - Némediné Kollár, K. - Péli, L. - Urbánné Malomsoki, M. (2021): Regionális gazdaságtan I. Gödöllő, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, 200 p.
Laki, I. (2017): Agglomerációs kérdések Budapest vonatkozásában. In: Laki I.–Szabó T. (szerk.): Agglomerációs várostérségi tanulmányok. Nagyvárosi, városi és települési dilemmák 21. században.
Némediné Kollár, K. - Káposzta, J. - Péli, L. (2017): A SMART kezdeményezések alkalmazhatóságának vizsgálata Magyarországon. In: Studia Mundi – Economica. IV. évf. 4. sz. 29-37. p http://doi.org/c2c7
Ritter, K. (2018): A vidéki társadalom sajátosságai és problémái Magyarországon. Studia Mundi - Közgazdaságtan (1) Az 98-112. o.
Somlyódyné, E. (2021): Verseny és fragmentáltság a Budapesti agglomerációban – Kinek az érdeke a metropolisz térség fejlődése? In: Tér-Gazdaság-Ember. IX. évf. 2. sz. 17-35. p.
Szalai, Á. - Fabula, Sz. (2021): Az okos vidékfejlesztés lehetőségei és korlátai Magyarországon In: Modern Geográfia. XVI. évf. 1. sz. 59–79. p. DOI: 10.15170/MG.2021.16.01.04
Szigeti, E. (2006): Terület-és településfejlesztési ismeretek Tankönyv a köztisztviselők továbbképzéséhez. Budapest, 126. p.
Tóth, T. - Káposzta, J. (2021): Succesful management of settlements to boost rural development. European Countryside 13 (2021) 4. pp. 819-833. 15 p. (2021) DOI: https://doi.org/10.2478/euco-2021-0044

Szerzők:

Némediné Dr. Kollár Kitti PhD
egyetemi docens
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet,
Vidék- és Területfejlesztési Tanszék
nemedine.kollar.kitti@uni-mate.hu

Villei-Pribék András
egyetemi hallgató
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Vidékfejlesztési agrármérnök MSc
pribek.andras@gmail.com

Gubacsi Franciska
egyetemi tanársegéd
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet,
Vidék- és Területfejlesztési Tanszék
gubacsi.franciska@uni-mate.hu

10 ÉVES A ROBOTIKA SZAKKÖR A GYÖNGYÖSI KÁROLY RÓBERT CAMPUSON

THE 10-YEAR-OLD ROBOTICS WORKGROUP AT KAROLY ROBERT CAMPUS, GYÖNGYÖS

Pántya, Róbert – Mucsics, F. László

Összefoglalás

2011. őszén lehetőségünk nyílt 3 Lego Mindstorms NXT készlet megvásárlására, amellyel a gazdaságinformatikus hallgatók számára oktatott Programozási alapismeretek tantárgy óráit tudtuk izgalmasabbá tenni.

Olyannyira sikerült a hallgatók érdeklődését felkelteni, hogy 2012. tavaszán megalakult a Robotika Szakkör. Kezdetben egyszerű, mások által megtervezett robotokat építettünk (színszortírozó, útvonal-követő, kosárlabdázó robot, robotkutya, stb), de hamarosan rátaláltunk a Robot Sumo-ra, az első igazi olyan kihívásra, amely nemcsak kreativitást, hanem erős problémamegoldó, valamint algoritmizáló képességet is megkövetelt.

Jelenleg a szakkörben a programtervező informatikus szakos hallgatók döntően Arduino robotok építésével és programozásával foglalkoznak, valamint az egyik legizgalmasabb kihívással, a robotfocival.

A Robotika Szakkör sikerét az bizonyítja a legjobban, hogy a megalakulása óta újabb és újabb hallgatók kapcsolódnak be a munkába, valamint rendszeresen tartunk robot bemutatókat különféle rangos rendezvényeken, így a Kutatók Éjszakáján, az Educatio Szakkiállításon és számos középiskolában.

Kulcsszavak: robotika szakkör, problémamegoldó gondolkodás, algoritmizáló képesség, robot sumo, robotfoci, robotbemutató

JEL kód: C88, I20, O30

Abstract

In autumn 2011 we had the possibility to purchase 3 sets of Lego Mindstorms NXT providing the course Principles of Programming more exciting for the students of Business Information Technology.

Because of the great interest shown in this issue, in spring 2012 the Robotics Workgroup was founded. At the very beginning we built robots (colour-sorter, path-finder, basketball player, robot dog) that had been planned by others but soon we found Robot Sumo, which proved to be the first real challenge that required strong skills in troubleshooting together with ability in creating algorithm.

At present the students of the workgroup mostly deal with building and programming Arduino robots as well as one of the most exciting challenges, the so-called robot soccer.

The success of the Robotics Workgroup is proved by the continuous influx of new students. We regularly hold workshops at different prestigious events like the annually organised Researchers' Night, the Educatio Exhibition and in numerous institutions of secondary education.

Key words: robotics workgroup, problem solving thinking, ability in creating algorithm, robot sumo, robot soccer, robot show

Bevezetés

Közel 20 éve folyik programozás oktatás a Károly Róbert Campuson. Kezdetben, 2004-től, a gazdálkodási szak gazdaságinformatikus szakirányán Turbo Pascal nyelven, míg 2008-tól az informatikus és szakigazgatási agrármérnök szakon C# programnyelven oktattuk a Programozási alapismereteket. A képzési kínálatunk bővülésével 2010-től az informatikai képzési területhez tartozó gazdaságinformatikus szakon már többféle nyelvvel (C++, C#, PHP) is megismerkedhetnek hallgatóink a programozás tanulás során. 2019-től pedig már programtervező informatikus felsőoktatási szakképzésen oktatunk programozást különböző kurzusokon és programnyelveken (C#, PHP, JavaScript, Python, stb).

A programozás oktatása és tanulása is nagyon sok kihívást rejt magában. Mindig foglalkoztatott bennünket, hogy hogyan lehetne még jobban, még hatékonyabban oktatni ezt a napjainkban egyre nagyobb elvárásokat és lehetőségeket kínáló tudományt. Új módszerek, eszközök után kutatva fedeztük fel a Lego robotokat, vagyis a Lego játékgyártó vállalat robotprogramozási készleteit. Ezeknek az eszközöknek a bevonása a programozás oktatásába telitalálatnak bizonyult, ugyanis olyannyira tudtuk ezzel a hallgatókat motiválni, hogy szinte azonnal létrejött, teljesen önszerveződő módon, gazdaságinformatikus hallgatókból a Robotika Szakkör. (Pántya R. 2018)

Ez a szakkör ebben az évben már 10 éves jubileumát ünnepli, jelen cikk pedig a szakkör során elért eredményeket próbálja összegezni.

Lego robot generációk

A Lego az első programozható Mindstorms tégla prototípusát a MIT Media Lab hozta létre 1996-ban. Ezt követte az 1998-ban forgalomba kerülő Mindstorms RCX tégla. A Mindstorms NXT brick első változata 2006-ban, NXT 2.0 verziója pedig 2009-ben került forgalomba.

A Mindstorms EV3 változata 2013-ban jelent meg. További, elsősorban kisgyermekeknek szánt robot-készlet volt 2009-ben az első WeDo-készlet, melyet a nagysikerű WeDo 2.0 követett 2016-ban. További fejlesztés eredményeként jelent meg a Lego Boost 2017-ben, a Lego Spike 2019-ben és a legfrissebb, a Lego Mindstorms Inventor, 2020-ban.

Iskolánknak 2011-ben az NXT 2.0 típusból sikerült 3 készletet vásárolnia, amelyek így az induló Robotika Szakkör kezdő készleteinek bizonyultak. Azóta további eszközökkel gazdagodtunk, jelenleg 9 db NXT 2.0 és 4 db EV3 robot-készlettel rendelkezünk. Emellett számos egyéb kiegészítőt is sikerült vásárolnunk, melyek lehetővé teszik a tovább fejlesztést is, így tettünk szert a robotfocihoz infrakereső és iránytű szenzorokra, valamint a robotfoci és a sumo pályákra.

Robot bemutatók

A Robotika Szakkör megalakulása után szinte azonnal (kb. egy félévet követően) már robot bemutatót tartottunk, ugyanis részt vettünk 2012. szeptember végén a Kutatók Éjszakája rendezvénysorozat gyöngyösi helyszínén (egy nagysikerű robot sumo bemutatót tartottunk). Azóta is minden évben állandó program a különféle robot show a gyöngyösi campuson. A bemutatókon a legnagyobb sikert a robot sumo, a robotfoci, a különböző állat-robotok (robotkutya, robotkígyó, robotskorpió), valamint a Rubik-kocka kirakó jelenti. (Mucsics F. L – Pántya R. 2014)

1. ábra Robot bemutató a Kutatók Éjszakáján

Forrás: saját

2013-tól az Educatio Szakkiállításon is mindig jelen van valamilyen formában a Robotika, mellyel amellett, hogy az informatikus szakjainkat (gazdaságinformatikus, programtervező informatikus) népszerűsítjük, nagyon jó látogató-csalogató, figyelemfelkeltő attrakció is, hogy a sokezer résztvevő figyelmét felkeltsük az iskolánk iránt.

Több alkalommal múzeumokba is hívtak bemutatót tartani, így részt vettünk 2015-ben „A Föld Napja V. Tudományfesztivál" nevű rendezvényen Budapesten, a Nemzeti Múzeum kertjében. 2017-ben a gyöngyösi Mátra Múzeumban a „Múzeumok éjszakája" rendezvényen tartottunk érdekes Robot Show-t „Robotizált természet" címmel.

A 10 év során minden évben részt vettük intézményünk nyílt napjain és az iskolánkba szervezett informatika tanulmányi versenyeken. A Robotika termünkben nagyon sok általános iskolás, óvodás csoportot is fogadtunk, de számos esetben meghívtak bemutatót tartani középiskolákba, általános iskolákba is.

Az alábbi iskolákban tartottunk Robot bemutatót a 10 év során:

- Vak Bottyán János Katolikus Műszaki és Közgazdasági Technikum, Gimnázium és Kollégium, Gyöngyös
- Gyöngyösi Berze Nagy János Gimnázium
- Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Gyakorló Általános, Közép, Alapfokú Művészeti Iskola és Pedagógiai Intézet, Eger
- József Attila Technikum, Szakképző Iskola és Kollégium, Gyöngyös
- Eötvös József Református Oktatási Központ, Heves
- Széchenyi István Római Katolikus Technikum és Gimnázium, Hatvan
- Szent József Katolikus Elektronikai Technikum, Gimnázium és Kollégium, Jászberény
- Deák Ferenc Gimnázium, Közgazdasági és Informatikai Szakgimnázium, Jászárokszállás
- Egri Lenkey János Általános Iskola
- Gyöngyösi Felsővárosi Általános Iskola

A Robotika Szakkör, a bemutatók szervezése, a Kutatók Éjszakáján a sumo versenyek, nagyon jó alapot biztosítottak a térség informatika tanáraival való szakmai kapcsolatok kiépítésére is, így nagyon büszkék vagyunk arra, hogy munkánkkal inspiráltunk több Robotika Szakkör megalakulását is városunkban. Jelenleg is működnek robot szakkörök az alábbi iskolákban:

- Vak Bottyán János Katolikus Műszaki és Közgazdasági Technikum, Gimnázium és Kollégium, Gyöngyös
- Gyöngyösi Berze Nagy János Gimnázium
- József Attila Technikum, Szakképző Iskola és Kollégium, Gyöngyös
- Gyöngyösi Felsővárosi Általános Iskola
- Gyöngyösi Arany János Általános Iskola

Munka a Robotika Szakkörben

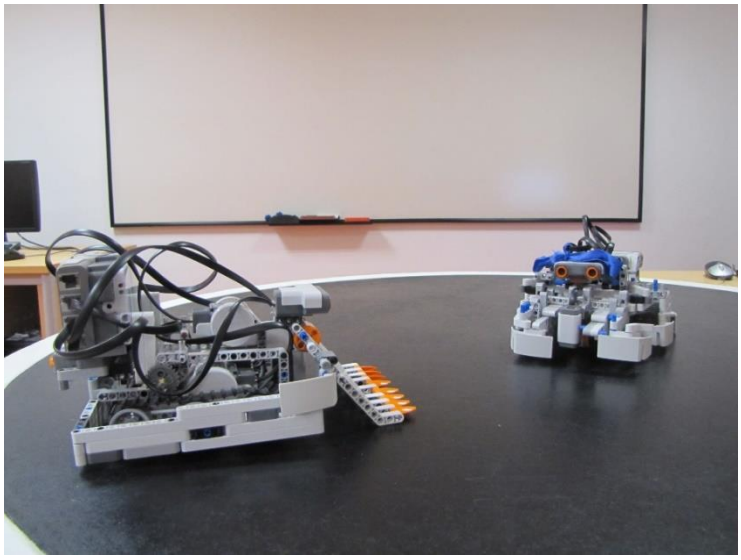
Ebben a fejezetben a Robotika Szakkör fő tevékenységeit, legfontosabb eredményeit foglaljuk össze.

Robot Sumo

A Szakkör megalakulásakor szinte rögtön rátaláltunk a robot sumóra, amely azóta is töretlen népszerűségnek örvend. Egy igazi kezdő kihívás egy újonnan belépő szakkörtagnak megépíteni az első, saját sumo robotját.

A robot sumo során a robotoknak meghatározott pálya áll rendelkezésükre, a küzdőtér 122 cm (4 láb) átmérőjű, amelyet 5 cm széles körkörös fehér gyűrű határol le. A küzdelem célja, hogy le kell tolniuk a pályáról a másik robotot.

A 2.ábrán küzdelem közben láthatjuk a két legnépszerűbb sumo harcost (NXT GP-t és Killerkét). Ezek a konstrukciók már a kezdetekben létrehozásra kerültek, azóta sem bontottuk szét, annyira népszerű és hatékony modellek.



2. ábra Robot Sumo

Forrás: (Pántya R. 2017a)

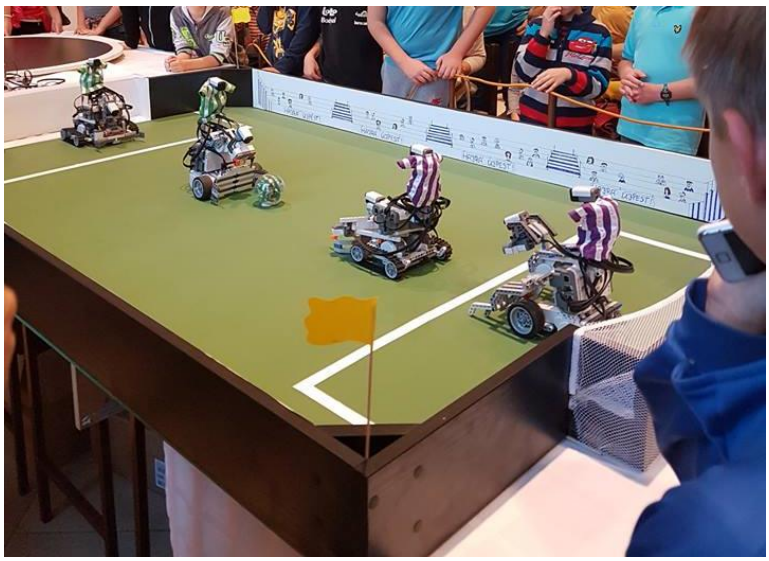
Robotfoci

A robotfoci hasonlóan népszerű robot-kihívás a robot sumóhoz, de annál lényegesen bonyolultabb is. A Robotika Szakkör a RoboCup Junior Soccer liga verseny-szabályzata szerint készített foci csapatokat. Ebben a ligában 2 db 2 fős csapatot alkotó autonóm mobil robotok játszanak dinamikus környezetben, zárt területen. (Kusper G., Geda G., Pántya R. 2020)

Ezek a futballista robotok a Soccer Lightweight al-ligában fociznak, amelyek az alábbi szenzorokkal vannak ellátva:

- IR infra-kereső szenzor (IRSeeker sensor)
- Ultrahang szenzor (ultrasonic sensor)
- Iránytű szenzor (compass sensor)
- Színérzékelő szenzor (color sensor)

Az IRSeeker szenzor érzékeli az IR labda által kibocsátott jeleket, vagyis azt tudja meg a robot a segítségével, hogy merre van a labda. Az iránytű szenzor az ellenfél kapujának megtalálásában nélkülözhetetlen, vagyis, hogy melyik kapuba kell továbbítani a labdát. Az ultrahang szenzor a labdát, az ellenfél játékosát, valamint a falakat érzékeli. A színérzékelő szenzor pedig a különböző színű felfestéseket tudja érzékelni (pl. tizenhatos vonala, gólvonal, stb).

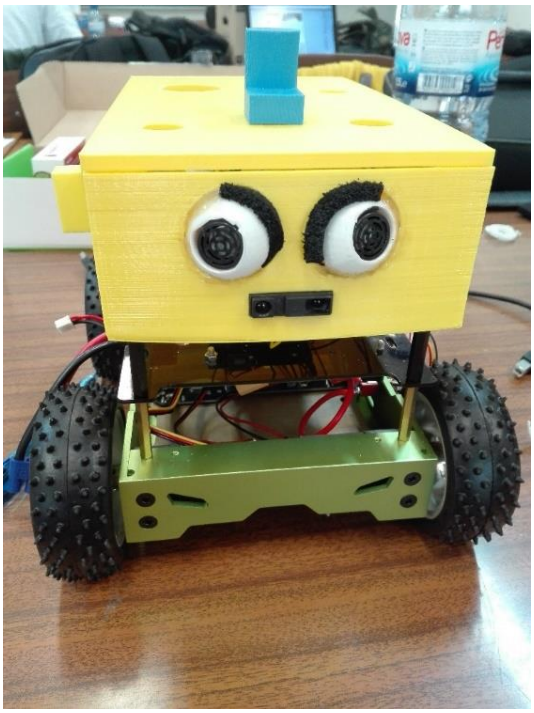


3. ábra Robotfoci

Forrás: (Pántya R. 2017b)

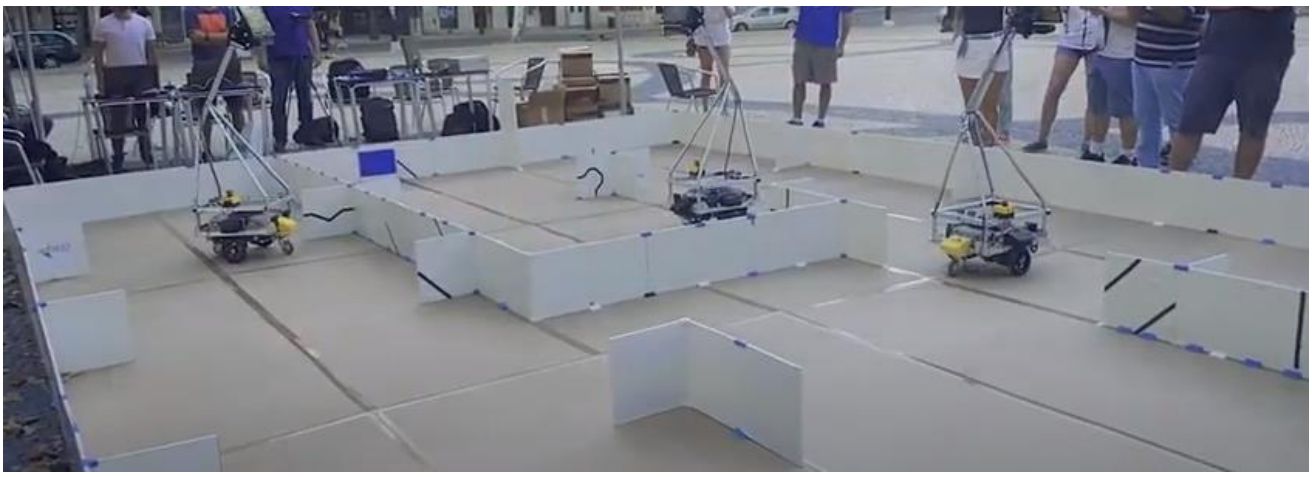
RobotCraft 2017

2017 nyarán 4 robotika szakkörös gazdaságinformatikus hallgatónak lehetősége nyílt Portugáliába utazni és részt venni egy közel 2 hónapos nyári kurzuson, amely a Robotics Craftsmanship International Academy nevet viselte. A kurzus során megismerkedtek a Computer Aided Design-nal (CAD), a mechanikai összeszereléssel, forrasztással és az ezekkel járó feladatokkal, az Arduino programozással, valamint a Robot Operációs Rendszerrel (ROS). Az általuk készített SpongyaBob robot látható a 4.ábrán, valamint labirintusból kitaláló robotok helyszíni tesztelése figyelhető meg az 5.ábrán.



4. ábra SpongyaBob Robot

Forrás: (Krusper A. – Ónodi Zs. 2017)



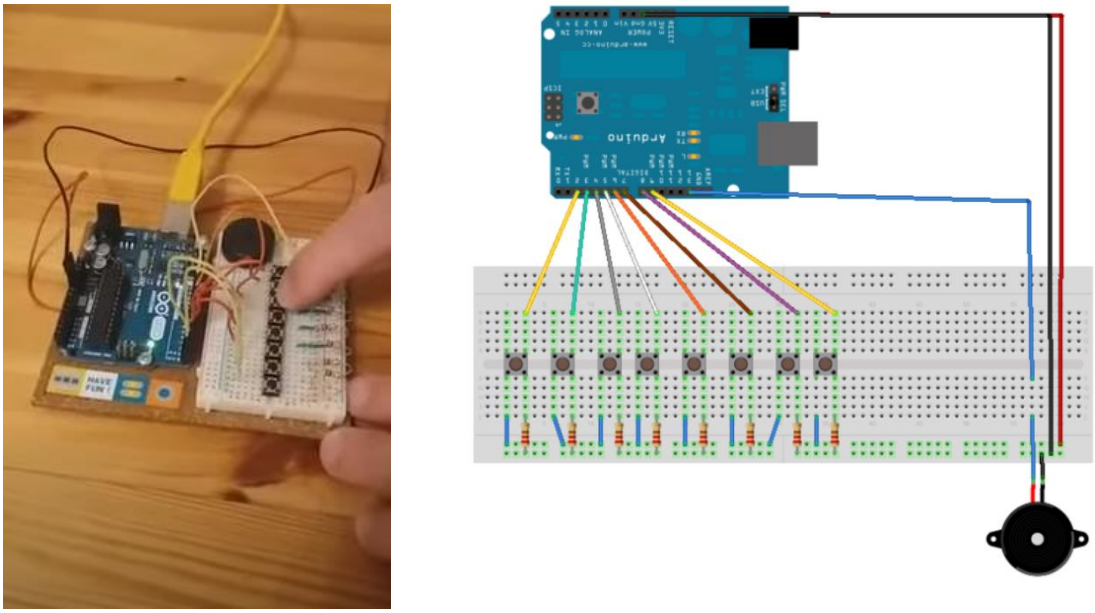
5. ábra Robotok tesztelése a labirintusban

Forrás: (RobotCraft 2017)

Arduino

2019-től indult a programtervező informatikus felsőoktatási szakképzéses hallgatók képzése intézményünkben. Ez a programozás iránt még inkább érdeklődő hallgatók tömeges megjelenését jelentette. Ezek a hallgatók szívesen be is kapcsolódtak a Robotika Szakkör munkájába. Így a Robotika Szakkör is tovább tudott fejlődni, még komolyabb robotok is terítékre kerülhettek. A programtervező informatikus szakképzés tantárgyi tematikájában is helyet kapott a Robotika alapjai tárgy, melyben döntően Arduino robotok építésével és programozásával foglalkozunk.

A 6.ábrán egy Arduino robot zongora látható, melynek megtervezése Fritzing segítségével történt.



6. ábra Arduino robot zongora

Forrás: (Novák T., Pántya R., Zörög Z., Sike Z. 2020)

Következtetések

10 éve, 2012-ben, alakult meg a Károly Róbert Campuson a Robotika Szakkör, amely azóta is töretlen népszerűségnek örvend. Mind a hallgatói visszajelzések, mind pedig a bemutatókon tapasztaltak arra engednek következtetni, hogy érdemes volt belevágni ebbe az izgalmas és kihívásokkal teli kalandba.

Az idén 10 éves Robotika Szakkör eredményei, környezetére gyakorolt hatása az alábbiakban összegezhető:

- Állandó programelemmé vált a robotika bemutató az évente megrendezésre kerülő Kutatók Éjszakája, valamint Educatio Szakkiállítás rendezvényeken.
- Rendszeres résztvevői vagyunk a Károly Róbert Campus nyílt napjain és a campuson szervezett informatika tanulmányi versenyeken.
- Létrehoztunk a campuson egy Robotika tantermet, ahol nagyon sok iskolás, óvodás csoportot fogadtunk.
- Több mint 10 középiskolában, általános iskolában tartottunk robot bemutatót, így több ezer diák figyelmét keltettük fel a robotika, és így a programozás iránt.
- Számos Robotika Szakkör megalakulását inspiráltuk Gyöngyösön.
- Több mint 50 hallgató kapcsolódott be aktívan, tartósan (több évig) a szakkör munkájába.
- 2017-ben 4 hallgatónk, közel 2 hónapos nyári kurzuson vett részt Portugáliában, ahonnan nagyon sok hasznos ismerettel gazdagabban tértek haza, melyek újabb irányokat jelöltek ki a szakkörnek.
- Nagyon sok kiváló szakdolgozat alapját képezte a robotika, a robotprogramozás.
- Az innováció, a játékos programozás, számos TDK-dolgozatot és publikációt is eredményezett.

Hivatkozott források

Krusper A. - Ónodi Zs. (2017): Robot a labirintusban – egy Arduino robot megtervezése és kivitelezése, TDK-dolgozat, Eszterházy Károly Egyetem, Károly Róbert Campus, Gyöngyös

Kusper G. - Geda G. - Pántya R. (2020): LEGO robotokkal támogatott programozás, Eszterházy Károly Egyetem, Eger, egyetemi jegyzet

Mucsics F. L. - Pántya R. (2014): Rubik Robot at KRF In: WPCF 2014. Konferencia helye, ideje: Gyöngyös, Magyarország, 2014.08.25-2014.08.29. Paper n.t.

Novák T. - Pántya R. - Zörög Z. - Sike Z. (2020): Arduino és egyéb robotok programozási sajátosságai, Eszterházy Károly Egyetem, Eger, egyetemi jegyzet

Pántya R. (2017): Algoritmikus robot – gimnasztika. Agria Media 2017, ICI 15 Információtechnikai és Oktatástechnológiai Konferencia és Kiállítás Eger, október 11–13.: Program-és absztrakt füzet. p. 80.

Pántya R. (2017): Focizó robotok készítése és programozása Junior Soccer League versenyekhez, Informatika a felsőoktatásban konferencia, Debrecen 2017.08.29-2017.08.31. Debreceni Egyetem Informatikai Kar, pp. 289-296.

Pántya R. (2018): Innovatív megoldások a programozás oktatásában robotok segítségével, XVI. Nemzetközi Tudományos Napok : Gyöngyös, 2018. április 12-13.

RobotCraft 2017: Internship & Summer Course - 2nd Robotics Craftsmanship International Academy, University of Coimbra, Portugalia

Szerzők:

Pántya Róbert, PhD
főiskolai docens
Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Gyöngyösi Károly Róbert Campus, Műszaki Intézet, Alkalmazott Informatikai Tanszék
pantya.robert@uni-mate.hu

Mucsics F. László
mestertanár
Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Gyöngyösi Károly Róbert Campus, Matematika és Természettudományi Alapok Intézet, Matematika és Modellezés Tanszék
mucsics.fulop.laszlo@uni-mate.hu

ROBOTKUTYA ÉPÍTÉSE ÉS PROGRAMOZÁSA ARDUINO PLATFORMON

THE BUILDING AND PROGRAMMING OF ROBOT DOG IN PLATFORM ARDUINO

Pántya, Róbert – Mucsics, F. László

Összefoglalás

Napjainkban a korszerű informatikai ismeretekre mindannyiunknak nagy szüksége van. Ez nemcsak a modern technológia eszközeinek (okostelefon, számítógép, laptop, tablet, drón, virtuális valóság headset, stb) használatán kell, hogy alapuljon, hanem a korszerű eszközökkel való problémamegoldás képességén is.

Ezért az oktatási rendszer bármely szintjén az informatikai képzések ma már nem nélkülözhetik a robotikát, így a robotok építésének és programozásának az oktatását sem. Ennek segítségével gyakorlati problémák megoldásával fejleszthetjük a problémamegoldó, valamint az algoritmizáló képességét a hallgatóknak.

Ebben a tanulmányban egy érdekes Arduino robot elkészítéséről és programozásáról lesz szó, melynek során megépítésre kerül egy robotkutya, amellyel különböző feladatokat lehet végrehajtani. A robotkutyát különböző módokon megmozgatjuk, hangokat fogunk kiadni vele, de megtanítjuk keringőzni és házat őrizni is. További érdekes feladatok lesznek a labirintusból való kitalálás, valamint a szlalomozás egy akadálypályán is. Az Arduino robotkutyát a saját nyelvén, a Sketch programnyelven fogjuk programozni.

Kulcsszavak: robotika, problémamegoldó gondolkodás, algoritmizáló képesség, robotkutya, Arduino
JEL kód: C88, I20, O30

Abstract

Modern, up-to-date skills in informatics are crucial in today's world. This is not based only on the utilisation of high-tech devices (smart phones, computers, laptops, tablets, drones, virtual reality headsets) but also on the ability of problem-solving through on these tools.

Robotics cannot be neglected at any level of Information Technology education thus building and programming robots is a must in IT education. We can develop the troubleshooting and algorithm-writing skills of students with the help of practical computer science problems.

This study is about the building and programming of an interesting Arduino robot that can accomplish different tasks. The robot dog will be able to move in different methods, it will be able to make sounds but it will also learn how to dance waltz or how to guard a house. Another interesting task is path-finding from a labyrinth or slalom-riding in an obstacle field. The Arduino robot dog is programmed in its own language, the Sketch language.

Key words: robotics, problem solving thinking, ability in creating algorithm, robot dog, Arduino

Bevezetés

Az informatikai képzések ma már nem nélkülözhetik a robotikát, így a robotok építésének és programozásának az oktatását sem. Ennek segítségével gyakorlati problémák megoldásával fejleszthetjük a problémamegoldó, valamint az algoritmizáló képességét a hallgatóknak. (Pántya R. 2017)

Számos nagyon érdekes robot megépítése és programozása közelebb hozhatja a hallgatókhoz a robotikát és a programozást, mint például a Rubik-kocka kirakó robot is.

(Mucsics F. L. – Pántya R. 2014)

Jelen munkánkban egy Arduino robotkutya elkészítéséről és programozásáról lesz szó. Kifejtésre kerülnek a robotkutya részei (motorok, építőelemek) a felhasznált szenzorok (ultrahang szenzor, mozgásérzékelő szenzor) jellemzői, programozási lehetőségei az Arduino saját nyelvén, a Sketch programnyelven, mely letölthető a www.arduino.cc oldalról. Célunk, hogy az érdeklődő oktatók, hallgatók megismerjék az Arduino robotok, szenzorok jellemzőit, és ezáltal ők is képesek legyenek megépíteni és beprogramozni egy robotot, például egy robotkutyát. Ennek során fejlődik a tanulók

algoritmizálási készsége, valamint az elméleti ismereteken túl praktikus technológiai ismeretek elsajátításával is gazdagodnak, ráadásul mélyítik programozási ismereteiket is.

A robotkutya megtervezése és megépítése

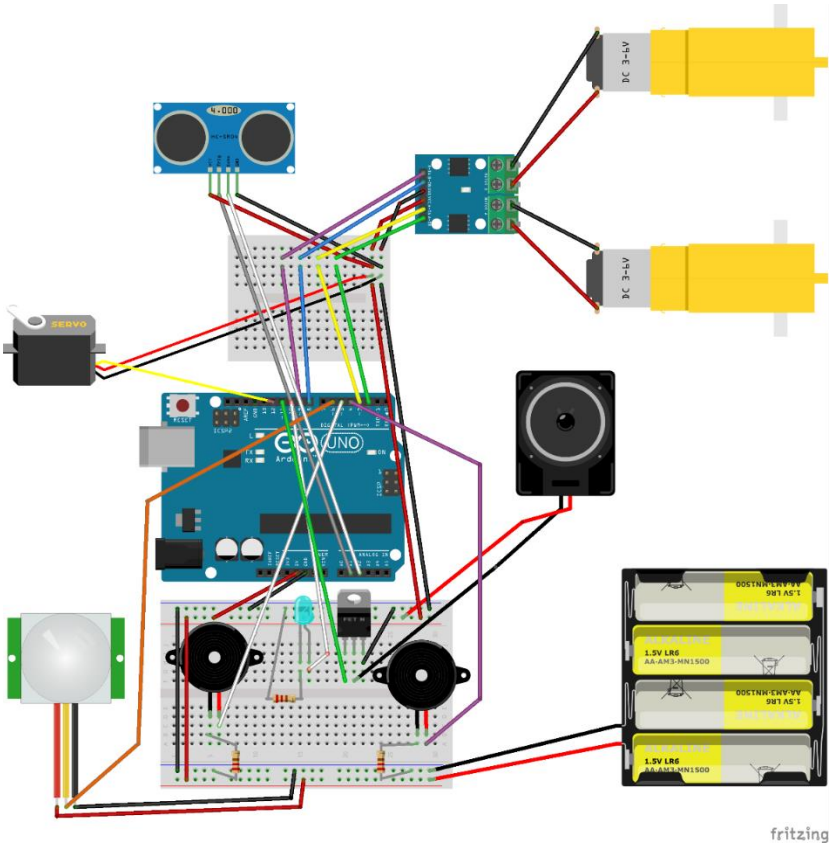
Minden robot létrehozása előtt alaposan meg kell terveznünk azt. Különösen igaz ez az Arduino robotokra, mert ha nem vagyunk elég elővigyázatosak, akkor az könnyen az Arduino vezérlő tönkretételéhez vezethet. Az Arduino robotok megtervezését sokféle szoftver segíti, melyek közül kiemelkedik a Fritzing nevű, melyet a potsdami egyetemen (University of Applied Sciences Potsdam) fejlesztettek ki. Ez a szoftver, mely letölthető a www.fritzing.org oldalról, egy vizuális PCB (Printed Circuit Board) tervező, melyet kifejezetten az Arduino-hoz készítettek.

A robot megtervezését nagyban elősegítették az Arduino Projects Book-ban megtalálható mintaprojektek is. (Fitzgerald, S. - Shiloh, M. 2013)

A robotkutya megépítése során felhasználásra került eszközök:

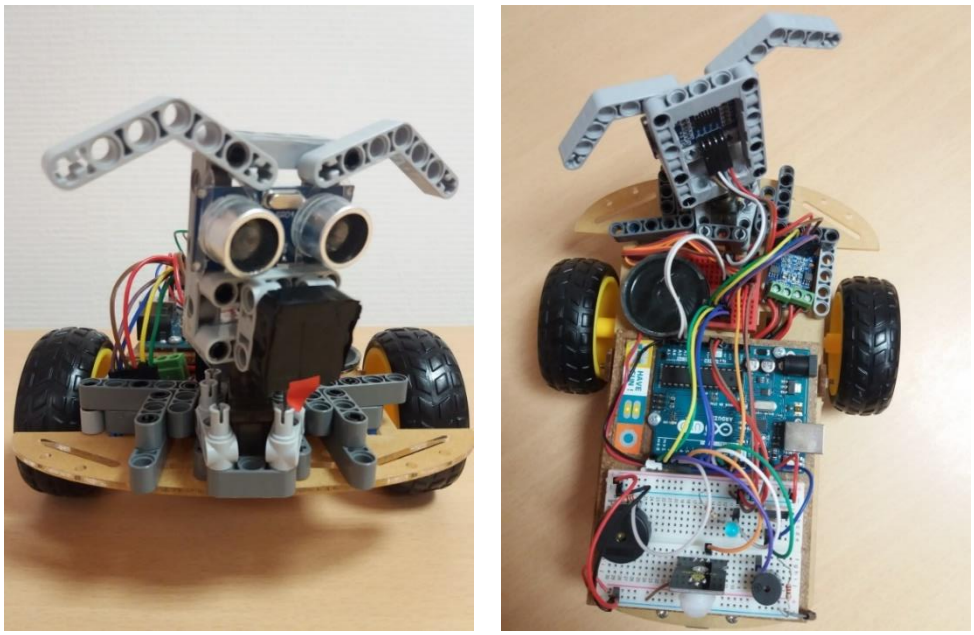
- Arduino Uno mikrokontroller
- 1 db elemtartó
- Ultrahang szenzor (HC-SR04)
- Mozgásérzékelő szenzor (PIR)
- 2 db gear motor (DC motor)
- 1 db szervo motor
- 1 db hangszóró
- 2 db buzzer
- 1 db motorvezérlő panel (L9110H)
- 2 db breadboard
- ellenállások (220 Ω), tranzisztor, LED, vezetékek

A Fritzing segítségével megtervezett robotkutya kapcsolási rajza látható az 1. ábrán, míg a 2. ábrán az elkészült robotkutya különböző nézetekben tanulmányozható.



1. ábra A robotkutya kapcsolási rajza

Forrás: (Novák T., Pántya R., Zörög Z., Sike Z. 2020)



2. ábra A megépített robotkutya különböző nézetekben

Forrás: saját

A robotkutya mozgatása

A robotkutya létrehozását egy robotautó alváz beszerzésével és összeállításával kezdtük. Mivel megelégedtünk 2 kerék meghajtásával, ezért a 2 Wheel Robot Car Chassis készletre esett a választás. Ez a készlet tartalmazza a robot alvázát, 2 DC motort és kereket, valamint egy további bolygó-kereket is. Emellett a készlet tartalmaz még egy elemtartó egységet, valamint egy kapcsolót is, valamint a szükséges rögzítő elemeket.

Az Arduino Uno-t, mely a leggyakoribb vezérlő eleme az Arduino szerkezeteknek, ezen a robotalvázon helyeztük el. Elhelyezésre került továbbá 1 breadboard a mikrokontroller mellett, hogy az egyes szenzorokat és egyéb elemeket (hangszóró, buzzer, led, stb.) kényelmesen össze tudjuk kötni forrasztás nélkül a megfelelő áramkörök kialakítására. A motorok vezérléséhez egy L9110H kétcsatornás motorvezérlő kártya is beépítésre került, mellyel a 2 DC motort tudjuk meghajtani.

Mivel a robotkutyának a fejét külön is mozgatni szerettük volna, ezért egy további motor, egy szervo motor, elhelyezése vált szükségessé. Mivel a cél a fej mozgatása volt, ezért elegendőnek bizonyult a maximálisan 180 fokos fordulat képessége. Fontos szempont volt, hogy minél kisebb és minél tartósabb legyen a szerkezet, ezért az MG90S típusra esett a választás. A kutya fejét úgy alakítottuk ki, hogy a fej alapját a szervo motor képezi, melyen egy HC-SR04-es ultrahang szenzor is helyet kapott.

A következő kódrészlet a fej mozgatását mutatja 10°-onként egyik, majd másik irányba.

```
#include <Servo.h>
Servo servo;
int kezdo_elfordulas = 90;
int i =1;

void setup(){
  servo.attach(12);
  servo.write(kezdo_elfordulas);
}

void loop() {
 if (i==1){

for(int elfordulas = kezdo_elfordulas; elfordulas <= 180; elfordulas+=10){
  servo.write(elfordulas);
  delay(500);
 }
```

```
for(int elfordulas = 180; elfordulas >= 0; elfordulas-=10){
 servo.write(elfordulas);
 delay(500);
 }

for(int elfordulas = 0; elfordulas <= kezdo_elfordulas; elfordulas+=10){
 servo.write(elfordulas);
 delay(500);
 }
 i++;
 } }
```

3. ábra A robotkutya fejét mozgató kódrészlet Sketch-ben

Forrás: saját

A robotkutya hangjai

A robotkutyát hangok kiadására többféleképpen lehet rábírni. Ehhez szükségünk volt egy hangszóróra, valamint egy MOSFET kondenzátorra, melyeket a breadboard segítségével tudtuk egyszerűen összekötni az Arduino mikrokontrollerrel. Ugyan van lehetőség arra, hogy az Arduino egységünkhöz csatlakoztassunk SD vagy micro SD Card modult, de az egyszerűségre törekedve azt a megoldást választottuk, hogy ne kelljen külön fájlban tárolni a lejátszandó hangokat.

A hangok megszólaltatásához szükség van a PCM.h Arduino Library telepítéséhez és meghivatkozásához is. Ennek segítségével a kutyánk képessé vált különböző hangmagasságokban ugatni (kiskutya – nagykutya hangok), morogni és riasztó hangot is kiadni.

A következő kódrészlet a morgást és a riasztó hangját idézi elő.

```
#include <PCM.h>

const unsigned char morgas[] PROGMEM = {
130, 130, 130, 129, 128, 128, 128, 127, 127, 127, 127, 127, 128, 129, 130, 129, 127, 127, 128, 128, 127, 127, 127, 128,
128, 126, 126, 126, 128, 128, 127, 126, …
};

const unsigned char riaszto[] PROGMEM = {
126, 127, 128, 128, 128, 128, 128, 127, 127, 128, 128, 128, 127, 128, 127, 127, 128, 127, 127, 127, 128, 128, 127, 127,
129, 128, 127, 128, 129, 128, 128, 127, …
};

int i = 1;

void setup(){
 Serial.begin(9600);
 Serial.println(sizeof(morgas));
 Serial.println(sizeof(riaszto));
}

void loop(){
 if (i==1){
  startPlayback(morgas, sizeof(morgas));
  delay(2000);
  startPlayback(riaszto, sizeof(riaszto));
  delay(2000);
  i++;
 }
}
```

4. ábra A robotkutya hangjai kódrészlet Sketch-ben

Forrás: saját

Lehetőség van más módon is hangok kiadására. 2 buzzer beépítésével, valamint a Tone.h Arduino Library segítségével különböző zenei hangokat, akkordokat is megszólaltathatunk, ugyanis a Tone osztály lehetővé teszi, hogy egyszerre több hangot is meg tudjunk szólaltatni (több buzzer-en), melynek segítségével igazi zenei élményben lehet részünk.

A robotkutya használata házőrzésre

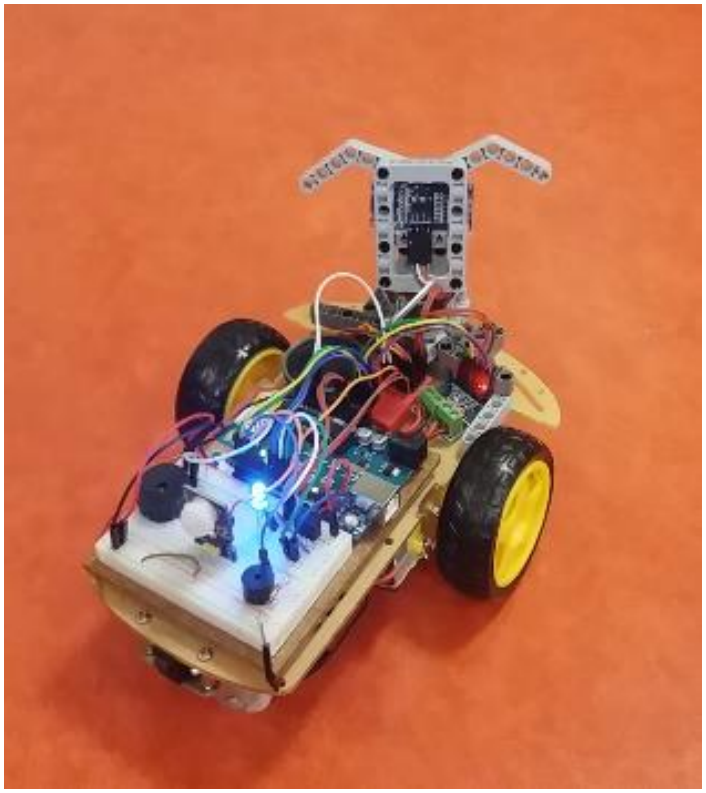
A robotkutyát betanítottuk házőrzésre is, melyhez felhasználtuk a kutya fején található ultrahang szenzort (HC-SR04), valamint a kutya hátára rögzített mozgásérzékelő (PIR) szenzort.

A program végrehajtása során, a kutya megvizsgálja a fejének a forgatásával az előtte lévő területet, valamint a háta mögött a mozgást. Amennyiben a kutya előtt 40 cm-en belül megjelenik egy objektum, akkor a kék színű LED fénye kigyullad és megszólal a riasztó hangja.

Abban az esetben, ha mozgást érzékel a háta mögött, akkor is jelzi a kék fény kijelzésével, és a riasztó hangjával, de egyben meg is fordul a kutya (hiszen a háta mögött érzékelte a mozgást).

A kutya fejének elfordulását véletlen szám generálásával adtuk meg, vagyis az elképzelés szerint a kutya véletlenszerűen néz ide-oda, keresve az idegen objektumot.

Az 5. ábra a házőrző robotkutyát szemlélteti munka közben.



5. ábra A házőrző robotkutya munka közben

Forrás: saját

Robotkutya a labirintusban

Érdekes kihívás, amikor egy robotnak egy labirintusból kell kitalálnia. A robotkutyát is megtanítottuk arra, hogy egy labirintusban megtalálja a kivezető utat. A legegyszerűbb labirintus feldolgozó algoritmus lett beprogramozva a kutyának, amelyet olyan labirintusoknál lehet alkalmazni, amelyet körmentesnek neveznek. (Kiss M. 2015)

Az algoritmus alapján a kutya a labirintus bal falát követi végig. Amennyiben a labirintus rendelkezik egy másik kijárattal, akkor azt így megtalálja a kutya. Abban az esetben, ha nincs másik kijárata a labirintusnak, akkor pedig visszatalál a bejárathoz.

A 6. ábra egy nem túl bonyolult labirintusban mutatja a robotkutyát.

6. ábra A robotkutya a labirintusban

Forrás: saját

Szlalomozó robotkutya

A robotkutyát alkalmassá tettük az akadályok közötti szlalomozásra is (kezdve úgy, hogy balról kerüli meg az első akadályt). Legalább 2 akadályt írtunk elő, az akadályok minimum 40 cm, de maximum 60 cm-re kell legyenek egymástól, de előre nem mondjuk meg a robotnak az akadályok számát. Vagyis a robotkutyának kell azt megállapítania, hogy véget ért-e már a pálya. Ha igen, akkor a kék ledjének felkapcsolása mellett forogjon 1,5 mp-ig.

7. ábra Szlalomozó robotkutya

Forrás: saját

Következtetések

Az elkészített Arduino robotkutya nagyon alkalmas arra a célra, hogy érdekes feladatok megoldásán keresztül egyre több hallgatót vonjunk be a Robotika tudományába, motiválva őket arra, hogy ők is bátran készítsenek ilyen robotokat. A robot megtervezése, elkészítése és programozása során fejlődik algoritmizálási készségük, valamint az elméleti ismereteken túl praktikus technológiai ismeretek elsajátításával is gazdagodnak.

A robotokról készült videók megtekinthetők Pántya Róbert YouTube-csatornáján, az alábbi címen: https://www.youtube.com/channel/UCkIZd7HfJWjaapasmEdIj6A

Hivatkozott források

Fitzgerald, S. - Shiloh, M. (2013): Arduino Projects Book. Arduino LLC

Kiss, M. (2015). Útkereső algoritmusok labirintusokban (szakdolgozat), ELTE. Forrás: https://web.cs.elte.hu/blobs/diplomamunkak/bsc_matelem/2015/kiss_mirella.pdf.

Mucsics F. L. - Pántya R. (2014): Rubik Robot at KRF In: WPCF 2014. Konferencia helye, ideje: Gyöngyös, Magyarország, 2014.08.25-2014.08.29. Paper n.t.

Novák T. - Pántya R. - Zörög Z. - Sike Z. (2020): Arduino és egyéb robotok programozási sajátosságai, Eszterházy Károly Egyetem, Eger, egyetemi jegyzet

Pántya R. (2017): Algoritmikus robot – gimnasztika. Agria Media 2017, ICI 15 Információtechnikai és Oktatástechnológiai Konferencia és Kiállítás Eger, október 11-13.: Program-és absztrakt füzet. p. 80.

Szerzők:

Pántya Róbert, PhD
főiskolai docens
Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Gyöngyösi Károly Róbert Campus, Műszaki Intézet
Alkalmazott Informatikai Tanszék
pantya.robert@uni-mate.hu

Mucsics F. László
mestertanár
Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Gyöngyösi Károly Róbert Campus,
Matematika és Természettudományi Alapok Intézet, Matematika és Modellezés Tanszék
mucsics.fulop.laszlo@uni-mate.hu

FENNTARTHATÓSÁG AZ ENERGIAITAL PIACON

SUSTAINABILITY IN THE ENERGY DRINK MARKET

Paraszt, Márta

Összefoglalás

Nem újkeletű téma – mostanában mégis egyre többet hallani – a fenntarthatóságról és a környezettudatosságról. A fenntartható fejlődés egyrészt a lakosságon múlik, azonban a vállalati szférának, valamint az állami szerveknek is nagy a felelőssége. Számos kutatás igazolja, hogy a fogyasztók egyre inkább elkötelezettek a fenntarthatóság iránt, ezen kívül a vállalati szféra is igyekszik elkötelezni magát az különböző – törvényi vagy vásárlói - elvárások megválaszolására.

Az élelmiszeriparban a környezettudatossági hangsúly az újrahasznosított vagy újrahasználható csomagoló anyagok irányába terelődik. A világon legismertebb energiaital márka a RedBull, valamint a legnagyobb magyar energiaital gyártó, a Hell működésében is a csomagolásokkal kapcsolatban a zöldebbé válás, a fenntarthatóság és a körkörös gazdasággal való összekapcsolódás dominál. Csomagolásaik végtelenszer és 100%-ban újrahasznosítható alumíniumból készülnek, céljuk, hogy minimalizálják az energiaigényt, környezetbarát módon szállítsanak, növelve ezzel az ökohatékonyságot.

Kulcsszavak: fenntarthatóság, környezettudatosság, csomagolás, energiaital

JEL kód: Q01

Abstract

Sustainability and environmental awareness are not a new topic – but more and more are being heard these days. On the one hand, sustainable development depends on the population, but the corporate sector and public bodies also have a great responsibility. Numerous studies show that consumers are increasingly committed to sustainability, and that the corporate sector is also committed to meeting different expectations, whether legal or consumer.

In the food industry, the focus on environmental awareness is shifting towards recycled or reusable packaging materials. The most well-known energy drink brand in the world, Redbull, and the largest Hungarian energy drink manufacturer, Hell, are also dominated by greening, sustainability and the connection with the circular economy in connection with packaging. Their packaging is made of endless and 100% recyclable aluminum, with the aim of minimizing energy demand and transporting it in an environmentally friendly way, thus increasing eco-efficiency.

Keywords: sustainability, environmental awareness, packing, energy drink

Bevezetés

A fenntarthatóság témaköre komolyabb hangsúlyt a 21. század elején kapott, nagy publicitású a környezetszennyezés és környezetvédelem, az energiatakarékosság pedig már évtizedes fogalom a háztartások életében is.

A fenntarthatóság sokakat foglalkoztató kérdés és az élet egyre több területét szövi át, korábban csupán a felkapcsolva hagyott lámpára figyeltünk, ma már szelektíven gyűjtjük a hulladékot. Egyre több kutatás igazolja azt is, hogy a környezettudatosság a fogyasztók vásárlásaiban is megjelenik. SCHAFFERNÉ (2006) szerint az olyan termékekre irányuló vásárlásokat tekinthetjük például környezettudatosnak, ahol többek között megjelenik a fenntartható csomagolás keresése.

BÍRÓ (2022) interjújában Nagy Miklós, a Csomagolási és Anyagmozgatási Országos Szövetség főtitkára, úgy definiálja a fenntartható csomagolást, mely maximális áruvédelmet nyújt, de minimális anyagfelhasználással készül, és a lehető legkisebb környezetterheléssel és szén-dioxid kibocsátással jár az előállítása. Lényeges, hogy olyan anyagok kerüljenek felhasználásra, amelyek alapanyagként ismét hasznosíthatók, körforgásban tarthatók.

Dörnyei Krisztina - csomagolásokra specializálódott marketingtanácsadó és kutató - a Termékmixnek azt nyilatkozta, hogy a csomagolásokkal kapcsolatban valóban a zöldebbé válás, a fenntarthatóság és a körkörös gazdasággal való összekapcsolódás dominál. Véleménye szerint azonban „jelenleg a körkörös gazdaság egy jól hangzó elméleti elképzelés, gyakorlatban szinte megvalósíthatatlan". Ennek oka, hogy ameddig a fogyasztó számára a szelektív gyűjtés és a csomagolási hulladék nem értékteremtő tevékenység, addig sajnos nem lehet mindenkitől elvárni a többletmunkát. Kiemeli, hogy a vásárlóban kell tudatosítani, hogy ő a körkörös gazdaság kulcsszereplője, aki a csomagolási alapanyagot gyűjti és visszaviszi. (HIDVÉGI, 2021)

Nem lehet ugyanakkor kijelenteni, hogy a fenntartható fejlődés kizárólag a lakosságon múlik. A kutatási eredmények azt mutatják, hogy a magyarok értik a saját egyéni felelősségüket, de azt is kinyilvánítják, hogy az államnak és a vállalatoknak is rendkívül fontos szerepük van a fenntarthatóság megteremtésében. (SÁGI, 2021) VALKÓ (2003) is azt vallja, hogy a fenntartható fogyasztás nem csak az egyéni fogyasztó felelőssége. A környezetpolitika hangsúlya a termékre, a termékfelelősségre is helyeződik. A fogyasztók csak akkor tudják a környezetbarát vásárlói alternatívákat előnyben részesíteni, ha egyáltalán találkoznak a megfelelő termékválasztékkal.

Az ESCO[9] (2022) vizsgálva a legújabb csomagolási trendeket a 2021. novemberi riportja eredményeképpen rögzítette, hogy a megkérdezett 150 iparági szereplőnek 54%-a tartotta a fenntarthatóság témakörét kiemelten fontosnak. Arról is ír továbbá, hogy a Globaldata adatai alapján a fogyasztók 71%-a gondolja ugyanígy, valamint, hogy a Global News Wire szerint a fogyasztók 70%-ánál már fontos szempont vásárláskor is az újrahasznosítható és környezetbarát alapanyag és gyártói technológia használata, sőt 47%-uk még hajlandó is többet fizetni az ilyen jellegű termékekért.

1. ábra: A fenntartható csomagolás fontossága a fogyasztók számára

Forrás: STI

Az STI[10] (2015) jóvoltából létrejött fogyasztói felmérés arra jutott, hogy a legtöbb fogyasztó azonnal átgondolja a hulladékkezelés és visszaforgatás lehetőségeit, amikor egy fenntartható csomagolásról van szó. Az eredmények azt prezentálják (1. ábra) továbbá, hogy a csomagolás fenntarthatósága átlagban minden második vásárló számára fontos, és ez a prioritás az életkor előre haladtával, illetve a nőknél erősebb. A felmérés pozitív ár-elfogadási hajlandóságot mutatott a fenntartható csomagolással rendelkező termékek iránt.

„A globális trendeknek megfelelően a magyarok is egyre környezettudatosabbak, de egyelőre nem ez határozza meg a vásárlási szokásaikat – derült ki a Nestlé Hungária és az NRC Marketingkutató és Tanácsadó Kft. közös, reprezentatív kutatásából." (NESTLÉ, 2021) A sajtóközlemény szerint, egyre több vásárló vonzóbbnak tartja a fenntartható módon előállított termékeket és fontosnak ítéli az újrahasznosított vagy újrahasználható, illetve visszaváltható csomagolóanyagok használatát hazánkban is. Ezekért a megkérdezettek átlagosan 10%-kal többet is fizetnének. KISS (2019) azt emeli ki továbbá,

9 ESCO nemzetközi csomagolóipari szereplő

10 STI Group csomagolóipari szereplő

hogy a tudatos fogyasztók számára az is prioritás, hogy ne legyen fölöslegesen nagy a csomagolás térfogata, ne szállítson sok levegőt, ne keletkezzen sok csomagolási hulladék.

A háztartások próbálkoznak szokásaikat, életmódjukat átalakítani a környezettudatosság szempontjait is figyelembe véve. A csomagolások csökkentését, újrafelhasználását fontosnak tekintik. Sok esetben persze az elméleti belátás és a tényleges tettek nem feltétlenül vannak összhangban. Ennek oka nem csak az ár vagy a praktikum mindent felülíró szerepe lehet, előfordulhat, hogy nem talál a fogyasztó az adott termékkategóriában fenntartható alternatívát. Ezért úgy látják, hogy a gyártóknak is többet kellene fektetni a fenntarthatóságba.

Ez arra késztetheti a vállalatokat, hogy prioritásként kezeljék a fogyasztók fenntarthatósági elvárásait, különös tekintettel a műanyag hulladékok csökkentésére. Az élelmiszeripar is egyre inkább elkötelezi magát a tudatos fogyasztói igények megválaszolása mellett, hangot adva ennek a csomagolásokon, illetve magával a csomagolással – annak módjával vagy anyagával - is. (SZŰCS, 2020)

Anyag és módszer

Esettanulmány formájában mutatom be az élelmiszeripar területéről, az energiaital piac[11] hazánk két meghatározó szereplőjének – a kategóriateremtő RedBull, illetve a legjelentősebb magyar márka, a Hell - fenntarthatósággal kapcsolatos tevékenységét és törekvéseit.

A feldolgozott információkat a RedBull és Hell hivatalos honlapjáról, valamint a Hell Fenntarthatósági Jelentéséből (2020) értem el.

Eredmények

Mindkét cég elismeri, hogy felelősséggel tartozik a világért, így egy fenntarthatóbb működés útjára léptek. A RedBull azt hirdeti, hogy a termékek fogyasztását azzal könnyíti, hogy a környezettel kapcsolatban tiszta maradhat a fogyasztók lelkiismerete. A Hell a világ legzöldebb energiaital gyártója cím elérését tűzte ki célul.

A Hell 2015-ben indult el a fenntarthatóság útján. 5 év alatt 5% alá csökkentette a PET palackok arányát, 2025-re ezt a részesedést 1% alá kívánja redukálni a teljes portfólió tekintetében.

A RedBull az UNESDA[12] tagjaként elkötelezett az újrahasznosítás, a teljes körforgás elérése mellett, egy felelősebb és fenntarthatóbb európai üdítőital piac tagja kíván lenni. Az UNESDA Circural Packaging Vision 2030[13] vállalása: az összes csomagolás 100%-ban újrahasznosíthatóvá tétele 2025-ig, 90%-ának begyűjtése 2030-ig.

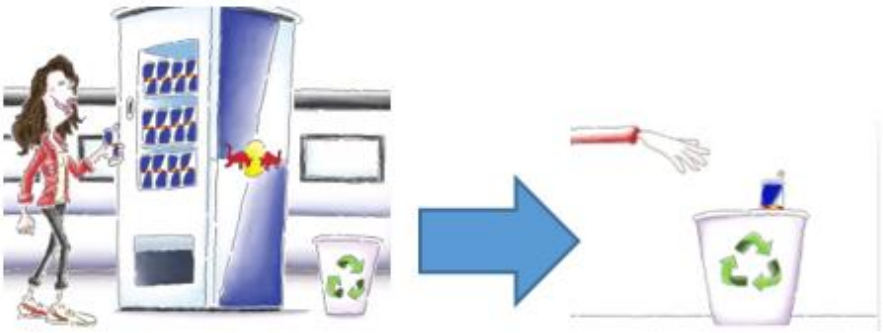
„Kis energia tőled, hatalmas energia a Földnek!" (Hell)

Legyen szó akár a RedBull-ról, akár a Hell-ről, elsődlegesen mindketten felhívják fogyasztóik figyelmét arra a felelősségre (2. ábra), hogy a körforgás az Ő közreműködésük nélkül nem indulhat el: az alumíniumcsomagolással rendelkező termékek tudatos választásával, valamint azok szelektív gyűjtésével hozzáadnak a jövőhöz és nem elvesznek.

11 Az energiaitalok iránti kereslet évek óta világszerte növekszik. Globális piacának értéke 2020-ban 45,80 milliárd dollár volt, és az előrejelzések szerint 2031-re eléri a 108,40 milliárd dollárt. (KADAM - DESHMUKH, 2022)

12 UNESDA Soft Drinks Europe, Európai Üdítőital Szövetség

13 https://www.unesda.eu/circular-packaging-vision-2030/



2. ábra Minden a megfelelő dobással indul

Forrás: RedBull alapján saját szerkesztés

Csomagolási alapanyag

Mind a RedBull, mind a Hell energiaitalok – a könnyű, erős, rugalmas és fényálló - alumínium dobozokban kerülnek a polcokra, mely kulcsfontosságú eleme az alacsony szén-dioxid kibocsátású körforgásos gazdaságoknak.

Az alumínium egyike azon kevés élelmiszer csomagolóanyagnak, amely teljesen (100%-ban) újrahasznosítható és beolvasztva végtelen számú alkalommal újra felhasználható, minőségromlás nélkül. A begyűjtött és újrafelhasznált alumínium alkalmazása 95%-os energia-megtakarítást jelent az új alumínium használatához képest (3. ábra).

3. ábra Az újrahasznosítás 95%-os energiamegtakarítás

Forrás: Redbull

Ezen kívül az alumínium az egyik leggyorsabban újrahasznosítható anyag. Hatékony újrahasznosítás esetén a dobozt 60 napon belül újra használhatóvá lehet tenni (4. ábra).

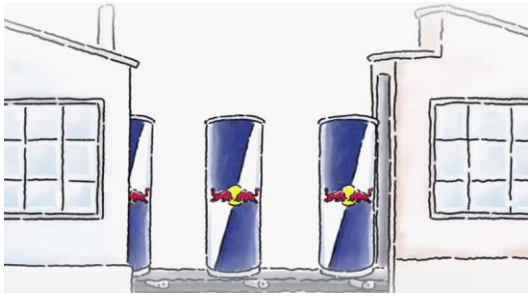
4. ábra 60 nap és újra doboz

Forrás: HELL alapján saját szerkesztés

A Hell az összes aludoboz gyártásához a Hydro CIRCAL (un. zöld vagy karbontakarékos) alumíniumot használja, amely igazoltan legalább 75%-ban újrahasznosított tartalommal rendelkezik. Ez azt jelenti, hogy a visszagyűjtött és felhasznált alumínium legalább egyszer már biztosan volt fogyasztói termék. A fennmaradó 25% egyrészt további újrahasznosított fogyasztói és gyártási hulladékot, másrészt pedig megújuló energiával előállított elsődleges fémet tartalmaz. Ezzel az áttéréssel 2021-re az egységnyi aludobozra vetített, alumínium csomagolóanyaghoz kapcsolódó üvegházhatású gázkibocsátást, karbonlábnyomát 60%-kal tudta csökkenteni.

Gyártás

Következetesen, erőforrásmegőrző módon gyártanak. A RedBull-nál az előállítás úgynevezett faltól-falig (Wall-to-Wall) termelés formájában történik (5/a. ábra).



5/a. ábra Wall-to-Wall termelés

Forrás: RedBull

Ennek lényege, hogy a termelés és a töltés ugyanazon a helyen zajlik – csökkentve ezzel a szállításból eredő üvegházhatású gáz és károsanyag kibocsátást - ami óriási környezeti előnyökkel jár.

A Hell - a cégcsoporton belüli nagyfokú, hatékonyabb működést célzó vertikális integráció révén - 2017-ben gyakorlatilag ugyanezt érte el azzal, hogy megépítette az ország első italdobozgyárát, mely a töltőüzem mellett helyezkedik el, így a dobozokat a gyártóüzemből a töltőüzembe szállítópályákon juttatják el (5/b. ábra).

5/b. ábra Hatékonyabb működés

Forrás: Hell

Üzemeikben a jelenleg elérhető legkorszerűbb új technológiával dolgoznak. Az alkalmazott energiatakarékos töltőberendezés segíti a természeti erőforrások megőrzését. Az üzemek ISO14001 Környezetközponti Irányítási Rendszer tanúsítvánnyal rendelkeznek.

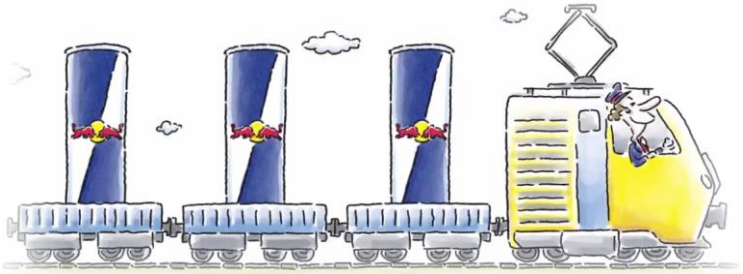
A gyártás során semmi nem vész kárba, a megtermelt termékek arányához képest egyre csökken a keletkező hulladék mennyisége. A termékek csomagolásához felhasznált fóliák és papírtálcák egyaránt 100%-ban újrahasznosítható alapanyagokból készülnek. A gyártásközi másodlagos nyersanyag is teljes mértékben újrahasznosításra kerül.

A Hellnél az idei évtől 100%-ban megújuló energiaforrásból fedezik a gyártáshoz szükséges energiaigényüket.

Szállítás

A cégek a szállítás során is igyekeznek fenntarthatósági szempontokat érvényesíteni. Ez egyrészt biztosítható a csomagolás anyaga által, hiszen a kompakt és könnyű alumíniumdoboz kulcsfontosságú tényező a CO_2 csökkentésében a szállítás során is. Az alumíniumdoboz akár 20 százalékkal helytakarékosabb, mint a PET-palackok és akár 40 százalékkal több szállítható belőle, mint az üvegekből. A kisebb súly (250 ml = 11 gr) kevesebb üzemanyagot és kisebb ökológiai lábnyomot jelent.

A RedBull emellett minden lehetséges alkalommal előnyben részesíti a klímabarát közlekedési módokat (6. ábra): a szállítás alapvetően vasúton és hajókon történik, a teherautókat csak akkor használják, ha nincs más észszerű megoldás. A Hell a szállítmányozással foglalkozó partnereinél minden esetben előírja az Euro6-os motorok használatát. Ezen kívül a beszállítóknak, külső vállalkozóknak igazolniuk kell, hogy a legkevésbé környezetszennyező berendezésekkel dolgoznak.

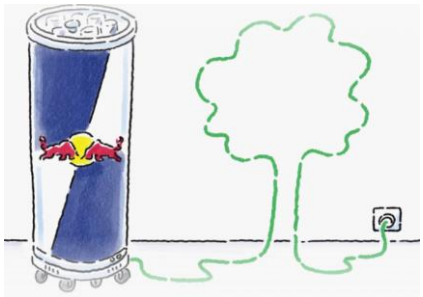


6. ábra Szállítás

Forrás: RedBull

Egyéb fenntarthatósági tényezők

Kiemelendő, hogy a RedBull hűtőinek 95%-a ECO-hűtő (7. ábra): a LED-es világítás, az energiahatékony ventilátorok és az energiakezelő eszközök - például az éjszakai üzemmód automatikus bekapcsolása révén - hozzájárulnak az alacsonyabb környezeti hatáshoz. Az ECO-hűtő környezetbarátabb és akár 20%-kal kevesebb energiát fogyaszt a hagyományos hűtőkhöz képet, három RedBull hűtő és egy átlagos laptop energiafelhasználása megegyezik.



7. ábra Energiatakarékos hűtő

Forrás: RedBull

A Hellnél nem csak a gyártás, a palackozás van helyben, hazai munkaerő bevonásával, de a Hell Energy Coffee előállításához szükséges alapanyag, a tej beszerzése is az országon belül történik.

A Hellnél az új, folyamatban lévő projektjük – a gyár területén épülő hét cukorsiló – révén redukálható lesz a cukorszállítás gyakorisága, és lehetővé válik a korábbi ‘big bag’ zsákokban történő cukorbeszerzés kiiktatása, csökkentve ezzel is a keletkezett hulladék mennyiségét.

Következtetések

A fenntarthatósággal összefüggésben, napjaink egyik legégetőbb problémája a különböző csomagolástípusok utóélete – azok újrahasznosítása és visszaforgatása a gazdaságba.

Ezt szem előtt tartva a RedBull és a Hell a környezettudatosság zászlaja alatt teljes működésüket úgy alakítják, hogy minimalizálják a környezetterhelést, így „jópélda”-ként szolgálnak az egész iparág számára. Rövid és hosszútávú stratégiáik kialakításakor, beruházásaik tervezése, megvalósítása során kiemelt figyelmet fordítanak az energiahatékonyságra. Fokozottan figyelnek a tudatos energiafogyasztásra, képviselve közösségük értékteremtő filozófiáját.

Hivatkozott források

Bíró Veronika (2022): Ne környezetbarát, hanem fenntartható legyen a csomagolás Termékmix XXX. évf. 2022. február 56-57. p.

ESCO (2022): Packaging Trends 2022, on-line: https://partners.hu/wp-content/uploads/2022/02/PackagingTrends_2022.pdf 6.p. Letöltés dátuma: 2022. április 1.

HELL hivatalos honlapja: https://fenntarthatosag.hellenergy.com/

HELL ENERGY (2020): Fenntarthatósági Jelentés, on-line: (https://fenntarthatosag.hellenergy.com/wp-content/uploads/2021/11/HELL_Fenntarthatosagi-jelentes_2020_min.pdf Letöltés dátuma: 2022. 03. 28.

Hidvégi Ágnes (2021): Csomagolási trendek. Mindig van alternatíva, Termékmix XXIX. évf., 2021. december, 66-67. p.

Kadam, Aniket - Deshmukh, Roshan (2022): Energy Drinks Market by Type (Alcoholic, Nonalcoholic), by End User (Kids, Adults, Teenagers), : Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2020-2031, Allied Market Research, on-line: https://www.alliedmarketresearch.com/energy-drink-market Letöltés dátuma: 2022. 05. 03.

Kiss Rozália (2019): Csomagolások az online élelmiszerkereskedelemben, Transpack XVIII. évf. 1. szám, pp. 14-15.

NESTLÉ (2021): Alig ismerik a csomagolások újrahasznosíthatóságára vonatkozó jelöléseket a magyar fogyasztók, Sajtóközlemény 2021. 06. 30., on-line: https://www.nestle.hu/media/pressreleases/fenntarthatosagi-kutatas Letöltve: 2022. április 1.

REDBULL hivatalos honlapja: https://www.redbull.com/hu-hu/energydrink/fenntarthatosag

Sági Ferenc (2021): Fenntarthatóság: tudjuk, hisszük, csak nem akarjuk, NRC Marketingkutató és Tanácsadó Kft., 2021. 06. 10., on-line: https://nrc.hu/nrc-hirek/nrc-kutatas-fenntarthatosag/ Letöltés dátuma: 2022. április 1.

Schafferné Dudás Katalin (2006): Környezettel szembeni attitűdök és környezetbarát vásárlások Magyarországon, Élelmiszer, Táplálkozás és Marketing. 3 (2). 35-42.o.

STI (2015): Sustainability of packaging important for customers, STI Group News, on-line: https://www.sti-group.com/news/article/sustainability-of-packaging-important-for-customers.html Letöltés dátuma: 2022.03.30.

Szűcs Viktória (2020): Fenntarthatóság az élelmiszer-csomagolásban, Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, 2020. 06. 18., on-line: https://www.nak.hu/tajekoztatasi-szolgaltatas/elelmiszerfeldolgozas/102104fenntarthatosagazelelmiszercsomagolasban?fbclid=IwAR3yOZlKXoO1h7v-TafO_HWZYwnauXRhPO4haDBTyMErYzfjR1fNMamk1eQ Letöltés dátuma: 2022. 04. 02.

Valkó László (2003): Fenntartható/környezetbarát fogyasztás és a magyar lakosság környezeti tudata, Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem Környezettudományi Intézetének tanulmánya, AULA Kiadó Budapest, 12. p.

Szerző:

Paraszt Márta
egyetemi tanársegéd
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
5540 Szarvas Szabadság út 1-3.
paraszt.marta@uni-mate.hu

MIÉRT VÁLASZTJÁK A FOGYASZTÓK A PÁLMAOLAJMENTES ÉLELMISZEREKET? AZ ETIKUS FOGYASZTÓI MAGATARTÁS VIZSGÁLATA A TERVEZETT MAGATARTÁS ELMÉLETÉNEK SEGÍTSÉGÉVEL

WHY CONSUMERS CHOOSE PALM OIL FREE FOOD PRODUCTS? EXAMINING ETHICAL CONSUMER BEHAVIOUR USING THE THEORY OF PLANNED BEHAVIOUR

Plasek, Brigtta – Lakner, Zoltán – Temesi, Ágoston

Összefoglalás

Mi vezet egy fogyasztót arra, hogy olyan élelmiszereket vásároljon, melyek az etikus fogyasztás trendjébe igazodnak? Arra, hogy mi az etikus fogyasztás, bár számos kutató leírta már, nincs egy jól meghatározott, egységesen elfogadott definíció. Általában az erkölcsökön alapuló fogyasztói döntésekként, magatartásként értelmezik, és úgy írják le, mint zöld fogyasztás (Manyukhina, 2018). Bár a piac növekedése látszik a számokból, mégis szűk fogyasztói réteg az, aki tényleg az etikus fogasztás elveit követi, ugyanis a teljes piacot tekintve, az ilyen jellegű termékek aránya kicsi (ethicalconsumer.org, 2012). A különböző élelmiszerösszetevők bojkottálása valamilyen okból kifolyólag – például társadalmi vagy környezeti hatások miatt – az etikus élelmiszerfogyasztás egyik megnyilvánulása. Kutatásunkban a theory of planned behavior elemei mellett a pálmaolajjal összefüggésben jelentkező társadalmi, környezeti, egészségügyi attitűdöket vizsgáltuk, és ezek hatását a pálmaolajmentes termékek fogyasztási szándékára és a fogyasztói magatartásra. Eredményeink szerint a magatartás megvalósulásához két tényező járul hozzá közvetlenül, egy meglévő, már kialakult szándék, valamint az, hogy mennyire vannak lehetőségei a fogyasztónak ilyen termékek vásárlására.

Az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-21-4. kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.

Kulcsszavak: etikus fogyasztói magatartás; pálmaolajmentes élelmiszer; strukturális egyenletek modellezése; fogyasztói megkérdezés

JEL kód: C91

Abstract

What drives a consumer to buy foods that are in line with the trend of ethical consumption? Why is ethical consumption becoming increasingly important? Despite the fact that it has been described by many researchers, there is no well-defined, uniformly accepted definition for ethical food consumption. It is generally understood as consumer choices and behaviours based on morals and described as green consumption (Manyukhina, 2018). Although market growth is evident from the numbers, it is still a narrow group of consumers who are truly ethical consumers, as the overall market share of such products is small (Ethical Consumer Markets Report, 2012). Boycotting different food ingredients for various reasons, such as social or environmental impact, is a common manifestation of ethical food consumption.

In our research, we investigated the social, environmental and health concerns associated with palm oil and their impact on the intention to consume and actual behaviour towards palm oil-free products, in addition to the basic elements of the theory of planned behaviour. Our results show that two factors directly contribute to the realisation of behaviour, an existing, already established intention and the extent to which consumers have the means to purchase such products.

Keywords: ethical consumer behaviour; palm oil free food; structural equation modelling; consumer survey

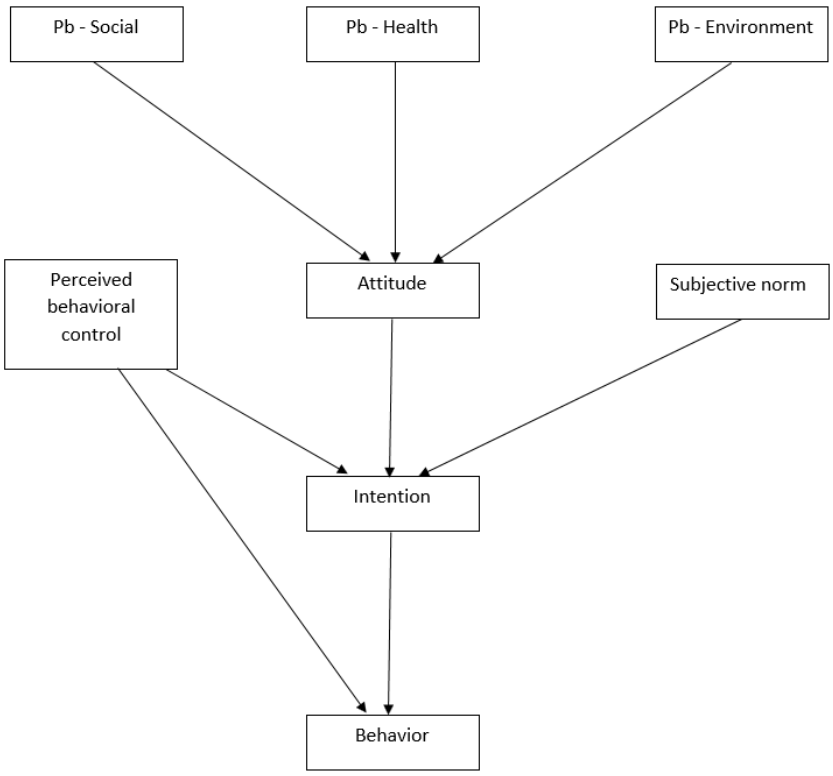
Bevezetés

Mi készteti a fogyasztót arra, hogy az etikus fogyasztás trendjének megfelelő élelmiszert vásároljon? Miért válik egyre fontosabbá az etikus fogyasztás? Azt, hogy mi az etikus fogyasztás, bár számos kutató leírta már, nincs jól meghatározott, egységesen elfogadott definíció. Általában erkölcsi alapokon nyugvó fogyasztói döntéseket és magatartást értünk alatta, valamint zöld fogyasztásként, fenntartható fogyasztásként, felelős fogyasztásként, tudatos fogyasztásként, kritikus fogyasztói magatartásként írják le (Manyukhina, 2018). Az etikus fogyasztásba illeszkedő egyes termékek (pl. fair-trade, vegán, bio) piacának növekedését tekintve egyértelmű tendenciaként mutatkozik az ilyen típusú termékek térnyerése (Bedford, 2022, Wunsch, 2021). Bár a számadatokból kitűnik a piac növekedése, a fogyasztóknak még mindig egy szűk csoportja az igazán etikus fogyasztó, mivel az etikus termékek aránya a teljes piacon kicsi (ethicalconsumer.org, 2012).

Az etikus fogyasztás két fő irányvonalának a fogyasztással kapcsolatos környezeti (Carrier, 2010, Khademi, 2013, Khademi, 2014, Sudbury-Riley és Kohlbacher, 2016) és társadalmi hatásokkal (Auger et al., 2010, Morgan et al., 2016) kapcsolatos tudatosság tekinthető. Ebbe azonban a piacon számos termékfejlesztési irányzat és fogyasztói trend illeszkedik, mint például a méltányos kereskedelem (fair trade) és a biotermékek.

A különböző élelmiszer-összetevők különböző okokból, például társadalmi vagy környezeti hatások miatt történő bojkottálása az etikus élelmiszerfogyasztás gyakori megnyilvánulása. A pálmaolaj a legszélesebb körben termelt növényi olaj, és a leggyakrabban felhasznált növényi olaj az élelmiszerekben (Shahbandeh, 2022). A pálmaolaj termékekben való elterjedéséhez számos ok vezetett, például sokoldalúsága, termelékenysége, ára és elérhetősége, de számos aggály miatt egy ellentétes tendencia is jelen van a piacon, amely a pálmaolaj használatának visszaszorítására irányul. Több nagy civil szervezet (pl. Greenpeace) felhívta a figyelmet a pálmaolaj-termelés által okozott károkra (Shimizu és Desrochers, 2012). A pálmaolajhoz a fogyasztók megítélése szerinti egészségügyi, társadalmi és környezeti problémák kapcsolódnak. Ez vezethetett oda, hogy egyes országokban a pálmaolajmentes termékek a második legnagyobb növekedési ütemet mutatják a különböző mentes (pl. laktóz, glutén) termékek piacán (Statista, 2022).

Az eddigiekben említettek vezetett kutatásunk céljához. A tervezett viselkedés elméletének alapelemeit három további tényezővel bővítettük: a pálmaolajjal kapcsolatos egészségügyi problémákkal (fogyasztói szempontból), a társadalmi helyzettel és a környezeti hatásokkal kapcsolatos fogyasztói gondolatokkal. Ezek közül a tényezők közül azt szeretnénk felmérni, hogy melyek azok, amelyek leginkább hozzájárulnak ahhoz, hogy a fogyasztók pálmaolajmentes termékeket fogyasszanak, és melyek azok, amelyek hiányoznak e magatartás kialakulásához.
Az első ábra a kutatás fogalmi modelljét és a célkitűzésünket mutatja be.



1. ábra A kutatás konceptuális modellje (saját szerk.)

Anyag és módszer

Fogyasztói megkérdezés

A kutatási kérdésünk megválaszolása érdekében 2021 július-augusztusában primer kutatást, fogyasztói megkérdezést végeztünk. A kérdőíveket online töltöttük ki, melynek során 327 főt értünk el. A válaszadók minden esetben írásban hozzájárultak ahhoz, hogy válaszaikat elemezzük.

A kérdőív összeállításánál elsődleges szempontként Ajzen (1991) tervezett viselkedés elméletének elemeit vettük figyelembe, és kutatásunkban az általa generált állításokat használtuk fel (Fishbein és Ajzen, 2011). Emellett az egyes kategóriákra vonatkozó állításokat több más tanulmány alapján fogalmaztuk meg. Zemore és Ajzen (2014) állításai alapján a szándék skála elemeit, Parveen és Ahmad (2020), valamint Shin és Hancer (2016) kutatásait pedig a szubjektív norma kategóriájához alkalmazott állításokhoz vettük alapul. Ezen túlmenően a kérdőívben kimondottan pálmaolajjal, pálmaolajmentes termékekkel kapcsolatos kérdések szerepeltek, illetve a pálmaolaj környezeti, társadalmi és egészségügyi hatásaival kapcsolatos fogyasztói meggyőződésről is kérdeztük a válaszadókat. Ezek az állítások (Capecchi et al., 2019) kutatásán alapulnak. A kérdőív végén a válaszadók demográfiai és egyéb jellemzőit mértük.

Az alkalmazott elemzések leírása

A tesztelni kívánt modell felépítése érdekében az adatokat strukturális egyenletek modellezésének (SEM) segítségével elemeztük. Az elemzést a SmartPLS szoftverrel végeztük (Ringle et al., 2015). A modellkonstrukció során a korábban említett állításokat alkalmaztuk.

Mivel reflektív modellt építettünk, consistent PLS algoritmust alkalmaztunk és consistent bootstrappingot végeztük.

A modellben alkalmazott állításokat az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat A modellhez alkalmazott állítások

Magatartás	
Az elmúlt hat hónapban az élelmiszerboltokban történő vásárlásaim során odafigyeltem arra, hogy pálmaolajmentes élelmiszert vásároljak.	
Szándék	
A közeljövőben pálmaolajmentes élelmiszertermékeket szándékozom vásárolni.	
Arra számítok, hogy fogok pálmaolajmentes élelmiszertermékeket vásárolni a következő hónapokban.	
Hajlandó vagyok másokat bátorítani vagy meggyőzni, hogy pálmaolajmentes élelmiszertermékeket vásároljanak.	
Megpróbálom elkerülni a pálmaolajat tartalmazó élelmiszertermékeket.	
Tervezem elkerülni a pálmaolajat tartalmazó élelmiszertermékeket.	
Szándékozom elkerülni a pálmaolajat tartalmazó élelmiszertermékeket.	
Érzékelt magatartáskontroll	
Számomra könnyű pálmaolajmentes élelmiszertermékeket vásárolni.	
Teljesen rajtam múlik, hogy pálmaolajmentes élelmiszertermékeket vásárlok-e.	
Ha nagyon akarnék, tudnék pálmaolajmentes élelmiszertermékeket vásárolni.	
A pálmaolaj tartalmú élelmiszereket elkerülése teljesen az irányításom alatt áll.	
A pálmaolajat tartalmazó élelmiszerek elkerülése… egyáltalán nem rajtam múlik/teljes mértékben rajtam múlik	
Szubjektív norma	
Szerintem a családom és a barátaim jó dolognak tartják a pálmaolajmentes élelmiszertermékek vásárlását.	
Szerintem a legtöbb családtagom és barátom pálmaolajmentes élelmiszertermékeket vásárol.	
Szerintem a barátaimat és a családomat nem érdekli, hogy pálmaolajmentes élelmiszertermékeket vásárlok-e vagy sem.	
A legtöbb számomra fontos ember szerint pálmaolajmentes élelmiszereket kellene vásárolnom.	
Elvárják tőlem, hogy pálmaolajmentes élelmiszertermékeket vásároljak.	
Attitűd	
Ha kerülném az olyan termékeket, melyek pálmaolajat tartalmaznak az…	
…nagyon rossz lenne	… nagyon jó lenne
…nagyon kellemetlen lenne	…nagyon kellemes lenne
…nagyon káros lenne	…nagyon előnyös lenne
…teljesen felesleges lenne	…nagyon hasznos lenne
Személyes meggyőződések - környezet	
A pálmaolaj-termelés csökkentése hozzájárul az erdőirtás visszaszorításához.	
A pálmaolaj-termelés csökkentése segíthet ellensúlyozni az éghajlatváltozás hatásait.	
A pálmaolaj-termelés csökkentése sok állatfaj kihalását lelassíthatja.	
Személyes meggyőződések - egészség	
A finomított pálmaolaj fogyasztása káros lehet az emberi egészségre.	
A finomított pálmaolaj fogyasztása növeli a rák kialakulásának kockázatát.	
A finomított pálmaolaj fogyasztása növeli a szív- és érrendszeri betegségek kialakulásának kockázatát.	
Személyes meggyőződések - társadalom	
A pálmaolaj-termelés csökkentése segíthet a gyermekmunka visszaszorításában.	
A pálmaolaj-termelés csökkentésével visszaszoríthatók az ültetvényeken dolgozókkal szembeni visszaélések.	
A pálmaolaj-termelés csökkentése a termelő országokban segíthet a földműves családok munkakörülményeinek javításában.	

(Ajzen, 1991, Capecchi et al., 2019, Fishbein és Ajzen, 2011, Parveen és Ahmad, 2020, Shin és Hancer, 2016, Zemore és Ajzen, 2014)

Eredmények

A modell megbízhatóságát, magyarázóerejét alátámasztó mutatók

Modellünket a fogyasztói felmérésben már említett, és a 2. táblázatban összefoglalt állítások alapján építettük fel. A modell megbízhatóságát számos mutatóval támasztjuk alá, többek között a Cronbach-alfa, a Composite reliability és az AVE (Avarage Variance Extracted), értékekkel, valamint az egyes outer loading-okkal.

A felhasznált állítások közötti korreláció alapján a megbízhatóságot a Cronbach-alfa értékek segítségével becsüljük (Hair et al., 2014), amelyek rendre a szakirodalom által javasolt 0,7-es érték felett vannak (Cortina, 1993). A mi legalacsonyabb ilyen értékünk 0,759.

A Composite reliability értékek, melyek tartalmilag hasonlóak a Cronbach alfa értékekhez (Netemeyer et al., 2003), szintén 0,7 fölött kell lenniük (Hair et al., 2011). A mi vizsgálatunkban ezek 0,757 és 1,000 közé estek.

A modell fő elemeit adó állítások közötti összefüggések vizsgálatának fontos mutatói az AVE (Average Variance Extracted) és az outer loading értékek (Hair et al., 2014). Az AVE értékek 0,514 és 1,000 között mozogtak, ami szintén megfelel a szakirodalomban elvárt 0,5-es minimum értéknek (Hair et al., 2019).

Az outer loading értékei 0,626 és 1,000 között voltak. Alapvetően a 0,7 feletti érték elfogadható ennél a mutatószámnál (Bagozzi és Yi, 1988). A társadalomkutatásban azonban gyakori, hogy ez az érték 0,7-nél kisebb (Hulland, 1999), ahogyan ez esetünkben is történt két állításnál. (Hair Jr et al., 2017, 113.o.) szerint ilyen esetben *„….indicators with outer loadings between 0.40 and 0.70 should be considered for removal from the scale only when deleting the indicator leads to an increase in the composite reliability…above the suggested threshold value”*. Ennek megfelelően teszteltük a modellt a két szóban forgó állítás nélkül, de a composite reliability értékek nem mutattak szignifikáns növekedést, ezért úgy döntöttünk, hogy a két állítást megtartjuk a modellben. Az eddig bemutatott eredmények alapján azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a modellünk megbízhatósága jónak tekinthető.

A modell magyarázóerejét az R^2 és a korrigált R^2 értékek alapján mutatjuk be. A modell a tényleges viselkedés 54,8%-át (adjusted R^2 = 0,548) és a vásárlási szándék 62,9%-át (adjusted R^2 = 0,626) magyarázza.

A strukturális modell eredményei

Az egyes korrelációk szignifikanciaszintjének, valamint a T- és f^2-értékeknek a meghatározásához konzisztens bootstrappinget alkalmaztunk. Az eredményeket a 2. táblázat mutatja be.

2. táblázat A strukturális egyenletek modellezésének eredményei

Relation	*Direct effect*		*Indirect effect*		*Total effect*		*Cohen' s f2*
	Effect size	*T value*	*Effect size*	*T value*	*Effect size*	*T value*	
Attitűd -> Magatartás	–	–	0,430**	8,73	0,430**	8,73	
Attitűd -> Szándék	0,690**	11,25	–	–	0,690**	11,25	1,113
Szándék -> Magatartás	0,623**	16,73	–	–	0,623**	16,73	0,815
Érzékelt magatartáskontroll -> Magatartás	0,281**	6,36	0,043n.s.	1,24	0,32**	6,62	0,166
Érzékelt magatartáskontroll -> Szándék	0,068 n.s.	1,21	–	–	0,068n.s.	1,21	0,011
Személyes meggyőződések - egészség -> Attitűd	0,137 n.s.	1,9	–	–	0,137 n.s.	1,90	0,021
Személyes meggyőződések - egészség -> Magatartás	–	–	0,059 n.s.	1,77	0,059 n.s.	1,77	
Személyes meggyőződések - egészség -> Szándék	–	–	0,095 n.s.	1,81	0,095 n.s.	1,81	
Személyes meggyőződések - környezet -> Attitűd	0,392**	3,81			0,392**	3,81	0,148
Személyes meggyőződések - környezet -> Magatartás	–	–	0,169**	3,15	0,169**	3,15	
Személyes meggyőződések - környezet -> Szándék	–	–	0,271**	3,28	0,271**	3,28	
Személyes meggyőződések - társ -> Attitűd	0,103n.s.	1,38			0,103 n.s.	1,38	0,009
Személyes meggyőződések - társ -> Magatartás	–	–	0,044 n.s.	1,34	0,044 n.s.	1,34	
Személyes meggyőződések - társ -> Szándék	–	–	0,071 n.s.	1,36	0,071 n.s.	1,36	
Szubjektív norma -> Magatartás	–	–	0,115**	3,64	0,115**	3,64	
Szubjektív norma -> Szándék	0,184**	3,85			0,184**	3,85	0,074

A tervezett viselkedés elméletének elemeiből felépített modellekben nem csak az a fontos, hogy tudjuk, melyik jellemzőnek van jelentős hatása, hanem az is, hogy melyiknek nincs. A modell abból indul ki, hogy ha mindhárom tényezőnek jelentős hatása van, azaz ha a környezet és a családtagok támogató magatartást tanúsítanak, és ha a szándék kialakítására, majd a viselkedés megvalósítására rendelkezésre állnak a lehetőségek, valamint a fogyasztó attitűdjei is megfelelőek, akkor a fogyasztóban kialakul a szándék, és ez konkrét viselkedéssé fejlődhet. Modellünk alapján megállapíthatjuk, hogy a pálmaolajmentes termékek vásárlási szándékát leginkább a fogyasztó attitűdjei befolyásolják (ß = 0,690, p = 0,000), ezt követi a szubjektív norma (ß = 0,184, p = 0,000), amely szintén szignifikáns, de gyengébb, viszont az észlelt viselkedéskontroll hiányzik, hatása nem szignifikáns.

Vizsgáltuk továbbá azt is, hogy az észlelt viselkedési norma közvetlenül hat-e a pálmaolajmentes termékek vásárlási magatartására, és itt szignifikáns hatást találtunk. Ezek arra utalnak, hogy bár alkalmanként előfordul pálmaolajmentes termékvásárlás, ez nem feltétlenül tudatos, a fogyasztó csak leveszi a terméket a polcról, és látja, hogy pálmaolajmentes. Tehát van egyfajta tudatossága annak, hogy éppen pálmaolajmentes terméket vásárolt, de ez nem tudatos keresés eredménye.

Kutatásunk céljaként azt is meg akartuk határozni, hogy a fogyasztók környezeti, egészségügyi és társadalmi hatásokkal kapcsolatos meggyőződései befolyásolják-e, és ha igen, milyen mértékben a pálmaolajjal kapcsolatos attitűdöket, és közvetve a szándékokat és a tényleges viselkedést. Eredményeink azt mutatják, hogy a három tényező közül egyedül a környezeti hatásokról való fogyasztói gondolkodás befolyásolja szignifikánsan az attitűdöket (ß=0,392, p=0,000).

Következtetések

A tervezett viselkedés elméletének alapelemei mellett kutatásunk a pálmaolajjal kapcsolatos társadalmi, környezeti és egészségügyi gondolatokat, valamint ezek hatását vizsgálta a pálmaolajmentes termékek fogyasztásának szándékára és a tényleges viselkedésre. Eredményeink azt mutatják, hogy két tényező járul hozzá közvetlenül a viselkedés megvalósulásához, a meglévő, már kialakult szándék és az, hogy a fogyasztóknak milyen mértékben van módjuk ilyen termékek vásárlására. A két tényező közül azonban a szándék viselkedésre gyakorolt hatása az erősebb. A modellben több tényező már a fogyasztói szándék kialakulásában is szerepet játszik. A fogyasztók pálmaolajjal kapcsolatos attitűdjei fontos szerepet játszanak a fogyasztói szándék kialakításában, azaz ha egy vállalat pálmaolajmentes termékeket kíván értékesíteni, akkor törekednie kell a fogyasztói attitűdök alakítására, például különböző kommunikációs kampányok révén. Modellünk azt is mutatja, hogy az attitűdöket erősen befolyásolják a fogyasztók pálmaolajról alkotott gondolatai, így ha egy vállalat hosszú távú stratégiája az attitűdökre összpontosít, akkor érdemes úgy tervezni a kommunikációját, hogy kiemelje a pálmaolaj környezeti hatásait, mivel ez az a tényező, amely a legerősebben befolyásolja az attitűdöket.

„Az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-21-4. kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.”

Hivatkozott források

Ajzen, I. (1991): The theory of planned behavior. Organizational behavior and human decision processes, 50**,** 179-211.

Auger, P. - Devinney, T. M. - Louviere, J. J. - Burke, P. F. (2010): The importance of social product attributes in consumer purchasing decisions: A multi-country comparative study. International Business Review, 19**,** 140-159.

Bagozzi, R. P. - Yi, Y. (1988): On the evaluation of structural equation models. Journal of the academy of marketing science, 16**,** 74-94.

Bedford, E. (2022): Revenue of Fairtrade International products worldwide 2004-2018 [Online]. Available: https://www.statista.com/statistics/271354/revenue-of-fair-trade-products-worldwide-since-2004/ [Accessed 2022.02.10.].

Capecchi, S. - Amato, M. - Sodano, V. - Verneau, F. (2019): Understanding beliefs and concerns towards palm oil: Empirical evidence and policy implications. Food Policy, 89**,** 101785.

Carrier, J. G. (2010): Protecting the environment the natural way: Ethical consumption and commodity fetishism. Antipode, 42**,** 672-689.

Cortina, J. M. (1993): What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. Journal of applied psychology, 78**,** 98.

ethicalconsumer.org (2012): Ethical Consumer Market Report [Online]. Available: https://www.ethicalconsumer.org/sites/default/files/inline-files/ethical-consumer-markets-report-2012.pdf [Accessed 09.13 2021].

Fishbein, M. - Ajzen, I. (2011): Predicting and changing behavior: The reasoned action approach, Psychology press.

Hair, J. F. - Hult, G. T. M. - Ringle, C. M. - Sarstedt, M. (2014): A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM), Sage publications.
Hair, J. F. - Ringle, C. M. - Sarstedt, M. (2011): PLS-SEM: Indeed a silver bullet. Journal of Marketing theory and Practice, 19**,** 139-152.
Hair, J. F. - Risher, J. J. - Sarstedt, M. - Ringle, C. M. (2019): When to use and how to report the results of PLS-SEM. European business review.
Hair Jr, J. F. - Hult, G. T. M. - Ringle, C. M. - Sarstedt, M. (2017): A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM), Sage publications.
Hulland, J. (1999): Use of partial least squares (PLS) in strategic management research: A review of four recent studies. Strategic management journal, 20**,** 195-204.
Khademi-Vidra, A. (2013): A fogyasztók döntéseit meghatározó stílusjegyek klasszifikációja In: Sikos, T. T. (szerk.): A válság hatása a kiskereskedelemre. Gödöllő, Magyarország: Szent István Egyetemi Kiadó, 298 p., pp. 165-180.
Khademi-Vidra, A. (2014): Consumer habits from the perspective of the global economic crisis in east-central europe. *Central European Regional Policy And Human Geography*, 4(1), pp. 39-49.
Manyukhina, Y. (2018): Ethical Consumption: Practices and Identities: a Realist Approach, Routledge.
Morgan, C. J. - Croney, C. C. - Widmar, N. J. (2016): Exploring relationships between ethical consumption, lifestyle choices, and social responsibility.
Netemeyer, R. G. - Bearden, W. O. - Sharma, S. (2003): Scaling procedures: Issues and applications, sage publications.
Parveen, R. - Ahmad, A. (2020): Public behavior in reducing urban air pollution: an application of the theory of planned behavior in Lahore. Environmental Science and Pollution Research, 27**,** 17815-17830.
Ringle, C. M. - Wende, S. - Becker, J.-M. (2015): SmartPLS 3. Boenningstedt: SmartPLS GmbH, 584.
Shahbandeh, M. (2022): Consumption of vegetable oils worldwide from 2013/14 to 2021/2022, by oil type [Online]. Available: https://www.statista.com/statistics/263937/vegetable-oils-global-consumption [Accessed 2022 February 17th 2022].
Shimizu, H. - Desrochers, P. (2012): The health, environmental and economic benefits of palm oil. IEM's Economic Note**,** 1-4.
Shin, Y. H. - Hancer, M. (2016): The role of Attitűd, Szubjektív norma, perceived behavioral control, and moral norm in the intention to purchase local food products. Journal of foodservice business research, 19**,** 338-351.
Statista, R. D. (2022): Sales percentage change of free-from food products in Italy in 2019, by claim [Online]. Available: https://www.statista.com/statistics/1178287/free-from-products-sales-percentage-change-by-claim-italy/ [Accessed 2022.03.10.].
Sudbury-Riley, L. - Kohlbacher, F. (2016): Ethically minded consumer behavior: Scale review, development, and validation. Journal of Business Research, 69**,** 2697-2710.
Wunsch, N.-G. (2021): Value of the worldwide vegan food market 2020-2025 [Online]. Available: https://www.statista.com/statistics/1280275/value-of-the-global-vegan-food-market/ [Accessed 2022.02.13.].
Zemore, S. E. - Ajzen, I. (2014): Predicting substance abuse treatment completion using a new scale based on the theory of planned behavior. Journal of substance abuse treatment, 46**,** 174-182.

Szerzők:

Plasek Brigitta PhD
egyetemi tanársegéd
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, AGI,
Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Vállalati Gazdaságtan Tanszék
1118 Budapest, Villányi út 29-43.
plasek.brigitta@uni-mate.hu

Lakner Zoltán DSc.
egyetemi tanár
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, AGI,
Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Vállalati Gazdaságtan Tanszék
1118 Budapest, Villányi út 29-43.
lakner.zoltan.karoly@uni-mate.hu

Temesi Ágoston PhD
egyetemi docens
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, AGI,
Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Vállalati Gazdaságtan Tanszék
1118 Budapest, Villányi út 29-43.
temesi.agoston@uni-mate.hu

A VIDÉKFEJLESZTÉST SZOLGÁLÓ KORMÁNYZATI INTÉZKEDÉSEK KOMPLEX VÉGREHAJTÁSA A TERÜLETI KÖZIGAZGATÁSBAN

THE MEASURES OF RURAL DEVELOMPMENT IN THE TERITORIAL PUBLIC ADMINISTRATION

Rákóczi, Attila

Összefoglalás

Egész Európára, sőt a világ számos térségére jellemző tendencia az urbanizáció (városiasodás), vagyis a vidéki (rurális) térségekből a városi térségekbe történő elvándorlás (Farkas et al., 2021). Hazánkban a lakosság közel kétharmada városi térségben él. Ezen tendencia számos tényező miatt kedvezőtlen, melynek megállításáért és megfordításáért különféle intézkedéseket vezetnek be az országok. Hazánkban is több, egymással összefüggő támogatási formát alakított ki a Kormány a vidéki térségek megerősítése érdekében. Utóbbiak végrehajtása több kormányzati szervet érint, ugyanakkor jelentős szerepet tölt be a Miniszterelnökség, így a területi közigazgatás szervei, a megyei kormányhivatalok is. A tanulmányban a Békés Megyei Kormányhivatal példáján mutatom be az érintett hatásköröket, jó gyakorlatokat.

A vidék fejlesztését célzó hatásköröket a kormányhivatalok integrált szemléletű hatóságként, az eljárásokat és a hatósági feladatokat összefűzve, hatékonyan, komplexen megközelítésben hajtják végre, jó gyakorlatokat is kialakítva és alkalmazva. Ennek eredménye, hogy a kitűzött kormányzati feladatok maradéktalanul kerülnek ellátásra a vidéki térségek népességmegtartó képességének növelése érdekében.

Kulcsszavak: vidékfejlesztés, hatósági feladatok, területi közigazgatás, jó gyakorlat

JEL kód: F16, H83, M21, O12, O18, P16, Q14, Q18, Z18

Abstract

Urbanisation, a migration process from rural areas to more urban ones, is currently a tendency existing all throughout Europe as well as in several parts of the world. In Hungary, nearly two thirds of the population lives in urban areas. Such a tendency seems unfavourable due to several factors therefore countries tend to set up various measures to cease and reverse the process. In our country, the Government has also created a number of cohesive subsidies and allowances to promote and strengthen rural areas. Executing and implementing them concerns various government bodies, while territorial public administration bodies, namely government offices, play a significant role. The relevant tasks and duties, good practices are presented in the current study via the example of the Government Office of Békés County.

The government offices implement the tasks and duties targeting rural development as an authority having integrated approach through linking the procedures and official duties in an effective and complex way thus creating and applying good practices. As a consequence, the government tasks and duties set up to increase the ability of retaining the local population are fully accomplished.

Keywords: rural development, public administration, teritorial administration, good practise

Bevezetés

A vidéki térségekből a városi térségekbe történő vándorlás számos összetett, kedvezőtlen folyamatot indíthat el, társuló folyamatai mellett kedvezőtlen területi és gazdasági különbségeket teremt (Egri 2017a,b, Madarász et al., 1998). Ezeken túl a vidéki természeti térség „gazdátlanná", műveletlenné válhat. A vidék mára újabb funkciókat is kapott, már nem egyszerűen az élelmiszeralapanyag-ellátás színhelye, hanem újabb feladatok ellátásáért felelős területté is vált (Káposzta 2020). Tájképi funkciókkal bír (Rákóczi 2016), a környezet megóvásának és megtartásának, az alternatív foglalkoztatásnak a helyszíne, a hagyományok, örökségek bemutatásának a tere, posztmodern élvezeti cikk. Utóbbit erősíti Bujdosó et al. (2015) kutatása is. A vidék élhetőbbé tételében súlyponti szerep jut

a környezet- és természetvédelemnek, fenntarthatóságnak is. Hazánkban az elmúlt évtizedben az ökológiai területek nagysága 236%-al növekedett, amely mintegy 173 ezer hektárral növelte a „zöldebb mezőgazdasági formának" a területét (Természetvédelem 2022).

120 fő/km² népsűrűség alatt vidéki térségről beszélünk (Szabó 2011), ezek alapján országunk lakosságának 70,5%-a városban, vagy városi térségben él (EURYDICE 2022). Mindazonáltal 2010-től napjainkig negyedével csökkent a vidékről elvándorlók száma, hiszen 2010 és 2020 között 1 000 lakosra vetítve 4,19-ről 1,36-ra esett vissza ezen érték (KSH 2021). Jelentősen nőtt a vidéki vállalkozások aránya is. Az agrárgazdaság és kiegészítő területeinek gazdasági helyzete jelentős mértékben befolyásolja a vidéki lakosság megélhetését, mivel számos vállalkozás működik e térségekben. A vidéki vállalkozások tevékenységi területei: közel 20% mezőgazdaság, ~9% turizmus, vendéglátás, ~7-7-7% az élelmiszeripar, építőipar, kereskedelem (BÉMKH 2022). Persze a koronavírus járvány okozta gazdasági nehézségek a vidéket is új kihívások elé állították (Domokos 2021).

A területi közigazgatás

A fővárosi és megyei kormányhivatalok 2011. január 1. napjával jöttek létre a 2010. évi CXXVI. törvény alapján, irányításukat a Miniszterelnökséget vezető miniszter látja el (Varga-Neszményi 2013). A működésükre vonatkozó alapvető szabályokat a kormányzati igazgatásról szóló 2018. évi CXXV. törvény határozza meg. A kormányhivatalok általános hatáskörrel rendelkező területi államigazgatási szervek, a Kormány társadalompolitikájának a végrehajtói feladatait látják el (Rákóczi, 2021; Rákóczi és Krizsán, 2021). A kormányhivatalok több ezer hatósági hatásköre szerteágazó, az élet minden területére kiterjed, a családtámogatásoktól és szociális ügyektől kezdődően, az agrárügyeken, építésügyön, földhivatali ügyeken, munkaügyön keresztül a műszaki engedélyezésig és okmányügyekig, így a teljes területi államigazgatást átfogja (Gyurita 2014). A megyei kormányhivatalok agrártámogatással és vidékfejlesztéssel kapcsolatos feladatait a fővárosi és megyei kormányhivatalok szervezeti és működési szabályzatáról szóló 3/2020. (II. 28.) MvM utasítás (SzMSz) 45. §-a határozza meg.

A Békés Megyei Kormányhivatal szervezetében 14 főosztály és 9 járási hivatal működik. A járási hivatalok a kormányhivatal kirendeltségei, és a járási hivatalvezető vezetésével a hatáskörüket önállóan gyakorolják. A kormányhivatalok humánerőforrás bázisát a közszolgálati tisztviselők adják (György és Hazafi 2018).

Integrált kormányzati intézkedések a vidék fejlesztéséért

A vidék fejlesztése koncepcionális kérdés. Ahogy a bevezetőben is olvashattuk, számos tényező miatt fontos, hogy a vidék élhető maradjon, fejlődjön. Az alapszolgáltatásokhoz való hozzáférésnek (egészségügy, oktatás-nevelés, kultúra stb.) alapvető szerepe van abban, hogy az elvándorlást megállítsa, sőt akár meg is fordítsa egy adott térségben (Csurgó 2013).

Amikor vidékfejlesztésről beszélünk, hajlamosak lehetünk arra, hogy csakis a „nevesített" agrár-vidékfejlesztési forrásokat említsük. Ugyanakkor a multifunkcionális mezőgazdaság (Popp 2003) téziséből kiindulva a vidék élhetőbbé tétele, az elvándorlás csökkentése, a munkahelyek létrehozása, foglalkoztatás növelése, az infrastruktúra fejlesztése, falvak, városok fejlesztése integrált szemléletű, komplex feladat. A fenti célok elérése érdekében a magyar kormányzat tervezett, célirányos intézkedéseket vezetett be úgy mint az agrár-vidékfejlesztési források megemelése, Terület- és Településfejlesztési Operatív Program szélesítése, foglalkoztatási támogatások széles köre, családtámogatások (CSOK, Falusi CSOK, családok otthon-felújítási támogatása, babaváró támogatás stb.) lakossági energia megtakarítási pályázatok, Nemzeti Kastélyprogram és Nemzeti Várprogram, a Modern Városok Program, Magyar Falu Program, Városi és Falusi Civil Alapot, a nemzetgazdasági szempontból kiemelt beruházásokat is.

A vidék fejlesztéséhez kapcsolódó hatósági feladatok komplex végrehajtása

Agrár- és vidékfejlesztési támogatások hatásköre:

Országunk európai szinten is kiváló minőségű termőterülettel rendelkezik. Az ország jelentős területe áll mezőgazdasági művelés alatt (KSH 2019). Magyarország Európai Uniós csatlakozásával hozzáférhet az ún. Közös Agrárpolitika (KAP) által biztosított közösségi agár- és vidékfejlesztési támogatási forrásokhoz (Rákóczi és Barczi 2015). Mind e mellett hazánkban jelentős forrást tesznek ki az ún. nemzeti támogatások.

2010-től folyamatosan javul hazánk mezőgazdasági és vidéki teljesítménye, melynek köszönhetően az önellátottságunk szintje az alapvető élelmiszerekből (liszt, tej, sertéshús, baromfihús, marhahús, tojás, étolaj, zöldség, gyümölcs, bor) 80%-on felüli (European Comission 2021). A mezőgazdaság nemzetgazdasági értékelését is végig követhetjük a dualizmus korától Lentner (2019) munkájában. Összességében kijelenthető, hogy *„Agrárium nélkül nincs vidék, vidék nélkül nincs Magyarország…”*

A megyei kormányhivatalok a KAP agrártámogatásaival kapcsolatos feladataikat az SzMSz 45. §-a határozza meg, melyeket a megyei agrár- és vidékfejlesztést támogató főosztályok (AVTF) látnak el.

Az agrár-és vidékfejlesztési támogatásokhoz kapcsolódó országos kérelmek kezelését teljes egészében a megyei kormányhivatalok végzik a beérkezéstől, a kérelemkezelésen és helyszíni ellenőrzéseken át a döntések kézbesítéséig, majd az elszámolásokhoz kapcsoló feladatokat is. A szakmai irányítást a Kincstár alelnökségi szintű szervezeti egysége végzi a megállapodások által. A Békés Megyei Kormányhivatal éves szinten a közvetlen kifizetések és a vidékfejlesztési források, valamint a nemzeti támogatások esetében átlagban 40-50 milliárd Ft támogatás kifizetésében működik közre. 2021-ben ez az összeg megközelítette a 60 milliárd Ft-ot (BÉMKH 2022).

Agrárügyi szakterület az agrár-vidékfejlesztési feladatokban:

A megyei/fővárosi kormányhivatalok agrárügyi főosztályai az agrártámogatások ügyintézéséhez kapcsolódóan is közre működnek. A közvetlen támogatások kifizetésének egyik alapkövetelménye, hogy a gazdálkodók megfeleljenek az ún. kölcsönös megfeleltetés (számos jogszabály által meghatározott keretrendszer) előírásainak, ezt ellenőrzi a főosztály. A főosztály agrár-kárenyhítő szervként is funkcionál. A kárenyhítő rendszer jelentős támasza a gazdálkodóknak, hiszen az éghajlatváltozás okozta kedvezőtlen időjárási tényezők nagyban hatnak a termelésre. 2021-ben az időjárási körülmények miatt 2 201 ügyfél 75 251 ha területre nyújtott be igényt a megyében (BÉMKH 2022). Ugyanakkor e szakterület a vidékfejlesztési forrásokból támogatott agrár-környezetgazdálkodási (AKG) és ökológiai gazdálkodási (ÖKO) támogatások ellenőrzésében szakértőként működnek közre. Az előzőeken túl a vidékfejlesztési támogatásokhoz kapcsolódóan a kérelmekhez benyújtandó hatósági bizonyítványok, igazolások kiállítását is végzi a szakterület. A szervhez tartoznak még az erdészeti hatósági és igazgatási feladatok, a vetőmag- és szaporítóanyag-felügyeleti feladatok, a növény- és talajvédelmi feladatok, a vadgazdálkodás igazgatása és támogatása, valamint a halászat igazgatása és támogatása.

Élelmiszer-biztonsági és állategészségügyi szakterület a vidékfejlesztési feladatokban:

A megyei/fővárosi kormányhivatalok élelmiszerlánc-biztonsági és állategészségügyi főosztályai az agrártámogatások ügyintézéséhez kapcsolódóan a kölcsönös megfeleltetés ellenőrzésében is közreműködnek állatjóléti, állatjelölési, élelmiszerbiztonsági, közegészségügyi területeken. A nemzeti támogatásként megjelenő egyes állatbetegségek megőrzésével, azok kérelmeivel kapcsolatban végeznek tevékenységet, mely alapja a támogatás kifizetésének. Az előzőeken túl az agrár- és vidékfejlesztéshez kapcsolóan számos egyéb feladata is van a szakterületnek állategészségügyi, állatjóléti és élelmiszerbiztonsági vonalon. Utóbbiak szorosan kapcsolódnak a vidékfejlesztési támogatások egyik tematikus alprogramjához az ún. REL –hez (Rövid Ellátási Lánc – termelőtől az asztalig a legrövidebb úton). Jelenleg a megyénkben 62 db engedélyköteles élelmiszer-előállítót üzemet (vágóhíd, feldolgozó üzem), 421 db bejelentés köteles élelmiszer-előállító üzemet (pékség, száraztészta készítő, savanyító üzem stb.), és 1 750 kistermelőt tartunk nyilván (BÉMKH 2022).

Földhivatali szakterület:
A földhivatali szakterület a termelés színhelye szempontjából az ingatlan nyilvántartási ügyeket végez. Támogatások célja lehet a termőföld, itt jogszerű földhasználattal kell rendelkezzen a támogatást igénylő, melynek alapja a bejelentett földhasználati státusz. Ezzel összefüggésben a termőföld adás-vétel folyamatában, a végén a tulajdonjog bejegyzésében a kormányhivatalok látnak el feladatokat.

Környezetvédelemi szakterület:
Az európai közösség és hazánk számára is a jövő kihívásai közé tartozik a fenntartható fejlődés előmozdítása, a környezet- és természet védelme, a hulladékmentes táj megteremtése. Magyarország területének 22,24%-a áll valamilyen típusú (hazai vagy európai) természetvédelmi oltalom alatt. Országunk 10 nemzeti parkjának területe megközelíti az 500 ezer ha-t. A természeti területeink összesen 850 ezer ha területen lelhetők fel (Természetvédelem 2022). Természetvédelmi és agrártámogatási szempontból ki kell emeljük továbbá a Natura2000 állatvédelmi és élőhely-védelmi hálózatot, mely hazánkban 2 millió ha lehatárolt területet érint. E területekre bizonyos gazdálkodási korlátozások miatt a gazdák kompenzációs többlettámogatást vehetnek igénybe.

Az Eurobarométer által megkérdezett felnőtt vidéki lakosság 92 %-a rendkívül fontosnak tartja a természet védelmét, melyet az agrár- és vidékfejlesztési támogatási rendszer részeként tartanak megvalósíthatónak (Eurobarométer 2022).

Építésügyi és örökségvédelmi szakterület:
A vidék arculatának megőrzése önmagában egy belső érték az építészeti, örökségvédelmi környezeten keresztül (Jandala és Sándor 2013). Építési beruházások vonatkozásában a beépítést szabályozó előírások szerint a településfejlesztési -, és rendezési terveket, a település arculati kézikönyveket, valamint a településképi rendeleteket kell figyelembe vegyük.

A természeti, táji és építészeti értékek védelme során az örökségvédelem, műemlékvédelem (régészeti érték védelme) kiemelten fontos, mindazonáltal a világörökségi és a világörökségi várományos területek, és azok védőövezetei (Pannonhalmi Bencés Főapátság és természeti környezete, Hortobágyi Nemzeti Park - a Puszta, Fertő-táj, Tokaj-hegyaljai történelmi borvidék kultúrtáj, várományos helyszínekből a Balaton-felvidéki kultúrtáj, megyénkből a Mezőhegyesi Állami Ménesbirtok).

Foglalkoztatási szakterület:
A területi közigazgatás foglalkoztatási feladatai szorosan kapcsolódnak a vidékfejlesztéshez. Számos közfoglalkoztatási program megvalósítása történik járási start mintaprogramokon keresztül, szántóföldi növénytermesztést, kertészeti termesztést és állattartást megcélozva az önkormányzatok bevonásával. Az ún. de minimis támogatásokon keresztül munkahely teremtő és munkahely megőrző támogatásokat is igénybe vehetnek a gazdálkodók 100%-os intenzitással, akár eszközbeszerzést is megvalósíthatnak. A támogatásokat egymást kiegészítve, kombináltan tudjuk ajánlani a gazdálkodóknak, egyéb vállalkozóknak. Foglalkoztatási célokra európai uniós és hazai forrásokból Békés megyében 2021-ben közel 13 milliárd forint eszközkeret állt rendelkezésre. Ebből közel 30 ezer főt érintően kerültek támogatások megállapításra. A 2021. évi támogatások között jelentős volt a koronavírus okozta veszélyhelyzet mérséklésére hozott gazdaságvédelmi intézkedések keretében nyújtott támogatások aránya. Nagy segítséget jelentett a veszélyhelyzet időszaka alatt biztosított támogatások köre, hiszen 56 tevékenységi körben volt lehetőség egyszeri 219 ezer Ft-os támogatást adni. A foglalkoztatók részére a 7 hónapig biztosított, bruttó munkabér 50%-os finanszírozását segítő támogatás is több tevékenységi körben volt biztosított. Az elmúlt évben közfoglalkoztatási forrásokból közel 8 milliárd Ft felhasználása történt meg, mely 15 ezer fő foglalkoztatásához járult hozzá (BÉMKH 2022).

Családtámogatási szakterület:
A vidék népességmegtartó képessége, az ingatlanállomány korszerűsítése érdekében a magyar családtámogatási rendszer elemeinek nagy jelentősége van. A vidéki területeken élők számára a Családok Otthonteremtési Kedvezménye (CSOK), a falusi CSOK nagy segítséget jelent, ugyanakkor jelentősen hozzájárul a népességmegtartó képességhez a babaváró támogatás, valamint a gyermeket nevelő családok otthonteremtési támogatása, a kamattámogatás, az adó-visszatérítési támogatás, összességében lakáscélú állami támogatások. 2020-ban a megyében a lakáscélú állami támogatások igénybevételére a hitelintézetek 1 818 db szerződést kötöttek a támogatott személyekkel.

Anyag és módszer

A feldolgozás során a Békés Megyei Kormányhivatal működése, és eljárásai során megalkotott és alkalmazott vonatkozó jó gyakorlatokat tekintem át.

Az előzőekben részletezett feladatok komplex szemléletű végrehajtása alapvető fontosságú a vidék fejlesztése szempontjából. A jó gyakorlatokat abban a két fő bontásban mutatom be, hogy milyen eljárásokat követünk a szervezeten belüli (kormányhivatalon belüli) munkaszervezést illetően, valamint az érintett további hatóságok, kamarák, érdekképviseleti szervek bevonásával.

Eredmények

Szervezeten belüli gyakorlatok a gazdálkodók ügyeinek segítésére

Koordinációs értekezletek, szakmaközi egyeztetések:
Az érintett hatósági feladatok többsége a területi közigazgatáshoz (kormányhivatalhoz) van telepítve. Az agrár-és vidékfejlesztéshez kapcsolódó feladatok integrált végrehajtása már a Miniszterelnökség általi feladatkiadás során elkezdődik. A kormányhivatal a feladatok kiosztása során megjelöli a végrehajtásban érintett szervezeti egységeit, ám tájékoztatásul megküldi az érintett további szervezeti egységeknek is. Így a többi hatóság is tud előre tervezni, láthatják, hogy a végrehajtás során megkereséseket kaphatnak, ezekre fel tudnak készülni, tájékozódni tudnak. Egy-egy nagyobb horderejű, széles gazdálkodói réteget érintő időszak esetén (területalapú támogatás beadásának kezdete, nagyobb érdeklődésre számot tartó beruházásos jogcím kapcsán) az érintett szervezeti egységek koordinációs értekezletet tartanak, szakmaközi egyeztetéseket folytatnak. A területalapú támogatás beadása előtt az agrártámogatási terület egyeztet a földhivatallal, az állategészségüggyel, az agrárügyi területtel a gazdák rugalmas kiszolgálásáért.

- Jogszabály-módosítási javaslatok előkészítése:
  a beérkező tapasztalatok által több esetben van lehetőségünk az eljárások javításának kezdeményezésére, a megváltozott (gazdasági, jogi környezeti stb.) körülmények miatt jogszabály módosítási javaslatok előkészítésére a megfelelő hivatali út betartásával Legutóbb a vidékfejlesztési támogatások esetében a projektértékelési határidő 10 napra történő csökkentésének javaslatával és annak elfogadásával jelentősen felgyorsult a beérkező kérelmek kezelése.
- Tematikus fórumsorozatok:
  a gazdák minél szélesebb körű kiszolgálása, az eljárások ügyfelekhez közelebb vitele érdekében az érintett szervezeti egységek és szakmai kamarák (Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, Magyar Gazdakörök és Gazdaszövetkezetek Szövetsége) bevonásával a járási hivatalok szervezésében kiemelt témákat középpontba állítva (területalapú támogatás, állatalapú támogatások, vidékfejlesztés, élelmiszerbiztonság, hatósági ügyek stb.) rendszeres fórumsorozatokat tartunk a megye minden „szegletébe”.
- 24 órán belüli válaszadási rendszer:
  a „aki hozzánk fordul, annak minden segítséget meg kell adjunk”. Aki felhívja az agrártámogatási főosztályunkat legkésőbb 24 órán belül érdemi választ kell kapjon.
- Agrár- és Vidékfejlesztési Gyorsinformációs Rendszer:
  egy aktív kommunikációs csatorna. E-mail címmel regisztrálhatnak rá gazdák, önkormányzatok, vállalkozások, civil szervezetek, falugazdászok, kamarai tanácsadók. Ezen felületen egy

gombnyomással el tudunk juttatni fontos üzenetet például közelgő határidőkről, felhívásokról a regisztráltak számára.

- Szakmai kutatások az adatok, tudományos tanács, publikációk:
  a Békés Megyei Kormányhivatalt egy tudományos fórum megvalósítását tűzte ki célul. Ennek célja, hogy az évek során, az együttműködő partnerekkel folytatott mindennapi gyakorlati feladatokon túl, a megye jövőjét hosszú távon is meg tudjuk tervezni. A munkában valamennyi gyakorlati szervezet, tudomány képviselteti magát új utakat, válaszokat keresve. Előbbiek eredményeként 2019. július 9-én Békéscsabán megalakult a Békés Megyei Kormányhivatal Tudományos Tanácsa. A tanács legfontosabb célja a kormányhivatal tudományos értékeinek feltárása, a tudományos eredmények gyakorlatba ültetése és a felhalmozott ismeretanyag összegzése útján a közjó és a megye lakosságának szolgálata. A tanács tevékenységéhez kapcsolódóan 2020-ban megvalósult 3 tudományt népszerűsítő cikk, 2 tudományos cikk, 5 konferencia közlemény, 4 könyvrészlet, valamint 1 könyvfejezet megírása (Rákóczi 2021).

Pályaválasztási vásár:

Rendszeresen rendezik meg a kormányhivatalok a pályaválasztási vásáraikat a pályaválasztás előtt állók, és a pályakorrekciót tervezők előtt a vidéki foglalkoztatás bővítése, a népességmegtartó képesség növelése érdekében. Az utóbbi időben az agrárgeneráció váltást elősegítvén mindinkább előtérbe kerülnek a mezőgazdasági tematikus programok a városokon, melyek igen népszerűek. Itt iskolák, agrárüzemek is bemutatkoznak, állatsimogató, gépbemutató működik, sőt ételkóstolók, helyi termelők is bemutatkozhatnak. A 2021-ben megrendezett két napos vásáron 106 kiállító (középiskolák, felsőoktatási intézmények, munkáltatók stb.) képviseltette magát saját standdal. Összesen közel 5 500 résztvevő fordult meg az eseményen a két napon (BÉMKH 2022).

Koordinációs feladatkörben szakmai kamarákkal/érdekképviseleti szervekkel együttműködés

Kiemelt beruházások koordinációs értekezlete:

Több nemzetgazdasági szempontból kiemelt beruházás valósul meg megyénkben. Ezen eljárások lényege hatósági szempontból, hogy a „kiemelő" rendelet meghatározza a fejlesztés megvalósításában érintett eljáró hatóságokat, valamint rögzít eljárási határidőket is, általában a hatályos szabályok szerintinél rövidebbeket. A megyei kormányhivatalok az engedélyezési eljárások során a kivitelezés mérföldköveinél koordinációs értekezleteket hívnak össze, melyen a beruházó, tervező, kivitelező, az összes érintett hatóság és szakhatóság, valamint a szolgáltatók is jelen vannak azért, hogy egy helyen minden kérdést tisztázni tudjanak, és elkerüljék a hatóságok közötti „ügyfélingáztatást". Ezek jelentős hatékonysággal bírnak a beruházások ütemes, határidőre történő végrehajtása során.

Együttműködési megállapodások (kamarák, agrároktatási intézmények) cselekvési tervek, stratégiák meghatározása, közös konferenciák:

A Békés Megyei Kormányhivatal 2017 óta meghirdette a társadalmi alapokon nyugvó területi közigazgatást a megyében. A céljai elérése érdekében együttműködési megállapodások megkötését hirdette meg az agrár- és vidékfejlesztésben érintett szakmai kamarákkal, érdekképviseleti szervekkel. Cél az együtt gondolkodás, stratégiák meghatározása, közös célok elérése, körülmények felmérése, valós kérdésekre, valós válasz adása a cél. Az együttműködések megfogható eredménye a Szakképzési Munkacsoport létrehozása, és annak munkáját segítő Pályaorientációs Kerekasztal, melyben már a gazdasági szereplők is tagok. Utóbbiak célja, hogy meghatározza, hogy milyen jövőt, milyen megyét kívánnak látni maguk előtt a szereplők, és előre 10-15 évre vizionálva most hoznak cselekvési döntéseket új képzések beindításáról, egy-egy terület súlypontosabbá tételéről. Utóbbi vonatkozik a vidékfejlesztésre is (Rákóczi, 2021). A jövőkép felkutatásában már 5 éve rendezzük meg a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetemmel, a NAK megyei szervezetével, a MAGOSZ-szal, valamint a határon túli egyetemekkel (Partium, Délvidék, Bánság), és vállalkozások részvételével Szarvason a Nemzetközi Vidékfejlesztési Tudományos Konferenciát. Az eredményeket sok esetben azonnal hasznosítani tudják, de az elhangzottak jó alapot adnak szakirányú kutatások végrehajtásához is.

Következtetések

A vidék népességmegtartó képességének növelése, a foglalkoztatás bővítése, az elérhető szolgáltatások színvonalának folyamatos bővítése a jövő szempontjából koncepcionális kérdés. A Kormány 2010-től kezdődően tervezett, célirányos, komplex intézkedések bevezetésével valósítja meg a fenti célokat. A végrehajtási folyamatban számos hatóság, az önkormányzatok, civil szervezetek, kamarák, érdekképviseleti szervek vesznek részt, ugyanakkor speciális jogállása miatt a Miniszterelnökség, így a területi közigazgatás is jelentős szerepet játszik a folyamatokban. A tapasztalatok alapján számos jó gyakorlat is kialakításra került a kormányhivatalok által, melyek az érintett szereplők közötti kapcsolatokat erősítik, a végrehajtást eredményesebbé tehetik. Az eredmények gazdasági, foglalkoztatási, demográfiai mutatókkal mérhetőek.

Hivatkozott források

Békés Megyei Kormányhivatal (BÉMKH) (2022): Adatszolgáltatás gazdasági mutatókról, agrár- és vidékfejlesztési támogatásokról, családtámogatási intézkedésekről, agrárügyi adatokról, foglalkoztatási adatokról.

Csurgó B. (2013): „VIDÉKEN LAKNI ÉS VIDÉKEN ÉLNI" A városból vidékre költözők hatása a vidék átalakulására: a város környéki vidék. Argumentum Kiadó, Budapest, 176.

Domokos L. (2021): A koronavírus-járvány közpénzügyi kihívásai és a számvevőszéki válaszok. *Polgári Szemle* vol. 17., no. 4-6., 32–46.

Egri Z. (2017a): Regional health inequalities in the European macroregion from the East Central European perspective. *Regional Statistics* vol.7., no. 1., 197–224. https://doi.org/10.15196/RS0711

Egri Z. (2017b): Magyarország városai közötti egészségegyenlőtlenségek. *Területi Statisztika*, vol. 57., no. 5., 537–575. https://doi.org/10.15196/TS570504

Eurobarometer (2022): Public opinion on the common agricultural policy. https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/cap-glance/eurobarometer. Letöltés: 2022.02.16.

European Comission (2021):Statistical Factsheet – Hungary. agri-statistical-factsheet-hu_en.pdf (europaeu) Letöltés ideje: 2022.02.12.

EURYDICE (2022): Magyarország: A népesség - demográfiai helyzet, nyelvek, vallások. https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/population-demographic-situation-languages-and-religions-35_hu. Letöltés: 2022.02.10.

Farkas, T. (2000):„SAPARD" kistérségek. TÉR ÉS TÁRSADALOM 14 : 2-3 pp. 209-218., 10 p.

Farkas, T. - Bruder, E. - Kolta, D. - Gerencsér, I. (2021): Diverse migration processes of rural youth and young adults in Hungary. In: Schafft, Kai; Stanic, Sonja; Horvatek, Renate; Maselli, Annie (szerk.) Rural youth at the crossroads: Transitional societies in central Europe and beyond. New York, Amerikai Egyesült Államok : Routledge 250 p. pp. 157-175., 20 p.

György I. - Hazafi Z. (2018): *Közszolgálati életpályák a közigazgatásban és a rendvédelemben.* Studia universitatis communia, Dialóg Campus Budapest, 239.

Gyurita R. (2014): A fővárosi és megyei kormányhivatal. *Új Magyar Közigazgatás*, vol. 7., no. 2., 8–19.

Jandala Cs. – Sándor T. (2013): Világörökségi helyszínek turisztikai hasznosítása Magyarországon – A Ripa Pannonica lehetőségei. *Polgári Szemle* vol.9., no. 3-6., 100–110.

Káposzta J. (2020): A vidékfejlesztés helye a regionális tudományban - The position of rural development in the regional science. *Tér és Társadalom*, vol. 34., no. 1., 37-40.

Kassai, Zs. - Farkas, T. (2007): A Leader+ program alulnézetből. In: COMITATUS ÖNKORMÁNYZATI SZEMLE 17 : 5 pp. 71-80. , 10 p.

Központi Statisztikai Hivatal (KSH) (2019): Magyarország földterülete művelési ágak szerint. https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0008.html Letöltés ideje: 2022.02.12.

Központi Statisztikai Hivatal (KSH) (2021): Magyarország, 2020. Budapest, 270.

Lentner Cs. (2019): A magyar állampénzügyek fejlődéstörténete a dualizmus korától napjainkig. L'Harmattan Kiadó, Budapest, 280.

Madarász, I. - Farkas, T. - Obádovics, Cs. - Kulcsár, László: Spatial dimensions of rural diversity in Hungary In: Illés, B C; Lehota, J (szerk.) "Vision - 2000" című, a GATE Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar, a Cornell Egyetem valamint a Limericki Egyetem közreműködésével és a Mellon Alapítvány támogatásával 1996 - 1998 között folytatott oktatási, kutatási, szaktanácsadási együttműködés befejező tudományos szimpóziumának kiadványa Gödöllő, Magyarország: Gödöllői Agrártudományi Egyetem (GATE) (1998) 242 p. p. 108

Popp J. (2003): KAP-reform és a többfunkciós mezőgazdaság. *Gazdálkodás* vol. 47., no. 4., 48-69.

Rákóczi A. - Barczi A. (2015): A Körös-Maros Nemzeti Parkért Egyesület kunhalmok védelméért folytatott tevékenységének eredményei 20 év távlatából. *Civil Szemle*, 2015, vol. 12., no. 2., 57-74.

Rákóczi A. - Krizsán A. (2021): A társadalmi alapokon nyugvó területi államigazgatás. *Polgári Szemle* vol. 17., no. 4-6., 130–148.

Rákóczi A. (2016): Kunhalmok és emberek az évezredek sodrában. Magyar Természettudományi társulat, Budapest, 119.

Rákóczi A. (2021): A Békés Megyei Kormányhivatal feladatellátása a koronavírus járvány elleni védekezés időszakában. *Civil Szemle* vol. 67., no. 2., 47–63.

Szabó Sz. (Szerk.) (2011): Vidéki térségek Magyarországon. In: Társadalom- és Gazdaságföldrajzi Tanulmányok 5., ELTE, Budapest, 270.

Természetvédelem (2022): Magas Természeti Értékű Területek (MTÉT). https://termeszetvedelem.hu/magas-termeszeti-erteku-teruletek-mtet/. https://termeszetvedelem.hu/category/vedett-termeszeti-teruletek/. Letöltés: 2022.02.10.

Z., Bujdosó - L., Dávid - A., Tőzsér - Gy., Kovács - V., Major - K., Gulmira Uakhitova – P., Katona – M., Vasvári (2015): Basis of Heritagization and Cultural Tourism Development. *Procedia - Social and Behavioral Sciences,* Vol. 188., 307-315.

Szerző:

Rákóczi Attila PhD
egyetemi adjunktus
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
rakoczi.attila@uni-mate.hu

GREEN TRAINING AND TEAM BUILDING PROGRAMMES WITH A CSR SPICING

Réthy, István

Abstract

One important expectation towards any service today is its sustainability. In one hand, this may refer to its economical lifespan, which should ensure stability and growth for the provider. In the other hand, there is the requirement of providing environment – be that physical and/or social – friendly activities.

Another key aspect of any training programme is its immediate or short term, visible positive effect. It is only obvious that the competitive market players will want some kind of guarantee for positive outcome in exchange for the funds spent on such programmes. Some milestones for higher efficiency are:

- active methodology for maximum involvement,
- programmes that convey a message of sustainability,
- programmes which prove that the company cares about the social and physical environment as well (CSR module(s) built in).

Our approach as a result is to ease up classical training and teambuilding programmes with an array of high-tech experiences. This will lead to higher involvement since everybody is drawn in by the novelty and adrenaline. Our technical elements are either gravitational or electric, so as green as possible. In addition, we are able to combine charity modules in all programmes in which participants will perform tasks that help improving the physical environment and add value to the infrastructure. These moments are very useful PR communication moments for both the service provider and the client (strong CSR messages).

Keywords: management training, organisational development, team building, teaming, common experience, games, corporate social responsibility, sustainability, green services

JEL code: M53

Introduction

An updated approach of Bloom's taxonomy of learning domains (1956) by Anderson et al (2001) brings in the more proactive philosophy, transforms the nouns to verbs and fine tunes the order as well as shown in the figure below.

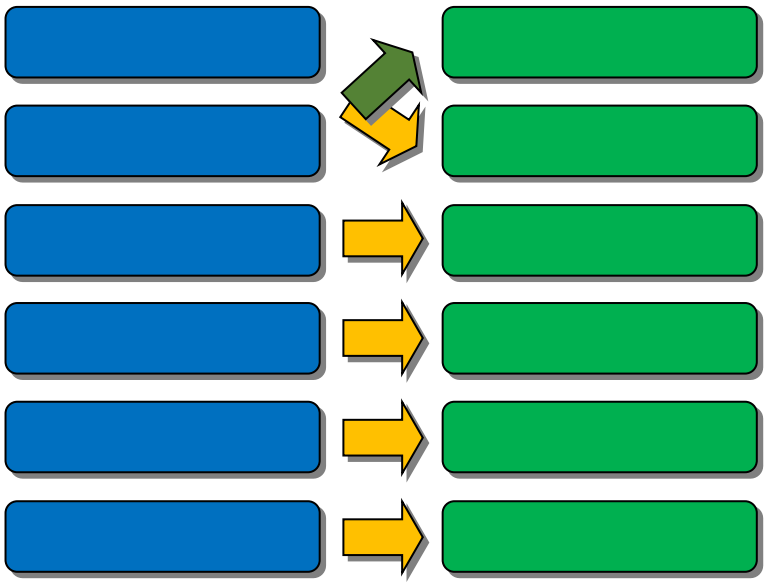


Figure 1: Bloom's taxonomy revised

Source: Own editing based on Andreson et al (2001)

The basic methodological approach to **skills development** and **team building programmes** should derive from the fact that we are working with adults. According to Knowles (1978) adults are more likely to learn:

- in a life-like focused style thus a situational interpretation proves to be more efficient than a theoretical build-up
- a lot from their experience thus the emphasis should be on case studies
- a self-managed environment where the trainer should be a learning partner, a mediating mentor and not an information/knowledge conveyor plus a strict examiner two-in-one.

All the above mentioned lead to the conclusion that in a typical one, one-and-a-half day training programme (the length the corporate market will buy the most) we need to touch all the cornerstones of the learning, re-learning process in a very condensed manner so that we achieve the highest efficiency possible.[12, 13]

All this is expected to happen nowadays under the benevolent umbrella of sustainability. For meeting this criterion one must consider the following organisational behaviour elements:

- creating a strategy that serves the triple bottom line
- policies are to be turned into actions
- making those actions attractive and marketable
- engaging stakeholders, especially clients in our case
- creating possibilities for stakeholders to implement/embede CSR
- actively communicate and share information
- helping to ensure accountability and continuous feedback
- setting ethical standards by functioning with integrity [14]

The above mentioned behaviours are also applicable to sustainable leadership and leaders who should spearhead such organisations. D'Amato et al (2009) listed the eight leadership behaviours needed to implement corporate sustainability and CSR and thus create and maintain a sustainable company.

Material and methods

The largely used method of *lecture(s)/presentation(s) followed by exam(s)/testing(s),* which in my view is quite often mistakenly called **training** will only achieve *remembering* and perhaps *comprehension* at its best. It takes a sensational lecturer, a professionally put together material and a length that is hardly over two hours. As soon as any of these parameters are missing participants will most probably not be happy with the programme for even learning-wise we are just scratching the surface.

It is still in use though because it is fast and user friendly (at least from the lecturer's point of view[14]) plus it presumes that participants will easily recall things they were told. On the other hand for measuring efficiency it is easier to test participants than to see to what extent they can analyse, evaluate and create better after the programme on their specific jobs.

Material

It is only fair to say that in skills development and team building programmes for the corporate market activities focusing on participants' active involvement and placing them into perspective are more than justified. The most commonly used such methods are **simulation**, **case studies**, **team-work**, **participative** and **experiential** approach.

In our programmes we blend in all of those, since the core methodological philosophy defines the above mentioned scenarios as follows:

- **Simulation** – the array of activities we employ will imitate real life situations in a much more intensive manner. The follow up moderated discussions lead participants to formulating powerful conclusions ready to be implemented in their everyday activities, jobs.

14 Tipically little interaction, lecturer in control at all times, easy to plan and prepare, low levels of risk, no or very few unexpected situations (questions, spontaneous interventions from the participants).

- **Case studies** – based on the clients specific needs (closely tailored professionalism) in many discussions we ask participants to describe cases which are relevant for the subject matter being under debate and which in the light of the fresh experience may now have a different solution, perhaps a better outcome or lead to formulating best practices for such occurings.
- **Team-work** – all our programme elements are performed in teams. We usually generate a little competition as well for better **team dynamics** and **higher levels of individual involvement** (one for all, all for one spirit).
- **Participative** – the tailored scenario is eventually about everybody taking part in all activities planned, and the various games are selected so that each participant is involved and there are as few „passengers" as possible.
- **Experiential** – at the heart of all programmes is the commonly experienced fun and learning a great two-in-one made spicier by high-tech and extreme sports like elements.

Methods

Projecting Bloom's revised taxonomy over the described methodology a scientific back-up will outline that makes our approach not only unique but also worth considering as a benchmark for the industry.

Table 1: Cognitive domain per category and their place in our system

Category	Techniques	Remarks
Remembering - recall or retrieve previous learned information.	**Examples**: recite a policy, quote prices from memory to a customer, recite the safety rules. **Key Words**: defines, describes, identifies, knows, labels, lists, matches, names, outlines, recalls, recognizes, reproduces, selects, states **Technologies**: book marking, flash cards, rote learning based on repetition, reading	We do not consider this level and purposefully avoid it unless there are some elements in which the client calls for such moments (new company message, new logo, core values to be reinforced, etc.).
Understanding - comprehending the meaning, translation, interpolation, and interpretation of instructions and problems, state a problem in one's own words	**Examples**: rewrite the principles of corporate/department/team functioning, explain in one's own words the steps for performing a complex task **Key Words**: comprehends, converts, defends, distinguishes, estimates, explains, extends, generalizes, gives an example, infers, interprets, paraphrases, predicts, rewrites, summarizes, translates **Technologies**: create an analogy, participating in cooperative learning, taking notes, storytelling, internet search, calling an expert	The first part of moderated discussions following different activities are about this level.
Applying - use a concept in a new situation or unprompted use of an abstraction, apply what was learned in the programme into novel situations in the work place	**Examples**: use skills to be persuasive in communication, use conflict resolution strategies for more constructive outcomes. **Key Words**: applies, changes, computes, constructs, demonstrates, discovers, manipulates, modifies, operates, predicts, prepares, produces, relates, shows, solves, uses **Technologies**: collaborative learning, create a process, blog, practice	This is where our real focus begins „sharpening the picture".
Analysing - separates material or concepts into component parts so that its organizational structure may be understood, distinguishes between facts and inferences	**Examples**: recognise logical fallacies in reasoning, gather information from a department and select the required tasks for action on own level **Key Words**: analyses, breaks down, compares, contrasts, diagrams, deconstructs, differentiates, discriminates, distinguishes, identifies, illustrates, infers, outlines, relates, selects, separates **Technologies**: fishbowls, debating, questioning what happened, run a test	Typical areas sought for aiming at better cooperation, stronger teams, smooth interdepartmental communication and higher levels of confrontation/conflict tolerance.
Evaluating - make judgments about the value of ideas or material	**Examples**: select the most effective solution, explain and justify a new budget/policy. **Key Words**: appraises, compares, concludes, contrasts, criticizes, critiques, defends, describes, discriminates, evaluates, explains, interprets, justifies, relates, summarizes, supports **Technologies**: survey, blogging	The „bull's eye" for organisational development and/or management skills development programmes.
Creating - build a structure or pattern from diverse elements, put parts together to form a whole, with emphasis on creating a new meaning or structure	**Examples**: write a company operations or process manual, design a project-team to perform a specific task, integrate training from several sources to solve a problem, revise and process to improve the outcome. **Key Words**: categorises, combines, compiles, composes, creates, devises, designs, explains, generates, modifies, organizes, plans, rearranges, reconstructs, relates, reorganizes, revises, rewrites, summarizes, tells, writes **Technologies**: create a new model, write an essay, network with others	

Source: Own editing based on Andreson et al (2001)

As far as meeting the expectations of green economy, sustainability and CSR we base our projection on the four element model suggested by the University of Colorado [16]:

Figure 2: The PROF model of sustainability

Source: [16]

People – our trainers, animators and all the staff is continuously immersed in a positive think tank. All our programmes contain a great deal of fun and even classical training, soft skill and organisational development modules will lead eventually to positive outcomes. This attitude is "contagious" and as a result our clients get "infested" by this lively, dynamic, pro active atmosphere.

Resources – all our equipment and background material follow the philosophy of circular economy. We are as green as possible (electric and gravitational vehicles) so the ecological footprint of the company and its services is among the lowest in this industry.

Organization – the whole organization (hotels, restaurant and recreational, team building and training programmes) covers the needs of both consumer and corporate markets while following a strategy of continuous reneval and innovation for creating and introducing viable solutions of long term sustainability and digitalization.

Facilities – the company not only keeps the environmental impact of its activities as low as possible but – on the contrary – while embedding CSR modules in our team building programmes, we contribute considerably to maintaining, preserving and developing the socio-cultural surrounding of our activities.

Results and conclusions

One of the key aspects of any training programme is its efficiency. Companies buying such services would almost always want guarantees for effectiveness. A cornerstone of any train-ing programme is the measure of motivation of participation. The more team members get involved and are drawn in the higher the efficiency reached. The other aspect is sustainability and corporate social responsibility. Due to the careful tailoring of our programmes plus the technical elements involved we cansay that we are good at following the Hungarian people's wisdom: "The goat is not hungry and there is enough cabbage left as well." In other words the programmes we convey are highly efficient, green and sustainable and contain the CSR element whenever this is needed and possible.

The taxonomy of the learning process, the specific features of working with adults and their expectations towards learning, the need for involvement and activity are milestones of putting together efficient training programmes. The classical organisational development programmes tend to turn into school-like timelines which are not very popular with the participants. For mistakenly using the term **training** in the case of such events a negative attitude towards trainings is likely to develop within companies employing this kind of scenario.

Another special socio-cultural meaning is given to team building programmes as well. Unfortunately this is again a negative one as team building is associated with the informal, party event usually timed at the end of the first day.

What we have been facing in the past three years are the following phenomena:

- after „surviving" the crisis caused by COVID companies are willing to allocate financial resources again for personnel and organisation development in the form of trainings
- enhancing the reintegration from isolation (home office) to physical team work
- rebuilding employee motivation, loyatlty, setting a right level of work-life balance
- redefining the value of quality time spent together
- reducing the burnout effects of isolation
- team building and teaming are again on the agenda; the development of sustainable synergies is likely to be one of the key aspects of successful companies
- about 80% of the programmes we convey are a fine mixture of team building and skills/organisation development
- we have to overcome negative attitudes towards training and team building
- we need to generate involvement, pro-active attitude right in the first minute to achieve efficiency levels that make such investments (i.e. spending on training and development along with team building) worth the effort and money

Our approach as a result is to ease up classical training and teambuilding programmes with an array of high-tech experiences in a green and sustainable, innovative manner. In such scenarios:

- games and gaming are first priority
- a little competition is added as a fine spice for better involvement
- technical and technological novelty is a must, but these elements are striclty green
- a hint of extreme is also welcome for making the programme „mysterious" in a way plus we can add this way a great level of **stress management** and **stress relief** as the unexpected extra (the classical marketing tool) which will make our clients happy and wanting to return
- organisation and skills development requirement plus CSR elements with strong positive messages can be blended in very nicely
- for the high dynamics or such programmes great efficiency along with top levels of learning outcomes are not only reached but also **guaranteed**

We find that participants are attracted by the novelty of „crazy", unusual programme elements and as a result those will not only fuel the whole programme but will also add the necessary spicing so that the programme is "tasty" and "you want it".

References

Anderson, L. W. - Krathwohl, D. R. - Airasian, P. W. - Cruikshank, K. A. - Mayer, R. E. - Pintrich, P. R. - Raths, J. - Wittrock, M.C. (2001): A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. New York: Pearson, Allyn & Bacon

Bloom, B.S. (Ed.) - Engelhart, M. D. - Furst, E. J. - Hill, W. H. - Krathwohl, D. R. (1956): Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain. New York: David McKay Co Inc.

Bradford, David L. (1993): Mastering Management Education (p. 1-2) - Sage Publications

Bradford, David L. (1993): Learning in Groups (p 173-179) - Sage Publications

Hall, Francine S. (1993): Participative Course Manangement (p. 229-237) - Sage Publications

Lundberg, Craig C. (1993): Case Method (p. 45-51) - Sage Publications

Marcic, Dorothy (1993): Experiential Method (p. 127-134) - Sage Publications

Michaelson, Larry K. (1993): From lecture to interactive discussion (p. 2-5*)* - Sage Publications

Réthy, István (2002): A globalizáció hatása a vezetéstudomány-oktatásra (p. 14-33) - doktori értekezés

Weiner, Joan - Boyer, Gil (1993): Simulation, Video and High-Tech Applications (p. 79-87) - Sage Publications

http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/bloom.html downloaded on January 22, 2022
https://cdns3.trainingindustry.com/media/1574122/expertus_-_training_efficiency_surveyresults%20%282%29.pdf downloaded on January 24, 2022
http://www.yourtrainingedge.com/top-10-training-metrics/ downloaded on February 8, 2022
https://mss-p-053-delivery.sitecorecontenthub.cloud/api/public/content/9bf069faf01a468fa92f38db6e1d2c02?v=e3245da8 downloaded on February 14, 2022
https://www.russellreynolds.com/en/insights/reports-surveys/sustainable-leadership-talent-requirements-for-sustainable-enterprises downloaded on March 11, 2022
https://source.colostate.edu/wp-content/uploads/2014/10/ISM_Model.jpg downloaded on April 14, 2022

Author:

Dr. István Réthy PhD
Professor
Hungarian University of Agricultural and Life Sciences, Károly Róbert Campus
32000 Gyöngyös, Mátrai út 36.
rethy.istvan@uni-mate.hu

TAHITÓTFALU (GAZDASÁG)FEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEI, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A MEZŐGAZDASÁGRA

POSSIBILITIES OF LOCAL (ECONOMIC) DEVELOPMENT IN TAHITÓTFALU WITH SPECIAL EMPHASIS ON AGRICULTURE

Ritter, Krisztián – Molnár, Márton Gábor

Összefoglalás
A cikk célja Tahitótfalú fejlesztési lehetőségeinek feltérképezése, különös tekintettel a mezőgazdaság helyzetére és lehetőségeire. A kapcsolódó szakirodalom rövid áttekintése után kitérünk a település bemutatására, melyet első lépésben a szekunder adatokon keresztül teszünk meg. Vizsgálatunk kiemelt része a primer kutatás, melynek elemeit lakossági kérdőív, gazdálkodói és vállalkozói interjúk valamint egy polgármesteri interjú képezik. A kérdőív kitöltésébe 120 helyi válaszadó lett bevonva. Felkerestünk négy helyi vállalkozót, akik a település primer szektorával állnak elsődleges kapcsolatban, továbbá a település polgármesterét is, hogy döntéshozói szinten is rálátást nyerjünk a községre. Tahitótfalu kapcsán a legfontosabb tényezőkre sikerült rávilágítani. Miközben meghatároztuk a működő és a megtartandó fejlesztési irányokat, rávilágítottunk arra, hogy ha sikeresen megtörténik helyi szinten a generációváltás a mezőgazdaságban, akkor az ágazat fent tud maradni, és részt vehet a jövőben is a helyi gazdaság alakításában a településen.
Kulcsszavak: településfejlesztés, mezőgazdaság, helyi gazdaságfejlesztés, endogén erőforrások
JEL kód: Q19, R19

Abstract
The aim of this paper is to map the development opportunities of Tahitótfalu, with special regard to the situation and opportunities of agriculture. After a brief review of the related literature, we present the situation of the settlement, which is done in the first step through secondary data. The main part of our study is the primary research - a population questionnaire, interviews with farmers and entrepreneurs, and an interview with the mayor. 120 local respondents were involved in completing the questionnaire. We made interviews with four local entrepreneurs who work in the primary sector of the settlement, as well as the mayor of the settlement, to gain insight into the village from the decision-making level as well. In connection with Tahitótfalu, the most important factors are highlighted. While we have defined the directions of development that should work and be maintained, we pointed out that if the generational change in agriculture is successful at the local level, the sector could participate in shaping the local economy in the settlement in the future.
Keywords: settlement development, agriculture, local development, endogenous resources

Bevezetés

A kétezres évek közepétől számos komoly, több esetben soha nem látott kihívást jelentő feladat is felsorakozott a hazai kisebb települések elé. Gazdasági és munkaerőpiaci válságok sora érte el Magyarországot is, amikkel napjainkban meg kell tanulni együtt élni, és lehetséges megoldásokat keresni a fenntarthatóság, valamint a további fejlődés érdekében. Ezekkel párhuzamosan nő a minél rövidebb ellátási lánc iránti igény. Ehhez elsősorban a hazai termékeket kell előtérbe helyezni, illetve az ellátási láncban résztvevő településeket fel kell készíteni, és a megfelelő területen fejleszteni, hogy sikeresek lehessenek a területi versenyben. Cikkünkben be szeretnénk mutatni, hogy egy, a Budapest tágabb agglomerációjában található, a főváros munkaerő elszívó hatásának árnyékában elhelyezkedő vidékies jellegű, agrárkarakterrel is rendelkező község is lehet sikeres, sőt, bővülésre is adódhatnak lehetőségek.

Az elméleti megközelítésben a területfejlesztés tágabb fogalomkörétől közelítünk a szűkebb értelemben vett település- illetve helyi gazdaságfejlesztés elméletéhez, kiemelve a legfontosabb megállapításokat, illetve - a vizsgált település vidékies jellegénél fogva - időnként felvillantva a vidékfejlesztési vonatkozásokat is.

A területfejlesztés fogalomkörét sokan körbejárták már (pl. Káposzta et al., 2021; Lengyel, 2010; Tóth, 2011; Urbánné, 2015 stb.). Témánk szempontjából összefoglalva a területfejlesztés feladatai: az elmaradott, hátrányos helyzetű térségek felzárkóztatása; a különböző gazdasági ágakban történő generációváltás elősegítése; a regionális erősségeket jelentő erőforrások és adottságok hatékony és megfelelő kiaknázásának elősegítése; az innovációk térségi terjedésének elősegítése; a munkanélküliség csökkentése; a kiemelt térségek felzárkóztatása; vonzó környezet kialakítása a befektetők, vállalkozók számára (Kökényesi et al., 2006).

A vidéki terek nem választhatók el a városoktól. Meggyesi (2006, 69. o.) alapján „*a területfejlesztés biztosítja a regionális szintű beruházások megvalósítását, és ezzel mintegy megteremti a vidékfejlesztés „fizikai" hátterét. De míg a területfejlesztés homlokterében a gazdasági-műszaki fejlesztés és annak finanszírozása áll, addig a vidékfejlesztés célja elsősorban az emberi erőforrások és a helyi közösségek szereplőinek aktivizálása, valamint a kultúrtáj és a települési hagyományok megőrzése. A vidékfejlesztés ugyanakkor - miután jellegzetesen kistérségek, települési szövetségek illetve alulról szerveződő önkormányzati társulások keretében realizálódik - természetes módon illeszkedik a hazai a területfejlesztési rendszerhez*".

Funkcióit tekintve a vidék összetett szerepkört teljesít be. Funkciói Kulcsár (2017) és Ritter (2019) szerint: élelmiszertermelő és termőhelyi funkciók; a környezettermelés funkciói; munkaerő-tároló funkciók; lakóhelyi funkciók; táj- és kultúramegőrző funkciók; társadalmi-kulturális, rekreációs funkciók. Ezen funkciókat figyelembe véve viszont már Madarász (2004, 41. o.) is megjegyezte, hogy „*a versenyfeltételeknek és termelékenységi igénynek megfelelni igyekvő mezőgazdaság már nem képes a korábbiakhoz hasonló létszámban munkaerőt foglalkoztatni, a hatékonyság fokozása kiszorítja az emberi munkaerőt a termelésből. A következmény a mezőgazdasági népesség elvándorlása [...] nemzeti szinten a vidékről a városba*". Így, ha bekövetkezik az elvándorlás, a taglalt funkciók is értelmüket veszítik, nem lesz, aki ellátja azokat (Madarász et al., 1998).

A településfejlesztés és a vidékfejlesztés kapcsolódását Tóth és Káposzta (2021) is kiemelik. „*A településfejlesztés olyan komplex társadalmi-gazdasági, műszaki környezet-alakító, rendező tevékenység, amelynek a célja: a település működőképességének fenntartása és biztosítása; a lakosság életfeltételeinek, ellátottsági és környezeti viszonyainak, települési közérzetének javítása; a helyi társadalom települési kötődésének, identitástudatának erősítése; a helyi közösségek anyagi, szellemi, kulturális gazdagodásának támogatása*" (Sikos et al., 2013, 66. o.). Mindezekkel kapcsolatban a közösségek szerepét kifejezetten a vidéki fejlesztések vonatkozásában Farkas (2021) is hangsúlyozza.

Bajmócy (2011) szerint tudatosan kell beavatkozni a helyi gazdasági folyamatokba, hogy a helyben élők számára egy, az előzőtől jobb szituáció jöhessen létre. Ennek eszköze a helyi gazdaságfejlesztés. „*A helyi gazdaságfejlesztés célja, hogy kiépítse egy terület gazdasági kapacitását annak érdekében, hogy biztosítsa a térség gazdasági jövőjét, és a népesség megfelelő életszínvonalát*" (Swinburn et al., 2004, 11. o.). A helyi gazdaságfejlesztés eszköze pedig, különösen a vidéki térségek esetén, endogén erőforrás jellegénél fogva lehet a mezőgazdaság (Singh és Shishodia, 2016).

A szakirodalom tehát összességében alátámasztja, hogy a település- és helyi gazdaságfejlesztés lehetőségeinek elemzésekor, az endogén erőforrásként jelentkező mezőgazdaság szerepét vizsgálatba vonjuk. Ezt tettük Tahitótfalu esetén is, melynek kiválasztását az egyik szerző személyes - lakóhelyi - érintettsége indokolta.

Anyag és módszer

A szakirodalomban fellelhető, a témámhoz szorosan kapcsolódó alapfogalmak megismerését követően elsőként Tahitótfaluhoz tartozó statisztikai adatokat gyűjtöttük össze és elemeztük. Ahol lehetett, a 2004-es Európai Uniós csatlakozástól tekintettük át a rendelkezésre álló információkat, hiszen így állapíthatók meg napjainkra nézve is aktuális érdemi következtetések, különös tekintettel a gazdaságfejlesztési lehetőségekre és a forrásokra.

A szekunder elemzésben elsősorban az Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer (TeIR), illetve a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) adataira támaszkodtunk.

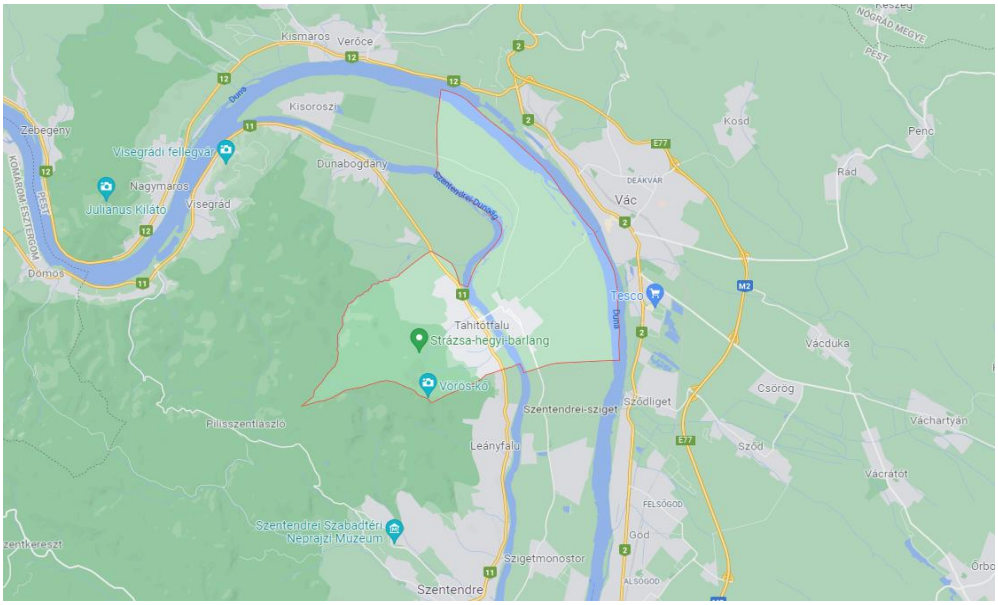
Primer kutatás keretén belül a helyi polgármesterrel és helyi gazdálkodókkal készítettünk mélyinterjúkat, valamint lakossági kérdőívezést végeztünk. A Covid következtében - 2021 tavaszán - online elvégzett lakossági kérdőív keretein belül 120 kitöltő véleményét tudtuk felhasználni, melyet reprezentatívnak tekinthetünk. Irányított mintavétellel - a mélyinterjúk során - a település négy jelentős gazdálkodóját, illetve a település polgármesterét kérdeztük egy strukturált kérdéssor mentén. Mind a kérdőíves felmérés, mind az interjúk a település, valamint a mezőgazdaság helyzetének, lehetőségeinek a feltérképezésére irányultak.

A cikk korlátainál fogva itt - néhány szekunder adat mellett -elsősorban a primer kutatás legfontosabb eredményeinek a felvillantására törekedünk.

Eredmények

Tahitótfalu a Közép-Magyarországi régióban, Pest megye északi részén, a Szentendrei járásban elterülő 39 km^2 területű község (10. ábra). A Dunakanyarban található település az utolsó, 2019. évi adatok szerint 6067 állandó lakossal rendelkezik, népsűrűsége 155,6 fő/km^2. A község két különböző tulajdonságú és adottságú részből tevődik össze: míg Tótfalu része a Szentendrei-szigeten, addig a Dunával elválasztva a Tahi oldal a Visegrádi-hegység lábainál húzódik.

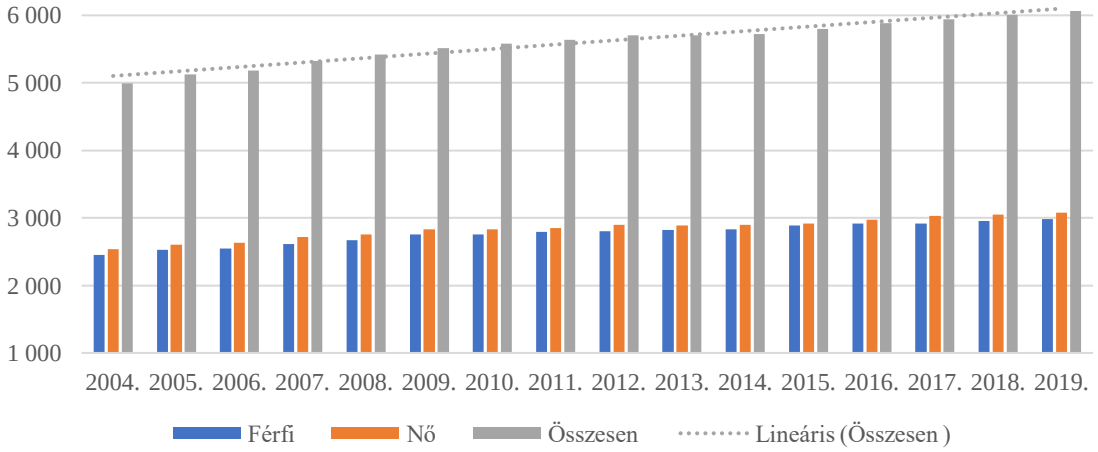
A település nem rendelkezik önálló fejlesztési stratégiával, viszont a Pilis-Dunakanyar Kistérséghez tartozó települések együttesen dolgozták ki projektjüket „Duna-stratégia Projektjavaslat, a Pilis-Dunakanyar Kistérség fejlesztési projektelemei” címmel.



10. ábra Tahitótfalu elhelyezkedése

Forrás: Google Maps, 2022

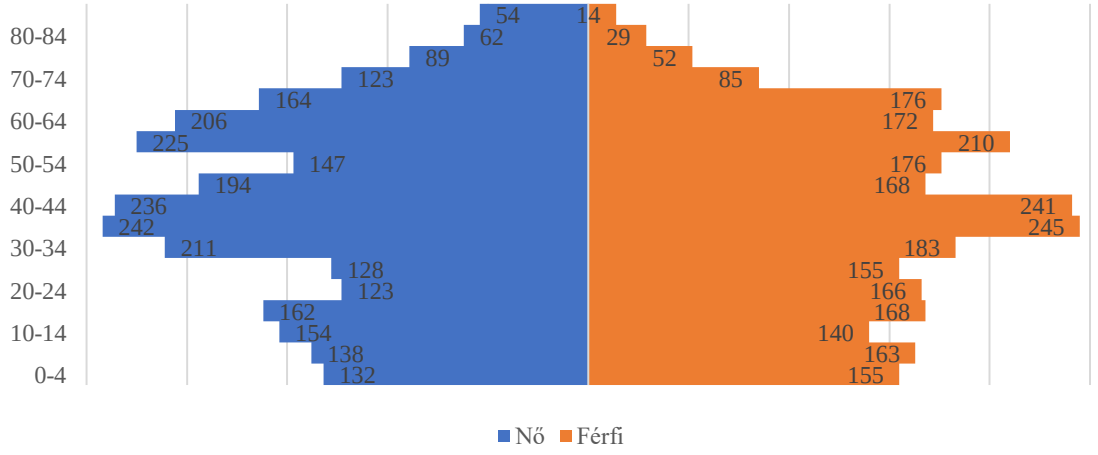
Amíg országos tekintetben folyamatos az állandó lakosság csökkenése, addig a település állandó lakosságszáma, mind nők, mind férfiak tekintetében a vizsgált időszakban folyamatos növekedést mutat (2. ábra).



11. ábra Tahitótfalu népességének alakulása, 2004-2019 (fő)
Forrás: TeIR adatbázis alapján, saját szerkesztés 2022.

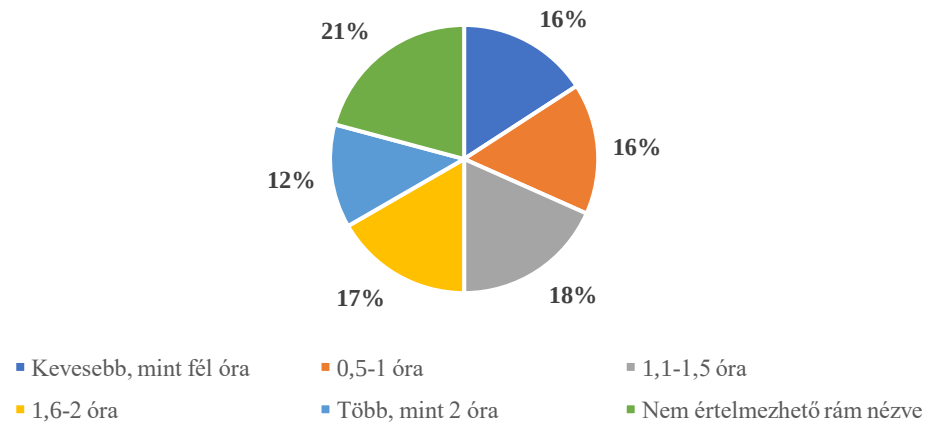
A 2011. évi népszámlálási adatokból képzett korfán (3. ábra) is jól látható, hogy a településről hiányzik a fiatal felnőtt lakosság egy jó része. Személyes tapasztalatok alapján is java részt olyanok költöznek ide, akik már gyermekvállalásban gondolkodnak, vagy a nyugdíjas éveiket szeretnék itt elölteni. El pedig azok a fiatalok költöznek, akik önállósodásukat kezdik meg a családjuktól.

A Tahitótfaluról való átfogó kép kialakításához elengedhetetlen a lakosság véleményének felmérése. Erre szolgált az online formában kidolgozott kérdőívünk. A kérdőívet kitöltők fele (51%) a 36-55 éves korosztályból került ki, kétharmaduk volt nő, végzettségüket tekintve pedig közel egyenlő arányban képviseltették magukat a közép- illetve felsőfokú végzettségűek (alapfokú végzettséggel csupán a válaszadók 2%-a rendelkezett). A kitöltők közel fele (45%) már több mint húsz éve lakik a településen. Gazdasági aktivitás tekintetében a munkát végzők aránya 62%-ot tett ki.



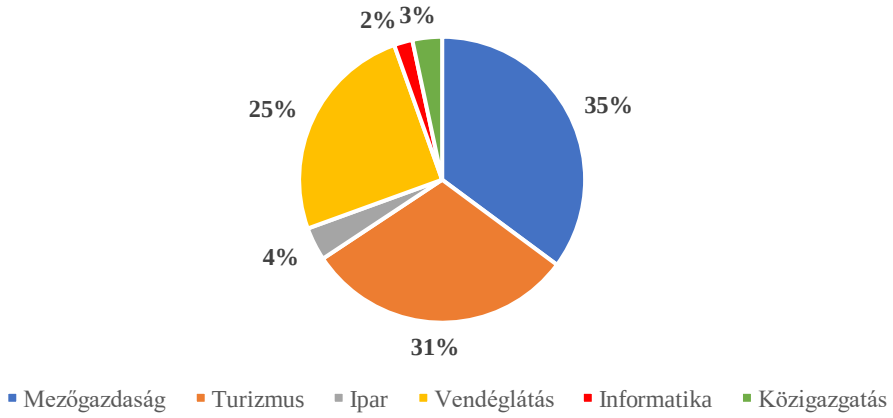
12. ábra Tahitótfalu állandó lakosságából képzett korfa a 2011. évi népszámlálási adatok alapján (fő)
Forrás: TeIR adatbázis alapján, saját szerkesztés 2022

Sokan a Budapesttől való kis távolság miatt választják lakhelyüknek Tahitótfalut. Továbbá sokan a lehetőségek hiánya miatt kényszerülnek más településre való ingázásra munkahelyük, vagy oktatási intézményük látogatása céljából. Emiatt a válaszadók 43,33%-a Budapestre, 12,5%-a Szentendrére ingázik napi szinten, míg csupán 20,83% tudja fő aktivitását helyben intézni. A válaszok alapján (4. ábra) az ingázók többsége, 66,67%-a nem utazik két óránál többet naponta munkahelyére, vagy oktatási intézményébe. Részben ezért is népszerű a település a dolgozók és családalapítók körében.



13. ábra Kitöltők napi utazási idejük szerinti megoszlása (%)
Forrás: saját kutatás és szerkesztés, 2022

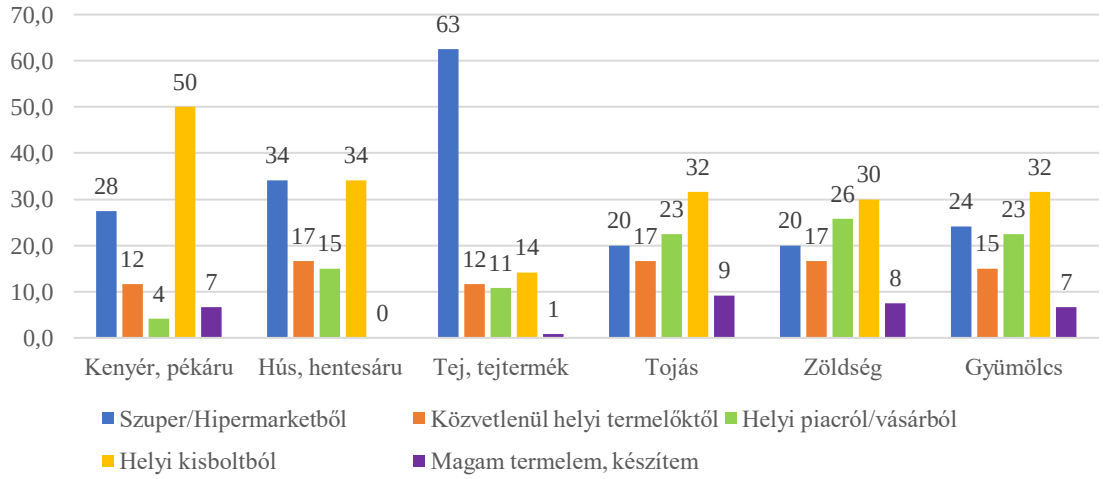
Érdekelt minket, miben látják a helyi gazdaság jövőjét, mely gazdasági ágat tartanák fontosnak a település életében a lakosok. Hangsúlyos eredmény, hogy a legtöbben a helyi gazdaság jövőjét a mezőgazdasági ágban látják (5. ábra), míg további fontos fejlesztési iránynak tartják a turizmus és vendéglátás területét is.



14. ábra Kitöltők megoszlása Tahitótfalu gazdasági ágainak fontossága alapján (%)
Forrás: saját kutatás és szerkesztés, 2022

Próbáltuk feltérképezni a mezőgazdaság súlyát az egyes háztartások esetén. Eredményeink alapján csupán mindössze a válaszadók 11,67%-a gazdálkodik valamilyen formában. A gazdaságok területe alapján 6-8 fő lehet az, aki valamilyen formában bevételt realizál a termelésből. Nem kertészeti ágba tartozó szántóföldi növénytermesztésről ennél még kevesebb, talán 3-5 esetben beszélhetünk. A gazdálkodókkal nagy átfedésben vannak azok, akik haszonállatot is tartanak (döntően baromfit), ezt egyébként 12% jelölte meg.

Helyi termékek témakörében vizsgáltuk az egyes élelmiszertípusok legjellemzőbb beszerzési helyét (6. ábra). Hús és hentesáru kivételével minden termékkategória esetén elmondható, hogy van, aki főként önellátó az adott típus kapcsán. Viszont az is jól látszik, hogy a helyiek előszeretettel választanak helyi termékeket, helyi előállítóktól vagy helyi kisboltból.



15. ábra Kitöltők megoszlása az egyes élelmiszerek elsődleges beszerzési helye szerint (%)
Forrás: saját kutatás és szerkesztés, 2022

Vizsgálatunk alapján elmondható, hogy a kitöltők több mint fele a termékek frissességét és a jobb minőségét tartja elsődleges motivációjának a döntésében. Sokan, a kitöltők közel harmada ismerőstől szerzi be élelmiszerei egy részét, ami a termék iránti bizalommal is nagyban összefügg. A vásárlók több mint harmada pedig a környezettudatosság jegyében is vásárol helyben.

A gazdálkodói vélemények alapján elmondható, hogy mindannyian fejlettnek látják a települést, kedvező jövőbeni kilátásokkal. Egyöntetűen látnak jövőt a mezőgazdaságban, jó természeti adottságokkal rendelkezik a település, csak megfelelően kell kiaknázni azokat. Bár a legtöbb területen hiányoznak a helyi szövetkezetek, tömörülések, társulások, viszont gyakoriak a kisebb együttműködések. Többen kiemelték, hogy jót tesz a falunak és a közösségnek, hogy még sok apró gazdálkodó van jelen. A mezőgazdasági generációváltás, ahogyan országosan, úgy itt is nehézségekkel küzd. Kiemelték még a mezőgazdasági munkaerő hiányát is, illetve azt, hogy a Tahitótfalu elsődleges, országos és nemzetközi hírnevét adó eperföld területei a ’89-es 100 hektár fölötti területekhez képest mára 30 hektár körüli területre csökkentek.

A polgármesteri interjú alapján Tahitótfalu kivételes helyzetben lévő település, amihez sajátos desztinációs, logisztikai és ellátó szerepkört társítható. Az agrárvállalkozások földterületei kezdenek koncentrálódni, a kisebb területeken történő gazdálkodás pedig átalakulni. Az önkormányzati élelmezési ellátórendszer csak kis részben tud a helyi előállítókra támaszkodni. Ennek oka, hogy a helyi kisebb termelők nem tudnak stabil minőséget és üzembiztonságot garantálni, vagy a gazdaságok olyan termékeket kínálnak, amit nem lehet beleilleszteni a közétkeztetés szigorú és árérzékeny rendszerébe.

Következtetések

A legtöbb területen egybecsengő volt a vélemény mind a civil lakosság, a gazdálkodók és a polgármester között. A legalapvetőbb problémaként a közlekedés helyzete adódik a településen. Ehhez nagyban hozzá járul, hogy Tahitótfalu egyre népszerűbb lakóhely. A növekvő lakosság a közlekedés mellett a lakóterületek telítettségét is okozza, ami az agrárkarakter csökkenését is magával hozza. Sok magyarországi vidéki településsel ellentétben itt nem beszélhetünk jelentős munkanélküliségről, sőt, itt még a lehetőségekhez mérten választani is lehet. Így fordulhat az elő, hogy bár több mezőgazdasági tevékenységből élő és bevételt szerző vállalkozó van a településen, nem találnak megfelelő munkaerőt helyben. A természeti adottságai kiválóak a területnek, viszont szigeti jellegéből fakadóan véges művelhető méretekkel rendelkezi. A gazdálkodók összefogásával, szövetkezeti tömörülésekkel rengeteg fennálló problémára megoldást tudnának találni. Nagyobb összefogással új szintre lehetne emelni a térség mezőgazdasági termelését. A korábbi eper termelés visszaállítása, a pandémia előtt minden évben megrendezett Eperfesztivál az egynapos turizmussal való összefűződést is elősegítené. Az interjúalanyok hangsúlyozták, hogy az agrárhagyományok tovább folytatása alapvetően a generációváltás megvalósulásának függvénye.

Összességében több irányból körbejártuk a település lehetőségeit és helyzetét, kikértük a helyi lakosok, gazdálkodók/vállalkozók és a polgármester véleményét is. Arra a következtetésre jutottunk, hogy Tahitótfalunak van jövője, ha az adottságait és az előnyeit megfelelően aknázzák ki. Tud egyszerre prosperálóan működni, és megmaradni annak a kedves, kicsi és szép, vidékies jellegű településnek, amilyen jelenleg. Organikus és autentikus fejlesztési irányok lefektetésével sikerre van ítélve Budapest árnyékában is. Ebben a mezőgazdaságnak ha nem is meghatározó, de karakteres szerepe lehet.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány megjelenését az NTP-HHTDK-21-0051 „MATE FFGI Tudományos Diákköri Tevékenysége 2021/22. tanév” pályázat támogatja.

Hivatkozott források

Bajmócy Z. (2011): Bevezetés a helyi gazdaságfejlesztésbe, Szeged, JATEPress

Farkas, T. (2021): The Role of the Social Capital in Rural Development. Case Study Analysis of Village Research Camps in Romania and Hungary. European Countryside 13. (3) pp. 584-598. https://doi.org/10.2478/euco-2021-0033

Káposzta J. - Némediné Kollár K. - Péli L. - Urbánné Malomsoki M. (2021): Integrált terület- és vidékfejlesztés. Gödöllő, MATE

Kökényesi J. et al. (2006): Terület- és településfejlesztési ismeretek. Budapest, MKI

Kulcsár L. (2017): A vidékfejlesztés elméleti megközelítése: regionális és kulturális összefüggések. Kolozsvár, Kriterion

Lengyel I. (2010): Regionális gazdaságfejlesztés, Versenyképesség, klaszterek és alulról szerveződő stratégiák, Budapest, Akadémiai Kiadó

Madarász I. (2004): A vidék funkciói az Európai Unióban. A Falu (4). pp. 35–43.

Madarász, I. - Farkas, T. - Obádovics, Cs. - Kulcsár, László: A vidéki sokszínűség területi dimenziói Magyarországon és hatása vidékfejlesztésre In: Illés, B C; Lehota, J (szerk.) "Vision - 2000" című, a GATE Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar, a Cornell Egyetem valamint a Limericki Egyetem közreműködésével és a Mellon Alapítvány támogatásával 1996 - 1998 között folytatott oktatási, kutatási, szaktanácsadási együttműködés befejező tudományos szimpóziumának kiadványa Gödöllő, Magyarország: Gödöllői Agrártudományi Egyetem (GATE) (1998) 242 p. pp. 99-110. , 12 p.

Meggyesi T. (2006): Településfejlesztés. Budapest, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Ritter K. (2019): A vidékbiztonság vidékgazdasági alapjai. Budapest, Nemzeti Közszolgálati Egyetem

Sikos T. - Tiner T. - Bali L. (2013): Településfejlesztés. Debrecen, Debreceni Egyetem

Singh, K. - Shishodia, A. (2016): Rural Development - Principles, Policies, and Management. New Delhi, SAGE

Swinburn G. et al. (2004): A helyi gazdaságfejlesztés kézikönyve. Gütersloh, Bertelsmann Stiftung; London, UK DFID; Washington, D.C., World Bank

Tóth T. (2011): Területfejlesztés, Gödöllő, Szent István Egyetem

Tóth, T. - Káposzta, J. (2021): Successful Management of Settlements to Boost Rural Development. European Countryside 13. (4) pp.819-833. https://doi.org/10.2478/euco-2021-0044

Urbánné M. M. (2015): Település és térségfejlesztés. Gödöllő, Szent István Egyetem

Szerzők:

Molnár Márton
egyetemi hallgató
Vidékfejlesztési agrármérnök BSc
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
molnar.marton.g@gmail.com

Dr. habil Ritter Krisztián PhD
egyetemi docens
Vidék- és Területfejlesztési Tanszék
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem VFGI
ritter.krisztian@uni-mate.hu

AGRÁRIUM ÉS HELYI FEJLESZTÉS EGY PRIMER KUTATÁS FÉNYÉBEN

AGRICULTURE AND LOCAL DEVELOPMENT IN THE LIGHT OF A PRIARY RESEARCH

Ritter, Krisztián – Nagyné Molnár, Melinda – Péli, László

Összefoglalás

Az endogén erőforrások szerepének fontosságát a helyi stratégiák kialakításában, működtetésében a vidék és területfejlesztés elmélete régóta hangsúlyozza. Ezzel párhuzamosan a mezőgazdaság foglalkoztatásban, gazdaságban betöltött szerepe folyamatosan csökken az utóbbi évtizedekben. A mezőgazdaság hosszú évszázadok óta fontos szerepet tölt be Pázmánd életében. Ugyanakkor az agráriumot jellemző átalakulás és tendenciák nem hagyták érintetlenül ezt a falut sem. A 2021 nyarán szervezett falukutató tábor fontos célja volt feltárni, hogy a gazdálkodás milyen szerepet tölt be a település életében, milyen lehetőségek kapcsolhatók hozzá a település hosszabb távú fejlesztését illetően. Összességében a mezőgazdaság szerepvesztése folytatódott a településen, de az agrárium súlya még jellemzően nagyobb, mint általánosan. A főállású mezőgazdálkodás jelenléte változatlan, és az utóbbi években megerősödött a helyi termékek szerepe.

Kulcsszavak: vidékfejlesztés, mezőgazdaság, helyi gazdaságfejlesztés, endogén erőforrások
JEL kód: Q19, R19

Abstract

The role of the endogenous resources has been emphasized since a long time by the literature of territorial and rural development. In parallel the role of agriculture in local employment has decreased significantly for the last few decades. The primary sector has had a big importance for centuries in the life of Pázmánd village. At the same time, the general tendencies and the decreasing farming opportunities have affected the settlement's local economy as well. In 2021 the role of agriculture as an endogenous competitive factor in local development was analysed by a primary research. Although the decreasing weight of the agriculture as a household activity is still an ongoing trend nowadays in Pázmánd, the sector's weight in the local economy is more determinative as in general in the light of our previous experience. The presence of farming as full time job is unchanged, and the role of the local products has been strengthened.

Keywords: rural development, agriculture, local development, endogenous resources

Bevezetés

A globalizáció és a piacgazdaságra történő átmenet következtében jelentkező új térformáló erők hatásai az egyes térségekben és a településrendszer különböző elemeiben eltérően érvényesülnek, nagyfokú különbségeket mutatnak (Káposzta et al., 2021a). Az utóbbi 20-30 év legnagyobb terület- és vidékfejlesztési kihívásait ez okozza Magyarországon is. A világgazdaságban lejátszódó folyamatok, a globalizáció, az európai gazdaság térszerkezetének átrendeződése, az utóbbi évtizedekben a területi politika fel/átértékelődéséhez vezetett. Ezzel párhuzamosan - különösen az EU korábbi szocialista tagállamaiban - átalakult a területfejlesztés filozófiája is: a területi egyenlőtlenségek mérséklése mellett már hangsúlyosan szerepelnek a versenyképesség erősítését szolgáló intézkedések, melyeket a vidéki területek fejlesztésénél is fokozottan figyelembe kell venni (Káposzta és Nagy, 2022).

Ezzel párhuzamosan az utóbbi évtizedek gazdasági- társadalmi- és területi folyamatai előtérbe helyezték azokat a helyi gazdaságfejlesztési stratégiákat, melyek az endogén erőforrásokra építenek, és így próbálnak reagálni a globális kihívásokra (ld. erről többek közt Áldorfai és Czabadai, 2014 vagy Singh és Shishodia, 2016). Az endogenitás mentén a vidékfejlesztéssel foglalkozó szakemberek a település/kistérség szintű lokalitások, valamint a helyi közösségek, helyi szereplők és a helyi sajátosságok fontosságát hangsúlyozzák (pl. Bodnár, 2020; Káposzta et al., 2021b; Kulcsár, 2017).

A helyi fejlesztések hangsúlyossá válása mellett fontos kiemelni, hogy az elmúlt évtizedek során jelentős változáson mentek keresztül a vidéki területek. Miközben az európai rurális terek egyre differenciáltabbak, a gazdaság alakító tényezőinek, alapvető folyamatainak lényeges eleme a vidék fogalmának átalakulása (Farkas, 2003), új szerepkör betöltése is, ami a multifunkcionalitás fogalma mentén érhető tetten. A multifunkcionalitás alapgondolata szerint a vidéki népesség jövedelme nem kizárólagosan csak az elsődleges funkcióból, az élelmiszer és ipari nyersanyag-termelésből, hanem a kulturális és környezeti feladatok ellátásából is származik (Eftekhari és Shadparvar, 2018, Ujj et al. 2022). Emellett olyan versenyképes mezőgazdaságról is beszélünk, amely úgy alkalmazkodik a világpiachoz/globalizációhoz, hogy a gazdálkodóknak megfelelő életszínvonalat és stabil jövedelmet is nyújt, szoros összefüggésben az élelmiszertermelés fokozódó társadalmi hasznosságával (Káposzta és Nagy, 2022).

Mindezen folyamatok mellett 2019 után a Covid járvány hatásaival is számolni kell(ett). A járvány vidéket és mezőgazdaságot érintő aspektusaival számos kutatás, szakirodalmi forrás foglalkozott, kiemelve annak gazdasági, társadalmi, és komplex vidékfejlesztési vonatkozásait (pl. Dudek és Spiewak, 2022; Horeczki és Szabó, 2022 vagy OECD, 2021). Jelen tanulmány szempontjából különösen kiemelten az élelem előállítás, a transzportálás (különösen a rövid ellátási láncok - REL), és a gazdasági tér (foglalkoztatás) kerül előtérbe.

A fenti témakörök egybevetéséből adódik, hogy a különleges helyi erőforrások a versenyképesség kialakításának, megteremtésének szolgálatába állíthatóak. Az egyedi erőforrások versenyképes területi fejlődésben betöltött/betölthető szerepét (területi jelentőségét), a helyi fejlesztésekkel és endogén elméletekkel kapcsolatos szakirodalom körvonalazza (ld. pl. Nagy et al., 2012; Urbánné et al., 2017). Ezek a vidékfejlesztés vonatkozásában sokszor az agráriumhoz köthetők, és egyértelmű versenyképességi tényezőként jelentkeznek (Káposzta és Nagy, 2022). Így tehát a vidéki térségek e setén a mezőgazdaság, és a különleges minőségű agrártermékek - vagy maga a termelési módszer is - akár meghatározó versenytényező is lehet.

Ugyanakkor, a vidék újfajta értékeinek hangsúlyozása ellenére sem tekinthetünk el azoktól a problémáktól, melyek - az agrárium szerepének átalakulásával párhuzamosan - a rurális területek néha igen súlyos gondját okozzák. A szakirodalom ennek kapcsán kiemelt okként nevesíti a mezőgazdaság foglalkoztatási szerepének a csökkenését, mely a vidéki kistelepülések vonatkozásában okozott legtöbbször problémákat, és szoros összefüggésben áll a területi egyenlőtlenségekkel (ld. Oláh és Urbánné, 2016 vagy Ritter, 2010).

Mindemellett azonban attól sem tekinthetünk el, hogy a mezőgazdaság nem csak főállásban, de kiegészítő- illetve alternatív jövedelem-forrásként, valamint az önellátásban is tölt be még szerepet, és ez településenként, vagy járásonként akár még mindig meghatározó lehet. A mezőgazdaságban a foglalkoztatottságot és gazdálkodói eltartóképességet a középpontba helyezve, egyes vélemények szerint jelenleg az agrárium a helyben lakó munkaképes lakosság 15-25%- át is képes foglalkoztatni (ld. Magda et al., 2021).

A szakirodalomból kiindulva tehát folyamatos aktualitást hordoz a kérdés, hogy adott vidéki térségek, települések életében a mezőgazdaság szerepe hogyan változott meg, az ágazat milyen súlyt tölt be, és hogy az endogén elméletek fényében vajon a helyi fejlesztési stratégiában milyen pozíciót foglal el. Falukutatásaink során ezt vizsgáljuk.

Anyag és módszer

A Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem (MATE - volt SZIE) Vidék- és Területfejlesztési Tanszéke (VTT) már több mint két évtizede, évente rendez falukutató táborokat, melyek vidékfejlesztési szempontból egy-egy különleges helyzetben lévő településre irányulnak. A településeket 8-10 év után újból meglátogatjuk, felmérni az időközben lezajlott változásokat. Falukutatásaink adott települések gazdasági- társadalmi-, környezeti állapotának felmérésével, problémáinak elemzésével, a helyi (gazdaság)fejlesztés lehetőségeivel kapcsolatosak. Ezek során vizsgáljuk, hogy a falvak milyen lehetőségekkel, esélyekkel rendelkeznek a helyi fejlesztések tekintetében, és ebben a mezőgazdaság, az endogén erőforrások milyen szerepet kapnak. Az elmúlt időszak táboraiban pedig már célzottan vizsgáltuk, a Covid járvány okozott-e, és ha igen, milyen jellegű változásokat a gazdálkodásban, mind a háztáji, mind pedig a főállású termelés tekintetében. Ezen túlmenően kutatjuk azt is, hogy a rövid

ellátási láncok mentén, a helyi termékek vonatkozásában milyen hatásokat okozott a válság. A 2021-es falukutatás helyszine Pázmánd volt. Pázmánd Fejér megyében, a Gárdonyi járásban, a Velencei-tótól észak-keleti irányban, attól körülbelül 10 km-re található (ld. 1. ábra).

16. ábra Pázmánd elhelyezkedése

Forrás: Saját szerkesztés, 2022

Falukutatásaink alkalmával a mezőgazdaság szerepének vizsgálata több irányból történik, amelynek során primer és szekunder adatokra egyaránt támaszkodunk. Pázmánd esetén is elsőként - a rendelkezésre álló dokumentumok, szakirodalmi források felkutatása és feldolgozása után - szekunder adatok gyűjtésére és elemzésére került sor, melyhez a statisztikai adatokat az Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer (TeIR) alkalmazásai, a KSH által üzemeltett Területi Statisztikai Adatok Rendszere (TStar), valamint az Általános Mezőgazdasági Összeírás (ÁMÖ) szolgáltatta.

A kutatás primer részét első megközelítésben lakossági komplex (tehát nem csak a mezőgazdaságra vonatkozó) kérdőíves felmérés képezte, melynek részcélja a mezőgazdaság általános szerepének feltérképezése, a lakosság agráriumhoz való hozzáállásának megismerése volt. Ezen túlmenően a terepi munka során strukturált interjúk készültek a témában leginkább érintettekkel (őstermelők, családi gazdálkodók, vállalkozók, önkormányzati szereplők), akik tapasztalataikkal, véleményükkel hozzá tudtak járulni a helyi mezőgazdaság minél hatékonyabb és sokrétűbb megismeréséhez. A kérdőívezés során 126 háztartás lett bevonva véletlenszerű mintavétellel (a teljes sokaság harmada), míg az interjúalanyok kiválasztása célzottan történt. A következő fejezetben kizárólag a primer kutatás egyes tapasztalatai, legfontosabb eredményei, és a belőlük levonható tanulságok kerülnek összegzésre.

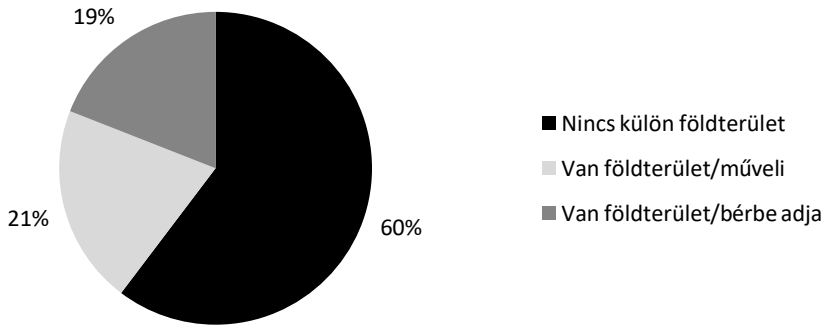
Eredmények

Pázmánd nagyobb község, az 1920-as évek óta 2000 fő feletti lakosságszámmal jellemezhető. Korábban alapvetően agrárberendezkedésű település volt, ugyanakkor az 1960-as évektől meginduló iparosodás, majd a szolgáltató szektor térnyerése terciarizálódó szerkezetűvé tette a települést. Napjaink fő tendenciái klasszikus agglomerációs jegyekkel ruházták fel, mivel a budapesti, illetve budapesti környéki túlzsúfolódó települések kitelepülő népességének kitüntetett célpontjává vált. A társadalmi- és gazdasági átrendeződés is hatással van a mezőgazdaságra, nem csak azért, mert a betelepülők jellemzően nem foglalkoznak gazdálkodással, hanem azért is, mert az „őslakosok” is fokozatosan felhagynak a termeléssel.

A 126 lekérdezett háztartáson keresztül, az azokban összefogott több mint 300 lakos tekintetében megállapítható, hogy a megkérdezettek tizede (9,8%) kapcsolódik valamilyen módon - jelenlegi, vagy legutóbbi munkája, munkahelye végett - az agráriumhoz. Ezen belül még differenciálni lehet aszerint, hogy őstermelőként/gazdálkodóként, általánosságban a mezőgazdaságban dolgozóként (egyéb agrár tevékenység), illetve a korábbi szövetkezet utódjánál alkalmazottként azonosították magukat a megkérdezettek. Ezekben az eredményekben a mezőgazdaság, mint főállású foglalkozás szerepe jelenik meg a település életében, ami első megközelítésben nem kiugró. A fontosabb szereplőkkel készült

interjúk során a mezőgazdasággal valamilyen szinten (a házi kerten kívül) foglalkozó háztartásokat átlagosan nagyjából 25-30-ra becsülték, a kifejezetten a mezőgazdaságból vállalkozóként, őstermelőként (tehát nem alkalmazottként) fő- vagy mellékállásban megélő háztartásokkal együtt. Bár a máshol is tapasztalható elöregedés itt is tendencia a gazdálkodás kapcsán, Pázmándon találkoztunk a gazdálkodást folytató/átvevő fiatalabb generációval. A nagyobb földterületen (szántó területen) gazdálkodókat 8-10 főben határozták meg. A jellemző termékek a gabonafélék, a kukorica, a repce és a napraforgó, illetve megemlíthető még a szőlő is.

Fenti eredményeket tovább lehet árnyalni azzal, ha vizsgáljuk, hogy melléktevékenységként, illetve az önellátásban hogyan azonosítható az ágazat súlya. Ennek első szempontja, hogy vajon a háztartások mekkora hányada rendelkezik egyáltalán művelt konyhakerttel, ahol legalább saját használatra termelhet valamit (2. ábra).

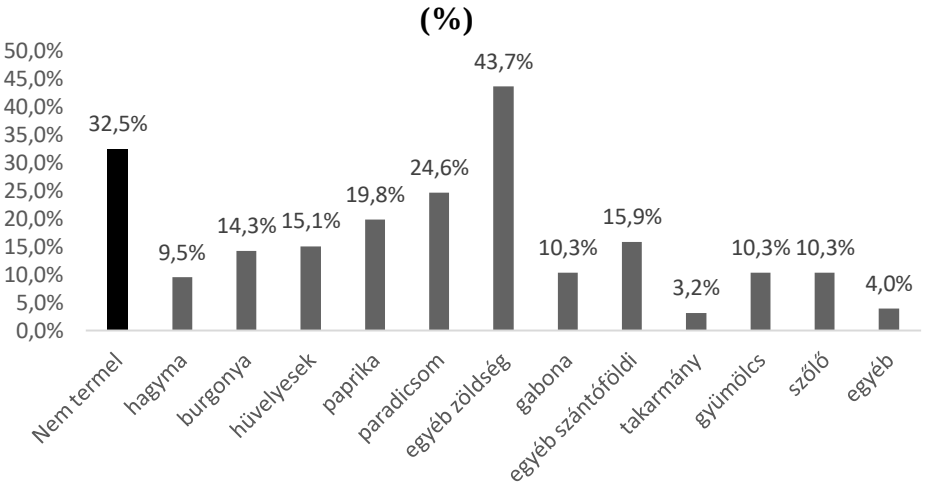


17. ábra A lekérdezett háztartások megoszlása Pázmándon, földterület-tulajdon/hasznosítás alapján (%)

Forrás: saját kutatás és szerkesztés, 2022

Ennek vizsgálata azt mutatta, hogy a megkérdezett háztartások háromnegyede (73,8%) rendelkezik konyhakerttel (ez nem azt jelenti, hogy termel is, csak a lehetőségét). Ugyanakkor arra a kérdésre, hogy a konyhakerten kívül rendelkeznek-e földtulajdonnal, már csak 40% válaszolt igennel.

Megkérdeztük, hogy ahol folyik valamilyen szintű gazdálkodás/kertészkedés, melyek a legjellemzőbb termékek (3. ábra). Miközben megállapítható, hogy a megkérdezett háztartásoknak gyakorlatilag az egyharmada (32,5%) nem állít elő semmilyen terményt, a válaszok alapján a három legjellemzőbb termelt növény közt első helyen szerepelnek a zöldségfélék (43,7%), ezt követi előbbi kategóriától elkülönülve a paradicsom (26,4%) és a paprika (19,8%).



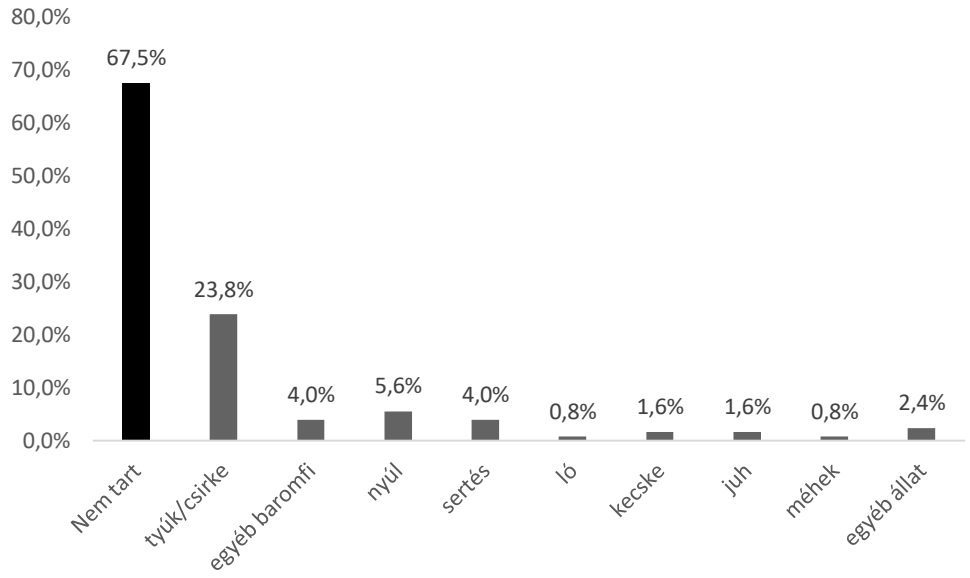
18. ábra A megkérdezett pázmándi háztartások megoszlása az előállított főbb termények szerint

Forrás: saját kutatás és szerkesztés, 2022

Az egyéb szántóföldi növények (kukorica, napraforgó, repce - 16%), a gabonafélék (10,3%) illetve a takarmánynövények (3,2%) a nagyobb, jellemzően főállásban gazdálkodók, illetve az állatot tartó háztartások mentén érhetők tetten. A gyümölcsfélék termesztésével csupán a háztartások 10%-a foglalkozik, de ettől elkülönülve a megkérdezett háztartások ugyanekkora aránya rendelkezik az itt hagyományos szőlővel is. A terület az Etyek-Budai borvidék területéhez tartozik, a pezsgő alapanyag-termelés mellett kiemelhető, hogy számos jó, és ismert helyi borászat is megtalálható itt.

Vizsgáltuk az állattartás szerepét is a faluban. Ez korábban, a TSZ időkben még nagyon meghatározó volt, mindenki tartott állatot, és a TSZ-nek is volt jelentős szarvasmarha, sertés- és juh-állománya. Az állattenyésztés sok másikhoz hasonlóan ezen a településen is visszaszorult, csupán a válaszadó háztartások egyharmada (32,5%-a) tart valamilyen haszonállatot (4. ábra). Az állattartással foglalkozó háztartások leginkább (23,8%) tyúkokat/csirkét tartanak (ettől elkülönül az egyéb baromfi - kacsa, pulyka - ami 4%-ot érint), ezt követi a nyúl (5,6%), és még ennél is kisebb arányban (4%) a sertés (3%). Kecske-, juh-, méh- vagy lótartással egy-két háztartás foglalkozik. Utóbbi, valamint a szarvasmarha tartása hazai viszonylatban már a ritkaságszámba menő jellemzők közé tartozik (szarvasmarha tartó háztartást 2-3-at jeleztek a szóbeli interjúkban, de a háztartási mintába nem kerültek be).

Azon háztartások közül, amelyek valamilyen mezőgazdasági terméket (akár növény, akár állat) állítanak elő (tehát az összes megkérdezett háztartás 74,6%-a), a többség (70%) saját felhasználásra termel, nem értékesíti a megtermelt termékeket. Azon háztartások, amelyek a megtermelt mennyiséget teljes egészében értékesítik, a vizsgált részminta 13,8%-át tették ki. A nagyobb részt értékesítők aránya 7,4%, a kisebb részt értékesítőké 3,2%, miközben az árutermelő háztartások 6,4%-a nem adott választ erre a kérdésre.



19. ábra A megkérdezett háztartások megoszlása a főbb tartott haszonállatok szerint (%)
Forrás: saját kutatás és szerkesztés, 2022

Akik nem csak önellátásra, hanem eladásra is termelnek, a termeléssel foglalkozó háztartások gazdálkodók 24,4%-a. Tőlük vevőik vagy a háztól viszik el az árujukat (az értékesítéssel is foglalkozó termelők közel felére jellemző ez az értékesítési mód)[15], vagy felvásárlónak (35%), illetve piacon, vásárban értékesítenek (30%).

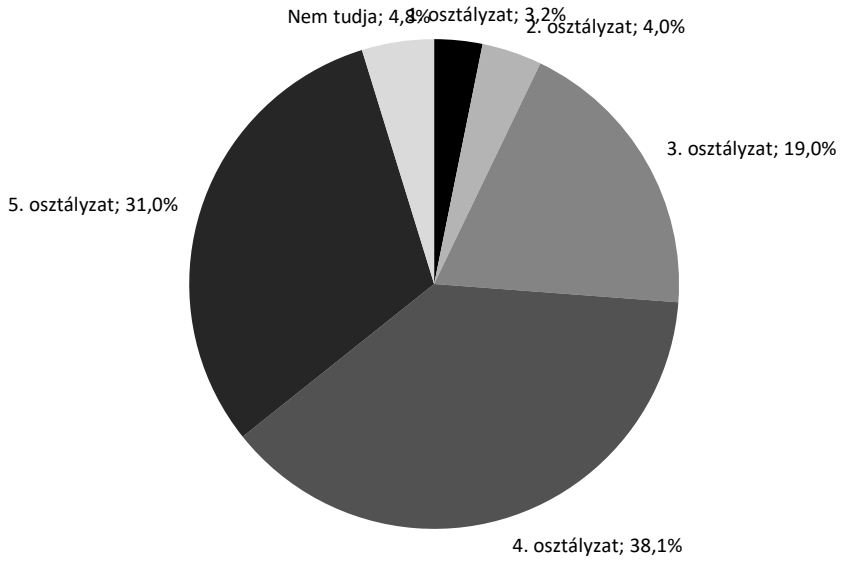
A nagy múltra visszatekintő mezőgazdasággal kapcsolatban vizsgáltuk azt is, hogy a lakosság körében mely helyi termékek a legismertebbek. Nagyon lényeges eredmény, hogy csupán a megkérdezett háztartások 10,3%-a nyilatkozott úgy, hogy nem ismernek helyben előállított terméket. 89,7% jelezte, hogy ismer helyben előállított termékeket, és igen kimagasló arányuk, 74,6% vásárolja is ezeket.

A különleges aktualitásnál fogva 2020 óta egy új kérdés is szerepel a mezőgazdaság szerepét vizsgáló kérdések közt, jelesül, hogy a Covid járvány hatására változtattak-e valamit a gazdálkodói szokásaikon

15 Az értékesítési módok közül többet is, az összes jellemzőt be lehetett jelölni.

a megkérdezettek. Az eredmények alapján a válaszadó háztartások jellemzően (83%) nem változtattak az élelmiszer-alapanyag termelésükön. Miközben a válaszadó háztartások 13%-a nem válaszolt, a legnagyobb arányban (2%) megfogalmazott „válaszreakció” a pandémiára a megtermelt növények mennyiségének a növelése volt. 1-2 háztartás esetén lett több haszonállat, vagy volt tetten érhető a termelésbe kezdés (1-1%), mint a kihívásokra adott válasz.

További kérdéseink már a mezőgazdaság átfogó szerepét kutatták, vagyis hogy milyen mértékben szolgálhatja az ágazat a falu egészének jövőjét, milyen szerepet látnak ennek kapcsán a közösségi problémák oldásában. Arra a kérdésre, hogy Pázmánd jövője a helyben termelt termékek, mezőgazdasági áruk értékesítésében van-e (5. ábra), a válaszadók több mint kétharmada (69%) vélte úgy, hogy megélhetési lehetőséget, kitörési pontot jelenthet a mezőgazdasági termelés. Miközben a megkérdezettek közel ötöde nagyjából semlegesen nyilatkozott, a háztartások csupán 7%-a gondolja úgy, hogy semmilyen, vagy nagyon minimális potenciál rejtőzik a mezőgazdasági termékek értékesítésében. A háztartások 5% nem tudta megítélni a kérdést.



20. ábra A helyi termékek, mezőgazdasági áruk szerepének lakossági megítélése Pázmánd jövőjét illetően (%)

Megjegyzés: 1-5 skálán, ahol 1= egyáltalán nem; 5 = teljesen egyetért
Forrás: saját kutatás és szerkesztés, 2022

Következtetések

Napjainkra a háztáji művelés visszaszorult Pázmándon. A kutatásunk alapján a háztartások egyharmada már semmilyen növényt nem termel, illetve kétharmada semmilyen állatot nem tart, viszont még elmondható, hogy a háromnegyedük valamilyen agrártevékenységet folytat. A termelés döntően az önellátást, a termelők egyötödének a termékek nagyobb vagy teljes körének az eladását célozza (mellék- vagy főállásban). A háztáji visszaszorulásának egyik oka, hogy a régi lakosság felhagy a termeléssel, a másik ok az újonnan beköltöző lakosság hagyományostól eltérő életmódja. A főállású tevékenység kapcsán viszont a termelői és birtokszerkezetben az utóbbi 10 évben jellemző változás nem történt.

A helyi termékek fontos szerepet töltenek be a lakosok számára. Egyrészt előállításuk megélhetést, bevételt, alternatív jövedelmet biztosít a termelőknek, ezáltal segítve a település gazdaságát. Másrészről a termékek helyben nagyon kedveltek, van rájuk kereslet. Ez a termeléssel már felhagyó „őslakosok”, másrészt a betelepülő, de termelést nem folytató új lakosok számára is jó lehetőséget jelent. A helyi termékek minőségét a kutatásunk során egyértelműen kiválóra értékelték. A helyi termékek a turizmuson, illetve a „kívülről” jövő kereslet kiszolgálásán keresztül is szolgálják a település imázsának, gazdasági helyzetének alakulását. A termékek messzebbre is eljutnak a különböző piacokon, rendezvényeken, illetve az élelmiszer közösségeken keresztül, de megtalálhatók a helyi vendéglátással,

szállásadással foglalkozó vállalkozások kínálatában is. A termelők összefogása, a velük való kapcsolattartás, a szervezett együttműködés viszont mindenképpen reális (és hasznos) feladatként jelentkezik.

Összességében a mezőgazdaság szerepének alakulása kettős. A háznál folyó termelés aránya az országos tendenciákhoz hasonlóan csökken, és az idősebb generáció kiesésével ez valószínű tovább fokozódik. Az agrárium fő- vagy mellékállásban betöltött szerepe a vizsgálatok alapján nem csökkent, a termelés szerkezete alapvetően nem változott. A korábbi közösségi kezdeményezések megerősítették a helyi termelők helyzetét és szerepét. Mindezek az agrárium vidékgazdasági funkcióin keresztül jelentős táptalajt jelentenek a jövőbeli fejlesztéseket illetően.

Hivatkozott források

Áldorfai Gy. - Czabadai L. (2014): Helyi válaszok a globális kihívásokra. Acta Carolus Robertus (2) pp. 9-18.

Bodnár G. (2020): Az endogén fejlődés tényezőinek vizsgálata rurális térségekben. Szeged, JATEPress

Dudek, M. - Spiewak, R. (2021): Effects of the COVID-19 Pandemic on Sustainable Food Systems: Lessons Learned for Public Policies? The Case of Poland. Agriculture 12. (61). https://doi.org/10.3390/agriculture12010061

Eftekhari, H. - Shadparvar, V. (2018). Multifunctional agriculture: Agriculture renewal as a modern paradigm for agriculture and rural development. International Journal of Agricultural Management and Development (2) pp. 231-244.

Farkas, T. (2003): A kistérségek a vidékfejlesztés és a területfejlesztés hálójában. In: Nemes, Nagy J (szerk.) Kistérségi mozaik: Tanulmányok Budapest, Magyarország : ELTE TTK Regionális Földrajzi Tanszék, MTA-ELTE Regionális Tudományi Kutatócsoport (2003) 144 p. pp. 19-38. , 20 p.

Horeczki R. - Szabó T. (szerk.) (2022): A vidéki Magyarország a pandémia korában: IX. Falukonferencia. Pécs, KRTK Regionális Kutatások Intézete

Káposzta J. - Némediné Kollár K. - Péli L. - Urbánné Malomsoki M. (2021a): Regionális gazdaságtan I. Gödöllő, MATE

Káposzta J. - Némediné Kollár K. - Péli L. - Urbánné Malomsoki M. (2021b): Integrált terület- és vidékfejlesztés. Gödöllő, MATE

Káposzta, J. - Nagy, H. (2022): The Major Relationships in the Economic Growth of the Rural Space. European Countryside 14. (1) pp.67-86. https://doi.org/10.2478/euco-2022-0004

Kulcsár L. (2017): A vidékfejlesztés elméleti megközelítése: regionális és kulturális összefüggések. Kolozsvár, Kriterion

Magda S. et al. (2021): Merre tovább magyar vidék, magyar falu? Gazdálkodás (6) pp, 492-516. doi: 10.53079/GAZDALKODAS.492

Nagy H. - Tóth T. - Oláh I. (2012): The role of local markets in the sustainable economic development of Hungarian rural areas. Visegrad Journal On Bioeconomy And Sustainable Development (1) pp. 27-31.

OECD (2021): The COVID-19 crisis in urban and rural areas. In: OECD Regional Outlook 2021: Addressing COVID-19 and Moving to Net Zero Greenhouse Gas Emissions. OECD, Paris. https://doi.org/10.1787/c734c0fe-en

Oláh I. - Urbánné M. M. (2016): A kis- és aprófalvas térségek népességének változása hazánkban. pp. 1237-1243. In: Takácsné Gy. K. (szerk.): Innovációs kihívások és lehetőségek 2014-2020 között: XV. Nemzetközi Tudományos Napok. Gyöngyös, KRF

Ritter, K. (2010): Socio-economic development and employment crisis in agriculture in Hungary. pp. 72-89. In: Kulcsár, L. (Ed.): Regional aspects of social and economic restructuring in Eastern Europe: The Hungarian Case. Budapest, KSH

Singh, K. - Shishodia, A. (2016): Rural Development - Principles, Policies, and Management. New Delhi, SAGE

Ujj A. - Ramos-Diaz Fernanda - Jancsovszka, P. (2022): Potential of Including Social Farming Initiatives within Agroecological Transition in Hungarian Farms, European Countryside 14 : 3 pp. 456-474. , 19 p., DOI: https://doi.org/10.2478/euco-2022-0023

Urbánné, M. M. - Némedi-Kollár, K. - Péli, L. (2017): A primary analysis of development opportunities in Mezőkövesd. pp. 115-133. In: Jedynak, W. et al. (Eds.): Changes as a social process. Rzeszów, University of Rzeszów

Szerzők:

Dr. habil Ritter Krisztián PhD
egyetemi docens
Vidék- és Területfejlesztési Tanszék
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem VFGI
ritter.krisztian@uni-mate.hu

Nagyné Dr. habil Molnár Melinda PhD
egyetemi docens, Vidék- és Területfejlesztési Tanszék
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem VFGI
nagyne.molnar.melinda@uni-mate.hu

Dr. Péli László PhD
egyetemi docens, Vidék- és Területfejlesztési Tanszék
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem VFGI
peli.laszlo@uni-mate.hu

DEALING WITH THE CRISIS VULNERABILITIES: IMPACT OF COVID-19 ON THE GLOBAL BANKING SECTOR

Sárközy, Helga – Singh, Mahesh Kumar – Zeman, Zoltán

Abstract
COVID-19 has generated significant instability and high volatility in global capital markets. While the full impact is yet to be determined, it's expected that the adverse impact are likely to continue from the virus knock-on effects. Banks' performance on equity and debt markets since the Covid-19 outbreak has been on a par with that experienced after the collapse of Lehman Brothers in 2008. During the initial phase, the market sell-off swept over all banks, which underperformed significantly relative to other sectors. Still, markets showed some differentiation by bank nationality, and credit default swap (CDS) spreads rose the most for those banks that had entered the crisis with the highest level of credit risk. The subsequent stabilisation, brought about by forceful policy measures since mid-March, has favoured banks with higher profitability and healthier balance sheets. Less profitable banks saw their long-term rating outlooks revised to negative. And the CDS spreads of the riskiest banks continued increasing even through the stabilisation phase.

This paper analyzes bank stock prices around the world to assess the impact of the COVID-19 pandemic on the banking sector. Using a global database of policy responses during the crisis, the paper also examines the role of financial sector policy announcements on the performance of bank stocks.
Keywords: Covid-19, capital market, economic depth, credit default swap (CDS), resilience.
JEL code: F10, I15, I18

Introduction

To reduce the spread of the novel COVID-19, governments enacted mitigation strategies based on social distancing, national quarantines, and shutdown of non-essential businesses. The halt to the economy represented a large shock to the corporate sector, which had to scramble for cash to cover operating costs as a result of the revenue shortfall. The financial sector, and banks in particular, are expected to play a key role absorbing the shock, by supplying much needed funding (Acharya & Steffen, 2020; Borio, 2020). Under these unprecedented circumstances, central banks and governments enacted a wide range of policy interventions. While some measures were aimed to reduce the sharp tightening of financial conditions in the short term, others sought to support the flow of credit to firms, either by direct intervention of credit markets (e.g., government sponsored credit lines and liability guarantees), or by relaxing banks' constraints on the use of capital buffers. While credit institutions are being called to play an important countercyclical role to support the real sector, these actions also have a series of implications for the future resilience of the banking sector. For instance, as lenders exhaust their existing buffers, they might also experience deterioration of asset quality, threatening the systems' stability. As the crisis is expected to continue, even after the lockdowns are lifted and economies start to reopen, the net effect of these policy measures on the banking sector is largely unknown. The contribution of this paper is twofold.

First, we use bank stock prices around the world to assess the impact of the pandemic on the banking sector. Second, we combine bank stock prices with a global database on financial sector policy responses during the pandemic. Using an event study methodology, we examine the role of different policy initiatives on addressing the stress to banks. To better understand the impact of the measures implemented by monetary and supervisory authorities, we exploit the cross-sectional variation in the stock price of banks. In other words, we are interested in both the aggregate response of bank stocks to a particular announcement, as well as the differential effect across banks with different characteristics, such as size, liquidity, ownership and others. We use bank data including stock prices, balance sheets, and ownership, for 53 countries covering 896 commercial banks.

We first document a systematic underperformance of bank stocks at the onset of the COVID-19 crisis, between March and April of 2020. More precisely, for most countries, bank stocks underperform relative to other publicly traded companies in their home country, and relative to non-financial institutions. The evidence highlights the nature of the COVID-19 shock, and the expectations of market participants that banks will experience deeper and more protracted profit losses than other firms. Even within the financial sector, banks are expected to face greater losses than other financial institutions. The initial phase of the crisis was characterized by liquidity shortages, exacerbated by volatility in securities and foreign exchange markets. We show that banks with lower liquidity buffers experienced larger than normal price drops (particularly in March), revealing an increase in the interbank liquidity premium. In addition, the dual shock resulting from the Russia and Saudi Arabia price war further exacerbated bank stock price declines, particularly for lenders with large exposure to the oil sector. To study the stock market reaction to different policy measures, we identify financial sector initiatives by government authorities from February 2 to April 17. The data was compiled and made publicly available by the World Bank (World Bank, 2020).

Our final sample contains 389 financial sector policy announcements in 45 countries (17 developed and 28 developing). We classify approved measures that target the banking sector into four categories. Liquidity support are measures used by monetary authorities to expand bank short-term funding in domestic and foreign currency. Prudential measures deal with the temporary relaxation of regulatory and supervisory requirements, including capital buffers. Borrower assistance include governmentsponsored credit lines or liability guarantees to promote the flow of credit to households and firms.

Finally, monetary policy includes policy rate cuts and quantitative easing (i.e., asset purchases). Our empirical methodology consists of estimating banks' abnormal returns around the announcement day.

Our results can be summarized as follows:

- Borrower assistance announcements appeared to have the strongest immediate impact on bank stock prices, both on aggregate and in the cross-section. Banks experienced large abnormal returns following the announcement of these policies. Additionally, borrower assistance measures reduced the liquidity risk premium –banks with lower liquidity provisions experienced larger abnormal returns after announcements. Furthermore, larger banks seem to benefit more compared to smaller banks. This is consistent with the observation that new government credit lines, interest rate subsidies, and liability guarantees are more likely to be used by large banks. Borrower assistance initiatives, which typically include the introduction of government guarantees, automatically transfer risks from banks' balance sheets to the sovereign. In turn, these policies require significant fiscal commitments. Relatedly, we find that the positive association between excess stock returns and borrower assistance measures is exclusive to developed countries. In developing countries, where there is less room for fiscal expansion, announcements of borrower support had, no effect on stock prices (if anything the relationship is negative). The market response seems to suggest that the extent of borrower assistance measures is limited in such settings.
- Liquidity support initiatives seem to have a favorable impact in the reduction of the liquidity risk premium. Also, smaller banks and public banks experienced large abnormal returns when liquidity support measures were announced. It appears that during the crisis, access to central bank refinancing and initiatives that address shortages in bank funding had a calming effect on markets, as evidenced by bank stocks overperformance around these events.
- Finally, results for monetary policy announcements are more mixed. While such announcements were not associated with aggregate bank stock price increases, both policy rate cuts and asset purchases did seem to reduce the liquidity premium. That is, banks with lower liquidity displayed higher stock returns around the announcement window. The result confirms that the interest rate policy remained a key tool at the onset of the crisis, as well as quantitative easing, as markets have become more familiar with these measures since the global financial crisis of 2008 (GFC).

Although our ***event study methodology*** offers a straightforward strategy to evaluate the immediate market response to policy announcements, it has some limitations. First, there might be international spillovers from policy announcements by systemically important countries (AitSahalia et al., 2012; Morais et al., 2019). Also, in several cases, authorities announced financial sector measures of different categories during the same day.

To avoid contaminating the analysis from the effects of policy initiatives taken by core countries, we exclude data from days when the U.S. or European authorities made major announcements covering the same broad policy type category. We further condition our sample to country-dates where only policies of a particular category were announced. Importantly, almost half of our sample covers days with nonoverlapping policy measures. Second, while limiting the size of the event window helps to avoid contaminating the analysis of a given announcement's effect with other news, if the event window is too narrow, there might not be enough time for market participants to internalize the implications of particular measure. We use a five-day window, evaluating the change in stock prices from one day before the announcement to three days after, and report accumulated abnormal returns for every day during this period. Our objective is to provide a comprehensive review of the reaction of bank stock prices around announcement days and highlight findings that are robust to different specifications. Finally, while the nature of the shock and the speed at which policymakers undertook policy actions might imply that many announcements were unexpected, it is still possible that some measures were more anticipated than others. In such cases, policy measures might be priced in before the announcement, reducing the significance of the effects.

Our paper is related to a growing literature that studies the economic impact of the pandemic using stock market data (e.g., Gormsen & Koijen, 2020; Landier & Thesmar, 2020; Ramelli & Wagner, 2020). Given the extraordinary scale and unprecedented nature of the crisis, it is difficult to quantify the effect of the shock versus the impact of the ensuing economic policies. We add to this literature by examining the effects of the pandemic on stock returns of banks using an event study methodology. According to Borio (2020), banks entered this crisis with better capital buffers than in the GFC. The documented increase in banks' risk premium suggest that markets expect that the banking sector would endure higher profit losses than other industries; perhaps as they absorb a large portion of the shock. Using the idea that asset prices can help evaluate expected profitability of firms in real time, we also contribute to the literature by evaluating the impact of different financial policy measures. For example, our evidence suggests that prudential policies are not associated with a reduction in the risk premium in high income countries, while markets seem to be pricing the reduced risk from borrower assistance measures, particularly in developed countries. Ait-Shalia et al. (2012) examine the effects of policy announcements on liquidity risk premia and interbank credit during the GFC.

While we also study the market response to policy initiatives, there are noticeable differences between the COVID-19 shock versus previous events of financial and economic stress that grant further analysis. First, since the shock is truly exogenous to the financial sector, the overwhelming response from policymakers has been to relax regulatory requirements and use capital buffers: During our sample, 91% of countries used prudential measures. There is, however, no, prior analysis of such a coordinated type of response, and no clear evidence about the medium- and long-term effects of these policies. To the best of our knowledge, our paper represents the first global analysis examining the market response to financial policy measures during the pandemic.

Methodology

We use data from Refinitiv on all publicly traded banks and non-bank financial companies across 53 countries between May 2, 2018, and May 1, 2021. The data set includes information on the daily stock prices, quarterly financial statements, and state ownership. We choose only stocks traded on major exchanges. Of the 4,978 stocks in the data, we drop 612 stocks that are not common stocks or are stocks with special features, such as depository receipts, real estate investment trusts, and preferred stocks. We further drop 1,084 stocks that traded less than 30% of the business days in each country throughout the sample period. Finally, we drop from the dataset 211 banks that are owned by corporate groups whose core business is different from banking.

We use daily Brent crude oil prices to measure the degree to which an individual bank is exposed to the oil sector prior to the crisis. Specifically, we define oil sector exposure as the slope coefficient of an OLS regression of bank's stock returns on a constant, the market return where the bank is domiciled, and the rate of return of oil prices estimated using weekly data between May 2018 and December 2019.

Our final sample comprises 3,043 firms, of which 896 are commercial banks and 2,147 correspond to non-bank financials. As a measure of ex-ante liquidity of banks, we calculate the cash-to-total assets ratios of banks and average them over the 2019Q1-2019Q4 period. The liquidity ratio of the median bank in the sample is 7 percent, with banks in the 25th percentile holding as little as 2 percent of cash and equivalents relative to their total assets.

Bank size is calculated as the 2019Q1-2019Q4 average of the total assets for each bank. We then take the Inverse Hyperbolic Sine (IHS) to smooth outliers in the distribution. The average size of banks in the sample is 24 IHS assets, which corresponds to 13.4 billion dollars. Regulatory capital ratios of banks (i.e., total and tier 1 capital relative to total assets) are averaged over the 2019Q1-2019Q4 period. The average bank in the sample entered the COVID-19 crisis with a tier 1 and total capital ratios of 14.6 and 16 percent, respectively. Regarding our measure of exposure of banks to the oil sector, there is large heterogeneity around this measure, with the returns of banks in the 75th percentile experiencing a correlation with oil price returns of 0.23, compared to a correlation of -0.22 among banks in the 25th percentile.

Banks Risk Premium During The Crisis

We begin our analysis by comparing the stock price returns of banks with their overall domestic markets during the first months of the year (Panel A of Figure 1). By mid-February, the performance of banks and non-bank firms began deteriorating because of the pandemic with downward trajectories that followed each other closely. By late March, the stock prices of firms and banks had dipped to less than 70 and 60 percent of their initial levels of the year, respectively. Thereafter, non-bank firms began improving their performance in a steady rise, reaching almost 90 percent of their initial year levels by the beginning of May. However, such recovery was not experienced by banks, whose stock returns remained 70 percent below their initial year levels. This bank risk premium suggests that markets expect banks to absorb part of the losses of the corporate sector.

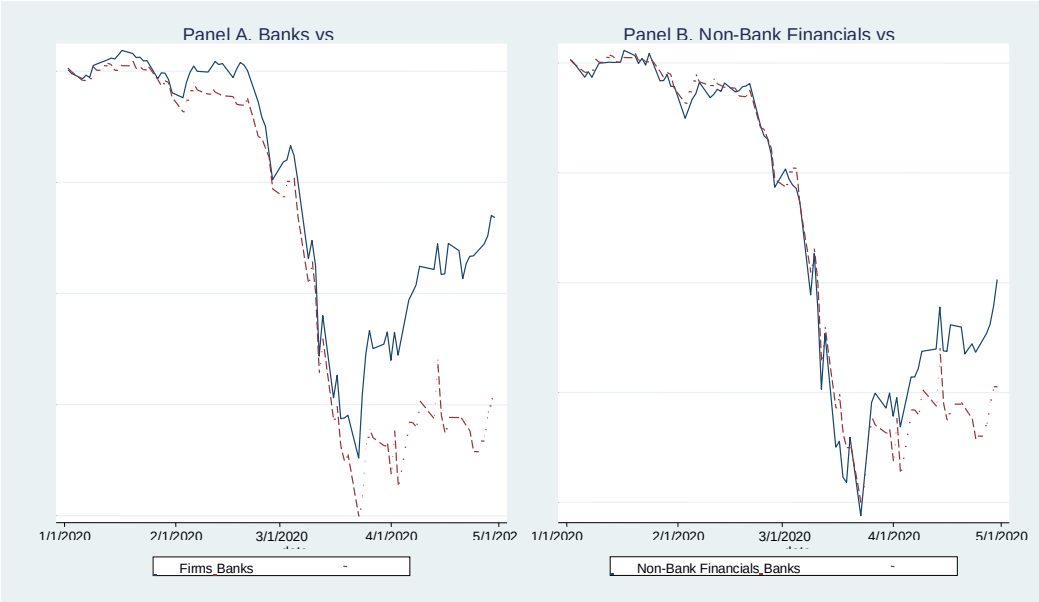


Figure 1: Average Stock Returns of Banks vs Firms and Non-Bank Financial Companies

Notes: The figures plot average daily stock market returns of banks, firms and non-bank financials in the sample normalized to January 1, 2020. The average returns of firms in the first figure are equally weighted across countries and are net from bank returns. To calculate them, we exclude the returns of banks from the returns of each country's stock market using the index weights of banks. The average returns of banks are weighted by the contribution of each bank to the total bank assets of each region. The regional average bank returns are then equally weighted across regions. The same approach is used to obtain the average return of non-bank financials

With the surge of the crisis, banks have underperformed not only relative to the market, but also relative to other financial companies. Panel B of Figure 1 zooms in on the sample of financial companies to compare the stock price returns of banks and non-bank financial firms. While banks and non-bank financial firms had a similar drop in their returns by end of March, in the following month banks underperformed other non-bank financial firms. This evidence further confirms that the drop in stock prices is not inherent to all financial firms but exclusive to banks, as investors appear to price the excess pressure that the banking sector is experiencing.

The bank risk priced-in by the market appears to vary across bank characteristics. Even though banks on average underperformed the market and other non-bank financial companies, private banks fared better than public ones (Panel A of Figure 2). Similarly, banks with greater cash holdings one year prior to the pandemic (i.e., banks above the 2019 median cash-to-total assets ratios) showed a superior performance than less liquid banks (Panel B of Figure 2). Ex-ante exposure to the oil industry also appeared to have imposed an extra burden for banks (Panel C of Figure 2). Banks with greater exposure to the oil sector (i.e., banks above the 75th percentile distribution of oil exposure) experienced lower returns after the COVID-19 crisis than less exposed banks. Somewhat surprisingly, the returns of smaller banks (i.e., banks below the 2019 median mean assets) outperformed those of larger banks after the large drop in stock prices of late March (Panel D of Figure 2). In terms of capital, investors did not appear to price the excess risks more heavily in lower capitalized banks (i.e., banks below the 2019 median Tier 1 capital ratio), as Panel E of Figure 2 shows.

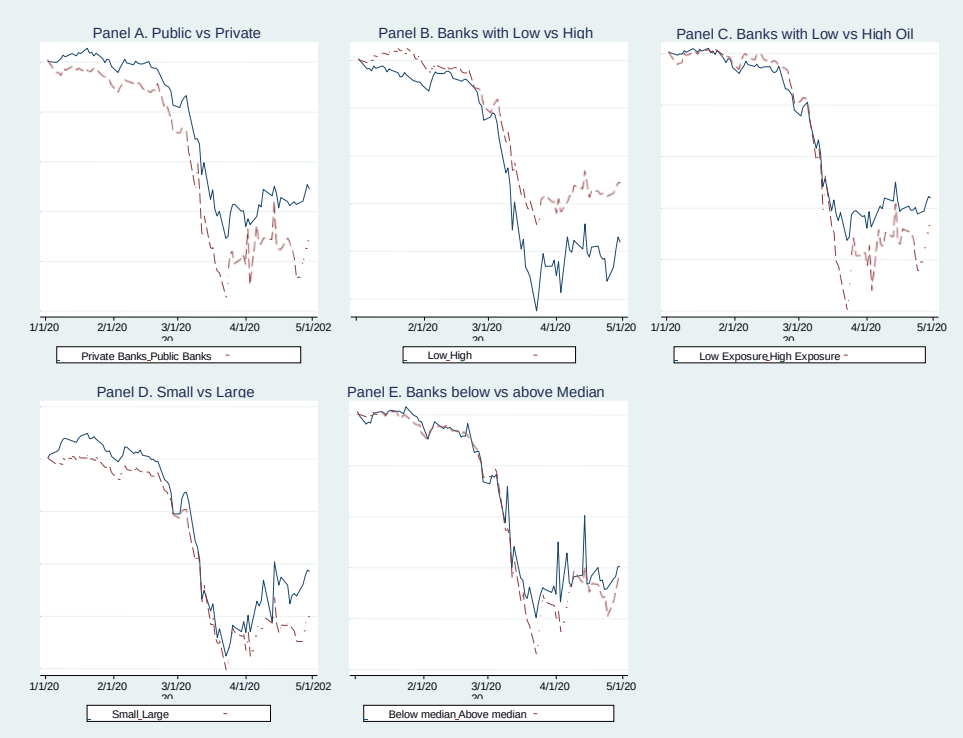


Figure 2: Average stocks return by Bank characterestics

Notes: The figures plot average daily stock returns of all banks in the sample normalized to January 1, 2020. We classify banks according to their ownership as well as their 2019Q1-2019Q4 average liquidity, degree of exposure to the oil sector, total assets and Tier 1 capital ratio. Banks are classified as public-owned if the government has equity participation in them, and private otherwise. We split banks into below and above the median of their 2019Q1-2019Q4 averages of liquidity, size and Tier 1 capital. Banks are considered highly exposed to the oil sector if their degree of exposure is above the 75th percentile exposure. For each group of banks, we weight the average stock returns by the contribution of every bank to the bank assets of the group within a region. The regional average bank returns are then equally weighted across regions.

To test more rigorously the existence of a banking sector premium, we use regression analysis to examine the accumulated abnormal stock returns of banks during the crisis. Abnormal returns are the difference between realized returns and the expected returns implied by a market model.

Specifically,

$$ARet_{b,} = R_{b,t} - \hat{\alpha}_b - \hat{\beta} RM_t, \qquad (1)$$

where $ARet_{b,t}$ are the abnormal returns for bank b at time t, $R_{b,t}$ is the realized stock return of the bank, and RM_t is the market return. For each bank, $\hat{\alpha}_b$ and $\hat{\beta}$ are the intercept and slope coefficients, respectively, of an OLS regression of bank b's stock returns on a constant and the domestic market return estimated using monthly data between May 2018 and December 2019. We compute monthly cumulative abnormal returns, which is the variation in stock prices from the last day of a month to the last day of the following month.

The empirical analysis, outlined in equation 2, consists of cross-sectional regressions that relate the monthly cumulative abnormal returns of banks to a series of bank characteristics. The dependent variable $ARet_{b,}$ is the cumulative abnormal return of bank b from country c from month t-1 to month t. We refer to Liquidity Risk$_b$ as the bank illiquidity or liquidity risk interchangeably. To calculate this variable, we multiply the 2019 average cash holdings of bank b by -1. Oil_b is the measure of exposure for each bank to the oil sector as explained above. Size$_b$ corresponds to the ex-ante total assets of a bank, measured in IHS. Public $bank_b$ is an indicator variable that equals one for government-owned banks and zero otherwise. The coefficients γ_r are a set of region fixed effects and $u_{b,,}$ is an error term clustered at the country level. Our final specification is as follows:

$$ARet^n = \alpha_0 + \alpha_1 Liquidity\ Risk_b risk_b + \alpha_2 \text{Oil } exposure_b + \alpha_3 \text{Size}_b + \alpha_4 Pu\text{blic } bank_b + \alpha_5 Ca\text{pital}_b + \gamma_r + u_{b,,t} \qquad (2)$$

Conclusions

The spread of COVID-19 represents an unpresented global shock, with the disease itself and mitigation efforts –such as social distancing measures and partial and national lockdowns measures– both having a significant impact on the economy. In the immediate aftermath, the financial sector, particularly banks, were expected to play an important role in absorbing the shock by supplying vital credit to the corporate sector and households. In an effort to facilitate this, central banks and governments around world enacted a wide range of policy measures to provide greater liquidity and support the flow of credit. An important policy question is the potential impact of these countercyclical lending policies on the future stability of the banking systems and to what extent their strengthened capital positions since the global financial crisis will allow them to absorb this shock without undermining their resilience.

In this paper, we use daily stock prices and other balance sheet information for a sample of banks in 53 countries to take a first look at this issue. Our contribution is twofold. We first assess the impact of the pandemic on the banking sector and investigate whether the shock had a differential impact on banks versus corporates, as well as those banks with different characteristics. Second, using a global database of financial sector policy responses and an event study methodology, we investigate the role of different policy initiatives on addressing bank stress as perceived by markets, in the aggregate, as well as across different banks.

Overall, our results suggest that the crisis and the countercyclical lending role they are expected to play has put banking systems around the world under stress, having a differential impact depending on their characteristics and pre-crisis vulnerabilities. While some policy measures such as liquidity support, borrower assistance and monetary easing moderated this adverse impact for some banks, this is not true for all banks or in all circumstances. For example, borrower assistance measures exacerbated the stress for banks that operate in countries with little fiscal space. These vulnerabilities will need to be carefully monitored in the coming year as the pandemic continues to take its toll on the world economies.

Acknowledgement

The research work is supported by the European Union, co-financed by the European Social Fund. EFOP-3.6.1-16-2016-00014.

References

Acharya, V. - Steffen, S. (2020). The risk of being a fallen angel and the corporate dash for cashin the midst of COVID. CEPR COVID Economics, 10.

Ait-Sahalia, Y. - Andritzky, J. - Jobst, A. - Nowak, S. - Tamirisa, N. (2012). Market response to policy initiatives during the global financial crisis. Journal of International Economics, 87, 162-177.

Borio, C. (2020). The prudential response to the Covid-19 crisis. Bank of International Settlements.

Gormsen, N. - Koijen, R. S. (2020). Coronavirus: Impact on stock prices and growth expectations. University of Chicago, Becker Friedman Institute of Economics Working Paper.

Landier, A. - Thesmar, D. (2020). Earnings expectations in the covid crisis. National Bureau of Economic Research.

Morais, B. - Peydro, J.-L. - Roldan Peña, J. O.-R. (2019). The international bank lending channel of monetary policy. Journal of Finance, 74(1), 55-90.

Ramelli, S. - Wagner, A. (2020). Feverish stock price reactions to covid-19.

World Bank, G. (2020, June 16). Covid-19 finance sector related policy responses. Retrieved from https://datacatalog.worldbank.org/dataset/covid-19-finance-sector-related-policy-responses

Authors:

Helga Sárközy
PhD Student
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
2100 Páter K. u.1, Gödöllő
sarkozy.helga@gmail.com

Prof. Dr. Mahesh Kumar Singh
University Professor
University of Amsterdam (UvA),
Roetersstraat, 11, Amsterdam, The Netherlands
Singh.Mahesh@uva.nl

Prof. Dr. Zoltán Zéman
University Professor
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
2100 Páter K. u.1, Gödöllő
Zeman.zoltan@uni-mate.hu

REGIONÁLIS GAZDASÁGTAN: A FEJLŐDÉS TENDENCIÁI, ÁTTEKINTŐ TANULMÁNY

REGIONAL ECONOMICS: DEVELOPMENT TRENDS, A REVIEW STUDY

Sárközy, Helga – Singh, Mahesh Kumar – Káposzta, József – Zéman, Zoltán

Összefoglalás

A 2008-as és 2011-es kétszeres visszaesés után a világgazdaság ismét növekszik. A válságok időszakosan megállították az egy főre jutó GDP-beli különbségek hosszú távú csökkenését az országok között. A fellendülés kezdetével ezek az egyenlőtlenségek azonban ismét csökkenni kezdtek.

A progresszió mindenhol érezhetővé vált. Az alacsonyabb egy főre jutó GDP-vel rendelkező országokban jellemzően magasabb rátákkal növekszik újra a 2014. óta. A magasabb GDP-vel rendelkező országok újra intenzíven növekednek

Az EU-átlaghoz közeli egy főre jutó GDP-vel rendelkező régiók közül többen a „közepes jövedelmek csapdájában" ragadtak. Konvergenciájuk folytatása érdekében ezeknek a régióknak feljebb kell lépniük az értéklláncban a magasabb készségeket, technológiát és innovációt tartalmazó tevékenységek felé.

Feldolgozó szektoruk kisebb és gyengébb, mint az alacsonyabb vagy akár a magasabb egy főre jutó GDP-vel rendelkező régiókban. Költségeik általában túl magasak ahhoz, hogy versenyezzenek az előbbivel, regionális innovációs rendszereik pedig nem elég erősek ahhoz, hogy versenyezzenek az utóbbival. Teljesítményük javításához egyszerre több változásnak is meg kell történnie: szükséges van egy erősebb exportorientáció felépítésére, új ágazatok és tevékenységek irányába történő nyitásra, a kutatás és az innováció fellendítésére, az oktatás és képzésnövelésére, valamint az üzleti környezet, valamint az infrastruktúra javítására.

Kulcsszavak: globalizáció és a technológia1, regionális innovációs rendszer2, fenntartható fejlődés 3, Agglomeráció 4,

JEL kód: R11, R58, G00, G01, G10

Abstract

After the double recession in 2008 and 2011, the world economy is growing again. Crises have periodically halted the long-term reduction of differences in GDP per capita between countries. However, with the beginning of the recovery, these inequalities started to decrease again.

Progress was felt everywhere. In countries with a lower GDP per capita, it typically grows again at higher rates since 2014. Countries with higher GDP are again growing intensively.

Several of the regions with GDP per capita close to the EU average are stuck in the "middle income trap". In order to continue their convergence, these regions must move up the value chain to activities involving higher skills, technology and innovation.

Their manufacturing sector is smaller and weaker than regions with lower or even higher GDP per capita. Their costs are usually too high to compete with the former, and their regional innovation systems are not strong enough to compete with the latter. To improve their performance, several changes must take place at the same time: it is necessary to build a stronger export orientation, to open up to new sectors and activities, to boost research and innovation, to increase education and training, and to improve the business environment and infrastructure.

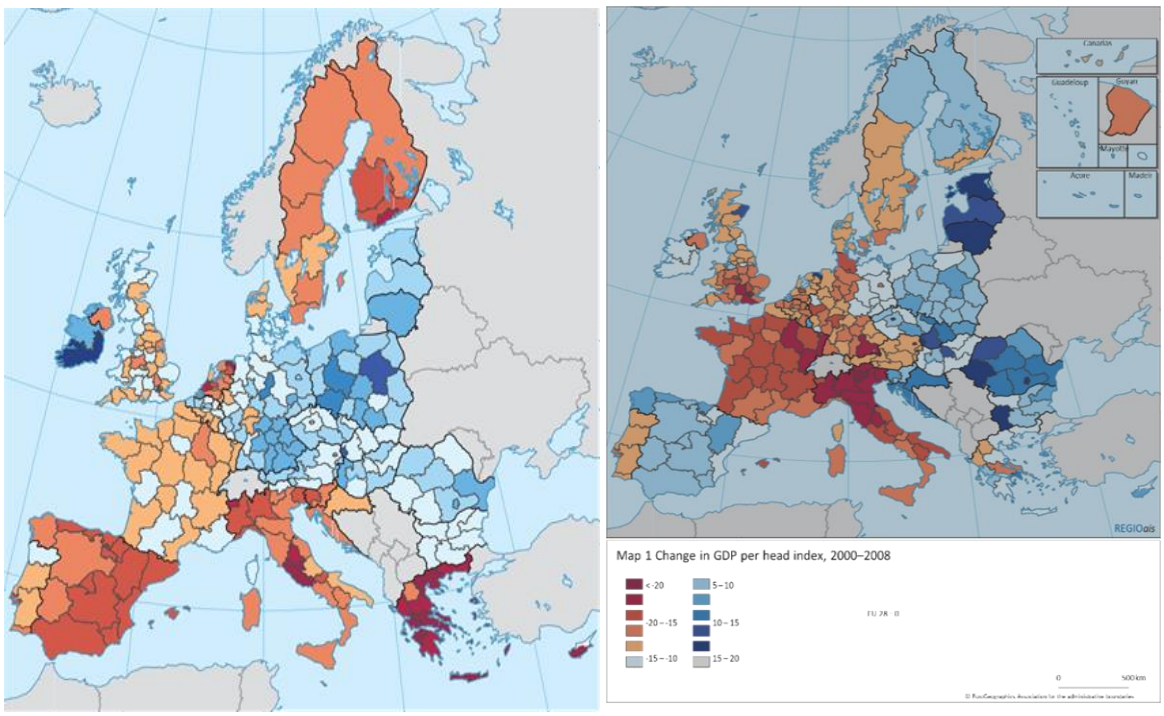
Keywords: Globalization and Technology, Regional Innovation System, Sustainable Development, Agglomeration.

JEL code: R11, R58, G00, G01, G10

Bevezetés

Urbanizáció, nagyvárosok, agglomerációk

Az ősidőktől kezdve tehát az elmúlt mintegy 6 évezred során azt tapasztaljuk, hogy a városok és a hozzájuk későbbiekben szorosan kapcsolódó agglomerációk létrejöttének egyik legfontosabb tényezői tehát az ember tárasas igényeivel, az információ áramlással és az ezzel szorosan korreláló innovációalapú növekedéssel, valamint a kialakult gazdasági kapcsolatokkal és azok fenntartásával mutat szoros összefüggést. Összefoglalóan tehát a városok- mint centrumok- kulturális-, fogyasztási-gazdasági és tudományos központok, az intenzív szociális kapcsolattartás színterei. A városok és a környezetükben fokozatosa kifejlődött agglomerátumok a képzettebb munkaerőnek, a mérettgazdaságosság előnyöknek és a jobb információáramlásnak köszönhetően, valamint jobb egészségügyi, infrastrukturális és intézményrendszeri háttértámogatással a tudás alapú társadalom kialakításának és fejlesztésének bölcsői Mivel a legtöbb magasabb egy főre jutó GDP-vel rendelkező régió nemzeti fővárost vagy nagyvárost tartalmaz, ők húznak hasznot az agglomerációs gazdaságokból, míg a nagyobb munkaerőpiac a készségek jobb illeszkedését teszi lehetővé. A városokban és agglomerációkban tapasztalható koncentrálódás okaként a „túlcsordulás externiáliáját" is tapasztaljuk, azaz hasonló üzleti profillal egyazon üzleti negyedben összpontosultak a vállalkozások, melyek ma a városi irodaházak mellett a külvárosi lokációban működő gyáregységekkel egészülhetnek ki. A tevékenységek koncentrációja vonzza a speciális szolgáltatásokat és beszállítókat. A közlekedésbe és az IKT-ba (Információs és kommunikációs technológia, angolul ICT azaz Info Communication Technology) történő infrastrukturális beruházások magasabb megtérülést eredményeznek, míg a cégek térbeli közelsége több innovációt és tudásgyűrűt eredményez. Az olyan nagyvárosok, ahol több iparág képviselteti magát sokkal ellenállóbban a gazdasági sokkokkal szemben és az újító technológia fejlesztések, bevezetésének is jobban kedvez az itt felhalmozott tudástőke. Sajnos Európában ezen nagyvárosok száma és mérete azonban nem kedvez ezen méretgazdaságossági és egyéb előnyök maximalizálásához szükséges optimális szintet. Megállapíthatjuk, hogy a földrajzi távolság szerepe modern világunkban valóban csökkent, de a piaci szereplők megközelíthetősége és elérhetőségük, valamint a minőségi piaci információ költségei továbbra is nagy jelentőséggel bír.



1. ábra: Change in GDP Per head Index (2000-2008)

Forrás: EU 2016. (EuroGeographics) 2000-2008, 2008-2015

Regionalitás szemlélete az elméleti közgazdaságtanban

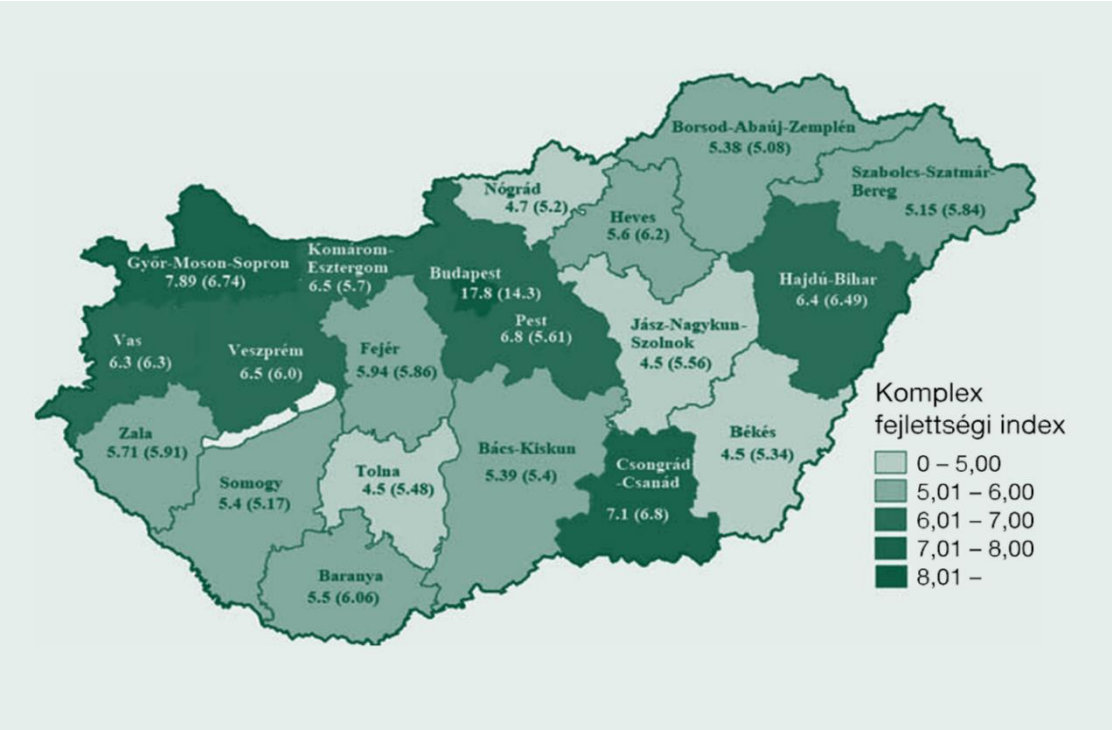
A kilencvenes évek elejétől került az érdeklődés középpontjába két közgazdasági olyan irányzat, amelyek meghatározónak tartják az országon belüli térségeket, és a kisebb -nagyobb régiókat tekintik alapegységnek.

Az egyik irányzat vezéralakja Paul Krugman - aki 2008-ban közgazdasági Nobel-díjat érdemelt ki elméletével. Világgazdaságtannal, nemzetközi kereskedelemmel foglalkozva a földrajzi koncentrációk, az agglomerációs gazdaságok jelentőségét hangsúlyozta, majd elméleti közgazdaság-tudományi modelleket dolgozott ki kutatásai bizonyítására.

A másik közgazdasági irányzat képviselője Porter, aki ezzel szemben a globális vállalatok és iparágak versenystratégiáit elemezve jutott arra a következtetésre, hogy a versenyelőnyök adott hazai, térségi bázisból erednek gazdaságilag előnyös adottságok, ezáltal a helyi tényezők meghatározók a vállalatok globális versenyében. (Lengyel I. 2000.)

A két irányzat alapvetően néhány kérdésben tér el, mint például. hogy az egyik mikró-, míg a másik makroszintről elindulva jut el a térségi szinthez, némiképp fogalomkészletükben és versenyképesség-felfogásukban is kissé eltérés van.

Megegyeznek azonban abban, hogy egy új közgazdaság-tudományi paradigma kiindulópontjának mindketten a gazdaság térbeliségét tartják.



2. ábra Komplex fejlettségi index 1995-2019.

Forrás: Kocziszky-Szendi 2021.

New Economic Geography (NEG)

A Paul Krugman, Masahisa Fujita, Anthony Venables, Robert Barro és Brian Arthur nevével fémjelzett térgazdaságtan, új növekedéselmélet, új földrajzi ökonómia (NEG) szerint napjainkban a kereskedelem és a munkamegosztás kialakulásában, átrendezõdésében a növekvő skálahozadék, a méretgazdaságosság és a monopolisztikus verseny melyek lényegesen fontosak. Továbbá a növekvő skálahozadékot előidéző lényeges piaci, technológiai és egyéb externáliák -külső gazdasági mellékhatások- elsősorban regionális és/vagy lokális agglomerációs folyamatokon keresztül, azaz földrajzilag koncentráltan hatnak. A NEG modelljében már vizsgálja a vállalatok elhelyezkedését is és az egyensúly a termelési tényezők és a szállítási költségek szerint alakul. „A nyereségességet segíti a nagy piacok elérhetősége, így a vállalatok ott telepednek le, ahol a kereslet magas és a szállítási költség

alacsony, azaz magas a piaci potenciál, ami jellemzően a nagyobb és a központhoz közelebb eső régiókban magasabb" (Dömötör-Mátyás-Balázsi, 2016). Az interregionális kereskedelem és közlekedés vizsgálatának egyik gyakori eszköze egyebek között az ún. gravitációs egyenlet, melyben a régiók mérete és a régiók elérhetőségét tekintjük gravitációs paraméternek, miközben a régiókban megtermelt termékkínálat szélessége annak változatossága miatt jelentős tényező. (Ebben a modellben a kereskedelmi költségek és a fizikai távolság dominál.)

1. kép (Paul Krugmann) új földrajzi ökonómia (NEG) Nobel díjas közgazdásza
Forrás: készítette Sárközy Helga sajat felvétel, Nobel Museum, Stockholm, July 2021.

Ez az agglomerációs előnyöket, agglomerációs hozadékot kiemelő NEG irányzat tehát lényegében „modernizálja", a posztmodern korszakba helyezi át Alfred Marshallnak a századfordulón kidolgozott, az „agglomerációs gazdaságot", az ipari körzetek létrejöttét és működését elemző gondolatait, mivel napjainkban az innovációk bölcsői az innovációs miliőre épülő agglomerációk és a helyi sajátosságokat kihasználó vállalati hálózatok, regionális klaszterek.

Akkor lényeges kérdésünk, hogy az egyenlőtlenségek csökkenthetőek-e a szállítási infrastruktúra fejlesztésével? Mivel a vállalatok méretgazdaságossági előnyök miatt a nagyobb egységeket fejlesztik és a szállítási infrastruktúra fejlesztése végső soron az erősebb régiót támogatják piacaik kiszélesítésével. A vállalatok számára mégis a régiók közötti különbségek válnak idővel egyre fontosabbá, azaz hiába tapasztaljuk a közlekedés átalakulását és fejlődését, ez az egyensúlyi helyzet (a korábbi elméletekben egyfajta statikus és homogén pénzügyi piac koncepcióját feltételezik) további instabilitását tartja fenn, még ha csökkenő mértékben is. Ha a hálózatelmélet eszköztárával igyekszünk az egyensúlyi elméletet matematikai módszerekkel leírni azt az eredményt kapjuk, hogy a piacok mérete és elérhetősége meghatározó az árak és a bérek alakulásában. Ebben a NEG modellben tehát alátámasztják, hogy a nagyobb és központibb területek előnyt élveznek miközben a régiós különbségek és a jövedelmi egyenlőtlenségek számokkal alátámaszthatóak (Káposzta et al. 2017).

A konkrét vizsgálatokhoz először a „fejlődést" szükséges definiálni, mérhetővé tenni és számszerűsíteni. Lényeges különbségek mutatkoznak tehát abban, hogy a fejlődés indikátorait milyen mutatókkal jellemzik a kutatók. Gazdaságtörténeti iskolák eltérnek a fejlődés értelmezésében. Alapvetően négy irányzat (a gazdaságtörténeti, a szociológiai, az intézményi közgazdaságtan és a földrajzi iskola) formálja a területi fejlődéssel kapcsolatos kutatásokat.

A *gazdaságtörténeti iskola* felismerte, hogy a fejlődés nem lineáris, hanem korszakváltások következnek be a munkamegosztás (Ricardo, 1816), iparosodottság (Rostow, 1960), és az innovációk hatására. A *szociológiai irányzat* képviselői közül megemlítem Max Webert (1924) aki puritanista elméletébe számos immateriális tényezőt vett számításba: úgy mint a beosztást, a takarékosságot, a munkaszeretetet, a fegyelmezettséget, a tanulás iránti elkötelezettséget. A *függőségi elmélet* képviselői szerint - akárcsak Wallerstein, 2010 – a fejletlenebb régiók a fejlettebb régiókból (lehetnek térségek vagy országok) érkező tőke hatására függőségi, csapdahelyzetbe kerülnek. Tekintettel erre az egyfajta függőségre tehát nem a saját

adottságaiknak megfelelő fejlődési pályát választják. Kopátsy véleménye szerint a fejlettségről beszélni nem lehet a kultúra, a viselkedési mód figyelembevétele nélkül. Bírálja a főáramú közgazdaságtant, mert ezeket a lágy tényezőket nem tekinti a fejlődést befolyásoló tényezőknek (Kopátsy, 2011.) mindeközben Amartya Sen, Nobel díjas közgazdász (1987) is eltekint a technokrata megközelítéstől és a fejlődést a szabadsággal hozza összefüggésbe miközben etikai szempontokra helyezi a hangsúlyt, mert szerinte a gazdasági tevékenységeknek végső soron a jóllétet kell szolgálnia (Sen, 1987). Az *intézményi közgazdaságtan* számára az a kiemelten fontos szempont, hogy a fejlettebb intézményrendszer mennyiben járul hozzá a térségek átfogó fejlődéséhez, képviselőjük például North hangsúlyozza azt is, hogy az eltérő kognitív és mentalitásbeli fejlettség is indokolja a régiók eltérő alkalmazkodóképességét (North, 1990). Az ún. *földrajzi elméletek* az egyes gazdasági ágazatok és hálózatok térbeli elhelyezkedésének fejlődésre gyakorolt hatására keresnek magyarázatot, mások a földrajzi elhelyezkedéssel (Sachs, Mellinger, Gallup, 1999) és a régió versenyképességével hozzák összefüggésbe a fejlődést. Az evolúciós gazdaságföldrajz elutasítja a korábbi elméletek tökéletes informáltságra és az általános egyensúlyra vonatkozó feltevéseit (Boschma, Lambooy, 1999; és Spahn, 2020), helyette az állandó technológiai változásnak fejlődésre gyakorolt hatására helyezik a hangsúlyt (Lengyel, Bajmóczy, 2013, és Kocziszky-Szendi 2021.). Az evolúciós fejlődéselmélet szerint az exogén sokkok (például a pandémia) kifutását követően egy-egy régió fejlődési pályája nem feltétlenül áll vissza az eredetire, hanem minél jobb a megújulási képessége miatt annál intenzívebb fejlődést fog mutatni a sokkot követően.

Pénzügy & földrajz

„A pénzügyi földrajz a pénz térbeli megjelenési formáival, mozgásfolyamataival, a pénztőkék intézményi és szabályozási struktúráival, illetve a pénzmozgások társadalmi hatásaival foglakozó interdiszciplináris tudományág, ami ötvözi a pénzügyi folyamatok térbeli aspektusait vizsgáló, pénzügytani, regionális tudományi és geográfiai módszereket” (Gál Z. 2000a, 2010a).

Ahogyan azt eddig leszögeztük, az azonos iparágban érdekelt vállalatok hagyományosan egymás közelében települnek le, ami a hitelintézetek koncentrálódását is eredményezi. Viszont a területi heterogenitás nagyban meghatározza a földrajzi területek termelési potenciálját és ezáltal a piaci szereplők tőkeellátottságát. A különbség az eltérő kamatokon, profitrátákon és a szabályozás differenciált keretrendszerében is megmutatkozik és a pénz- valamint a tőkeáramlás lehetőségeit alapvetően befolyásolja. Belátjuk tehát, hogy a területi meghatározottság evidens módon meghatározza a pénzügyi rendszerek működésének alapvető feltételeit. Létezik a pénzügyi rendszerek intézményi és telephelyi rendszere, ami szintén térbeliséget tükröz, azaz a globális integráció és a lokális jelenlét kettőssége a pénzpiacok területi elhelyezkedésében is megmutatkozik. A pénzügyi rendszert tehát nem tekinthetjük egy egyensúlyi állapotú homogén térnek, noha a korai gazdasági elméletek gyakran negligálták a pénzügyi szolgáltatások területi heterogenitását. A hatékony pénzpiaci működéshez is szükséges figyelembe venni a méretgazdaságossági és agglomerációs szempontokat – azaz koncentrálni bizonyos tevékenységeket a központi szervezetbe- miközben a dekoncentrációra is szükség van a lokális piaci igények kiszolgálása érdekében. A tőkebefektetésekkel kapcsolatban megállapíthatjuk, hogy létezik az ún. „home-bias” vagy „familiarity bias” jelenség is, amely szerint a befektetők előnyben részesítik a hazai vállalatokat. Ez a „részrehajlás” indokolja, hogy a földrajzilag közelebb működő bankokat vagy pénzintézeteket preferálják inkább a befektetők. A pénzpiacok központjai egyébként hagyományosan elsősorban a nagyvárosi agglomerációhoz kapcsolódnak, a pénztőke jelentős része innen áramlik a nagyvállalati központokba. A centrumtérségek pénzügyi központjainak tőkeelszívása miatt további pénzpiaci egyenlőtlenség alakul ki. A banki gyakorlat szerint perifériák megtakarításai először mindig a centrum régiókba áramlanak, így nagyobb likviditást biztosítva a magterületen. A pénzügyi központok lennének részben felelősek a periférikus régiók hitelellátottságáért is, ez a valóságban gyakran a perifériák diszkriminációján keresztül mégis régiók polarizációját erősíti. A bankrendszer gazdaságfejlesztési feladatát csak hiányosan látja el amennyiben nem lép fel ezen folyamatok - a „financial exclusion” - azaz a pénzügyi kirekesztés ellen. A helyi intézmények a standardizált információk mellett olyan minőségi és regionális helyismeretet igénylő tudást birtokolnak, amely globális szinten nem áll rendelkezésre, ezt „rejtett tudásnak” nevezünk.

Konklúzió

Miután áttekintettük a regionalitás kialakulását az urbanizáció kezdeteitől a nagyvárosi agglomerációkig, feltártuk azok kialakulásának és fejlődésnek kulcstényezőit. Beláttuk, hogy napjainkra az általános globalizációs tendenciák ellenére a fizikai távolság jelentősége bár csökkent (de jelentősége nem szűnt meg), felértékelődött viszont az információ, a humán erőforrás- és a tudás hatalma. Az elméleti közgazdaságtan iskolái elfogadták a gazdaság térbeliségének jelentőségét, melyet egyéb indikátorokkal összehangoltan igyekszenek egyre holisztikusabb szemlélettel beépíteni elemzéseikbe. A magyarországi megyék fejlődésének közel 25 éves mutatóinak komplex fejlettségi index segítségével történő vizsgálata is azt igazolta, hogy a regionalitás máig döntő szereppel bír az egyes régiók jövőjét illetően és a források kihelyezése, vagy befektetési döntések meghozatala során kulcstényező lehet. A hátrányos helyzetű térségek számára legyen cél, hogy az értékláncban a magasabb készségeket, technológiát és innovációt tartalmazó tevékenységek felé mozdulnak el, fejlesztik beruházásaikat az IKT-a, az innovációba és az oktatásba. Az infrastruktúra minősége meghatározó, így az állami szerepvállalás felelőssége továbbra is jelentős.

Szándékunk szerint igazoltuk, hogy a gazdasági életben a háztartási- vállalati- vagy állami szektor számára más-és más szempontok miatt, de meghatározó a regionalitás. Végül az általános ismereteken túl betekintést nyertünk a pénzügyi világ lokális működésébe is, elsajátítottuk néhány lényeges szakkifejezését, és a térbeliség aspektusából tekintettük át a pénzügyi folyamatok természetét.

Referenciák

Boschma, R. A. - Lambooy, J. G. (1999). Evolutionary economics and economic geography. Journal of Evolutionary Economics, 9, pp. 411–429,

Dömötör Erika - Mátyás László - Balázsi László (2016): A gazdaság térbelisége, városok, régiók, kereskedelem és természeti környezetünk, Közgazdasági Szemle, LXIII . évf., 2016. június (681.p)

EU (2016): EU 2016 EuroGeographics Association for the administrative boundaries

Faini, R. - Galli, G. - Giannini, C. (1993): Finance and development: the case of Southern Italy. – In. Giovannini, A. (szerk.): Finance and Development: Issues and experience. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 158–213.

Gál Z. (2000a): A regionális tudomány új irányzata: a pénzügyi földrajz. – Tér és Társadalom 14. 2–3. pp. 9–21

Gál Z. (2010a): Pénzügyi piacok a globális térben. A válság szabdalta pénzügyi tér. Akadémiai Kiadó, Budapest. 780 p.

Gál Zoltán (2014). A pénzügyi piacok földrajzi dimenziói: A pénzügyi földrajz frontvonalai és vizsgálati területe. 138. 3. pp. 184.

Gál Zoltán (2014). A Pénzügyi Piacok Földrajzi Dimenziói: A Pénzügyi Földrajz Frontvonalai És Vizsgálati Területei. 138. 3. pp. 181–196

In: Csath, Magdolna (szerk.) Versenyképességi mozaik, Budapest, Magyarország : Akadémiai Kiadó (2021) pp. 1-15. Paper: 15 p.

Káposzta, József (2016): Regionális összefüggések a vidékgazdaság fejlesztésében. STUDIA MUNDI - ECONOMICA 3 : 1 pp. 52-61. , 10 p. (2016)

Káposzta, József (2019): A Regionális Térszerkezet Változásainak Kapcsolatrendszere. Studia Mundi - Economica 6 : 3 pp. 18-28. , 11 p. (2019)

Káposzta, József (2021): A regionális versenyképesség gazdasági kapcsolatrendszere.

Káposzta, József - Illés, Balázs - Nagy, Henrietta (2017): Examination Of Impact Of Economic Policy On Quality Of Life In Regions Of Some European Countries With Global Perspective. Engineering For Rural Development 16 : 1 pp. 236-241. , 7 p. (2017)

Káposzta, József - Némediné, Kollár Kitti - Urbánné, Malomsoki Mónika - Borbás, Péter Dániel (2020): A vidékfejlesztés térbeli változásainak összefüggései. STUDIA MUNDI - ECONOMICA 7 : 4 pp. 60-71. , 12 p. (2020)

Kay, J. (2001): Geography is still important. – Financial Times, január 10.

Kocziszky Gy. - Szendi D. (2021): A magyar megyék gazdasági fejlődési pályáinak összehasonlító vizsgálata (Pénzügyi Szemle, Különszám 2021/2)
Kopátsy, S. (2011). Új közgazdaságtan. A minőség társadalma. Akadémiai kiadó, Budapest
Lengyel B. - Bajmóczy Z. (2013). Regionális és helyi gazdaságfejlesztés az evolúciós gazdaságföldrajz szempontjából. Tér és Társadalom, 27(1),
Lengyel Imre (2000): Közgazdasági Szemle, XLVII. évf., 2000. december (962–987. o.) A regionális versenykésességről p965
Lengyel Imre (2003): Verseny és területi fejlődés. JATE Press, Szeged p48-49.
North, D. C. (1990). Institutions, institutional Change and Economic Performance. Cambridge university Press, Cambridge
O'brien, R. (1992): Global Financial Integration: The End of the Geography. London, Pinter Publishers Limited. 120 p
Proost, S. - Thisse, J. - F. (2016): Skilled Cities, Regional Disparities, and Efficient Transport.
Ricardo, D. (1816/2014). The Works and Correspondence. Vol. 7., Liberty Fund Inc. London
Rostow, W. W. (1960). The Process of Economic Growth. Oxford university Press, Oxford
Sachs, J.D. - Gallup, J. z. - Mellinger A. D. (1999). Geography and economic development. International Regional Science Review, pp. 179–232,
Sen, A. (1987). On Ethics and Economics. Basil Blackwell, Oxford
Tóth, Tamás - Káposzta, József (2021): Successful Management of Settlements to Boost Rural Development. European Countryside 13 : 4 pp. 819-833. , 15 p. (2021)
Wallerstein, I. (2010). Bevezetés a világrendszer- elméletbe. L'Harmattan kiadó
Weber, M. (1924/1995). A protestáns etika és a kapitalizmus szelleme. Cserépfalvi, Budapest
Website: The State of the Art and a Research Agenda. www.coeure.eu/wp-content/uploads/SkilledCities-Regional-Disparities-and-Efficient-Transport.pdf.

Szerzők:

Helga Sárközy
PhD Student
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
2100 Gödöllő, Páter K.u.1.
sarkozy.helga@gmail.com

Prof. Dr. Mahesh Kumar Singh
University Professor
University of Amsterdam (UvA)
Roetersstraat,11, Amsterdam, The Netherlands
singh.mahesh@uva.nl

Prof. Dr. Káposzta József
University Professor
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
2100 Gödöllő, Páter K.u.1.
kaposzta.jozsef@uni-mate.hu

Prof. Dr. Zoltán Zéman
University Professor
Hungarian University of Agriculture and Life Sciences
2100 Gödöllő, Páter K.u.1.
zeman.zoltan@uni-mate.hu

NAPRAFORGÓ BIOMINERALIZÁCIÓJA RIOLITTUFA NANOŐRLEMÉNY HATÁSÁRA

BIOMINERALIZATION OF SUNFLOWER AND THE INFLUENCE OF NANOMILLED RHYOLITE TUFF ON IT'S MINERAL UPTAKE

Sipeki, Lilla – Márkus, Izabella Rebeka – Rácz, Ádám – Tompa, Richárd – Kristály, Ferenc

Összefoglalás

Különböző növényi fajok eltérő ásványi anyagokat – kémiai elemeket – vesznek fel, tápanyagszükségletük szerint. A kristályos szervetlen anyagként lerakodó nutriensek eszerint változhatnak növényenként. Kísérleteinkben azt vizsgáltuk, hogy eltérő összetételű ásványi trágyák változtanak-e a biomineralizáción? Ehhez talaj nélkül és talajon, bel- és kültérben vizsgáltuk a napraforgó elemfelvételét és raktározását. A kísérletekhez felhasznált anyagokat és a keletkezett növényi mintákat is ásványtani módszerekkel vizsgáltuk. A kristályos alkotókat röntgen-pordiffrakcióval azonosítottuk, a kémiai elemek eloszlását, ásványi kiválásokat pásztázó elektronmikroszkóppal és energiadiszperzív röntgenspektrometriával elemeztük.

A K-nitrátok, mint fő biomineralizációs termékek mellett, komplex szulfátok és karbonátok is keletkeztek. A SiO_2 különböző formái közül a cristobalit, kisebb mértékben a kvarc jellemző, továbbá kalcium karbonát és Ca-oxalát fázisok válnak ki. A biomassza alapszövetében is kimutatható az ásványi trágya típusának hatása, illetve a talajkolloidból felvett nitrogén és kén az uralkodó ásványi kationok szerint halmozódik fel. A folyamat csak talajon, talajbaktériumok és talajkolloid jelenlétében játszódik le, a talaj nélküli kísérletekben minimális az elemfelvétel az ásványi trágyából. Más növényekhez hasonlítva, a napraforgó sokkal változatosabb és nagyobb mennyiségű ásványi elemet tud elraktározni.
Kulcsszavak: biomineralizáció, napraforgó, elemfelvétel, riolittufa
JEL kód: O13

Abstract

Different plants are accumulating different mineral materials according to their nutrient necessity. The deposited crystalline inorganic nutrients differ according to the plant species. In our experiments we investigated the effect of mineral fertilizers with different composition on the change the biomineralization composition. For the experiments we cultivated sunflower soil free and in soil, indoor and outdoor with the purpose of observing mineral uptake and accumulation. The materials used and the produced plant samples were investigated with mineralogical methods. The crystalline components were determined with X-ray powder diffraction, the distribution of chemical elements, mineral formations were studied by scanning electron microscopy and energy dispersive X-ray spectrometry.

The maind identified biomineralization products were K-nitrates, accompanied by complex sulphates and carbonates. Various forms of SiO_2 were identified, the cristobalite being more common form compared to quartz, furthermore crytalised calcium carbonate and oxalates were identified. The accumulation of minerals can be detected in the biomass, varying in accordance with the fertilizer type, the N and S absorption from the soil colloid is accumulated as the main mineral cations. The process occurs onlyin the presence of soil, in the absence of soil bacteria and soil colloid the mineralization is minimal. Compared to other plant species, sunflower is capable of absorption of varied elements and enhanced accumulation.
Keywords: biomineralization, sunflower, mineral uptake, rhyolite tuff

Bevezetés

A biomineralizáció fogalmán azon folyamatok összességét értjük, amelyek során élő szervezetek hoznak létre ásványokat. Végeredményeként a fel nem használt ásványi anyagok (kémiai elemek) kerülnek tárolásra, felhalmozásra, általában kristályos formában. A biológiai ásványképződés abban különbözik a geológiaitól, hogy az ásvány kristályszerkezetét biológiai mátrixanyagok szabályozzák, de ide sorolható azon ásványfelhalmozódások is, amikor tápelemek sejtközi zárványszerű halmazban,

lerakódásként válnak ki. Ezen ásványi lerakódások a növények részeként szerepet játszanak a sejtek kation- és anionkoncentrációjának szabályozásában. Főbb típusai a kalcium-foszfátok, kalcium-karbonátok, vas bioásványok és amorf kovasavak vagy szilícium-dioxidok (*Gyurcsik és társai, 2010*).

A fiatal napraforgónövény föld feletti hajtásában főleg K, N, Ca és Mg elemek dúsulnak, teljes elem eloszlását *Kádár és Csathó, 2017 alapján az 1. táblázat foglalja össze*. A napraforgó magas K igényű növény, többek között ez az elem járul hozzá a szárazságtűrő képesség javításához. A N szerepe a származagasság, tányérátmérő, kaszatsúly és héjarány megfelelő méretének biztosítása, de az ideálisnál magasabb tartalom csökkenti az olajszázalékot. Ennek ellensúlyozásáért felel a P. Legfontosabb mikrotápelemként a B-t említhetjük, ennek hiányában nem termékenyül meg a növény (*Kádár, 2012*). A K forrása a talaj ásványok közül az illit lehet, a plagioklászok Na-t és Ca-t, az agyagásványok Si-t biztosíthatnak (*Szakáll, 2005*).

1. táblázat Fiatal napraforgónövény föld feletti hajtásának elemeloszlását

K (w%)	N (w%)	Ca (w%)	Mg (w%)	P (w%)	Na (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	B (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)
4,77	3,88	2,47	0,72	0,4	114	725	98	54	23	10

(Kádár és Csathó, 2017)

Anyag és módszer

Kísérleteink során a Colas Északkő Kft. bodrogkeresztúri bányájából származó riolittufa nanoszemcsésre őrölt szuszpenziójának hatását vizsgáltuk napraforgó csírázására és ásványianyag-felvételére.

Anyag

A vizsgálatok során napraforgómagot ültettünk termőtalajba, és nanoriolit szuszpenzióval kezeltünk, majd a műveletet pamut vattakorongokon ismételtük meg. Mindkét esetben egy kontrollcsoportot csak desztillált vizzel öntöztünk. A növények 4 hétig növekedtek, majd a növényi részeket elkülönítve begyűjtöttük. Az elkülönített növényi részek közül jelen közleményben csak a levélen végzett mérések eredményeit mutatjuk be.

A kísérletekhez finomőrléssel szuszpenziót állítottunk elő a riolittufából, hogy a K és Na hatását a napraforgó elem felvételére megfigyeljük. Az két lépcsős őrlést alkalmaztunk a folyamat során. Először Retsch bolygómalomban szárazon 106 µm alá őröltük az anyagot, majd Netzsch MiniCer ZrO_2 bélésű keverőmalomban ZYP 0,8-1 mm golyókkal 10 µm alá őröltük az anyagot. A folyamat végeredményeként a 120 perces őrlés után egy sűrű szuszpenziót (c_m=0,2) keletkezett, amelyben az ásványi szemcsék mérete döntően 500 nm alatti, 200 nm-es átlagos szemcseméretttel.

Módszer

A növényi részek ásványos alkotóit röntgen pordiffrakciós eljárással (XRD) és pásztázó elektronmikroszkóppal (SEM-EDS) vizsgáltuk. A talajt és a nanoőrölt riolit ásványos összetételét XRD-vel és kémiaielem tartalmát röntgen fluoreszcens spektrométerrel (XRF) vizsgáltuk.

Az XRD vizsgálatok Bruker pordiffraktométerrel lettek végrehajtva, Cu K-alfa sugárzással, 40 kV és 40 mA generátor beállításokkal. A növényi részek Göbel tükörrel előállított párhuzamos geometriában, Vantec1 helyzetérzékelő detektorral voltak megmérve, D8 Advance készüléken. A talaj és kőzetminták D8 Discover készüléken, Bragg-Brentano geometriában, LynxEye XE-T helyzetérzékelő detektorral voltak megmérve. A mérések a 2-70 °2θ szögtartomány, 0,007 °2θ lépésköz, 14,5 mp/lépés rögzítési sebességgel készültek. A felvételek DiffracPlus EVA szoftverben, Search/Match algoritmussal lettek kiértékelve.

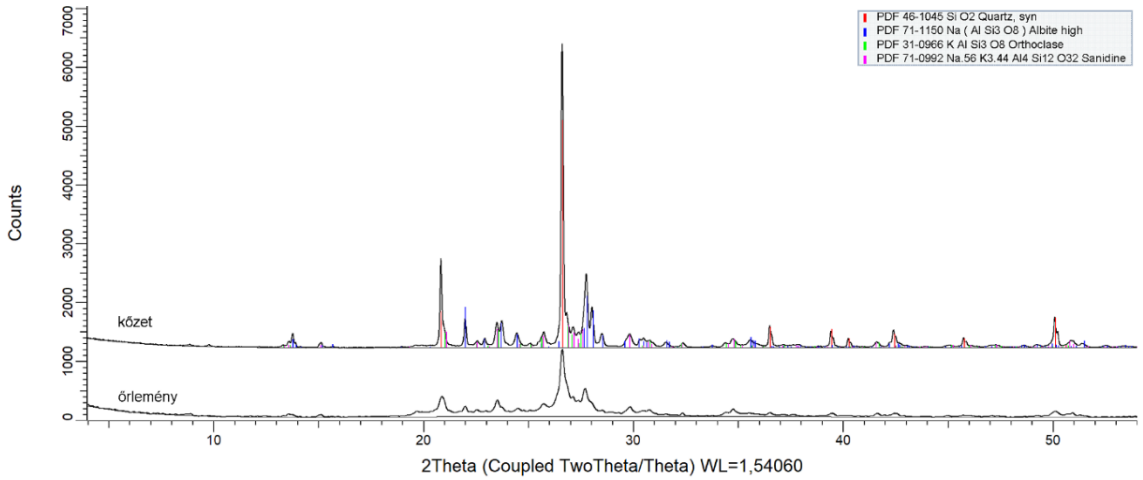
Az XRF méréseket a ME-Ásványtani Földtani Intézetben végezte Dr. Móricz Ferenc Rigaku Supermini 200 készülékkel, 200 W-os Pd röntgencsővel, 4 mA áramerősség és 50 kV gyorsító feszültség mellett, LiF200 / PET / XR25 kristályokkal.

A SEM-EDS vizsgálatok JEOL JXA-8600 Superprobe W-katódos elektronmikroszkóppal, 20 kV gyorsítófeszültséggel, 10 nA mintaárammal és 120 sec gyűjtési idejű EDS spektrumok mérésével történtek.

A kőzetőrlemény és talaj XRF vizsgálatához porcelánmozsárban való porításra, az XRD méréshez pedig achátmozsárban való porításra (5 µm) volt szükség. A növényi minták kiszárítása szobahőmérsékleten és 60 °C-on szárítószekrényben történt, majd ezt követően SEM-EDS vizsgálatra metszet, XRD vizsgálatra pedig 1 mm szemcseméret alatti por készült belőlük.

Eredmények

A termőtalaj XRD vizsgálata során kvarcot, kalcitot, ortoklászt és albitot azonosítottunk, agyagfrakciója jelentős amorftartalommal rendelkezett, duzzadó agyagásványok, illit és kaolinit volt jelen benne. A riolittufa szuszpenziójában XRD mérések során kvarc, szanidin, albit és ortoklász volt azonosítható (*1. ábra*).



1. ábra A riolittufa XRD-vel azonosított ásványos összetétel

Az XRF eredmények (*2. és 3. táblázat*) alapján főelemek közül legnagyobb mennyiségben a Si és Al, legkisebb mennyiségben pedig a S és Mn van jelen, nyomelemek közül kiemelkedik a Ba és Zr koncentráció. A veszélyes nyomelemek (pl. As) mennyisége mind a talaj, mind a kőzetőrlemény esetében minimális, egészségre nem ártalmas.

2. táblázat: A vizsgált kőzetminta XRF-fel azonosított kémiai összetétel, főelemekre nézve, tömegszázalékban

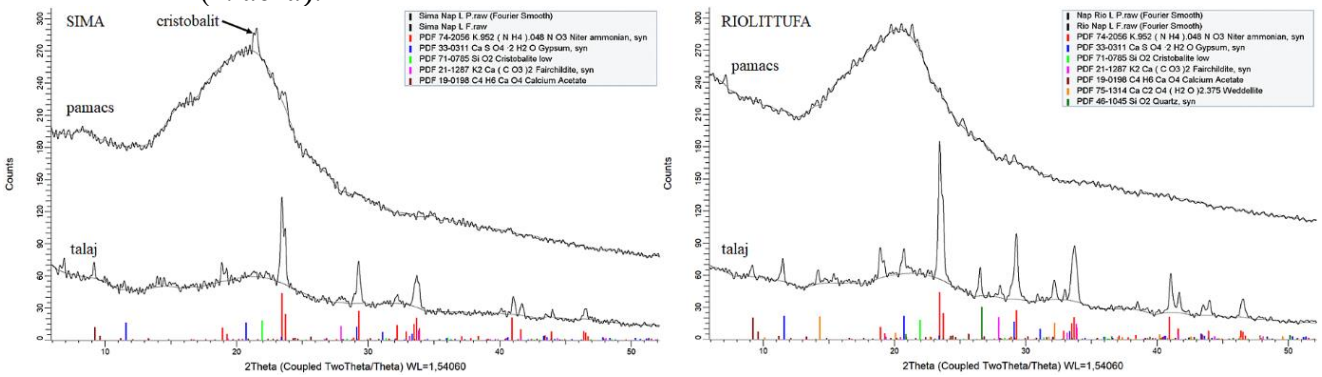
	SiO_2	Al_2O_3	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	Fe_2O_3	MnO	TiO_2	P_2O_5	S
riolit	74,4	14,5	0,29	0,37	3,40	4,40	1,21	0,017	0,090	0,007	0,02
talaj	64,6	13,4	1,37	4,47	0,66	2,14	4,30	0,150	0,848	0,270	0,13

3. táblázat A vizsgált kőzetminta XRF-fel azonosított kémiai összetétel, nyomelemekre nézve ppm-ben

	Cu	*Zn*	*Pb*	*Rb*	*Sr*	*Ba*	*As*	*Cr*	*Co*	*Ni*	*Zr*
riolit	34	115	42	233	17	116	<10	42	<10	11	133
talaj	39	263	67	90	108	541	<10	95	<10	39	319

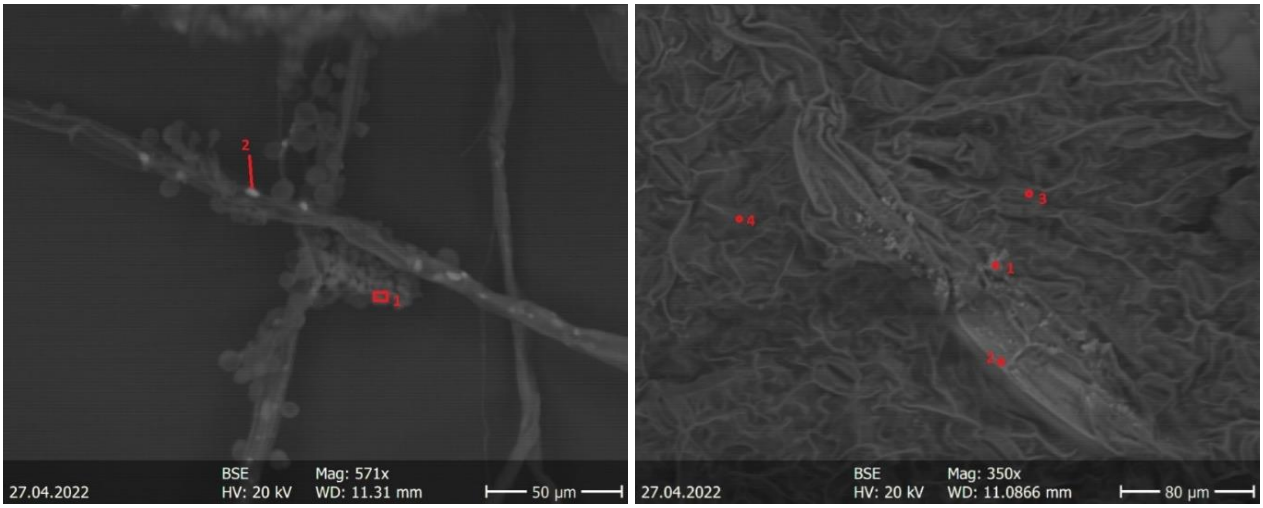
A riolittufa őrleménnyel kezelt talajban termett napraforgó leveleiben kvarcot, crisztobalitot, gipszet, fairchilditet, kalcium acetátot, weddellitet és ammóniatartalmú nitert (kálisalétrom) azonosíottunk. A kezeletlen, csak desztillált vizzel öntözött napraforgók leveleiben a weddellite és kvarc nem volt kimutatható. Az azonosított ásványos összetétel hasonló, eltérés az arányokban volt megfigyelhető, a riolittufával kezelt mintákban jelentősen több biomineralizáció van jelen. A vattakorongon nőtt

mintákon mindkét esetben csak minimális mineralizáció volt megfigyelhető, amelyet cristobalitként azonosítottunk (*2. ábra*).



2. ábra A növényi minták XRD-vel azonosított ásványos összetétel

A *3. ábrán* riolittufa őrleménnyel kezelt talajban termett napraforgó levelének BSE képeit láthatjuk. A bal oldali képen a levél belsejéből kiszakadt szálakat és a rajtuk végzett pontméréseket, a jobb oldali képen a levél felszínén, a növényi szövetben végzett méréseket jelölik a pontok. A mérési pontokhoz tartozó elemösszetétel a *4. táblázat* tartalmazza. A baloldali kép 1. pontja egy magas K- és Ca-tartalmú kristályos halmazt jelöl, a 2. pontban végzett mérés során pedig a kémiai összetétel alapján szilvin ásványt (KCl) azonosítottunk. A jobboldali képen egy átlósan végigfutó növényi erezetet látható, a 2. mérési pontban kiemelkedő a Mg-, Si- és P-tartalom, az 1. pont pedig az erezet mentén végig észlelhető mineralizációt jelöl. A 3. mérési pont egy sztómán, a gázcserenyílás zárósejtjén történt, itt volt a legmagasabb a K-koncentráció, amit megemelkedett S-tartalom kísér. A 4. pont egy kisebb növényi ér, de elemösszetétele leginkább a sztómáéhoz hasonló.



3. ábra Riolitos talajban termett kukorica levelének BSE felvételei

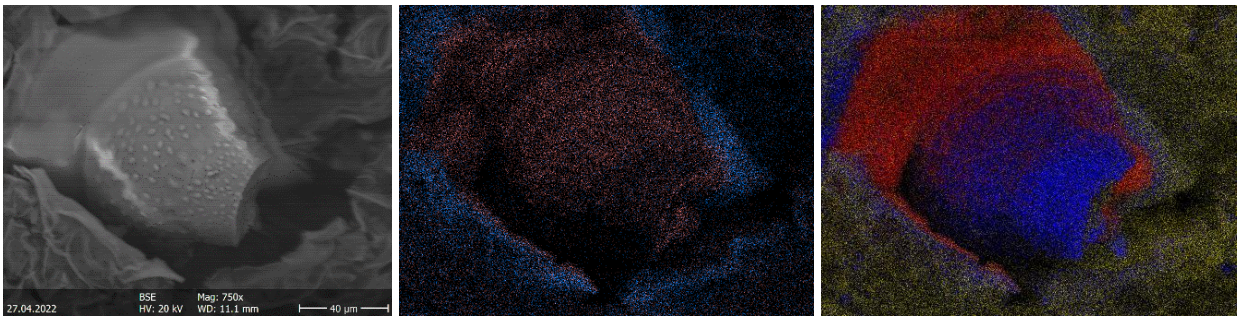
4. táblázat:A 3. ábrán számozott mérések eredményei tömegszázalékban (standard nélkül, hiba +/- 5 relatív%)

	C	O	Na	Mg	Si	P	S	Cl	K	Ca	Mn
bal-1	42.30	10.71	-	0.53	1.17	1.19	1.72	2.02	34.64	5.52	0.20
bal-2	67.63	10.32	0.45	0.44	0.13	1.71	1.64	4.09	12.56	1.00	0.05
jobb-1	44.73	33.38	-	0.77	0.23	0.60	1.06	0.29	8.00	10.95	-
jobb-2	39.65	38.92	-	4.69	5.94	1.19	0.58	0.25	4.34	4.42	-
jobb-	56.81	15.8	-	0.91	0.11	0.49	2.1	0.60	20.42	2.66	-

3		5					6				
jobb-4	49.45	24.82	-	0.65	0.09	0.43	1.60	0.71	19.94	2.31	-

Az egyes kémiai elemek eloszlása az adott felületen elemtérképek formájában határozható meg.

Szerves mintákon ennek kivitelezése körülményesebb, mivel az elektronnyaláb elpárologtatja a mátrixot, de a *4. ábrán* sikeres elemtérképeket láthatunk az alapszövetről és egy felületén növekedő törött növényi szőrről. Az alapszövet és a szőr morfológiailag is elkülönül egymástól, elemösszetételük is eltérő. A szőrben a Ca, a szőr és alapszövet találkozásánál a Si és P dúsul, de mindkettő jelentős Mg-tartalommal bír, az alapszövetben főleg K-t észlelhettünk. Az SEM-EDS eredmények jól szemléltetik a mineralizáció jelenlétét, az XRD által észlelt fázisok helye és eloszlása is kimutatható a növényi szerves mátrixban.



4. ábra Riolittufás talajban termett napraforgó levelének elemtérképei (bal: BSE, közép: rózsaszín – Mg, kék - P, jobb: piros – Si, sárga – K, kék – Ca)

Következtetések

A vizsgált minták közül az élő talajban nőtt növényeken egyértelműen kimutatható volt az adalékok hatása, sokkal magasabb fokú mineralizációt figyelhettünk meg, mint a kezeletlen minták esetében.

Bár a kezeletlen mintákban is jelen volt a niter (salétrom) és a fairchildite, az adalék leginkább a K-felvételt serkentette, ezt az XRD-n megnövekedett arányuk, és a SEM-EDS alapszövetben készült mérései is szemléltetik. A riolittufával kezelt napraforgó levelében, az erezetben, az alapszövetben és a sztómákban eltérő elemek dúsulnak, de K-tartalmuk a többi elemhezviszonyítva minden esetben akár nagyságrendekkel is nagyobb.

A K-tartalmú ásványok, mint fő biomineralizációs termékek mellett, komplex szulfátok és karbonátok is keletkeztek. A SiO_2 különböző formái közül a cristobalit, kisebb mértékben a kvarc jelenléte jellemző, továbbá kalcium karbonát és Ca-oxalát fázisok válnak ki. A biomassza alapszövetében is kimutatható az ásványi trágya típusának hatása, illetve a talajkolloidból felvett nitrogén és kén az uralkodó ásványi kationok szerint halmozódik fel.

A talaj nélküli kísérletekben minimális volt az elemfelvétel az ásványi trágyából, így mineralizáció sem volt megfigyelhető. A folyamat csak talajon talajbaktériumok és talajkolloid jelenlétében játszódott le. Ez bizonyítja a talajban jelen lévő és a nitrátot előállító nitrifikáló baktériumok fontosságát, a vattakorong mikrobiom-hiányának eredményeként a nitrát a növényekben sem volt kimutatható.

Az eredményeink alapján a napraforgó más növényekhez viszonyítva változatosabb és nagyobb mennyiségű ásványi elem elraktározására képes.

Köszönetnyilvánítás

A tématerületi kutatás a Miskolci Egyetem „Társadalmi hasznosság növelő fejlesztések a hazai felszín alatti természeti erőforrások hatékonyabb kiaknázása és hasznosítása területén" című, az Innovációs és Technológia Minisztérium Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal által kibocsátott támogatói okirat (Támogatói Okirat ikt. száma: TKP-17-1/PALY-2020) alapján zajló projektje részeként valósult meg.

Hivatkozott források

Gyurcsik, B. - Kiss, T. - Sóvágó, I. - Várnagy, K. (2010): Bioszervetlen kémia (Elektronikus tananyag; 5.5)
Kádár, I. (2012): A mezőföldi műtrágyázási tartamkísérlet első évtizedének tanulságai (Magyar Tudományos Akadémia ATK Talajtani és Agrokémiai Intézet, 109-115.)
Kádár, I. - Csathó, P. (2017): A főbb makro- és mikroelemek közötti kölcsönhatások kísérletes vizsgálata (Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Kutatóközpont Martonvásár, 53-180.)
Szakáll, S. (2005): Ásványrendszertan (Miskolci Egyetemi Kiadó)

Szerzők:

Sipeki Lilla
tanszéki mérnök
Ásványtani- Földtani Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
sipeki.lilla@gmail.com

Márkus Izabella Rebeka
tudományos segédmunkatárs
Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
ejtmir@uni-miskolc.hu

Dr. Rácz Ádám
egyetemi docens
Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
adam.racz@uni-miskolc.hu

Tompa Richárd
tanársegéd
Bányászati és Geotechnikai Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
bgttr@uni-miskolc.hu

Dr. Kristály Ferenc
tudományos főmunkatárs
Ásványtani- Földtani Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
askkf@uni-miskolc.hu

KUKORICA BIOMINERALIZÁCIÓJA ÉS ÁSVÁNYI ANYAG FELVÉTELÉNEK VÁLTOZÁSA RIOLITTUFA NANOŐRLEMÉNY HATÁSÁRA

BIOMINERALIZATION OF ZEA MAYS AND THE INFLUENCE OF NANOMILLED RHYOLITE TUFF ON ITS MINERAL UPTAKE

Sipeki, Lilla – Márkus, Izabella Rebeka – Rácz, Ádám – Tompa, Richárd – Tóth, Márton – Kristály, Ferenc

Összefoglalás

A növények által felvett ásványi anyagok egy része kristályos szervetlen, gyakran ásványként is előforduló formában kiválnak a növényekben. A kémiai elemek túlnyomó része a talajt alkotó ásványokból származik, komplex biokémiai útvonalat bejárva a felvételig. Kísérleteinkben talaj nélkül és talajon, bel- és kültérben vizsgáltuk a kukorica elemfelvételét és -raktározását, illetve ásványi trágya hatását, amelyhez nanoszemcsésre őrölt bodrogkeresztúri riolittufa szuszpenziót használtunk. A kísérletekhez felhasznált anyagokat és a keletkezett növényi mintákat is ásványtani módszerekkel vizsgáltuk. A kristályos alkotókat röntgen-pordiffrakcióval, a kémiai elemek eloszlását, ásványi kiválásokat pásztázó elektronmikroszkóppal és energiadiszperzív röntgenspektrometriával figyeltük meg.

A legnagyobb mértékben K-nitrátok kristályosodnak ki, olyan formában is, amelyet a természetben ásványként nem találunk meg. Ezek mellett a SiO2 különböző formái, kalcium karbonát és kisebb mennyiségben egyéb fázisok válnak ki. A riolittufa magas K, Al és Si tartalma a nitrátok mennyiségét is növelte, illetve a biomassza alapszövetében is kimutatható a többletfelvétel. Ellenben a folyamat csak talajon, talajbaktériumok és talajkolloid jelenlétében játszódik le, a talaj nélküli kísérletekben minimális az elemfelvétel az ásványi trágyából. Vizes kioldási kísérletekkel további alátámasztó eredmények születtek, olyan mikronutrienseket is kimutatva, amelyek kristályos formában nem válnak ki.

Kulcsszavak: biomineralizáció, kukorica, elemfelvétel, riolit

JEL kód: O13

Abstract

The mineral nutrients uptaken by plants are partly deposited as inorganic crystalline materials, frequently as minerals occurring in nature. The chemical elements are derived mostly from the soil minerals, through complex biochemical pathways to uptake. In our experiments we have examined the biomineralization and effects of mineral fertilizers, such as nanomilled rhyolite tuff from Bodrogkeresztúr, on the accumulation of elements, with and without soil, indoors and outdoors. All the materials and the produced plant samples were investigated by mineralogical methods. The crystalline components were analyzed by X-ray powder diffraction, the distribution of chemical elements, mineral formations were studied by scanning electron microscopy and energy dispersive X-ray spectrometry.

The major mineral accumulation is crystallized as K-nitrates, even in forms which are not observed in the nature as minerals. Beyond these, several forms of SiO2, calcium carbonate and other minor phases are developed. The high K, Al and Si content of the rhyolite tuff is increasing the nitrate ratio, but also the element accumulation in the biomass is increasing. However, the processes are developed only in the presence of soil, in the presence of soil bacteria and soil colloid, in the batches without soil element uptake from the mineral fertilizer is minimal. Water based solubilization experiments have shown further evidence, revealing even micronutrients which are not present in crystalline form.

Keywords: biomineralization, Zea Mays, mineral uptake, rhyolite

Bevezetés

Biomineralizációnak hívjuk azon folyamatok összességét, amelyek során élő szervezetek hoznak létre ásványokat. Ennek során a fel nem használt ásványi anyagok (kémiai elemek) kerülnek tárolásra, felhalmozásra, általában kristályos formában. A biológiai ásványképződés abban különbözik a geológiaitól, hogy az ásvány kristályszerkezetét biológiai mátrixanyagok szabályozzák, de ide sorolható azon ásványfelhalmozódások esete is, amikor tápelemek sejtközi zárványszerű halmazban – lerakódásként válnak ki. Ezen ásványi lerakódások a növények részeként szerepet játszanak a sejtek kation- és anionkoncentrációjának szabályozásában. Főbb típusai a kalcium-foszfátok, kalcium-karbonátok, vas bioásványok és amorf kovasavak vagy szilícium-dioxidok (Gyurcsik és társai, 2010).

Az elemek általános eloszlását a kukorica levelében és gyökerében az *1. táblázat* szemlélteti. A legtöbb Si, Ca, Mn, Fe és Al a gyökérzetbe épül be, míg K-ból alig találunk itt. A levél a gazdagabb P-ban, K-ban és Mg-ban (klorofill). A K és N növény tömegképzését és szárának szilárdságának növelését segíti elő, a Mn és P a gyökérzet fejlődéséhez elengedhetetlen, míg a Zn a virágzásnál játszik fontos szerepet (Pepó és Sárvári, 2011). A K forrása a talaj ásványai közül az illit lehet, a plagioklászok Na-t és Ca-t, az agyagásványok Si-t biztosíthatnak (Szakáll, 2005).

1. táblázat Elemeloszlás a kukorica levelében és gyökerében (száraz tömeg%)

	C	O	H	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Si	Al	Cl	Mn
levél 1	41,18	45,28	5,75	1,16	0,169	1,57	0,56	0,25	0,25	0,070	2,44	0,075	0,340	0,031
levél 2	40,85	44,49	6,20	1,40	0,202	1,57	0,38	0,23	0,23	0,073	2,20	0,086	0,430	0,023
levél 3	42,25	43,35	5,77	1,43	0,225	1,32	0,46	0,20	0,23	0,081	2,69	0,074	0,073	0,036
levél 4	40,85	44,24	5,82	1,21	0,186	1,54	0,49	0,17	0,24	0,058	2,57	0,071	0,154	0,044
levél 5	41,22	41,95	5,78	1,32	0,256	1,35	0,47	0,20	0,23	0,070	3,05	0,063	0,115	0,025
gyökér 1	42,50	46,14	5,93	1,27	0,141	0,27	0,58	0,18	0,28	0,43	6,63	0,89	0,12	0,045
gyökér 2	43,37	45,80	5,79	1,24	0,122	0,57	0,56	0,17	0,25	0,44	4,89	0,94	0,09	0,088
gyökér 3	43,35	43,15	6,01	1,27	0,121	0,56	0,64	0,18	0,23	0,45	3,38	0,89	0,10	0,056
gyökér 4	42,65	42,05	5,56	1,40	0,101	0,37	0,72	0,15	0,24	0,50	4,17	1,15	0,12	0,089
gyökér 5	39,70	40,78	5,33	1,16	0,113	0,65	0,56	0,16	0,23	0,76	3,13	1,02	0,11	0,055

Forrás: Latshaw és Miller, 1924

Az ásványi trágyák alkalmazása nem újkeletű, de már a riolttifás kezelésre is találhatunk példát. László et al (2020) kutatásában a riolittufa adalék magasabb növényt, valamint nagyobb és magasabb nedvességtartalmú termést okozott. A kísérlet során kora nyári növekedési állapotban a száradás utáni tömege a kontrol növény levelének volt nagyobb, de a riolittufa hatására megnőtt a Ca, Mg, B, Cu és Fe tartalma. Az októberi „szüretelést” követően kimutatható volt a kezelt növények magasabb P, B és Cu koncentrációja.

Anyag és módszer

Kísérleteink során Bodrogkeresztúrról származó (Colas Északkő Kft.) riolittufa nanoszemcsésre őrölt szuszpenzió hatását vizsgáltuk kukorica (Zea Mays) csírázására és ásványianyag-felvételére.

Anyag

A vizsgálatok során kukorica (Zea mays) magot ültettünk termőtalajba, és kezeltünk nanoriolit szuszpenziókkal, majd ezt pamut vattakorongokon ismételtük meg. Minden esetben meghagytunk egy kezeletlen kontrollcsoportot, ami csak a desztillált vizes öntözésben vett részt. A növények 4 hétig növekedtek, majd növényi részek alapján (gyökér és levél) különítettük el őket.

A kísérletekhez őrléssel előállított szuszpenziót gyártottunk a riolittufából, hogy a K és Na hatását megfigyeljük. Az őrlés során két lépcsőt alkalmaztunk, először Retsch bolygómalomban 106 μm alá

őröltük az anyagot szárazon, majd Netzsch MiniCer nedves üzemű keverőmalomban, ZrO_2 béléssel és golyókkalvégeztünk nanoőrlést. A folyamat a 120 perces őrlés után egy sűrű szuszpenziót (c_m=0,2) eredményezett, amelyben az ásványi szemcsék mérete döntően 500 nm alatti, 200 nm-es átlagos szemcseméretttel.

Módszer

A növényi részeket röntgen pordiffrakciós eljárással (XRD) és pásztázó elektronmikroszkóppal (SEM-EDS), majd desztillált vizes áztatás után mikrohullámú plazma atomemissziós spektrométerrel (MP-AES) vizsgáltuk. A talajt és a nanoőrölt riolitot XRD-vel és röntgen fluoreszcens spektrométerrel (XRF) vizsgáltuk.

Az XRD vizsgálatok Bruker pordiffraktométerrel lettek végrehajtva, Cu K-alfa sugárzással, 40 kV és 40 mA generátor beállításokkal. A növényi részek Göbel tükörrel előállított párhuzamos geometriában, Vantec1 helyzetérzékelő detektorral voltak megmérve, D8 Advance készüléken. A talaj és kőzetminták D8 Discover készüléken, Bragg-Brentano geometriában, LynxEye XE-T helyzetérzékelő detektorral voltak megmérve. A mérések a 2-70 °2θ szögtartomány, 0,007 °2θ lépésköz, 14,5 mp/lépés rögzítési sebességgel készültek. A felvételek DiffracPlus EVA szoftverben, Search/Match algoritmussal lettek kiértékelve.

Az XRF mérések Rigaku Supermini 200 készülékkel lettek végrehajtva, 200 W-os Pd röntgencsővel, 4 mA áramerősség és 50 kV gyorsító feszültség mellett, LiF200 / PET / XR25 kristályokkal, Móricz Ferenc által.

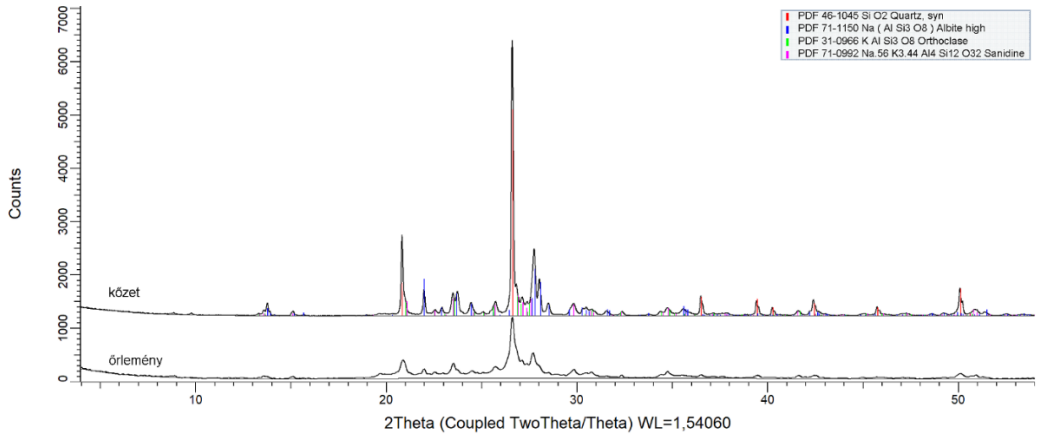
A SEM-EDS vizsgálatok JEOL JXA-8600 Superprobe W-katódos elektronmikroszkóppal, 20 kV gyorsítófeszültséggel, 10 nA mintaárammal és 120 sec gyűjtési idejű EDS spektrumok mérésével történtek.

A kőzetőrlemény és talaj XRF vizsgálatához porcelánmozsárban való porításra, az XRD méréshez pedig achátmozsárban való porításra (5 μm) volt szükség. A növényi minták kiszárítása szabad levegőn és 60 °C fokos szárítószekrényben történt, SEM-EDS vizsgálatra metszet, XRD vizsgálatra pedig 1 mm szemcseméret alatti por készült belőlük. Az MP-AES vizsgálathoz ebből a porból készítettünk egy magas szervesanyag-tartalmú oldatot áztatás és ultrahangos fürdő segítségével. Az MP-AES vizsgálat előtt a magas szervesanyag-tartalmú oldaton nedves roncsolást alkalmaztunk, mely során 5 ml mintához 5 ml 8.8M hidrogén-peroxidot adtunk, majd 3 perc forralás után további 2 ml tömény salétromsavat, melyet követően még 2 perc forralás következett. Az eljárás végén a forralási maradékot desztillált vízzel 10 ml-re egészítettük ki.

Eredmények

A termőtalaj XRD vizsgálata során kvarcot, kalcitot, ortoklászt és albitot azonosítottunk, agyagfrakciója jelentős amorftartalommal rendelkezett, duzzadó agyagásványok, illit és kaolinit volt jelen benne. Az XRF eredmények (*2. és 3. táblázat*) alapján főelemek közül legnagyobb mennyiségben a Si és Al, legkisebb mennyiségben pedig a S és Mn van jelen, nyomelemek közül kiemelkedik a Ba és Zr koncentráció.

A riolit szuszpenziójában XRD alapján kvarc, szanidin, albit és ortoklász volt jelen (*1. ábra*).



1. ábra A riolit XRD-vizsgálatának eredményei

Az XRF eredményei (*2. és 3. táblázat*) szerint főleg Si, Al, K és Na alkotják. A veszélyes nyomelemek mennyisége mind a talaj, mind a kőzetőrlemény esetében minimális, egészségre nem ártalmas.

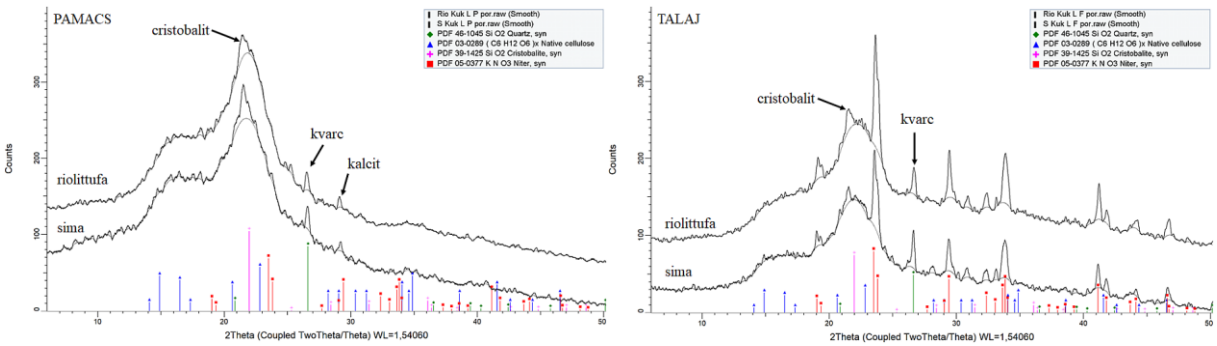
2. táblázat A vizsgált kőzetminta XRF-eredményei, főelemekre nézve, tömegszázalékban

	SiO_2	Al_2O_3	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	Fe_2O_3	MnO	TiO_2	P_2O_5	S
riolit	74,4	14,5	0,29	0,37	3,40	4,40	1,21	0,017	0,090	0,007	0,02
talaj	64,6	13,4	1,37	4,47	0,66	2,14	4,30	0,150	0,848	0,270	0,13

3. táblázat A vizsgált kőzetminta XRF-eredményei, nyomelemekre nézve ppm-ben

	Cu	*Zn*	*Pb*	*Rb*	*Sr*	*Ba*	*As*	*Cr*	*Co*	*Ni*	*Zr*
riolit	34	115	42	233	17	116	<10	42	<10	11	133
talaj	39	263	67	90	108	541	<10	95	<10	39	319

A talajban termett kukorica gyökerében kvarcot, krisztobalitot és kétféle kálium-nitrátot figyelhetünk meg, nagyobb csúcsokkal megjelenő formája a niter (kálisalétrom), míg kisebb arányban egy hexagonális, ásványként nem ismert módosulat látható. Ezzel szemben a vattakorongon termett kukorica gyökerében XRD-vel kvarcot és andezint azonosítottam. A levélminták eredményeiben (*2. ábra*) a K-nitrátok aránya növekszik, de fejlődése a riolittal kezelt esetekben a legintenzívebb. A vattakorongon nőtt minták esetében csak minimális mineralizáció figyelhető meg, kivétel a cristobalit.

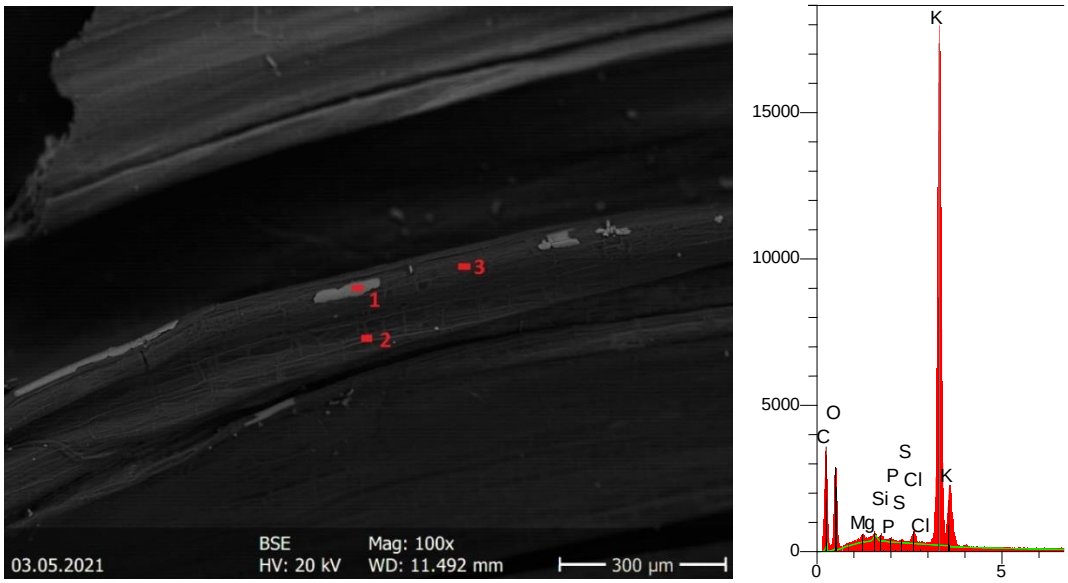


2. ábra A növényi minták leveleinek XRD eredményei

Az áztatás utáni XRD-görbéken nem tapasztaltunk azonosítható ásványokat, a cellulózon és kvarcon kívül minden kioldódott. Ezekben az eredményekben megjelent a SAXS (small-angle X-ray scattering) jel, a görbék kezdeti meredeksége, amit akkor figyelhetünk meg, ha a minta jelentős nanofrakcióval

(<100 nm) rendelkezik, észleléséhez kisszögű röntgenszórás mérése szükséges (Tsukimura és társai, 2021). A Göbel-tükör és Vantec1 detektor 1° nyílásszögű használata lehetővé teszi ennek a jelnek a mérését, de részletes számolásokra nem alkalmas.

A *3. ábrán* riolitos talajban termett kukorica levelének BSE felvételét láthatjuk, az egyes pont egy K-tartalmú halmazt (EDS-spektrum), a kettes és hármas pont pedig a növényi alapszövetben végzett méréseket jelöli (*4. táblázat*). A magas K- és O-tartalmú ásványi kiválások a K-nitrátoknak felelnek meg.

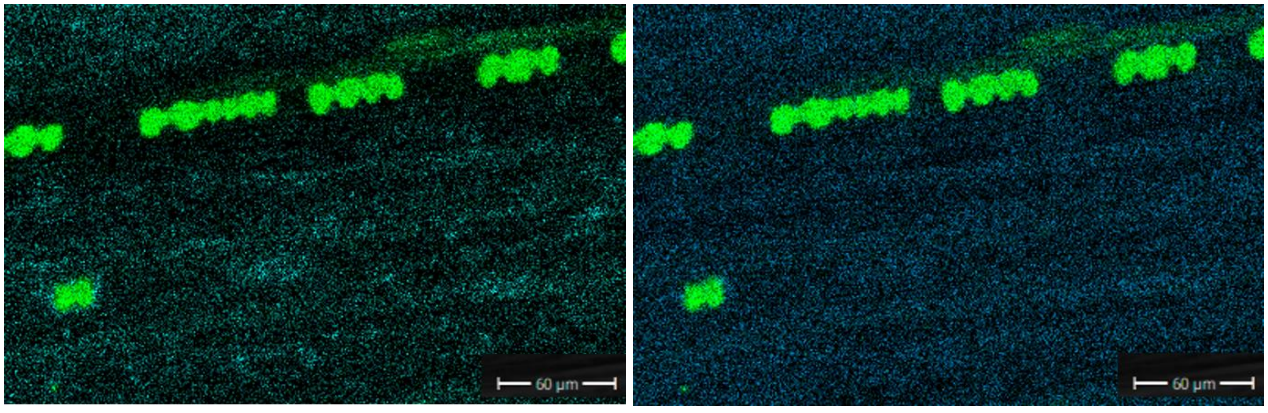


3. ábra Riolitos talajban termett kukorica levelének BSE felvétele és 1. pontjának EDS spektruma

4. táblázat A 3. ábrán számozott mérések eredményei tömegszázalékban (standard nélkül, hiba +/- 5 relatív%)

	C	O	Na	Mg	Si	P	S	Cl	K	Ca
1	25,34	36,48	-	0,60	0,27	0,18	0,11	0,62	36,40	-
2	65,15	24,18	0,31	1,28	0,28	0,20	0,14	1,87	2,08	4,49
3	68,26	20,55	-	1,55	0,52	0,31	0,24	2,24	2,36	3,96

Egyes kémiai elemek eloszlását is meghatározhatjuk az adott felületen, ez az elemtérkép. Szerves mintákon ez nehezebb, mert az elektronnyaláb elpárologtatja a mátrixot, de a *4. ábrán* egy-egy sikeres elemtérképet láthatunk. Ezek az eredmények jól szemléltetik a mineralizáció jelenlétét és hatását, az XRD által észlelt fázisok helye és eloszlása is kimutatható a növényi szerves mátrixban.



4. ábra Riolitos talajban termett kukorica levelének elemtérképei

(bal: lime – Si, kék – Ca; jobb: lime – Si, kék – K)

Az MP-OES eredményei (*5. táblázat*) alapján a Ca, K, Mn, Na, Si és Sr értékei minden esetben magasabbak a talajban, mint a vattakorongon termett kukoricák levelében.

5. táblázat A kukorica levelének oldatán végzett MP-AES vizsgálat eredményei (mg/l)

		Al	Ba	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Si	Sr
kontroll	talaj	0,16	0,12	16,04	<0,01	0,30	101,76	3,54	0,12	9,30	6,90	0,20
	pamacs	0,12	0,02	2,54	<0,01	0,24	24,18	4,78	0,04	8,50	0,30	0,02
riolit	talaj	0,22	0,10	15,86	0,02	0,28	137,52	4,40	0,22	10,96	2,16	0,18
	pamacs	0,90	0,12	1,52	0,04	1,56	31,68	2,38	0,08	9,30	1,06	0,02

A kontrollminták levelének esetében a talajon termett növényben magasabb az Al-koncentráció, viszont a riolitos mintában ez pont fordítva van, itt a talaj nélüli esetben tapasztaljuk a legnagyobb Al értéket. Ugyanezt mondhatjuk el a Ba, Cu és Fe esetében is. A K és Na elemeknél figyelhetjük meg leginkább az adalékok hatását (mivel a riolit bőséges K-forrás), és azt is észrevehetjük, hogy ez a hatás a talajban növesztett mintákon jóval intenzívebb, mint a vattakorongon, bár a Na-nál kisebb a kettő közötti különbség.

Következtetések

A vizsgált minták közül az élő talajban nőtt növényeken egyértelműen kimutatható volt az adalékok hatása, sokkal magasabb fokú mineralizációt tapasztalhattunk, mint a kezeletlen minták esetében. Változatos K-, Ca- és Si-biomineralizációt figyelhettünk meg. A vattapamacson termett kukoricák ezzel szemben nem termeltek annyi kristályos anyagot, de az elemfelvételben itt is kimutatható a kezelés hatása. Ez bizonyítja a nitrifikáló baktériumok fontosságát, amik a talajban vannak jelen és állítanak elő nitrátokat, a vattakorong mikrobiom-hiányában ezek a növényekben sem voltak jelen.

Bár a kezeletlen mintákban is jelen volt a niter (salétrom), az adalékok leginkább a K- és N-felvételt serkentették, így a KNO_3-nak több, még természetben nem előforduló formáját is megfigyelhettük.

A SEM-EDS eredmények alapján a növény belsejében növekvő alakzatok egységes orientációt követnek, a rostok mentén és a háncsedények falán találhatjuk meg őket. Ez bizonyítja, hogy képződésük a szerves anyaghoz kötött.

A felvett elemek és belőlük alkotott ásványok jelentős része vízben oldható, kivonható, ezt az áztatásos kísérlet is alátámasztja. Ezekben az eredményekben a Sr és Mn is megjelenik, amiket ásványtanilag nem észleltünk, magasabb értékük a talajban nőtt mintákhoz, így talajbaktériumokhoz köthető.

Az így kinyert KNO_3 műtrágyaként is hasznosítható lehet, bár nem közelíti meg az iparban termelt mennyiségeket, de előállítása és kivonása egyszerűbb, kézenfekvőbb és jóval környezetbarátabb folyamat. A maradék anyagunk tisztított cellulóz, amit akár papírgyártáshoz vagy egyéb vegyipari eljáráshoz is fel lehetne használni, pl. szűrőanyagok (Mrabate és társai, 2020) vagy katalizátor hordozó felületek előállítása (Sikora és társai, 2021).

Köszönetnyilvánítás

A tématerületi kutatás a Miskolci Egyetem „Társadalmi hasznosság növelő fejlesztések a hazai felszín alatti természeti erőforrások hatékonyabb kiaknázása és hasznosítása területén" című, az Innovációs és Technológia Minisztérium Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal által kibocsátott támogatói okirat (Támogatói Okirat ikt. száma: TKP-17-1/PALY-2020) alapján zajló projektje részeként valósult meg.

Hivatkozott források

Gyurcsik, B. - Kiss, T. - Sóvágó, I. - Várnagy, K. (2010): Bioszervetlen kémia (Elektronikus tananyag; 5.5)

Hao, H. - You-Lu, B. - Li-Ping, Y. - Qing-Bo, K. - Yan-Li, L. - Lei, W. - Zhi-Yong, W. (2010): Response of Element Distribution of Various Organs of Maize to Fertilizer Application (Agricultural Sciences in China, 9(3): 401-407.)

László, S. - Oláh, I. K. - Vincze, Gy. - Szabó, M. - Adorján, M. - Szabó, B. (2020): Effects of poultry manure and rhyolite tuff on the yield parameters and mineral nutrient uptake of maize, cultivated in a field experiment (Complex Rural Economic Development and Sustainability Research, Development of the Service Network in the Carpathian Basin, University of Nyíregyháza, 59-71.)

Latshaw, W. L. - Miller, E. C. (1924): Elemental Composition of the Corn Plant (Journal of Agricultural Research, Vol. XXVII, No. 11, Washington, 849-854.)

Mrabate, B., E. - Udayakumar, M. - Csiszár, E. - Kristály, F. - Leskó, M. - Solyai-Sipos, L. - Scabikowski, M. - Németh, Z. (2020): Development of bacterial cellulose–ZnO–MWCNT hybrid membranes: a study of structural and mechanical properties (R. Soc. Open Sci. 7: 200592)

Pepó, P. - Sárvári, M. (2011): Gabonanövények termesztése (40-80.)

Sikora, E. - Katona, K., K. - Muránszky, G. - Bánhidi, O. - Kristály, F. - Szabó, T., J. - Windisch, M. - Fiser, B. - Vanyorek, L. (2021): Cellulose-based catalyst design for efficient chlorate reduction (Arabian Journal of Chemistry 14, 103202)

Szakáll, S. (2005): Ásványrendszertan (Miskolci Egyetemi Kiadó)

Tsukimura, K. - Miyoshi, Y. - Takagi, T. - Suzuki, M. - Wada, S. (2021): Amorphous nanoparticles in clays, soils and marine sediments analyzed with a small angle X-ray scattering (SAXS) method (Sci Rep 11, 6997)

Szerzők:

Sipeki Lilla
tanszéki mérnök
Ásványtani- Földtani Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
sipeki.lilla@gmail.com

Márkus Izabella Rebeka
tudományos segédmunkatárs
Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
ejtmir@uni-miskolc.hu

Dr. Rácz Ádám
egyetemi docens
Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
adam.racz@uni-miskolc.hu

Tompa Richárd
tanársegéd
Bányászati és Geotechnikai Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
bgttr@uni-miskolc.hu

Dr. Tóth Márton
egyetemi adjunktus
Környezetgazdálkodási Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
hgtoth@uni-miskolc.hu

Dr. Kristály Ferenc
tudományos főmunkatárs
Ásványtani- Földtani Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
askkf@uni-miskolc.hu

A TÁRSADALMI FENNTARTHATÓSÁG LOKÁLIS SZINTJEI

LOCAL LEVELS OF SOCIAL SUSTAINABILITY

Siskáné, Szilasi Beáta

Összefoglalás
A társadalmi fenntarthatóság az elmúlt évtizedben egyre nagyobb jelentőséget kapott és ma már egyenragú témakör a természeti és gazdasági fenntarthatóság mellett. A Miskolci Egyetem Felsőoktatási Intézményi Kiválósági "Creative Region" programja keretében, több kutatási irány bevonásával, vizsgáltuk meg a társadalmi innováció és fenntarthatóság lehetőségeit lokális szinten. Mintaterületünk az Abaúji-Cserehát 25 települése volt, ahol a társadalmi, gazdasági és kulturális szinteken megjelenő jellemzőket összegeztük. A kutatás során a 25 abaúji településen felmérésre került, empirikus kutatási módszerekkel, a helyi tudás, a helyi életmód, és a helyi erőforrások rendszere (gazdaságfejlesztés, biztonság, egészség). Az adatbázisok kiértékelését követően részletes képet kaptunk a helyhez való kötődés és a hellyel való elégedettség szintjéről, valamint a 25 település életminőségét meghatározó elemekről. Jelen tanulmányban a helyi identitás és a társadalmi beágyazottság, mint fenntarthatósági szint kerül bemutatásra.
Kulcsszavak: társadalmi fenntarthatóság, helyi identitás, hely-entitás, Abaúji-Cserehát
JEL kód: J11, R00

Abstract
Social sustainability has become increasingly important in the last decade and is now an equal issue alongside environmental and economic sustainability. Within the framework of the "Creative Region" part of Higher Education Institutional Excellence Program of the University of Miskolc, we examined the possibilities of social innovation and sustainability at the local level, involving several research directions. Our sample area was the 25 settlements of Abaúji-Cserehát, where we summarized the characteristics at the social, economic and cultural levels. In the course of the research, the system of local knowledge, local lifestyle, and local resources (economic development, security, health) was surveyed in the 25 settlements of Abaúj, using empirical research methods. After evaluating the databases, we obtained a detailed picture of the level of attachment to the place and the satisfaction with the place, as well as the elements determining the quality of life of the 25 settlements. In the present study are presented the local identity and social embeddedness as levels of sustainability.
Keywords: social sustainability, local identity, place entity, Abaúji-Cserehát

Bevezetés

A társadalmi fenntarthatóság az elmúlt évtizedben egyre nagyobb jelentőséget kapott és ma már egyenragú témakör a természeti és gazdasági fenntarthatóság mellett. A falusi térségek helyi fejlődésének vizsgálata a társadalmi fenntarthatóság szempontjából összetett feladat.

Az Európai Unió vidékpolitikája általában a legfőbb célkitűzésnek a vidéki térségek versenyképességének javítását, a munkahelyek megőrzését és létrehozását tekinti, azonban vannak olyan javaslatok is, melyek nem ezekhez a témakörökhöz kapcsolódnak. Az egyik ilyen ajánlás a stabil és fenntartható demográfiai szerkezet elérése, a másik a vidék örökségének védelme és megőrzése (BAKOS-KHADEMI, 2019, WIELICZKO et al. 2021). Az ENSZ 21-es ajánlása a gazdasági fejlődés fenntartása érdekében a környezeti és társadalmi szempontok integrált vizsgálatát javasolja és a társadalmi fenntarthatóság keretében kiemeli a kulturális identitást, mint fenntarthatósági entitást. A fenntartható fejlődés az EU fejlesztési tervezésének is az egyik sarokköve. Az EU Fenntartható Fejlődési Stratégiája „a gazdasági, társadalmi és környezeti megfontolások integrálására szólít fel, hogy azok koherensek legyenek és kölcsönösen erősítsék egymást" (McGUINN et al. 2020).

A Miskolci Egyetem Felsőoktatási Intézményi Kiválósági Programjának „Creative Region I. és II.” kutatása keretében a társadalmi fenntarthatóság vizsgálatára került sor az Abaúji-Cserehát 25 településére vonatkozóan. A projekt keretében a társadalmi és kulturális innovációk régióbeli kutatási tapasztalataira támaszkodva indult el az újabb társadalmi és kulturális innovációk lehetséges területeinek és megvalósítási lehetőségeinek feltárása. Ehhez egy új interdiszciplináris kutatócsoport kialakítása kapcsolódott a gazdasági, társadalom-, egészség-, jog- és bölcsészettudományi szakemberek részvételével. A projekt keretén belül a feladatunk a vizsgált települések helyi-és helyzeti energiáinak feltárása, statisztikai adatbázis létrehozása és térképi megjelenítése a területi egyenlőtlenségek és a helyi identitás, a helyhez való kötődés földrajzi módszerekkel történő erősítése volt.

Egy tájban az ember ott telepszik meg hosszabb-rövidebb ideig, ahol az életfeltételeit megtalálja. A megtelepedésével pedig együtt jár a település létrehozása. Települések tehát ott jönnek létre és maradnak fenn tartósan, ahol lakói a szükségleteiket ki tudják elégíteni, ami történhet helyi forrásból származó, vagy távolabbról érkező "javak" segítségével. A helyi és a helyzeti energiák sok esetben nem választhatók szét egyértelműen, térben összekapcsolódnak és egymást erősítik, egy-egy település kialakulásában és fejlődésében együtt játszanak szerepet. E mellett jelentőségük, megítélésük a társadalmi igények változásával, valamint a technikai-technológiai fejlődéssel együtt változhat (SISKÁNÉ-HEGEDŰS, 2021). Az Abaúji-Cserehát települései fejlődésük során számos olyan történelmi, területi, gazdasági változást éltek meg, melyek során periférikus helyzetbe kerültek. A periférikus helyzetben lévő (határmenti), rurális térségek esetében a népesség megtartásának és vonzásának problémája halmozottan jelenik meg. Kiváltképp igaz ez az 1000 fő alatti településekre, de érinti azokat a kis-és középvárosokat is, melyek szűkebb és főleg aprófalvakból álló vonzáskörzettel rendelkeznek (Koncz, 2017). A társadalmi fenntarthatóság egyik fontos kérdése tehát, hogy miként lehet a népesség elvándorlását csökkenteni, milyen helyi értékekere lehet alapozni, hogy a helyhez való kötődést erősíteni tudjuk a fiatal generációkban, milyen innovatív megoldások szükségesek a terület működésének fenntartásához? Jelen cikkben a demográfiai alapadatokból kiindulva kerül bemutatásra a helyidentitás modellek alkalmazhatósága és szerepe a társadalmi fenntarthatóságban.

Módszer

A kutatás során több kutatócsoport közreműködésével került létrehozásra a településszintű részletes statisztikai adatbázis, valamint a helyi értékek adatbázisa. A helyi értékek és tudás felmérése terepi kutatás keretében többféle empirikus módszerrel történt (strukturált interjúk a helyi döntéshozókkal, vezetőkkel; lakossági fórumok, fókuszcsoportos interjúk, lakossági kérdőíves felmérés). A lokális vizsgálat szintjei és témakörei a kutatócsoportokhoz kapcsolódva a következők voltak:

- primer terepi kutatás, empirikus módszertan és adatbázis létrehozása
- a települések társadalomföldrajzi jellemzőinek feltárása statisztikai módszerekkel, települések értékeinek feltárása képek, filmek segítségével, térképi megjelenítés
- kulturális értéktár létrehozása, helyi értékek, emlékek
- helyi gazdaság jellemzői, gazdasági innovációk
- jogi vonatkozások, bűnözési statisztikák
- a helyi lakosság egészségügyi állapota
- társadalmi innováció, társadalmi fenntarthatóság, mobiltelefonos applikáció

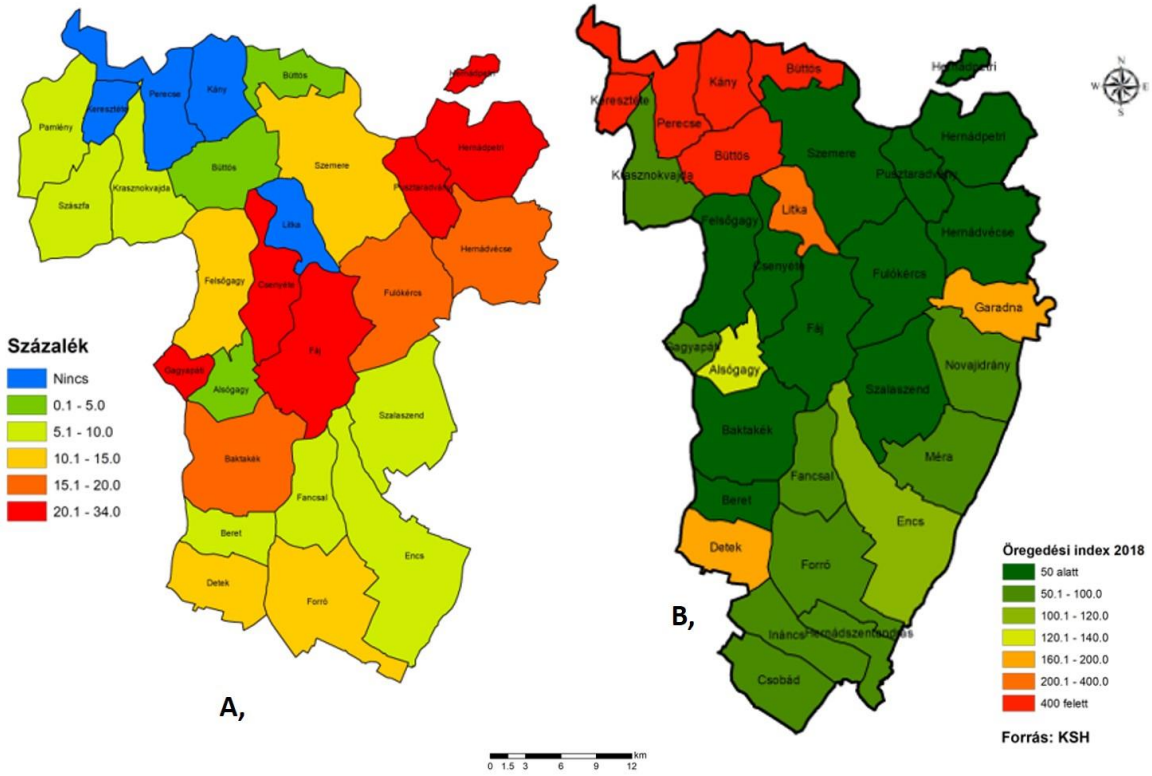
A települési interjúk mellett fontos információkkal szolgált a kérdőíves kutatás során létrehozott adatbázis (n=511) a helyi értékek feltárásában, melyek alapot adtak a helyi identitás és a helyhez való kötődés elemeinek kialakításához. A kutatás során a 25 abaúji településen felmérésre került, empirikus kutatási módszerekkel, a helyi tudás, a helyi életmód, és a helyi erőforrások rendszere (gazdaságfejlesztés, biztonság, egészség). Az adatbázisok kiértékelését követően részletes képet kaptunk a helyhez való kötődés és a hellyel való elégedettség szintjéről, valamint a 25 település életminőségét meghatározó elemekről.

Eredmények

Az Abaúji-Cserehát települései fejlődésük során számos olyan történelmi, területi, gazdasági változást éltek meg, melyek során perifériku helyzetbe kerültek. A területen mindig is jelentős népességfogyást lehetett tapasztalni, már az 1920-as éveket követően tetőzött az elvándorlás, ami főként a borsodi iparvidékek, bányászati központok felé irányult. A Csereháton az I. világháború okozott törést még a népességszám növekedésében, majd ezt követően 1960-ig stagnált a lélekszám. A Cserehát összes falujára igaz, hogy 1960-tól – 20 évvel korábban az országos átlaghoz viszonyítva – népességfogyás kezdődött. 20%-os vagy nagyobb népességvesztést szenvedett el többek között Alsógagy, Fáj, Gagyapáti, Gagybátor, Hernádpetri, Kány, Keresztéte, Litka, Pamlény, Perecse, és Szászfa. Az 1970-es években folyamatosan csökkent a települések népességszáma, a megüresedett telkeket a szegényebb, főleg cigány származású emberek foglalták el. A második elvándorlási hullám 1990-ben jelentkezett a településeken, amikor megindult a falvakból a városok irányába történő költözés. A rendszerváltást követő évtizedben volt olyan csereháti település, ahol 50%-os népességvesztés következett be, így Perecse lakóinak száma 53%-kal, Pamlényban 44%-kal és Keresztétén 41%-kal csökkent a népességszám az előző évtizedhez képest. A tendenciát az újonnan beköltözők, akik több gyermekes családok voltak, tudták néhány településen megfordítani, így indult növekedésnek 2001 után a népességszám Csenyétén 52%-kal, Fájon 32%-kal. A népességszám növekedésének oka a születések magas száma volt (BALOVICS, 2007).

A kutatás kezdetén mi is felmértük az Encsi járás társadalomföldrajzi adatait, az öregedési index és a családnagyság alapján (1. ábra), hogy meghatározzuk a terület népességmegtartó képességét, demográfiai fenntarthatóságat. A mintaterület 25 településének, településnagyság kategóriák szerinti, megoszlása a következő volt:

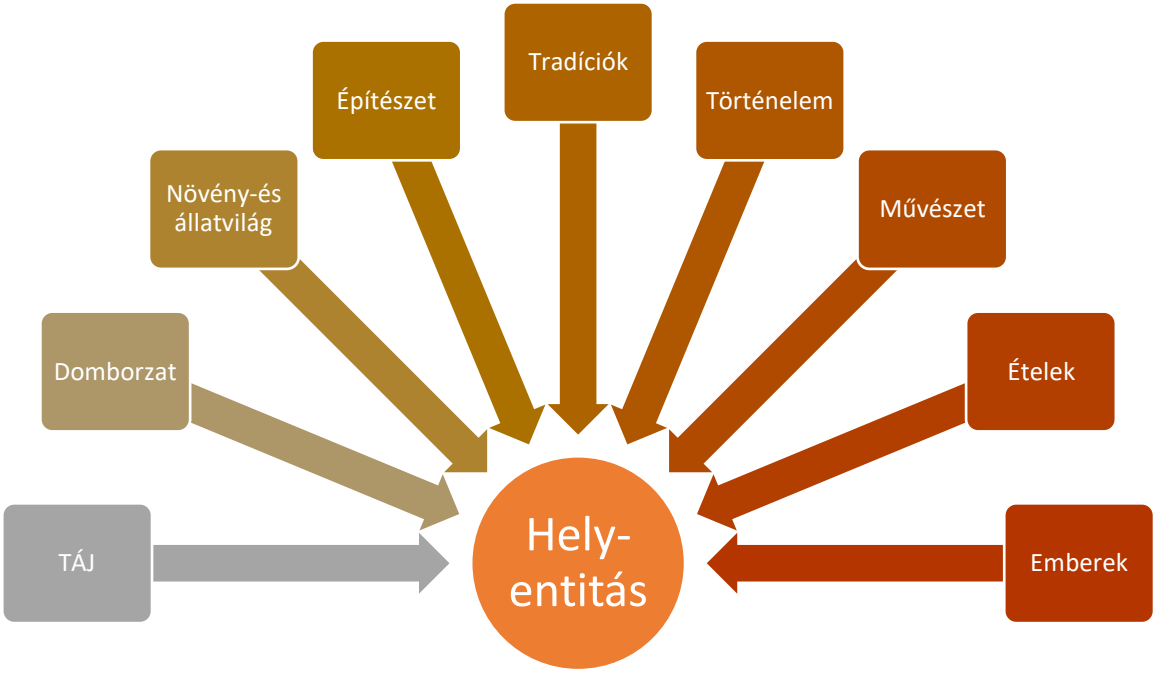
1000 főnél népesebb (Forró, Hernádvécse, Szalaszend), 501-1000 fő közötti népességszámú (Baktakék és Abaújdevecser), 101-500 fő közötti népességszámú (Beret, Büttös, Csenyéte, Detek, Fáj, Fancsal, Felsőgagy, Fulókércs, Hernádpetri, Krasznokvajda, Pusztaradvány, Szászfa, Szemere), valamint 100 főnél kisebb népességszámú (Alsógagy, Gagyapáti, Kány, Keresztéte, Litka, Pamlény, Perecse) települések. A települések jó része vándorlási veszteséggel jellemezhető, ami azért is lényeges, mivel az elvándorlással történő népességvesztés átalakítja a helyi társadalmat. Hatása megmutatkozik a korszerkezetben, az iskolai végzettségben, az etnikai összetételben, valamint a foglalkoztatási mutatókban is.



1. ábra Az Abaúji-Cserehát településeinek A, családnagysága (3 és több gyermekes családok aránya), valamint B, öregedési indexe (2018). (Szerkesztette: Vadnai P.)

A mintaterületen a nagycsaládok (3 és több gyermek) arányát, valamint az öregedési index értékeit tekintve jelentős területi egyenlőtlenségek figyelhetők meg a fiatalos korszerkezetű (Gagyapáti, Baktakék, Csenyéte, Fáj, Fulókércs, Hernádvécse, Pusztaradvány, Hernádpetri) és a jelentősen elöregedett (Keresztéte, Perecse, Kány, Büttös) települések között. A nagycsaládosok aránya 0-34 %, az öregedési index 50 alatti és 400-as értékek között változik (1. ábra). Visszatérve az elvándorláshoz, természetesen ennek a vidéknek a mai népességadatai is úgy alakultak, hogy a mezőgazdaság nehézségei, a munkahelyek alacsony száma hozzájárult a jelenlegi helyzet kialakulásához. Az is természetes, hogy azok, akik ingáznak a munkahelyükre előbb-utóbb eljuthatnak oda, hogy a munkahelyhez közelebbi helyre költöznek és feladják az ingázást. Korábbi kutatások is kimutatták, hogy az elvándorlást leginkább a gazdasági adottságokkal, fejlődőképességgel, valamint munkalehetőségekkel való alacsony elégedettség erősíti, míg a települések természeti környezetével, valamint a hagyományok megőrzésével való megelégedettség visszafogja (URBÁNNÉ, 2019). A népesség megtartásához és esetleges vonzásához az Abaúji-Cserehát településszerkezetéhez, általános jellemzőihez (társadalom-gazdaság) hasonló térségek esetében a helyi és helyzeti energiák javulása, valamint a helyhez való kötődés fontos szerepet tölt be. Az általunk vizsgált térségben a közlekedési helyzet, az elérhetőség javulása már megtörtént (az M30-as autópályaszakasz átadásával), a kérdés majd az lesz, hogy ezt a helyzeti előnyt mennyire tudják felhasználni az Abaúji-Cserehát települései. Az elérhetőség javulása révén, a mai motorizációs szintet figyelembe véve, a munkahely-lakóhely távolság könnyebben leküzdhetőbbé válik a térségben élők számára. A területi egyenlőtlenség azonban meg fog maradni, mivel a főútvonaltól távolabb lévő települések felé ez az előny csökkenni fog. A települések megismerését, a helyhez való kötődés erősítését azonban még így is kiemelten kell kezelni, hiszen ez segíthet a jövőben.

A helyidentitás az adott helyről az egyén tudatában kialakuló percepcióként, illetve az adott egyén vagy csoport hellyel való azonosulásaként értelmezhető (MARZANO 2015; URBÁNNÉ TREUTZ 2019). Mi tartozik a hely, mint entitás összetevőihez? A helyet a társadalmi és természeti környezet határozza meg (2. ábra). Az ezt meghatározó elemek a következők:



2. ábra A Hely-entitás faktorai. Saját szerkesztés

A helyidentitással foglalkozó modellek között találunk olyat, amibe csak pszichológiai elemek kerültek bele (WEDER, 1998); egy másik modellben már megtalálhatók a természeti tényezők és a fenntarthatóság (UZELL-POL-BADENAS, 2002). Az UZELL et al. modellben mind a társadalmi, mind a természeti környezet megjelenik, fontos tényező még az elégedettség, mint költözést befolyásoló tényező. Az elégedettség mellett a fenntarthatóság, a társadalmi kohézió és az identifikáció (azonosulás) jelenik meg a modellben, mint faktorok, ezek adják a helyidentitás négy tényezőjét. DEUTSCH-

GOULIAS (2009) modellje tartalmazza azokat az elemeket, melyeket a Creative Region projekt kapcsán a kutatócsoportunk is vizsgált és összegzett. A modell 4-4 elemet tartalmaz, melyek felépítik a hely iránti érzékenységet, vagy ha turisztikai szempontból nézzük a vonzódást/taszítást. Az építő elemek a kulturális szerkezet, a társadalmi szerkezet, a természeti/környezeti jellemzők, személyes állapot, egyéni változatosság. Ezek határozzák meg a 4 további elemet. Ezek a következők:

- Helyfüggőség (place dependence): az észlelés, a személy és a hely közötti asszociáció erőssége
- Helyhez való kötődés (place attachment): pozitív kötés a személy és a környezet között
- A hellyel való elégedettség (place satisfaction): a személy elégedettségi szintje a szolgáltatásokkal, a környezettel és az igények kielégítésével, amit az adott hely biztosít
- Hellyel való azonosulás, azonosság (place identity): a személy azonosulása, azonossága a természeti/fizikai környezettel.

A fentiek alapján fontos ismeretanyag egyrészt a tematikus térképeken megjeleníthető társadalmi szerkezet, statisztikai adatokkal alátámasztva, vagy a kulturális örökséget megjelenítő térképek. A természeti környezet a fotókon és filmeken jeleníthető meg. A személyes jellemző pedig empirikus kutatással támasztható alá. A helyhez való kötődést az empirikus kérdőíves vizsgálatban a „miként került a településre" kérdésre adott válaszok alapján is kiértékeltük. A válaszadók 51,8%-as itt született, 19,7%-a pedig ide házasodott, 9,2%-a rokonok miatt költözött ide, 6,3%-a pedig a munkalehetőség, valamint a természeti környezet miatt. Az idősebb korcsoportok kötődése a válaszok alapján erősnek tekinthető, azonban a jövő szempontjából a fiatalok megtartása fontos feladat.

A helyhez való kötődést és a helyismeretet, a földrajzi helyről való elképzelést a mentális térképek segítségével már több kutató is mérte (KISS- BAJMÓCZY, 1996; BŐSZÉNÉ SZ-N, 2013; RESZEGI, 2019). Áttekintve a kutatásokat néhány jó gyakorlat alapján került kialakításra a fiatal korosztály számra a Térképes Foglalkoztató (3. ábra).

3. ábra Az Abaúji-Cserehát településinek megismeréséhez készített térképes foglalkoztató (SISKÁNÉ, 2021).

A térképes foglalkoztató tartalmazza mindazon helyi (kulturális és épített) értékeket, nevezetességeket, amelyek megismerésével elősegíthető a fiatalok településekhez való kötődése. A program első állomása Hernádvécse volt, ahol a helyi általános iskola tanulóival ismertettem meg lakóhelyük földrajzi elhelyezkedését, tematikus térképek segítségével a társadalmi-gazdasági jellemzőket, valamint településtérképeken a helyi értékeket, melyeket a projekt keretében létrehozott kulturális értéktár tartalmaz. A projekt következő fázisában a mintaterület több településén sor fog kerülni a térképes foglalkoztató bemutatására. A helyi értékek megismerését és a helyi identitás további erősítését szolgálja a program során kialakított Abaúji-Mutató applikáció. A program során sor került az innovációs potenciál felmérésére, a létrehozott modellek tartalmazzák a hely-entitás elemeit és a helyhez való kötődés értékeit is (Szabó-Tóth – Papp Z, 2019), hiszen a jövő szempontjából fontos tényező, hogy a települések milyen irányban tudnak fejlődni, megújulni, ami az itt élők számára biztosítani tudják a társadalmi fenntarthatóságot.

Következtetések

A vidéki területeken a települések hajlamosak néhány egyszerű mintát követni. Encs és környéke esetében is jellemző, hogy a központi településtől távolodva: egyre kisebb a települések mérete (népesség); az egyes települések által lefedett terület (beépítettség) csökken; csökken a funkciók / szolgáltatások köre és száma. Az Abaúji-Cserehát és a központi város (Encs) esetében az elérhetőség javulásával (M30-as autópálya) a jövőben növekedhet a befektetők és az új munkalehetőségek száma, növekedhet a turizmus, ami javíthat a települések értékeinek megismerésében erősítve a helyiek kötődését. A környező települések számára is fejlődési lehetőséget adhat a helyzeti energia javulása. A területi egyenlőtlenség azonban meg fog maradni, mivel a főútvonaltól távolabb lévő települések felé ez az előny csökkenni fog. A települések fejlődését a kultúrához, a valláshoz és az identitáshoz való kötődés fogja hosszútávon meghatározni, erősíteni. A települések megismerését, a helyhez való kötődés erősítését így kiemelten kell kezelni, hiszen ez segíthet a jövőben a népesség megtartásában.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány a Tématerületi Kiválósági Program 2021 – Nemzeti kutatások alprogram keretében, a TKP2021-NKTA-22 azonosítási számú Creative Region III. projekt részeként, az NKFIH támogatásával valósult meg.

Hivatkozott források

Bakos, I. M., Khademi-Vidra, A. (2019): Empirical experiences of the hungarian alternative food buying communities. DETUROPE: Central European Journal Of Tourism And Regional Development. 11(1), pp. 55-73.

Balovics, (2007): Az Encsi kistérség főbb társadalomföldrajzi jellemzői. ME-MFK Diplomamunka, kézirat, 48 p.

Bőszéné Sz-N. (2013): (Élet)korszerű helyismereti – helytörténeti kiadványok élményközpontú használata az oktatásban. Vzdelávanie, výskum a metodológia, ISBN 978-80-971251-1-0 pp: 552-558 http://www.irisro.org/pedagogia2013januar/0610BoszeneAniko.pdf Letöltés dátuma: 2020.04.09.

Deutsch- Goulias (2009): Exploring Sense of Place Attitudes as Indicators of Travel Behavior. Transportation Research Record, Journal of the Transportation Research Board 2157(1012145) 20 p. DOI:10.3141/2157-12 https://escholarship.org/uc/item/2xg395jg

Letöltés dátuma: 2022. 04. 23.

Kiss - Bajmócy (1996): Egyetemi hallgatók mentális térképei Magyarországról. Tér és Társadalom, 19 96, 2-3, Budapest pp: 55-68

Koncz G. (2017): Demográfiai folyamatok és humán erőforrások Észak-Magyarország vidéki térségeiben. In: Koncz G. (szerk.): Mérföldkövek a gyöngyösi agrárkutatásban. Károly Róbert Kft., Gyöngyös, pp. 75-81.

Marzano (2015) Using Resource Description Framework (RDF) for description and modeling place identity. Procedia Computer Science. 77. pp. 135 – 140.

McGuinn et al. (2020): Social Sustainability - Concepts and Benchmarks. Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies, Luxembourg, 139 p. http://www.europarl.europa.eu/supporting-analyses

Letötlés dátuma: 2022.04.20.

Reszegi (2019): Helynevek - térszemlélet - mentális térkép. A nyelv, a helynevek és a tér összefüggései. Magyar Nyelv 114. 2018: 169−184. DOI: 10.18349/MagyarNyelv.2018.2.169

https://www.c3.hu/~magyarnyelv/18-2/Reszegi_MNy_18-2l.pdf

Letöltés dátuma: 2020.04.09.

Siskáné - Hegedűs (2021): Helyi és helyzeti energiák (II.1 fejezet) In: Kocziszky György (szerk.): Észak-Magyarország. Budapest: HVG-ORAC, pp 69-74

Szabó-Tóth K. - Papp Z. (2019): Applied Social Scientific Methods for the Measurement of Local Innovation Potential. Theory Methodology Practice: Club Of Economics in Miskolc 15 : 2 pp. 65-76.

Urbánné (2019): Rurális térségek népességvonzó hatása. In: Bálint Cs. (szerk.): Rurális térségek a 21. században tudományos konferencia : tanulmánykötet. (2019) ISBN:9789632698533 pp. 241-250
Urbánné Treutz (2019): Hellyel való azonosulás kapcsán felmerülő modellek. In: Bálint Cs. (szerk.): Rurális térségek a 21. században tudományos konferencia: tanulmánykötet. (2019) ISBN:9789632698533 pp. 251-258
Uzzell - Pol - Badenas (2002). Place Identification, Social Cohesion, and Enviornmental Sustainability. Environment and Behavior, 34, pp: 26-53 https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0013916502034001003 Letöltés dátuma: 2020. 04.09.
Wieliczko et al. (2021): EU Rural Policy's Capacity to Facilitate a Just Sustainability Transition of the Rural Areas. Energies 2021, 14, 5050. https://doi.org/10.3390/en14165050 https://www.mdpi.com/journal/energies Letöltés dátuma: 2022. 04. 20.
Weder (1998) Lokale Identität als Ansatzpunkt des Stadtmarketing. Das Image der Stadt Lüdinghausen. Diplomarbeit, Münster. https://m.diplom.de/document/218371 Letöltés dátuma: 2020.04.23.

Szerző:

Siskáné Dr. Szilasi Beáta PhD
intézeti tanszékvezető, egyetemi docens
Miskolci Egyetem, Földrajz-Geoinformatika Intézet
3515 Miskolc-Egyetemváros
ecobea@uni-miskolc.hu

VÁROSI TERÜLETHASZNÁLAT VÁLTOZÁSOK VIZSGÁLATA CORINE ADATBÁZIS ALKALMAZÁSÁVAL

INVESTIGATION OF THE LAND USE CHANGES IN THE URBAN AREAS WITH THE CORINE DATABASE

Siskáné, Szilasi Beáta – Szepesi, Mariann

Összefoglalás
A jövő egyik fontos kérdése lesz a városi terek növekedése és a beépítettség folyamatos változása kapcsán, hogy mennyi zöldterület marad meg és mennyi alakul át esetleg más tájhasználati formává. A városi zöldterületek mértékének változása az életminőség fenntarthatósága miatt is fontos társadalmi kérdés. A legújabb 2018-as CORINE adatbázis felhasználásával 4 város – Kassa, Debrecen, Szeged, Miskolc – területén végeztünk vizsgálatokat a területhasználati módok változásához kapcsolódóan. Az összehasonlító vizsgálat során két időpont 1990 és 2018 adatait használtuk fel. A vizsgálatok során kiderült, hogy 1990-2018 közötti időszakban mind a négy város esetében jelentősen nőtt a nem összefüggő (külvárosi) településrészek és az ipari területek aránya, miközben a csökkenés eltérő tájhasználati kategóriáknál jelentkezett. A változások az ipari fejlődéshez, a közlekedési elérhetőség javulásához és a lakásépítések támogatási rendszeréhez kapcsolódnak. Általánosságban megfigyelhető, hogy a beépített területek növekedése jellemzően a nem összefüggő szántó és erdő kategóriák területét csökkentette.
Kulcsszavak: beépítettség, CORINE adatbázis, városi területhasználat, életminőség
JEL kód: I31, R14

Abstract
One of the important questions for the future in connection with the growth of urban spaces and the constant change of built-up areas is how much green space will remain and how much will be transformed into other forms of land use. Changing the size of urban green spaces is also an important societal issue due to the sustainability of quality of life. Using the latest CORINE 2018 database, we examined data of 4 cities - Košice, Debrecen, Szeged, Miskolc - in connection with land use changes. We have used data from 1990 and 2018 in the comparative study. The studies revealed that in the period between 1990 and 2018, the proportion of non-contiguous (suburban) settlements and industrial areas increased significantly in all four cities, while the decrease occurred in different land use categories. The changes are related to industrial development, improved transport accessibility and the housing construction support system. In general, it can be observed that the increase in built-up areas has typically reduced the area of unrelated arable and forest categories.
Keywords: built-up area, CORINE database, urban land use, quality of life

Bevezetés

A jövő egyik fontos kérdése lesz a városi terek növekedése és a beépítettség folyamatos változása kapcsán, hogy mennyi zöldterület marad meg és mennyi alakul át esetleg más tájhasználati formává. A városi zöldterületek mértékének változása az életminőség fenntarthatósága miatt is fontos társadalmi kérdés. A városi területhasználat dinamikus rendszer, ami rövid időn belül is változásokat mutat, és ahogy SULZER, W. – DROIN, A. (2019) megállapítja, ezek a változó városi terek rendkívül heterogének és viszonylag kisterületűek is lehetnek. A folyamat során állandóan változik a mesterséges és természetes felszínek aránya. Napjaink urbanizációs folyamata meghatározó tényező a közép-európai városok átalakulásában is, a földhasználat és a területborítás változása mélyebb társadalmi, gazdasági és különösen környezeti változásokhoz vezet (SULZER, W. – DROIN, A. 2019). A folyamat negatívan hat a talajok állapotára, a mikroklímára (városi hősziget), a növény-és állatvilágra, az élőhelyekre, valamint növelheti a zajterhelést a városi fűtéshez kapcsolódó légszennyezettséget, a beépítettséget (utak, lakóövezetek, zöldmezős beruházások).

Az Európai Környezetvédelmi Ügynökség (European Environment Agency) jelentése alapján Európa a Föld egyik legintenzívebben használt kontinense, itt a legmagasabb a települések, termelési rendszerek (ideértve a mezőgazdaságot és az ipart) és az infrastruktúra céljára használt földterület aránya (közel 80%). Gyakran azonban egymásnak ellentmondó földhasználati igények merülnek fel, amelyek kemény kompromisszumokkal járó döntéseket tesznek szükségessé. Az európai földhasználatot több fontos tényező vezérli, így például a személyenkénti élettér iránti igény növekedése, valamint a gazdasági tevékenység, a fokozott mobilitás és a közlekedési infrastruktúra növekedése, ami általában intenzívebb földterület igénybevételhez vezet.

A lakókörnyezet területhasználatának változása jelentős hatással van az életminőségre, hiszen a korábban az ember számára jobb környezeti kondíciók átalakítása (beépítettség növekedése a zöldterület rovására) kiválthatja akár a költözést (városon belül), vagy a lakóhelyváltoztatást (városok között) is. Az életminőség és a területhasználat közötti összefüggéseket számos kutatás kimutatta, és bizonyította a mobilitáshoz kapcsolódó folyamatokat. A külföldi munkavállalás döntési folyamatában az elsődleges vonzó tényezők a gazdasági mutatókhoz kapcsolódnak (könnyebb munkához jutás, jobb kereset, jobb előléptetési lehetőségek), azonban ezt követően a természethez és a zöldebb környezethez tartozó életminőség javulás jelenik meg, mint a célországban vonzóbb lehetőség (SISKÁNÉ SZ. B. - HALÁSZ L. 2018). A lakókörnyezet jellemzőinek a munkavállalási célú mobilitással összefüggő vizsgálata rámutatott, hogy a lakókörnyezettel való elégedetlenség a mobilitást kiváltó tényezőként vehető figyelembe (BERÉNYI 2018). Az időskori nemzetközi migrációt vizsgálva is megfigyelhető, hogy a kellemes éghajlat és az ezzel kapcsolatos kedvező környezeti faktorok dominálnak a célország és településválasztási motívumok között (ILLÉS S., 2013).

1. ábra A beépítettség változása: a régi kertvárosi és az új építésű lakóház
Forrás: Miskolc-Szirma városrész 2022; fotó: SZEPESI M.

Jelen vizsgálat alapját is a saját lakókörnyezetünkben látható átalakítások (növekvő ipari parkok, korábbi természethez közel álló területek beépítettségének maximalizálása, kereskedelmi területek növekedése, úthálózat bővülése) adták (1. ábra).

A vizsgálat célja az volt, hogy a CORINE adatbázist felhasználva megnézzük, hogy kimutatható-e olyan mértékű átalakulás, amit a mindennapokban észlelünk. A vizsgálathoz 4 olyan várost választottunk, melyek városfejlődési és területhasználati folyamatai hasonlóak, így esett a választás Miskolc mellett Debrecenre, Szegedre és Kassára.

Módszer

A kutatási módszertan kiválasztásakor felhasználtuk a korábbi tapasztalatokat, melyek a városi területek területhasználatával foglalkoztak. Szeged példáján mutatja be a városi területhasználat és felszínborítottság vizsgálat lehetőségeit és problémáit (1986-2006) távérzékelési módszerek alkalmazásával MUCSI L. et al. (2008), megállapítva, hogy a változások tendenciái és a jellegzetes beépítési típusok elemezhetők az NDVI értékek vizsgálatával. A tervezési területhasználat és a

távérzékelési technikák alkalmazhatóságát, valamint a földhasználati modellezést és a területi mintaértékelés lehetőségeit is több kutatás során értékelték (FEKETE J. et al. 2018, SULZER, W. – DROIN, A. 2019).

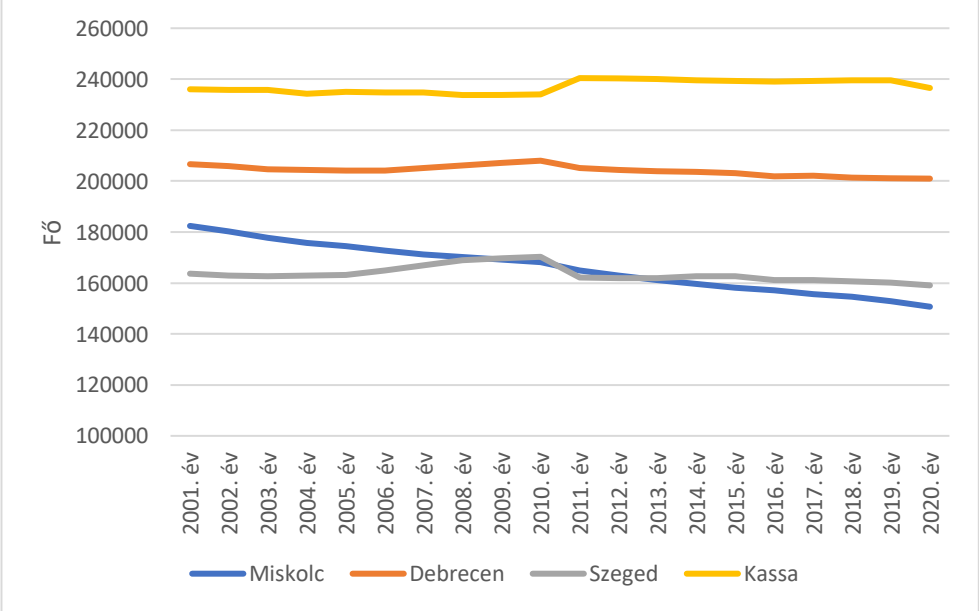
A 4 város területhasználatának vizsgálata során több módszer alkalmazására került sor, melyek a következő lépéseket jelentették:

- a „városi zöld felületek" klorofil tartalmának megjelenítése NDVI értékek segítségével (Copernicus Open Acces Hub, Sentinel 2 műholdképek)
- ArcGIS szoftver alkalmazásával a műholdfelvételek kivágása a városok közigazgatási határa mentén, a B4 és B8-as csatornák használatával, a (B8-B4)/(B8+B4) képlettel elkészültek az NDVI értékek
- az elkészült térképes állományon jól elkülöníthető volt a különbség a kert/külvárosi és belvárosi övezetek között, a pontosabb vizsgálathoz azonban nem csak egy adott nap műholdfelvétele került felhasználásra, mely raszteres állomány és nehezebben számszerűsíthető értékéből tevődik össze, hanem a CORINE adatbázis vektoros állományából származtatott adatok is
- a CORINE adatbázis segítségével két különböző időpont vizsgálatára került sor, az első az 1990-es évek állapota, míg az utolsó a 2018-as. Ezeket külön vizsgálva nem tűnik fel a változás a közel harminc év alatt, viszont egymás mellé téve, és a két időpontból származtatott különbség esetén már jóval több változás figyelhető meg.

Az elkészült térképen sraffozással/kiemeléssel megjelenített változásoknál megfigyelhető, hogy a külvárosi részek területe növekedett. A térképi vizuális ábrázolás mellett, a Calculate Geometry alkalmazásával, létrehozott származtatott adatok segítségével az Excel-ben készített diagramokon megállapítható, hogy a területhasználat milyen mértékben változott a két vizsgált időpontban. Az eredményeket összevetettük a városok településfejlesztési terveivel, hogy pontosítani tudjuk a változásokat.

Eredmények

A vizsgált 4 város népességszámának változása 2001-2020 között (2. ábra) nem mutat nagy dinamikát, egyedül Miskolc esetében figyelhető meg jelentősebb eltérés. Összességében a Magyarországi városok népességszáma csökkent 2001-hez képest, ennek mértéke Miskolc esetében a legnagyobb (-17,3%), a két másik város esetében pedig közel azonos (Debrecen -2,7%, Szeged -2,82%) értéket mutat. Kassa népességszámát növekedés jellemezte, aminek mértéke 2020-ra 0,19%-os értékre csökkent.



2. ábra A vizsgált városok népességszámának alakulása 2001-2020 között

Forrás: KSH és SZSH adatok alapján szerkesztette: SISKÁNÉ SZ. B.

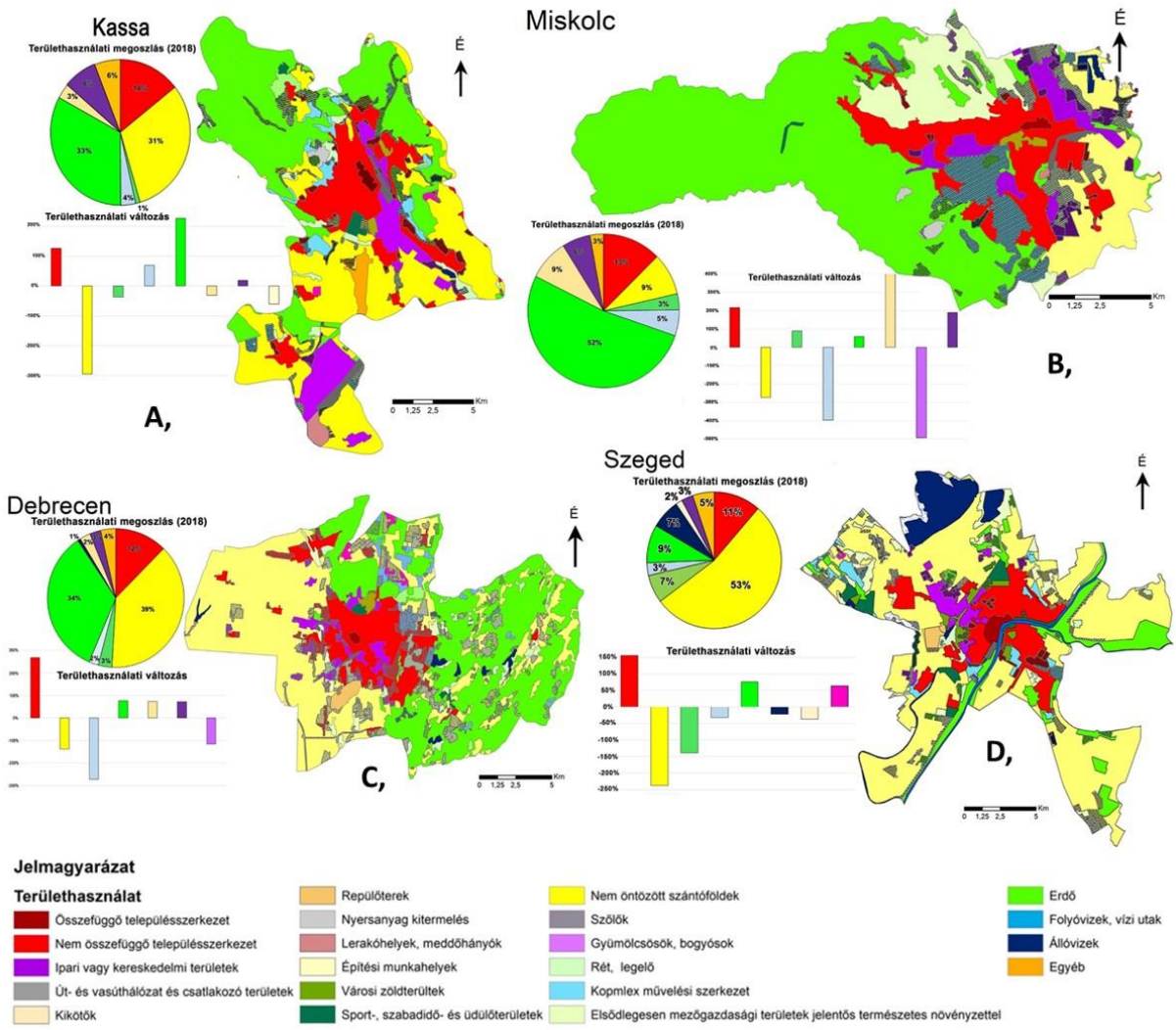
Összességében a városok népességszámát csökkenés vagy közel stagnálás jellemzi, azonban a területhasználati vizsgálatok azt támasztják alá, hogy a személyes élettér növekedésének igénye, a növekvő motorizáció és fogyasztás ennek ellenére jelentős beépítettség növekedést eredményezett a városokban.

Városi területhasználati változások

A két időpont (1990, 2018) közötti változás egyik szembetűnő eleme, hogy több területi kategória jelent meg az adott városokban. Ez utalhat területhasználati változásra, illetve más csoportban való osztályozási módszer használatára. Az új kategóriák jellemzően a következőkben mutatkoznak meg: építési munkahelyek. A fő kategóriák minden esetben összefüggő- és nem összefüggő település szerkezet, nem öntözött szántó, erdő, állóvizek, folyók (ahol ez releváns), rét legelő kategória.
A térképes állomány szemlélteti a városok területhasználati változását (3. ábra).

Kassa esetében (3/A, ábra) új kategória nem került az adatbázisba az eltelt 30 év során. Területnövekedéssel járó változások figyelhetők meg az út- és vasúthálózat, és az ehhez csatlakozó területeken (19%), városi zöldterületeken (58%), nem összefüggő település szerkezetekben (9%), erdőkben (8%). Csökkenés figyelhető meg a nem öntözött szántók (9%), gyümölcsösök és bogyósok (46%), építési munkahelyek (85%) esetében. A történelmi városmag számos egyedi épülettel rendelkezik, különböző történelmi korokból, ami a városi örökség része. A legjelentősebb nyomot a város arculatán a XX. század hagyta, ekkor alakultak ki a legnagyobb beépített területek (lakótelepek, ipari zónák) (PRIATKOVA, A. – SEKAN, J. 2020). Ennek az időszaknak az egyik legnagyobb területfoglalása a kassai repülőtérhez köthető, ezen kívül jelentős területeket foglal el a Kassai Vasmű, valamint újabban a bevásárlóközpontok (Aupark, Gallery Shopping Center, Tesco, Metro). Kassa esetében különösen fontos kérdés a közlekedés fenntartható módon való üzemeltetése, mivel a város munkavállalási és oktatási vonzáskörzete 60 km kiterjedésű (DOUŠA 2021).

Miskolc esetében (3/B, ábra) megjelenő kategóriák a lerakóhelyek, meddőhányók, viszont ezek inkább csak más szemléletmód miatt jöhettek létre, mint új kategória. Területhasználati növekedés figyelhető meg a nem összefüggő település szerkezetnél (20%), ipari vagy kereskedelmi területeknél (40%), városi zöldterületeken (86%). Csökkenés figyelhető meg az ipari vagy kereskedelmi területek (21%), nem öntözött szántók (25%), szőlők (93%) kategóriákban. Az erdős területben nagyobb változás nem figyelhető meg.



3. ábra Kassa (A,), Miskolc (B,), Debrecen (C,), és Szeged (D,) területhasználatának változása
Forrás: CORINE adatbázis alapján szerkesztette: SZEPESI M.

Miskolcon az utóbbi évtizedekben jelentősen nőttek a zöldmezős beruházások a főbb közlekedési útvonalak mentén (bevásárló központok: Stop Shop, Auchan Korzó és Park Center, Déli Ipari Park), ezeknél nem éri el a zöldterület az előírt minimum értéket (55%). A város legnagyobb zöldterülete természetesen a Bükk, de a városi parkok és zöldterületek megoszlása egyenlőtlen, vannak jelentős potenciállal bíró területek (Egyetemváros, Miskolctapolca, Lillafüred, Miskolci Állatkert) és szigetszerű parkokkal rendelkezők (Belváros, Avas, Diósgyőr) (MISKOLC ITS II. 2020). Az utóbbi években jelentős beépítés történt az újlakások építése kapcsán a város korábbi kertvárosi zónáiban (Martinkertváros, Szirma).

Debrecen (3/C, ábra) esetében a nem összefüggő település szerkezet 26%-os, az ipari vagy kereskedelmi területek 33%-os növekedést mutat. A gyümölcsösök és bogyósok 66%-os csökkenés, a komplex művelési szerkezet 56 %-os csökkenése mutatható ki. Az erdők és a nem öntözött szántók nagyobb változást nem mutatnak.

Debrecen legnagyobb kiterjedésű, védett zöldterülete a város rekreációs és tudományos központja is egyben, és jelentős megújuláson esett át (Nagyerdő), a jövőben is számos településrészen tervezik a zöldterületek arányának növelését, ami az életminőség javulásához vezet majd (Belváros, Villanegyed, Külső településrészek). A társasházak térhódítása (Villanegyed), valamint a teljes beépítettség mellőzése (Józsa) is fontos a város számára. Az utóbbi években jelentősen bővült a beépítettség a zöldmezős beruházások növekedésével (Déli Ipari Park), és a nemzetközi repülőtér 2001-es megnyitásával (DEBRECEN ITS 2014, 2021).

Szeged estében (3/D, ábra) a változás mértéke a következő képpen alakul: újonnan megjelenő kategóriák közül említésre méltóak a lerakóhelyek, meddőhányók; építési munkahelyek. A területhasználati változás mértéke nőtt a nem öntözött szántó területek esetében 7%-kal, az erdő területek pedig 26%-kal. Területcsökkenés figyelhető meg a nem öntözött szántó kategóriában (238%), rét, legelő (139%) esetében, kisebb változás mutat az elsődlegesen mezőgazdasági területek jelentős természetes növényzettel (37%) kategória.

Szegeden is jelentős beépítés történt az újlakások építése kapcsán (Rókus, Újszeged-Szőreg, Kiskundorozsma), ahol a lakosok egy része túlépítette a szabályozási terv szerinti beépíthetőségi mértéket. A városban jelentős zöldterületek (Szegedi Vadaspark, Tisza-parti szakasz) mellett nagy kiterjedésű ipari területek (Alsóváros Pick Szeged Zrt.) és bővülő ipari parkok (DÉLÉP Ipari Park, Kiskundorozsmai Ipari Park) is találhatók (SZEGED ITS 2017).

Miskolc (Pingyom, Csermőke) és Szeged (Északi és Déli kertváros, Gyála) esetében súlyos problémát jelent a közművekkel ellátatlan kiskertekben az állandó lakosként bejelentettek egyre növekvő száma, ami az egyedi fűtésmódok alkalmazásával hozzájárul például a városok levegőminőségének romlásához. Miskolc, Debrecen és Szeged esetében is célként fogalmazódik meg a jelenlegi közparkok megújítása, a meglévő növényzet rehabilitálása.

Következtetések

A városok átalakulása folyamatos és ez az átalakulás 1990 óta még szembetűnőbb az általunk választott 4 város esetében. A városok esetében közös jellemző, hogy az utóbbi évtizedekben jelentősen bővült a zöldmezős beruházások, ipari parkok részaránya, nőtt a kereskedelmi célú területbővítés, változott az úthálózat (autópályaépítések és bővítések Via Carpathia, M30, M35, M5) és a lakásépítések jellege is, mivel az utóbbi években a korábban zöldterület-szántó-rét területek nagyarányú beépítésére került sor. Az új építésű lakások esetében megfigyelhető, hogy a korábbi kertes beépítési típus helyett a zártabb, több térkövet és kisebb zöldterülti arányt mutatnak. A beépítés során megváltozik a hőháztartás, mivel a nagyobb lefedettség miatt magasabb lesz a felmelegedés, ami az életminőséget negatív irányba befolyásolhatja.

A városok településfejlesztési terveit áttekintve a jövőbeni gazdálkodás meghatározó eleme lesz, hogy az életminőség szempontjából jelentős zöldterületek megőrzése miként alakul, és miként lehet egyensúlyt teremteni a lakásépítések, munkahelyteremtő beruházások és a növekvő szolgáltatások által igényelt területek kialakítása és a zöldterületek megőrzése között.

Összegezve a kutatási eredményt megfigyelhetjük, hogy a terület beépítettségének mértéke folyamatosan nő, főleg a belvárosi területeken, viszont személyes tapasztalatok alapján ez a jelenség kisebb mértékben egyre inkább megfigyelhető a kertvárosi övezetekben is. Mind a négy város esetében a nem összefüggő település szerkezet volt a legmeghatározóbb a növekedés tekintetében. Az ipari vagy kereskedelmi területek is minden esetben növekedtek az elmúlt 30 évben ezek különösen az újonnan létesített ipari parkoknak és kereskedelmi, modális központoknak köszönhetők. A növekedés jellemzően a nem összefüggő szántó és erdő kategóriák területét csökkentette.

A városok területhasználatának változása mögött sokszor a lakókörnyezett rendezettségének növelése, új munkahelyek teremtése, vagy a szolgáltatások szélesebb skálájának kialakítása áll. A folyamatok azonban jelentősen átalakítják az addigi környezetet, növelve a beépítettséget és csökkentve a korábban szántóként, gyümölcsösként, vagy legelőként használt területek arányát.

Hivatkozott források

Berényi L. (2018): Lakókörnyezeti tényezők és munkavállalási célú mobilitás. In: Siskáné Sz. B.-Halász L. (szerk.) Boldogulni itthon vagy külföldön?: legújabb trendek a magyarországi kivándorlásban, Miskolc, ISBN: 978-963-358-154-4 pp: 158-168

DEBRECEN ITS (2020): Debrecen megyei jogú város integrált településfejlesztési stratégiája 2014-2020. 158 p. 2014.

https://www.debrecen.hu/assets/media/file/hu/4822/debrecenmjv-its-strategia-2017.pdf Letöltés dátuma: 2022. 04.20.
Douša Milan (2021): Sustainable urban development of the Slovak Republic. Bulletin of Geography. Socio-economic Sciendo, vol. 54(54), pages 123-136. https://ideas.repec.org/a/vrs/buogeo/v54y2021i54p123-136n2.html Letöltés dátuma: 2022. 04.20.
Európai Környezetvédelmi Ügynökség: Land use.
https://www.eea.europa.eu/themes/landuse/intro Letöltés dátuma: 2022. 04.23.
FEKETE J. et al. (2018): Földhasználati modellezés módszertani megújítása, területi mintaértékelés elvégzése. 102 p.
https://nater.mbfsz.gov.hu/sites/nater.mfgi.hu/files/files/Foldhasznalat_NATeR2.pdf
Letöltés dátuma: 2022. 04.20.
Illés S. (2013): 3.2. Vándorló nyugdíjasok. In: Időskori nemzetközi migráció, Tullius Kiadó Budapest, ISBN 978-615-5071-13-3 pp: 40-54
MISKOLC ITS (2020): Miskolc megyei jogú város integrált településfejlesztési stratégiája II. Helyzetelemzés. 33 p. http://miskolcvaros2020.hu/sites/default/files/dokumentumok/ivs-ii-helyzetelemzes.pdf Letöltés dátuma: 2022. 04.20.
Mucsi L. et al. (2008): Városi területhasználat és felszínborítás vizsgálata távérzékeléses módszerekkel. 24 p. http://acta.bibl.u-szeged.hu/43745/1/ft_001_019-042.pdf Letöltés dátuma: 2022. 04.20.
Priatkova, A. - Sekan, J. (2020): The Urban Planning of Košice and the Development of a 20th Century Avenue. A + U-Architecture and Urbanism · November 2020 A&U 1 – 2 / 2020 pp.: 71-87 https://www.researchgate.net/publication/345780058 Letöltés dátuma: 2022. 04.20.
Siskáné Sz. B. - Halász L. (2018): Kivándorlás, mint életstratégia - szubjektív jól-lét szintjei külföldön. In: Siskáné Sz. B.- Halász L. (szerk.) Boldogulni itthon vagy külföldön?: legújabb trendek a magyarországi kivándorlásban, Miskolc, ISBN: 978-963-358-154-4 pp. 63-76.
Sulzer, W. - Droin, A. (2019): Changes in the structures of small cities – a documentation of land use pattern changes in selected regions of the province Styria (Austria). Turisztikai és Vidékfejlesztési Tanulmányok, 2019. IV. évfolyam Különszám 1-2. ISSN 2498-6984 pp: 122-137
SZEGED ITS (2017): Szeged Megyei Jogú Város Integrált Településfejlesztési Stratégiája (2014-2020) 2. 2017. március 256 p.
https://www.szegedvaros.hu/szeged-megyei-jogu-varos-integralt-telepulesfejlesztesi-strategiaja/ Letöltés dátuma: 2022. 04.20.

Szerzők:

Siskáné Dr. Szilasi Beáta PhD
intézeti tanszékvezető, egyetemi docens
Miskolci Egyetem, Földrajz-Geoinformatika Intézet
3515 Miskolc-Egyetemváros
ecobea@uni-miskolc.hu

Szepesi Mariann
Geográfus MSc-hallgató (geoinformatika specializáció)
Miskolci Egyetem, Földrajz-Geoinformatika Intézet
3515 Miskolc-Egyetemváros
szepesimariann22@gmail.com

LOW ENERGY DATA CONNECTIVITY OF IOT SENSORS USED IN AGRICULTURE

Soós, Anita – Bozsik, Nándor

Abstract
The wireless connection of IoT devices will receive increasing emphasis in the near future, whether in industry, logistics, healthcare, and many other areas that we don't even think about today. Their agricultural application is not left out either. In this segment, a stable and secure data connection in areas with incomplete infrastructure is very important. These needs are met by low-power, large-scale networks, LPWANs. These large-area communications networks are fundamentally different from "classic" mobile networks in that they have low energy requirements in exchange for their small data transmission capacity. LPWANs play a major role in agriculture, especially in the data link of environmental sensors. These networks are able to reliably and wirelessly transmit data from hundreds or thousands of sensors per farm to central servers for processing (BigData, AI, etc.). Within LPWAN, we compare and analyze the two most common data communications, LoRa and NB-IoT radio technologies, along with the advantages and disadvantages of their agricultural application.
Keywords: IoT, sensor, communication, low power consumption
JEL code: C81

Introduction

The European Union's strategic goal is to increase competitiveness, with three priorities: smart, sustainable and inclusive growth. These priorities also apply to agriculture. The development of smart agriculture is key to farming in order for the sector to be competitive (BOZSIK 2011).

Agriculture is a strategic sector in the Hungary'life, as it provides the domestic foods for comsumers and produces significant quantities for export. Thus, with growing global food demand and rising prices, the competitiveness of the sector is a key issue (BOZSIK 2018).

IoT (Internet of Things) is an electronic device that has a unique identifier so that it can be clearly distinguished from others when networked. These electronic devices measure some environmental parameters and share them in a network. Such sensors are also often called "intelligent" devices.

Due to the proliferation of IoT in 2021, there were more than 10 billion active IoT devices in the world. This number is estimated to reach 25.4 billion by 2030. The amount of data generated by IoT devices, however, is expected to reach 73.1 ZB (zettabytes) by 2025 (JOVANOVIC 2022).

Sales of IoT assets are projected to grow from $ 388 billion in 2020 to $ 1,058 billion by 2030. During this period, sales of sensor devices will increase from $ 142 billion to $ 426 billion. Proportionally, therefore, sales of IoT devices will increase 2.7 times, while sales of sensors will increase 3 times (Figure 1).

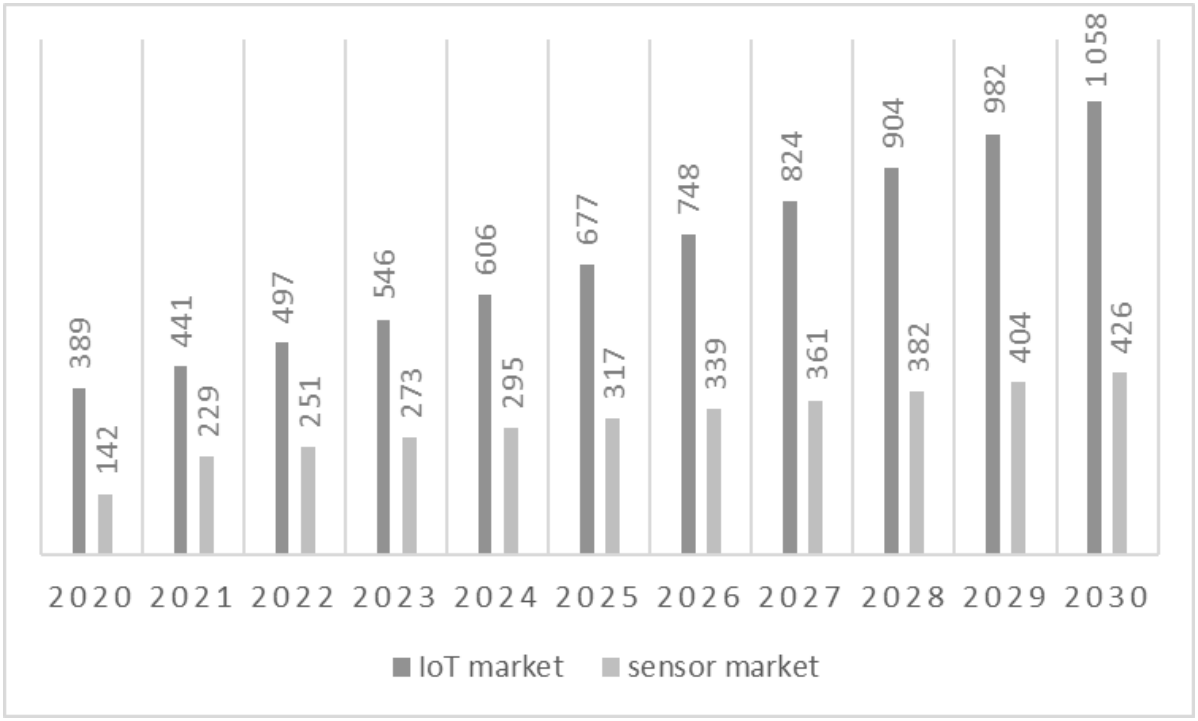


Figure 1: Total annual revenue for the sensor and IoT market worldwide between 2019 and 2030 (billion US dollars)

Source: Own editing based on Transforma Insights (2019) and NextMSC (2020)

The market value of IoT devices used in agriculture in 2020 is projected to be $ 7 billion by 2025 (Statista 2022).

With the spread of precision agriculture, wireless IoT sensor devices are playing an increasingly important role in crop production. in animal husbandry. With precision agriculture, we are getting closer to climate-smart agriculture (CSA) (TAKACS-GYORGY et al. 2022). Parameters measured by sensors, eg wind, precipitation, etc. it comes from different places, sometimes from animals in motion, from agricultural machinery. Therefore, the existence of a wireless communication connection is essential. In agriculture, wireless sensors are showing significant growth, with 17 million sensors in 2016 reaching 27.4 million by 2021 (HEGDE 2017).

In order for the data sensed by the sensors to reach the processing and repeater devices, some kind of communication channel is required. One common tool for this is LPWAN (Low-Power Wide-Area Networks) technology (RATLIFF 2019). Of these, the two most common are Lora and NB-IoT technologies (Table 1).

Table 1: LPWAN connections by technology worldwide 2017-2023 (millions)

	LoRa	**NB-IoT**	**Sigfox**	**LTE-M**	**Other**
2017	46,39	5,43	2,46	0,86	32,4
2018	78,34	27,42	6,16	3,86	34,12
2019	123,33	64,94	11,93	10,51	36,59
2020	190,76	129,58	19,94	25,93	39,9
2021	299,06	252,08	30,12	56,04	43,94
2022	470,69	491,19	42,93	89,83	49,22
2023	730,69	739,8	58,05	13,75	55,70

Source: Based on Ratliff's (2019) own editing

Material and method

LoRaWAN is an open LPWAN protocol offered by the LoRa organization and standardized and developed by the LoRa AllianceTM, a non-profit association of more than half a thousand companies. LoRa uses a modulation technique used in the physical layer, which enables long-range, low-power communication that spreads narrowband signals over a wider channel, allowing greater interference tolerance and a low signal-to-noise ratio. NB-IoT (Narrowband IoT) is a protocol of the 3GPP standards organization that is offered over the radio frequency spectrum of the licensed (mobile) space, so it can only be accessed through existing mobile network providers (Figure 2).

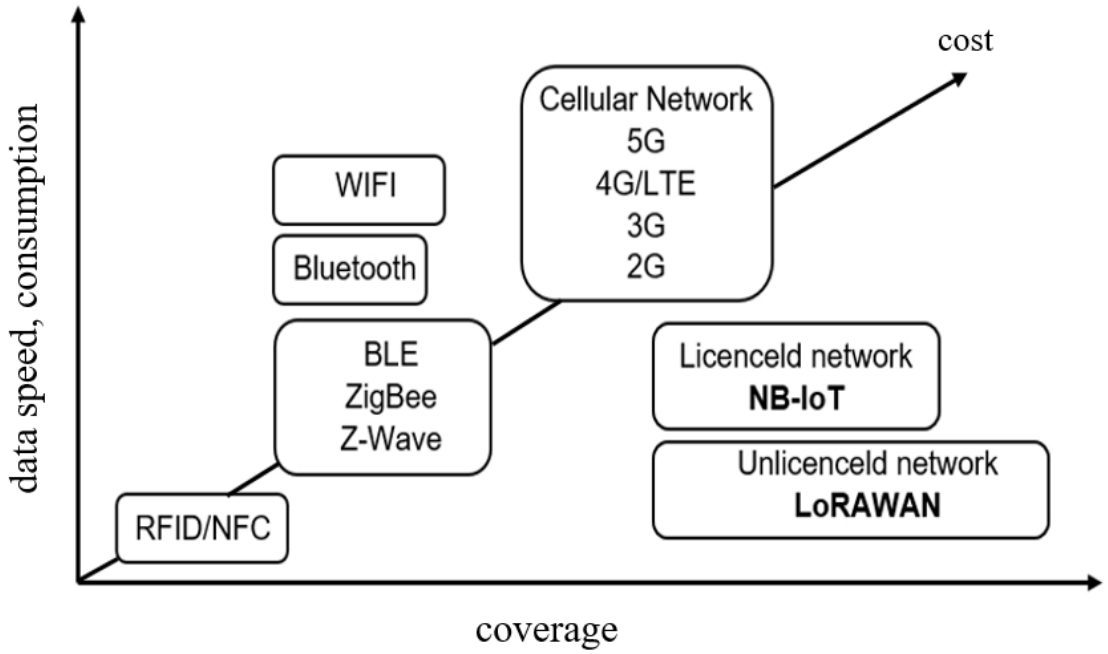


Figure 2: Location of LoRaWAN and NB-IoT among other technologies
Source: Own editing based on Leibbrandt (2020)

Transmission speed

The data transfer rate of LoRaWAN is ~ 293 bps - 50 kbps. The LoRaWAN protocol dynamically adapts the data rate depending on how far the sensor is from the gateway, thereby optimizing signal transmission time and reducing collisions. The peak speed of NB-IoT is ~ 250 kbps, which is more suitable for higher data transfer requirements (above 50 kbps), of course with higher energy cost (MOHAN 2018).

Range

NB-IoT has a range of 1–10 km, while LoRaWAN has a range of 5–20 km in urban and rural environments (MEKKI et al. 2019 p. 3).

The experimental measurements under the same hardware (base, device antenna, etc.) and physical (same transmit power, receiver sensitivity, etc.) conditions with a coverage level of 95% gave the results of Table 2.

Table 2: Range under different environmental conditions

	urban	**urban-rural**	**rural**
NB-IoT	2,63 km	4,53 km	8,13 km
LoRaWAN	4,11 km	6,53 km	11,03 km

Source: Bao et al. (2018) based on his own editing

Battery life

In terms of energy uptake, both NB-IoT and LoRaWAN have low energy uptake. In this area, however, LoRa is preferred because NB-IOT operates on a mobile, licensed spectrum, and devices must be synchronized with the network at regular (and relatively frequent) intervals. This, in turn, always requires all the energy. The LoRa architecture does not require such network synchronization. In the asynchronous bands used for LoRa, the exact nature of the final application determines how long a device can "sleep" and thus conserve battery life. In terms of "sleep," LoRa distinguishes three classes: random, periodic, and continuous monitoring. The higher "peak current requirements" of NB-IoT transmitters make heavy use of batteries as opposed to LoRa requirements (GADDAM - RAI 2018). At the same site, NB-IoT lasts ~ 10 years, while LoRa lasts ~ 15 years. Their current consumption in the different modes is shown in Table 3.

Table 3: Power consumption in different modes

	transmitter	**receiver**	**idle**	**sleep**
NB-IoT	74-220 mA	46 mA	6 mA	3 μA
LoRa	24-44 mA	12 mA	1,4 mA	0,1 μA

Source: Own editing based on Gaddam and Rai (2018)

Tracking, message size, security

In terms of device tracking, LoRaWAN supports mobile sensors and allows you to track them as devices move from one location to another. NB-IoT does not support switching between (mobile) cells, which is not conducive to tracking mobile devices.

In terms of useful message size, NB-IoT has a useful length of 1600 bytes per message, while LoRa has a useful length of 243 bytes per message.

In terms of security, NB-IoT relies on 256-bit 3GPP encryption, which is more secure than LoRaWAN 128-bit AES encryption (MEKKI et al. 2019).

Expenditures

NB-IoT, because it uses licensed technology and mobile cellular coverage, requires an initial investment. For user devices, the difference between NB-IoT and LoRa is already smaller (Table 4).

Table 4: Partial costs of technologies

	network	**installation**	**device**
NB-IoT	>500 €/MHz	>15 000 €/base	>20 €/pcs
LoRa	Free	>100 €/repeater, >1000 €/ base	3-5 €/pcs

Source: Mekki et al. (2019) p. 5. Based on your own editing

Results

LoRa and NB-Iot were compared from the use side. The main considerations are destination and everyday use in a rural area with underdeveloped infrastructure.

Advantages of LoRa (WAN) over NB-IoT

- the same system can be used in most countries of the world,
- easily accessible,
- well traceable,
- low operating costs,
- does not depend on any infrastructure,
- can be installed anywhere,
- ultra low consumption.

Advantages of NB-IoT over LoRa (WAN)

- the authorized spectrum guarantees the quality of service,
- higher data volume and speed,
- all infrastructure is provided by GSM,
- low latency, frequent data connection,
- stronger industry support,
- wide range of modems
- safe (AES-256).

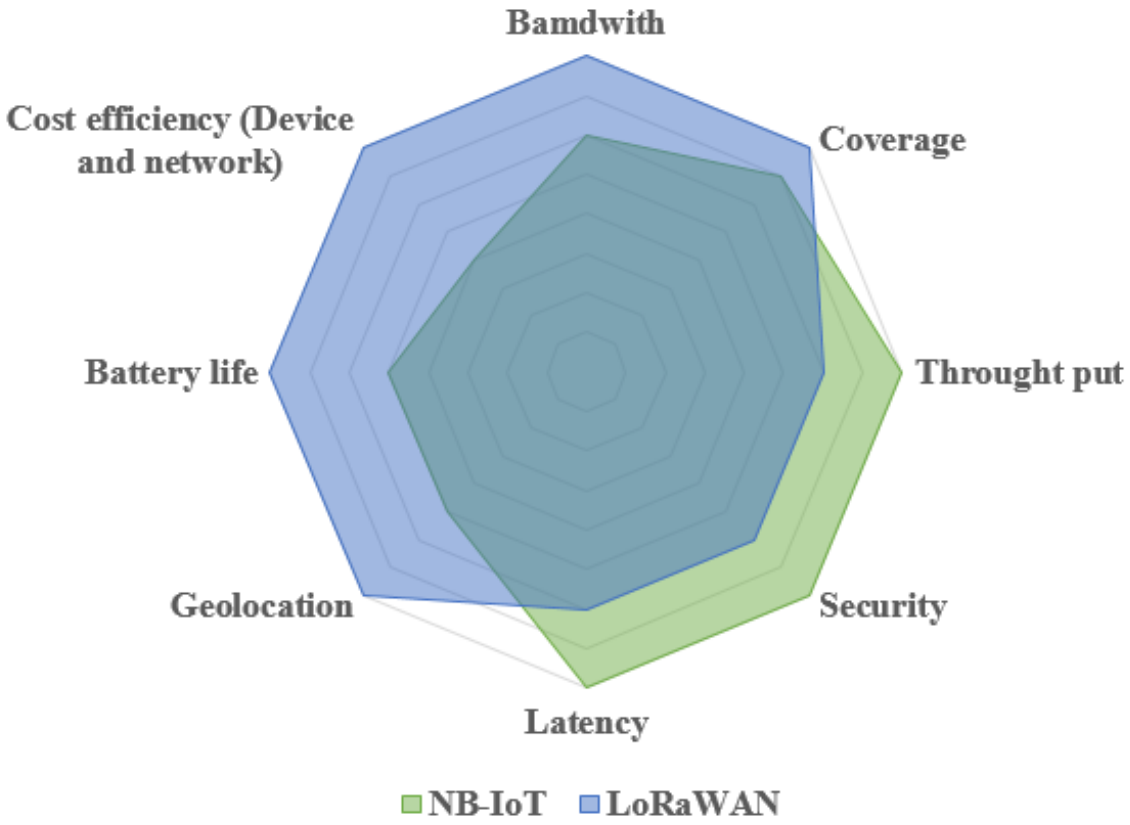


Figure 3: Comparison of NB-IoT and LoRa (WAN)

Source: Sinha et al. (2019) based on my own editing

Conclusions, suggestions

In smart agriculture, IoT sensors measure many and varied parameters over a large area - humidity, soil moisture, soil pH, wind silence, wind speed, wind direction, rain gauge, and more. - they require low-power communication technology that improves uptime and reduces maintenance. The sensors send the information a few times a day because conditions do not change immediately.

LoRa and LoRaWAN meet these requirements due to their long range and low power consumption. In addition to LoRa technology, there are favorable costs and the fact that many rural economies do not have adequate mobile coverage, which is one of the conditions for the operation of NB-IoTs.

However, keep in mind that NB-IoT technology has an advantage over LoRa in agricultural retail - POS terminals due to its low latency, as well as in areas where frequent communication and data larger than LoRa are required.

References

Bao, L. - Wei, L. - Jiang, C. - Miao, W. - Guo, B. - Li, W. - Cheng, X. - Liu, R. - Zou, J. (2018): Coverage Analysis on NB-IoT and LoRa in Power Wireless Private Network, Procedia Computer Science, Volume 131, 2018, Pages 1032-1038, ISSN 1877-0509, https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.04.252

Bozsik Norbert (2011): Az Európai Unió gazdaságtana. Saldo Zrt. p. 248. ISBN: 978963638408

Bozsik Norbert (2018): Some Characteristics of the Hungarian Agri-food Industry After Joining the European Union. In: Zéman Z. – Magda R. (ed.) (2018): Controller Info Studies II. pp. 60-70. ISBN 978-615-5851-01-8

Some Characteristics of the Hungarian Agri-food Industry After Joining the European Union

Gaddam, S. C. - Rai, M. K. (2018): "A Comparative Study on Various LPWAN and Cellular Communication Technologies for IoT Based Smart Applications," 2018 International Conference on Emerging Trends and Innovations In Engineering And Technological Research (ICETIETR), 2018, pp. 1-8, doi: 10.1109/ICETIETR.2018.8529060.

Hegde, Z (2017): IoTNOW https://www.iot-now.com/2017/12/01/72355-installed-base-wireless-iot-devices-agriculture-reached-17-0-million-2016/ (download date: 2022.03.01.)

Jovanovic, B (2022): Internet of Things statistics for 2022 - Taking Things Apart, DataProt, https://dataprot.net/statistics/iot-statistics/

Leibbrandt, A (2020): What are LPWANs and why do they matter to IoT?, Wevolver, https://www.wevolver.com/article/what-are-lpwans-and-why-do-they-matter-to-iot/

Mekki, K. - Bajic, E. - Chaxel, F. - Meyer, F. (2019): A comparative study of LPWAN technologies for large-scale IoT deployment, ICT Express, Volume 5, Issue 1, 2019, Pages 1-7, ISSN 2405-9595, https://doi.org/10.1016/j.icte.2017.12.005.

Mohan, V. (2018): Semtech, https://blog.semtech.com/title-10-things-about-lorawan-nb-iot

NextMSC (2020): https://www.nextmsc.com/report/sensor-market

Ratliff, L. (2019): LORA Alliance - LPWAN Market Report – 2019 https://lora-alliance.org/wp-content/uploads/2020/11/ihsmarkit_berlin_2019_0.pdf

Sinha, R. S. - Wei, Y. - Hwang, S-H. (2017): A survey on LPWA technology: LoRa and NB-IoT, ICT Express, Volume 3, Issue 1, 2017, Pages 14-21, ISSN 2405-9595, https://doi.org/10.1016/j.icte.2017.03.004.

Statista (2022): https://www.statista.com/statistics/1222813/worldwide-agricultural-industrial-iot-market-value/

Takacs-Gyorgy, K. - Takacs, I. (2022) „Towards klíma smart agriculture: How do is innovation meets sustainability?”, Ecocycles , 8(1), 61–72. doi: 10.19040/ecocycles.v8i1.220.

Transforma Insights (2019): https://transformainsights.com/info/statista

Authors:

Soós, Anita
MATE Doctoral School of Managemenet and Business Administration
H-2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
soos.anitaev@gmail.com

Bozsik, Nándor
ÓBUDAI UNIVERSITY Doctoral School on Safety and Security Sciences
H-1081 Budapest, Népszínház utca 8.
bozsik.nandor@uni-obuda.hu

POSSIBILITIES OF USING VERTICALLY INSTALLED BIFACIAL SOLAR CELLS IN AGRICULTURE

Soós, Anita – Bozsik, Nándor

Abstract
For a country, food safety and energy security are crucial national issues. Particular emphasis is placed on this topic when considering recent and present events. One of the main directions of energy security around the world is the growing use of renewables. One of the fastest growing areas is the use of solar systems. Thanks to the development of technology, their application has now become widespread. Agriculture could not be left out of this either. The article presents a solar technology in which, in addition to the utilization of agricultural land for crop production, electricity is also produced. This technology is for double-sided vertical installation of solar panels systems. In this article we present the effect of solar systems of this type and installation on the time distribution of daytime electricity production, respectively. this has a positive effect on the price of electricity returned to the grid. In addition, it will be about nature and their positive impact on the environment, which mainly contributes to the conservation of biodiversity and the reduction of soil erosion.
Keywords: solar energy, agricultural solar cell, bifacial, vertical installation
JEL code: O13

Introduction

The European Union's strategic goal is to combat climate change, which includes reducing greenhouse gas emissions and increasing the share of renewable energy sources in total energy consumption (BOZSIK 2011). The utilization of renewable energies has an increasing role in the EU's climate and energy policy. There are several reasons for increasing the use of renewable energy. The motives are the reduction of imported dependence on fossil fuels, mitigation of the adverse environmental impact of the energy sector and boosting of industrial development (BOZSIK 2018).

The use of solar systems has been extremely popular in the last decade. From the 2010s onwards, their installation at the household and mid- to mid-decade levels began to increase spectacularly (Table 1). This renewable energy technology could not have avoided their agricultural application either. Although Hungary is a little behind in this area, more and more people are recognizing the potential of technology. Today's solar systems have already gone beyond their old application to be installed on the roof. Today, there is almost no surface or area where there is no way to apply them. Developers also offer solutions for their agricultural application, where it is a basic requirement that no or minimal space be taken away from valuable arable land. Among the new systems, we can find vertically installed double-sided solar panels, which require a minimum of space. There are semi-permeable solar cells that, while generating electricity, allow the crop they are partially shielded to provide enough sunlight. These technologies for electricity generation in agriculture are also commonly referred to as agrovoltaica.

Table 1: Hungarian solar electricity production 2016-2020 (terajoules)

	2016	2017	2018	2019	2020
All producers:	878,4	1 256,4	2 264,4	5 389,2	8 852,4
- own - account production share	759,6	1123,2	1641,6	2919,6	4291,2
	86%	89%	72%	54%	48%
- share of main activity producer	118,8	133,2	622,8	2469,6	4561,2
	14%	11%	28%	46%	52%
Total renewables:	125 818,6	124 496,3	117 210,3	118 496,3	124 139,5
- their share of renewables	0,70%	1,01%	1,93%	4,55%	7,13%

Source: MEKH (2021) based on his own editing

Agrophotovoltaics is not a new technology, its foundations were laid in 1981 by Adolf Goetzberger. Goetzberger's idea was to produce electricity in the lands as a kind of new "crop". The technology became known when the Fraunhofer Institute put it all into practice in the 2010s. In their 2018 study, they describe that in a given area, where up to 100 percent of agricultural utilization and energy production could have been achieved separately, the same plot was able to achieve a yield of 186 percent (SZABÓ 2020).

Material and methods

Basic operation of solar systems

In the semiconductor layer in the solar cells, direct current is initiated by the effect of sunlight, which is converted into alternating current in the inverter through the DC collectors and protection devices (fuses) (Figure 1).

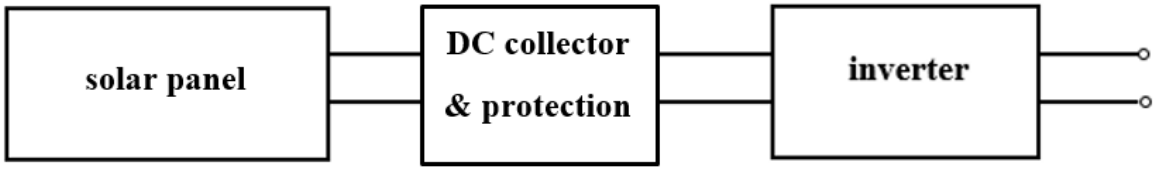


Figure 1: Solar system diagram

Source: own editing

Solar cell types

Monocrystalline solar cell type: Consists of interlocking layers of silicon. In the production of monocrystalline solar cells, a block of crystals is first made, which is sliced and surface-treated several times. Cells are cut from the cylindrical block so that they can be placed more conveniently on the solar cell module. The most economical solution is the octagonal design. Its efficiency is 15-18%, currently it is the most efficient, but the orientation and angle of inclination must be paid attention to because it uses less scattered sunlight than direct sunlight (GREEN 2015).

Polycrystalline solar cell type: This solar cell is also made up of several cells, but here it consists of not one but several crystals. It takes less time to produce, so the energy required is lower. The crystals themselves are grown in blocks, cut into slices to obtain the cells. They are soldered together with tin tape and provided with a multi-layer coating. Their production costs are also cheaper, so the goods purchased are also smaller. Polycrystalline solar cells have an efficiency of 14-16%, but can withstand less heat load than monocrystalline solar cells. It is less sensitive to orientation and tilt, so when installed, it provides a much wider range of uses (GREEN 2015).

Thin-film solar cell type: The production of thin-film solar cells differs from the previous two types. In these solar cells, the silicon is evaporated on the substrate, which significantly reduces the production time. In Hungary, the optimal installation angle of solar panels is approx. 43-45 °. Thin-film solar cells can deliver their rated power even at an angle of inclination of up to plus or minus 15 °. Thus, these modules can be installed at an angle of 30 and 60 degrees, which is advantageous from an architectural point of view. Their costs are low, but the efficiency of these solar cells is only 6-8% (PVTHIN 2022).

Inverter

One of the most important components of grid-powered solar systems is the inverter. Its most important task is to convert the direct current provided by the solar cells into alternating current with the appropriate voltage and frequency for the - utility - network. However, state-of-the-art inverters perform much more than that, optimize power generation, provide security functions, and provide data collection and remote monitoring. In some cases, they can even control some of their own consumers. In grid-connected solar systems, the inverter regulates current and voltage in both the DC and AC circuits, and the built-in advanced electronics take care of everything needed to make optimal use of the electricity generated by the solar panels.

The two-sided solar panel is installed vertically

Although it is not currently the most widespread solar technology, its first developments date back to the 1990s. Today, their use has rebounded. It can be deduced from their names that both sides of the panel will be utilized. As a result, only one side is always exposed to direct sunlight (except for the north-south installation in none of the local noon time). The point is that in addition to direct sunlight, it also utilizes light reflected from the ground. The efficiency of utilization depends a lot on the reflectivity of the soil, also known as albedo. Albedo depends to a large extent on the vegetation covering the soil and other reflective surfaces on snow (Figure 2).

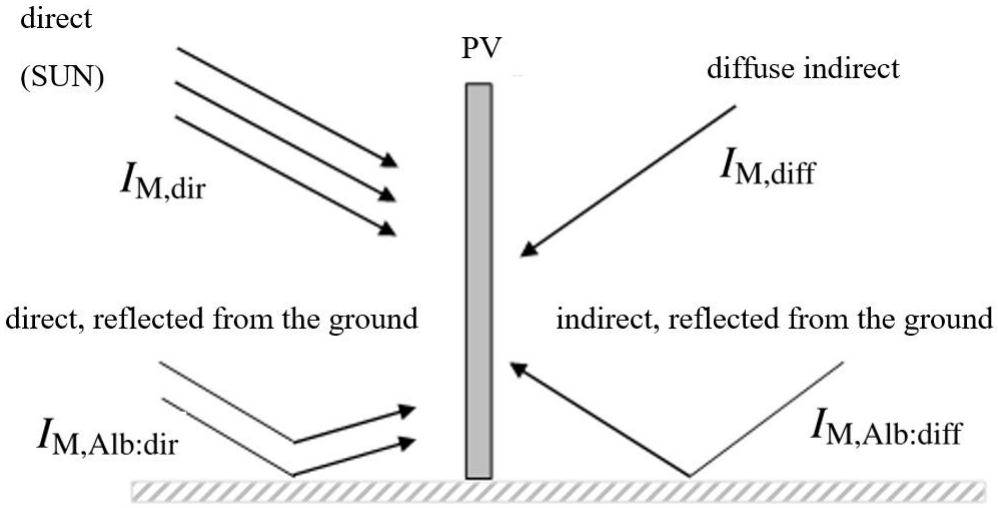


Figure 2: Bifacial solar panel

Source: own editing

$$I_M = I_{M,dir} + I_{M,diff} + I_{M,Alb:dir} + I_{M,Alb:diff} \quad (1)$$

The utilized luminous flux is directly from the sun (I (M, dir)), reflected from the sunny side (I (M, diff)), scattered indirect (I (M, Alb: dir)) and shaded consists of the sum of the light reflected from the scattered soil (I (M, Alb: diff)) (1).

Nowadays, double-sided solar panels are developing the most, respectively. their potential increase is greatest. They can also be used in places that have not been used before. Their partially light-transmitting versions provide the desired amount of shade and light transmission. In addition, everything else is the same as traditional photovoltaic panel technology (GREAT 2021).

Agricultural double-sided solar panels

A row spacing of eight meters or more allows for both agricultural and energy production. Linear planting facilitates agricultural utilization, creating natural grasslands. The support structure of the solar cell consists of strong steel and cross beams, on which the glass-to-glass modules are mounted. The solar panel mounting system can be flexibly adjusted, with a height adjustment of up to 3 meters above the ground. Due to the high strength requirements, the wind load index is particularly good. Its service life is much longer than that of solar modules, so in the event of a decrease (aging) in solar cell performance, it can also be the basis for fixing new solar cells.

Results

Higher yield

Bifacial solar technology offers new opportunities for rural and especially agricultural areas. The east and west orientations of the two sides of the modules lead to two peaks in solar energy production within the solar cell. As a result, a 5-15% increase in electricity yield (kWh / kWp, where kWp is the peak power of the solar module) compared to the "conventional" solar cell installation.

Figure 3 shows the results of a 24-hour simulation of a bifacial solar cell with an east-west orientation in the Northern Great Plain in Hungary. The simulation was done in the Simulink toolbox part of the Matlab program, with the values of an average mid-July day. The input data required for the simulation are from the local TMY. The TMY contains the data set for the typical meteorological year. These data sets contain several types of data, such as radiation data, daily mean temperature, hourly data for temperature, wind, etc., and only those TMY data sets (files) that were needed for the simulation were extracted.

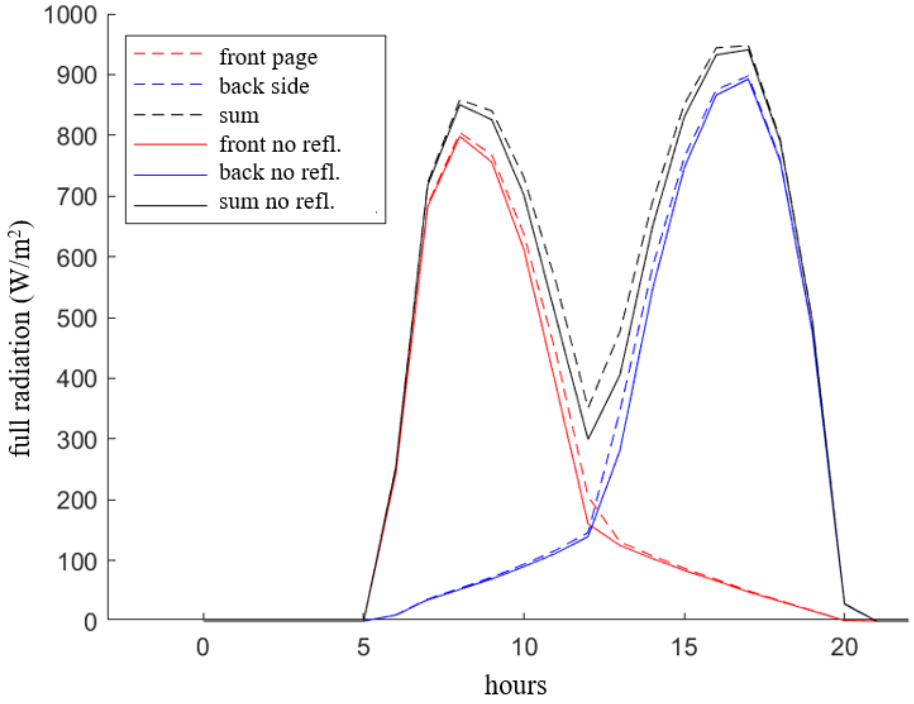


Figure 3: Simulation result

Source: own simulation (Matlab R2021b)

Power generating profiles

Producers of such renewable energy are also bringing something new to the electricity generation profile. Due to their east-west orientation due to their orientation, power peaks fall into the morning and afternoon hours, in contrast to "traditional" photovoltaic power plants, which have a south-south power peak. Power plants with such a production profile help to relieve periods in the electricity grid during which other power plants have peak peaks.

Such feed profiles fit the daily curve of the electricity exchange electricity price more economically (Figure 4). This system therefore directly benefits from the market situation due to lower electricity prices, typically at noon and higher in the morning and evening. Taking into account that there is a 5-15% surplus from the utilization on both sides, and taking advantage of the specifics of the electricity market, the installed system capacity will increase by almost 25% for each kW (ROGOLL 2019).

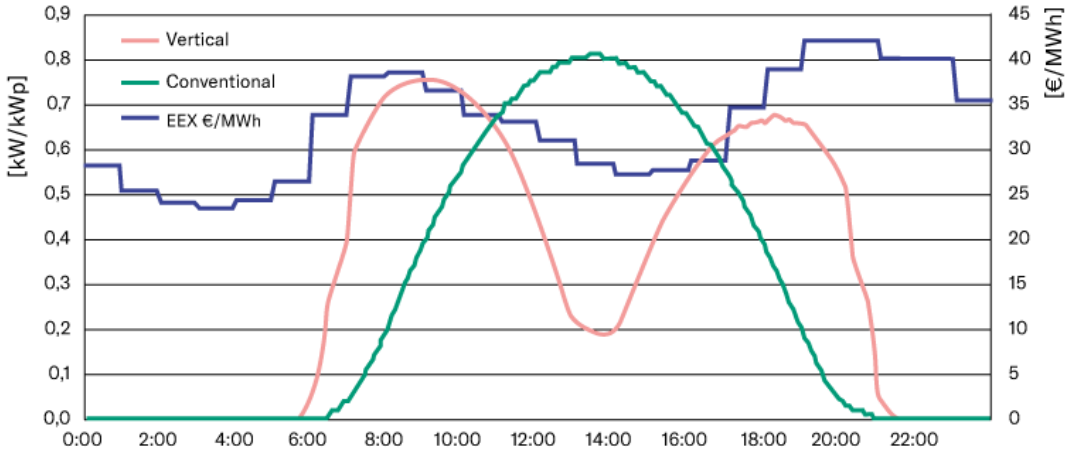


Figure 4: Electricity exchange prices

Source: Based on ROGOLL (2019)

Conclusions, suggestions

Variable row spacing allows for versatile agricultural utilization. The free-standing standing system is suitable for grazing sheep, goats or cattle. The system creates a high degree of utilization and balance between agriculture and electricity generation. After the installation of the solar cell, 90% of the area will still be available for agricultural activity. The large line spacing allows the machine to perform work efficiently and safely. The area can also be used for arable farming, but is most suitable for grassland use, such as:

- meadow, meadow,
- pasture,
- biomass production.

Depending on the use of the area, the installed solar system is designed to be optimal for agricultural machinery. The used machines resp. depending on grazing, they protect against stone chipping and cable biting.

In terms of sustainability, a longitudinal line system and sparsely populated areas can provide habitat for good quality natural grasslands. They help to create rich, highly biodiverse habitats. In addition to agricultural use, this technology serves agri-environmental measures well. The installation of the system affects only 1% of the soil surface and does not alter the natural free flow of either above-ground or underground rainwater. Only 10-15% of the total solar radiation is used by solar panels, so it takes minimal sunlight away from the vegetation. Thanks to the partial shading, it promotes the development of a diverse habitat. Rare, sometimes protected plants and insects can be found here. Thanks to its technology and design, it is less foreign to other solar power plants. Such systems do not create a dazzling surface that would disturb the birds or the flying insects.

Overall, in addition to agricultural utilization and electricity generation, such systems can contribute to habitat biodiversity. To be competitive in the agricultural market, individual participants (i.e. farms) have to be efficient (BAROS, Z. et al. 2012; TAKACS-GYORGY et al. 2020). And locally generated electricity can contribute to the supply of energy to agricultural processing plants below market prices, thus increasing the region's competitiveness (NEXT2SUN 2020).

References

Baros, Z. - Bujdosó, Z. - Kovács, T. - Patkós, Cs. - Radics, Zs. (2012): The social aspects and public acceptance of biomass giving the example of a Hungarian region International Journal Of Renewable Energy Development 1 : 2 59-67.

Bozsik Norbert (2011): Az Európai Unió gazdaságtana. Saldo Zrt. p. 248. ISBN: 978963638408

Bozsik Norbert (2018): A kelet-közép európai országok energiafelhasználásának elemzése.
Journal of Central European Green Innovation. Vol. 06: Issue 03, pp. 37-62.

Green, M. (2015): Crystalline Silicon Solar Cells, DOI: 10.1142/9781848167681_0003

MEKH (2021): Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal, 6.2 Elsődleges megújuló energiahordozók termelése és felhasználása 2014-2020, Utolsó frissítés időpontja: 2022. január 31.; http://mekh.hu/eves-adatok

Nagy N. (2021): Mi az a kétoldalas napelem, és miért lehet népszerűbb, mint a hagyományos? NRGReport, https://nrgreport.com/cikk/2021/08/19/mi-az-a-ketoldalas-napelem-es-miert-lehet-nepszerubb-mint-a-hagyomanyos/, 2021.08.19

NEXTSUN (2020): https://www.next2sun.de/en/our-concept/#agriculture

PVTHIN (2022): https://pvthin.org/what-is-thin-film-pv/

Rogoll, M. (2019): Bifacial PV … and who is Albedo?, Rödl&Partner, 2019, https://www.roedl.com/insights/renewable-energy/2019-05/bifacial-pv-and-who-is-albedo

Szabó M. I. (2020): Mindkét oldalán áramot termel az új kerítés, Napi.hu, 2020. április 4., https://www.napi.hu/nemzetkozi-vallalatok/ketoldalas-napelem-mezogazdasag-crowdfunding-total-megujulo-energia-inovacio-szimbiozis.703434.html

Takács-György, K. - Takács, I., 2020. Rural life by the thought of the “de growth” theory – in memoriam of Adam Sadowski. In Instytucjonalne i Strukturalne Aspekty Rozwoju Rolnictva i Obszarów Wiejskich. pp. 65-75.

Authors:

Soós, Anita
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Doctoral School of Managemenet and Business Administration
H-2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
soos.anitaev@gmail.com

Bozsik, Nándor
Óbudai University
Doctoral School on Safety and Security Sciences
H-1081 Budapest, Népszínház utca 8.
bozsik.nandor@uni-obuda.hu

AZ EGYETEMISTÁK KÖRNYEZETTUDATOS MAGATARTÁSÁNAK VIZSGÁLATA A FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS VONATKOZÁSÁBAN

EXAMINING ENVIRONMENTAL FRIENDLY BEHAVIOURS OF UNIVERSITY STUDENTS TOWARDS SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Szeberényi, András – Lukács, Rita – Papp-Váry, Árpád

„A mi felelősségünk minden tőlünk telhetőt megtenni azért, hogy egy olyan bolygón éljünk, amely nemcsak nekünk, hanem minden földi életnek otthont ad.”
(David Attenborough)

Összefoglalás
A fenntarthatóság, a megújuló energia és a környezettudatosság témakörei jelentős részévé váltak az emberek hétköznapjainak. Ezt bizonyítja az is, hogy már nem csak a hírekben vagy a tankönyvekben találkozunk vele, hanem olyan hétköznapi helyeken is, mint élelmiszerboltok, benzinkutak, bevásárlóközpontok, dohányüzletek, vagy a különböző bemutatótermek. Ezen okok miatt, egyre kevesebb olyan ember van, aki ne hallott volna már erről a témáról valamilyen formában, legyen szó akár a klímaváltozásról, az ökológiai lábnyom jelentőségéről, a levegő- és vízszennyezés egyre romló körülményeiről, egészen a megújuló energiák fokozottabb mértékű használatán át, a túlnépesedéssel járó környezeti problémákig. Ebből is érezhető, hogy egy igazán komplex és szerteágazó területről van szó, amely kivétel nélkül érint mindannyiunkat. Jelen kutatásunkban hipotézisek segítségével vizsgáltuk egyetemi hallgatók véleményét és hozzáállását annak kapcsán, hogy mikor ismerkedtek meg a környezettudatosság fogalmával, mennyire tartják fontosnak a mai világban a környezetvédelmet, odafigyelnek-e arra, hogy inkább ökológiai gazdálkodásból származó termékeket vásároljanak, valamint, hogy önmagukat mennyire tartják környezettudatos fogyasztónak.
Kulcsszavak: fenntarthatóság, megújuló energia, környezettudatosság, fiatal generáció
JEL kód: O13, Q20, Q42

Abstract
Sustainability, renewable energy and environmental awareness have become an important part of people's everyday lives. This is proven by the fact that it is no longer only in the news or in textbooks, but also in everyday places such as grocery stores, petrol stations, shopping centres, tobacconists and salons. For these reasons, there are fewer and fewer people who have not heard about this issue in some form, whether it is climate change, the importance of the ecological footprint, the worsening conditions of air and water pollution, the increased use of renewable energy, or the environmental problems of overpopulation. This also shows that this is a truly complex and wide-ranging area that affects us all, without exception. In the present study, we used hypotheses to investigate the opinions and attitudes of university students on when they were first introduced to the concept of environmental awareness, how important they consider environmental protection to be in today's world, whether they are more aware of buying organically grown products, and to what extent they consider themselves to be environmentally aware consumers.
Keywords: sustainability, renewable energy, environmental awareness, young generation

Bevezetés

A környezetünk megóvása iránt érzett vágy nagyjából egyidős az emberiséggel. Általánosságban véve elmondható az is, hogy környezeti problémák mindig is voltak – például természeti katasztrófák –, így nem egy új keletű témáról van szó. Viszont a XX. század végére – XXI. század elejére az emberi tevékenységek hatásai elérték azt a szintet, amikor a környezetet érintő problémák (pl. emberi tevékenységekből származó víz-, levegő- és talajszennyezés, üvegházhatás erősödése, ózonréteg elvékonyodás, CFC gázok használata, ipari és biológiai szennyezés, tudományos és technikai fejlődés

okozta környezeti terhelések, felgyorsult népességnövekedés stb.) már világméretűvé váltak (Bándi, 2002; Baros, Z. et al. 2012; Farkas és Kucséber, 2021; Nagy és Nene, 2021).

A saját kutatásunkra vonatkozóan két különböző hipotézist fogalmaztunk meg, amelyek szorosan illeszkednek a fenntarthatóság, a környezettudatosság és az ökogazdálkodás témaköreihez:

1. Hipotézis: Az egyetemi hallgatók nagyon fontosnak tartják a mai világban a környezetvédelmet, és a környezetkárosító tevékenységek csökkentésére az újrahasznosítható, környezetbarát termékek használatát tartják egyik legfőbb megoldásnak.
2. Hipotézis: A hallgatók általában odafigyelnek arra, hogy hazai, illetve ökogazdálkodásból származó termékeket vásároljanak, melynek rendszerét jól ismerik. A termékek esetében az egyik legfontosabb termékjellemző számukra a környezetbarát jelleg.

A fenntarthatóság értelmezése

Az 1960-as és 1970-es évekre egyre több kutató számára nyilvánvalóvá vált, hogy a globális népesség, az erőforrás-felhasználás mértéke és a környezetromlás olyan gyorsan növekszik, hogy ez a növekedés hamarosan a globális ökoszféra véges termelékenysége, valamint az ásványi és fosszilis tüzelőanyag-források geológiai elérhetősége által szabott korlátokba fog ütközni (Bartlett, 2012). E korlátok valóságos tényét több, konkrét számítógépes szimulációs eredményeket bemutató publikációval is alátámasztották, amelyek közül talán az egyik legjelentősebb „A növekedés határai" (angolul: Limits to Growth) című könyv volt. A műben taglalt szimuláció a világgazdaság öt paraméterét (népesség, mezőgazdasági termelés, természeti erőforrások, ipari termelés és szennyezés) rögzítette az 1900 és 1970 közötti időintervallumban, majd a számítógép által generált eredményeket vetítette előre az 1970 és 2100 közötti időszakra vonatkozóan. Az eredményeken túl, egyfajta csodálatot is kiváltott ez a könyv a kvantitatív elemzésben otthonosan mozgó tudósokból és környezetvédelemmel foglalkozó szakemberekből, mivel először döbbentek rá igazán, hogy az emberiségnek mégis csak vannak korlátai.

Bár jelen kutatásunk célja leginkább a környezettudatos magatartás aspektusait hivatott bemutatni, mégis érdemes röviden kitérni a fenntarthatóság fogalmára – és így annak értelmezésére is –, mivel jelentős mértékben hozzátartozik a környezetvédelemhez, környezettudatossághoz, illetve a környezeti fenntarthatósághoz.

Az ENSZ Környezet és Fejlődés Világbizottság jelentésében leírt meghatározás szerint, a fenntarthatóság a következőket jelenti: „A fenntartható fejlődés olyan fejlődési folyamat, amely kielégíti a jelen szükségleteit anélkül, hogy csökkentené a jövendő generációk képességét, hogy kielégítsék a saját szükségleteiket" (Brundtland jelentés, 1987, 37.o.).

A nem szakértői vélemények esetében többször előfordul, hogy a fenntartható fejlődés és a fenntartható növekedés jelentéseket félreértelmezik vagy összekeverik, ezért lényeges kiemelni, hogy a fenntartható növekedés – a mennyiségbeli bővülés miatt – általában az erőforrások túlfogyasztását jelenti, míg a fenntarható fejlődés valamilyen minőségbeli javulást foglal magában, például a környezetvédelem érdekében alkalmazott megújuló energiák fokozottabb használatát (Goodland és Daly, 1996; Oláh, 2017). Ehhez kapcsolódik továbbá a fenntarthatóság hagyományos értelemben vett három pillére is: a környezeti, társadalmi és gazdasági fenntarthatóság (Boussemart et al., 2020; Takácsné 2020; Káposzta és Nagy, 2022).

A tanulmányunk szempontjából leginkább a környezeti tényezők meghatározása releváns, mivel a „fenntartható fejlődés" kifejezés nemcsak magában foglalja a pillanatnyi és a hosszú távon fenntartható termelési funkciókat, de jelentős mértékben érinti a következő generációk megfelelő életminőségét is biztosító környezetgazdálkodás ellentmondásait (Takácsné, 2020; Székács et at. 2020; Szeberényi, 2021).

A környezettudatosság értelmezése

A fenntarthatóság jelentéséhez képest a környezettudatosság fogalma a legtöbb ember számára már sokkal inkább érthető. Ennek ellenére mégis megállapítható, hogy nincs általánosan elfogadott definíció, sőt, világosan meghatározott terminológia sincs a környezettudatosság értelmezésére. Ezért is fordulhat elő, hogy ugyanannak a fogalomnak különböző névváltozatai találhatók meg az angol

nyelvű szakirodalomban, mint például az „environmental awareness", „environmental consciousness", vagy „environmental concern" (Ham et al., 2016; Bakos és Khademi-Vidra, 2019). Ezek a kifejezések egyes esetekben nem különböztetik meg egyértelműen az attitűd és a viselkedés közötti különbséget, és az előzőekben említett fogalmakat olyan kifejezésekkel teszik egyenlővé, mint a környezeti felelősség és a környezeti viselkedés. Ezért is válik igazán lényegessé, hogy milyen módszerekkel kommunikáljuk például a környezettudatosságot érintő viselkedésformákat, illetve, hogy milyen közegben vagy platformon tesszük ezt meg – legyen szó akár online, akár offline kommunikációs formáról (Szeberényi és Ritter, 2021).

A környezettudatosság viszont tágabb értelemben is meghatározható, mint ahogyan az emberi viselkedés környezeti következményeivel kapcsolatos attitűd is. A tipikus viselkedésmód meghatározásából kiindulva a környezettudatosság a környezeti problémákra való bizonyos reakcióra való hajlamot jelenti leginkább (Culiberg és Rojšek, 2008). Létezik azonban egy kétdimenziós megközelítés, amely két olyan természeti aggodalomhoz kapcsolható okot (vagy másképp értelmezve: motívumot) foglal magában, amely segítségül szolgál a környezettudatosság pontosabb megértéséhez. Amennyiben konkretizálni szeretnénk, az egyik motívum, hogy vannak olyan ökocentrikusnak nevezett egyének, akik a természetet önmaga szépségéért tisztelik és értékelik, ezért úgy gondolják, hogy a természet túlságosan is értékes ahhoz, hogy ne kapjon meg minden figyelmet és védelmet. A másik motívum pedig, az úgynevezett antropocentrikus egyének, akik úgy gondolják, hogy a természetet leginkább az emberi életminőség fenntartásában és javításában rejlő értéke miatt kell megvédeni. Röviden így jellemezhető a környezetvédelem elsődleges forrásaihoz viszonyítható mentális tudatosság, mint attitűd (Thompson és Barton, 1994; Kopnina, 2017; Juma et al. 2022; Juma-Khademi, 2022).

Carlson és Van Staden (2006) kutatásukban beszámolnak annak esszenciális jelentőségéről, hogy különbséget kell tenni a környezettudatosság és a környezettudatos viselkedés (vagy más néven környezetbarát fogyasztói magatartás) között, mivel a környezettudatosság jellemzően megelőzheti a környezettudatos (fogyasztói) magatartást. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy attól, hogy egy ember környezettudatos, nem feltétlenül jelenti azt, hogy automatikusan környezetbarát módon is viselkedik, vagyis nem mondható el róla , hogy „zöld fogyasztó" lenne (Wagner, 2003; Leal Filho et al., 2009, Kovács, 2018). Ahhoz, hogy valaki zöld fogyasztóvá váljon, először konkrét célokat kell kitűznie maga elé, ami után pedig számos, sokszor nem túl egyszerű további lépéseket kell megtennie. A környezettudatosság pedig csak a legelső lépés ahhoz, hogy valaki ilyen egyénné válhasson. Tudományos szemszögből megközelítve azt mondhatjuk, hogy a környezettudatosság a környezetileg motivált, azaz a környezetbarát fogyasztói magatartás formájában operacionalizálódik leginkább, amennyiben a környezettudatosságot érintő attitűdöt tényleges környezetbarát viselkedés támasztja alá.

A főbb fogalmak megértése után tehát, az általunk végzett primer kutatás célja, hogy a tanulmány elején említett két hipotézis segítségével bemutassuk, illetve elemezzük, hogy a vizsgálatban részt vevő egyetemisták vajon csak elméletben mondhatóak környezettudatosnak, vagy a gyakorlatban is jellemzi őket a környezettudatos fogyasztói magatartás? A kutatásunk körülményeit és részleteit az Anyag és módszer fejezetben mutatjuk be részletesen.

Anyag és módszer

A módszertant érintő körülményekről elmondható, hogy egy rendkívül komplex kutatásról van szó, melyet a Budapesti Metropolitan Egyetem hallgatói körében végeztünk el. A kutatást megelőzően számos hipotézist fogalmaztunk meg, amelyekhez kapcsolódóan a primer kutatási kérdőívben összesen 58 kérdést tettük fel a hallgatóknak. Az online kérdőívet 2021. április-június időszakában töltötte ki összesen 307 hallgató, nembeli megoszlás szerint 120 férfi, 187 pedig nő volt.

Tanulmányunkban statisztikai módszereket alkalmaztunk az eredmények részletesebb vizsgálatának érdekében. Ezek közül csak azokat mutatjuk be jelen tanulmányunkban, amelyek a statisztikai korrelációelemzés szempontjából releváns eredményeket mutatnak. A korrelációs együttható esetében a 0,05-nél kisebb szintet tekintjük szignifikánsnak (Grey és Kinnear, 2019), illetve röviden kitérünk az azonosítható kapcsolatok erősségének mutatóira is, amelyek az általunk bemutatott eredmények esetében a következőképpen állapíthatóak meg:

$\|r\| = 0$	nincs kimutatható kapcsolat;
$0 < \|r\| < 0{,}1$	a két változó között elhanyagolhatóan gyenge kapcsolat mutatható ki;
$0{,}1 \leq \|r\| < 0{,}3$	gyenge kapcsolat mutatható ki;
$0{,}3 \leq \|r\| < 0{,}5$	mérsékelt kapcsolat mutatható ki;
$0{,}5 \leq \|r\| < 1$	erős kapcsolat mutatható ki.

Eredmények

A már előzetesen is említett indokok miatt, kutatásunkban csak azokat az eredményeket fogjuk szemléltetni, amelyek szorosan kapcsolódnak a tanulmányban bemutatott hipotézisekhez.

1. Hipotézis: Az egyetemi hallgatók nagyon fontosnak tartják a mai világban a környezetvédelmet, és a környezetkárosító tevékenységek csökkentésére az újrahasznosítható, környezetbarát termékek használatát tartják egyik legfőbb megoldásnak.

Az első hipotézis vizsgálatára vonatkozóan két konkrét kérdést tettünk fel a hallgatók számára. Az első kérdés esetében arra voltunk kíváncsiak, hogy vajon mennyire tartják fontosnak a mai világban a környezetvédelmet. Válaszaikat egy 1-től 5-ig terjedő skálán kellett jelölniük, ahol „1= egyáltalán nem tartom fontosnak, … 5= nagyon fontosnak tartom" kategóriákat jelentette.
A kapott eredmények alapján kiderült, hogy a kitöltők 67,4%-a nagyon fontosnak tartja; 27,4% szerint közepes mértékben fontos; és mintegy 5,2% -a a kitöltőknek tartozik abba a csoportba, akik kevésbé vagy egyáltalán nem tartják fontosnak a környezetvédelmet. Az 5 fokú skálán 4,61-es átlagértéket kapott, ami az előzetes kutatások során kapott eredményekhez hasonlítva magasabb eredménynek mondható (Szeberényi, 2018). A medián és módusz értéke is a maximális 5-ös értéket vette fel, így a statisztikai eredmények alapján megállapítható, hogy a megkérdezettek valóban fontosnak tartják a környezetvédelem kérdését.

Azonban a hipotézisünk igazolásához szükséges volt a második kérdés vizsgálata is. Az általunk megadott négy állítás közül kellett kiválasztaniuk azt az egyet a hallgatóknak, amely szerint a leginkább csökkenteni lehetne a környezetkárosító tevékenységeket (1.ábra).

1. ábra Az egyetemisták véleményének megoszlása aszerint, hogy melyik módszerrel lehetne leginkább csökkenteni a környezetkárosító tevékenységeket

Forrás: Saját készítű ábra primer kutatás alapján, n= 307

A 1. ábra eredményei alapján a válaszadók jelentős része (40,2%) gondolja úgy, hogy a környezetkárosító tevékenységeket leginkább az újrahasznosított vagy környezetbarát termékek használatával, vásárlásával lehetne leginkább csökkenteni. Az általuk preferált második leghatékonyabb lehetőség a drasztikusabb közbelépést igénylő, de hatékonyabbnak mondható „Környezetkárosító tevékenységek korlátozása/tiltása" lenne, melyet a 27,03%-uk jelölt meg. Megjegyzendő, hogy a felsorolt lehetőségek közül, valószínűsíthetően ez a módszer lenne a leggyorsabb. Elég csak arra gondolnunk, hogy a Covid-19 pandémia okozta pár hónapos világméretű leállás következtében, hirtelen olyan országokban is elkezdett tisztulni a levegő és a talajvíz (pl. Banglades, India, Kína), ahol már évtizedek óta súlyos problémának számított (IQAir, 2022). A kitöltők 19,93%-a hiszi úgy, hogy a harmadik opció lenne a megoldás, mely a természetvédelem tiszteletének, és a környezettudatosság különböző módszereinek oktatásával kapcsolatos. Erre vonatkozóan érdemes megemlíteni, hogy a felsorolt lehetőségek közül ez a módszer az, ami leginkább igényli a hosszabb távon való gondolkodást, mivel az oktatási szintek tekintetében már a generációs különbségek is jobban megmutatkoznak (pl. óvoda, általános és középiskola, egyetem stb.) A negyedik, és egyben utolsó lehetőség, a műanyag termékek mellőzését, háttérbe szorítását érintette, amit az egyetemisták 12,84%-a jelölt meg.

Az első hipotézisünk tehát – a bemutatott eredmények alapján – beigazolódott, mivel az egyetemi hallgatók valóban nagyon fontosnak tartják a környezetvédelmet, és leginkább (40,2%) az újrahasznosítható, környezetbarát termékek használatát tartják egyik legfőbb megoldásnak arra, hogy csökkentsék a környezetkárosító tevékenységeket.

2. Hipotézis: A hallgatók általában odafigyelnek arra, hogy hazai, illetve ökogazdálkodásból származó termékeket vásároljanak, melynek rendszerét jól ismerik. A termékek esetében az egyik legfontosabb termékjellemző számukra a környezetbarát jelleg.

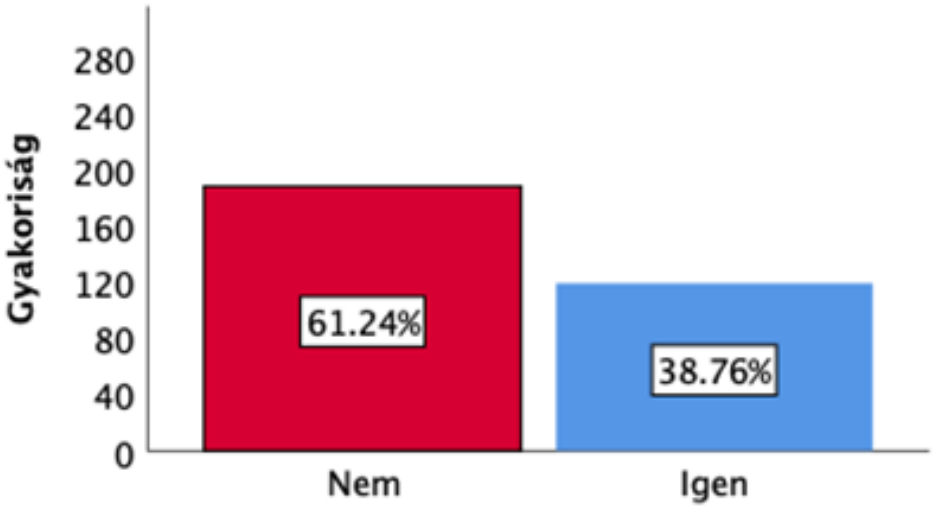
A második hipotézisünk arra vonatkozott, hogy vajon a hallgatók mennyire figyelnek oda arra, hogy lehetőleg hazai, illetve ökogazdálkodásból származó termékeket vásároljanak. Kiegészítésként még a feltételezésünk részét képezi, hogy amikor ilyen jellegű termékeket vásárolnak, akkor a környezetbarát jelleg milyen mértékben játszik szerepet a döntéseikben, illetve, hogy mennyire fontos ez a termékjellemző számukra.

Ezen hipotézis vizsgálatához először szükséges volt megkérdeznünk, hogy vásárláskor vajon mennyire figyelnek oda az egyetemisták, hogy hazai élelmiszert vásároljanak a boltokban. Az előzőekhez hasonlóan (és a későbbi kérdéseket illetően is) válaszaikat egy 1-től 5-ig terjedő skálán kellett jelölniük, ahol „1= egyáltalán nem figyelek oda, … 5= mindig odafigyelek" kategóriákat jelentette.

Az élelmiszerek vásárlásakor a hazai termék szempontja mérsékelten érvényesül, mivel a válaszadóknak csak a 7,5%-a figyel oda mindig arra, hogy hazai élelmiszert vásároljon. Jelentős részük (30,3%) rendszeresen szokott figyelni erre, de ritkán előfordul, hogy mégsem; 35,4%-uk legalább annyira figyel oda vásárláskor, hogy hazai élelmiszert vásároljon, mint amennyire nem; 14,7%-uk nagyon ritkán foglalkozik ezzel; és mintegy 12,1%-uk az, akik egyáltalán nem figyelnek oda erre a tényezőre. Az 5 fokú skálán kapott 3,07-es átlagérték is jól megmutatja, hogy ez nem mondható releváns szempontnak a hallgatók részéről.

Az ökológiai gazdálkodásból származó élelmiszerek vásárlása esetében még ennél is rosszabb a helyzet, mivel a hallgatók közül csak 5,2% az, akik tudatosan odafigyelnek erre a szempontra, és 33,8% az, akik egyáltalán nem figyelnek oda, hogy ilyen élelmiszereket vásároljanak. Érdektelenségük egyik fő oka, hogy gyakran nincsenek tisztában az ökológiai gazdálkodásból származó élelmiszerek jelentésével és fajtáival, így ezek kategorizálása sem egyszerű feladat számukra. A másik oka, hogy nem ezeket az ökológiai gazdálkodásból származó termékeket választják, hogy az érintett hallgatók nem rendelkeznek önálló jövedelemmel, így sokkal inkább árérzékenyebbek. Az 5 fokú skálán kapott 2,88-as átlag szerint, ez egy még kevésbé fontos szempont, mint például a hazai termékek vásárlására vonatkozó jellemző.

A 2. ábra az ökogazdálkodás témaköréhez kapcsolódik, mivel itt arra voltunk kíváncsiak, hogy vajon ismerik-e az ökoemblémák (környezetbarát minősítő védjegyek) rendszerét a hallgatók.



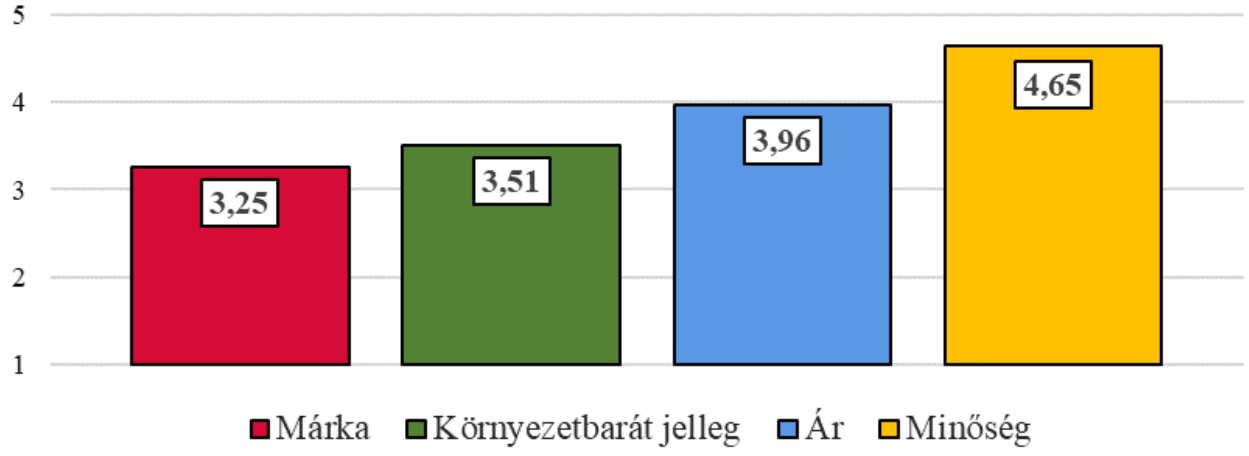
2. ábra Az egyetemisták véleményének megoszlása aszerint, hogy ismerik-e az ökoemblémák rendszerét (%)

Forrás: Saját készítű ábra primer kutatás alapján, n= 307

A 2. ábrán látható eredményekből kiderül, hogy a környezettudatos edukálás szerves részét kellene, hogy képezze a későbbiekben ezen témakör részletes bemutatása is, mivel igen jelentős része a hallgatóknak (61,24%) egyáltalán nem ismeri az ökoemblémák rendszerét.

Statisztikai korrelációs vizsgálatunk során viszont bebizonyosodott, hogy közepes erősségű szignifikáns kapcsolat van az ökoemblémák rendszerének ismerete és aközött, hogy a kutatásban résztvevők milyen mértékben veszik figyelembe vásárláskor azt, hogy a megvásárolt élelmiszerek ökológiai gazdálkodásból származnak-e. Egyértelműen megállapítható az eredmények alapján, hogy akik ismerik az ökoemblémák rendszerét, azok szignifikánsan magasabb értékelést adtak erre a vásárlási szempontra (legalább 4-est), mint azok, akik nem ismerik.

A hipotézishez kapcsolódó utolsó kérdésünk az volt, hogy az „Ár", „Márka", „Minőség" és „Környezetbarát jelleg" termékjellemzők közül melyiket mennyire tartják fontosnak a kutatásban részt vevő egyetemisták. A négy jellemzőt szintén 1-től 5-ig terjedő skálán kellett jelölniük, ahol „1= egyáltalán nem tartom fontosnak, … 5= nagyon fontosnak tartom" kategóriákat jelentette.



3. ábra A vizsgált termékjellemzők növekvő átlaga aszerint, hogy az egyetemisták mennyire tartják fontosnak

Forrás: Saját készítű ábra primer kutatás alapján, n= 307

A 3. ábrához kapcsolódóan az alábbi releváns eredményeket érdemes megemlíteni: A résztvevők 11,1% szerint a márka a legfontosabb termékjellemző, míg 5,5%-uk szerint ez egyáltalán nem fontos. A vizsgált jellemzők közül a márka érte el a legkevesebb átlagot, melynek pontos értéke 3,25. A tanulmány és a hipotézis szempontjából is legfontosabbnak ítélt jellemzőt, vagyis a környezetbarát jelleget, a válaszoló egyetemistáknak csak a 13,7%-a tartja legfontosabb tulajdonságnak, míg 3,3% szerint ez egyáltalán nem egy fontos termékjellemző. Ezen preferencia átlaga 3,51, mely jelentős mértékben elmarad a minőséghez, de még az árhoz képest is. A kapott 3,96-os átlag alapján, az ár a második legfontosabb termékjellemző a hallgatók számára. A konkrét eredmények szerint 34,2%-uk gondolja úgy, hogy ez a tulajdonság a legfontosabb, míg 1,6%-uk szerint ez egyáltalán nem fontos. A negyedik és egyben utolsó jellemző a minőség, melynek átlaga alapján (4,65) egyértelműen megállapítható, hogy az egyetemisták számára a minőség magasan a másik három jellemző felett áll, mivel 70%-uk szerint termékvásárlás esetén ez a legfontosabb termékjellemző. További érdekességként kiemelhető, hogy ez volt az egyetlen olyan tulajdonság, amely esetében egyetlen hallgató sem jelölt 1-es értéket, tehát nem volt olyan, aki szerint ez a jellemző egyáltalán ne lenne fontos.

A második hipotézisünket – mely az ökogazdálkodásból származó termékekre, illetve azok rendszerének ismeretére, és a termékjellemzők környezetbarát jellegének hangsúlyozására vonatkozott – a kapott eredmények egyértelműen megcáfolták. A hallgatók csak egy kis része (7,5%) figyel oda az ökotermékek vásárlására, jelentős részük nem ismeri az ökoemblémákat, és a környezetbarát jelleg egyáltalán nem bizonyult fontosnak számukra.

Következtetések

A tanulmány elkészítésének egyik legfőbb célja volt, hogy a fenntarthatóság és a környezettudatosság rövid értelmezésének bemutatása után, szemléltessük saját primer kutatásunk releváns eredményeit statisztikai eredmények és ábrák segítségével.

Ennek átláthatóbb és könnyebb megértése érdekében két hipotézist ismertettünk, amelyből az első az egyetemi hallgatók saját véleményére fókuszált aszerint, hogy fontosnak érzik-e a környezetvédelmet, illetve, mennyire tartják tartós megoldásnak az újrahasznosítható, környezetbarát termékek használatát. Ezen hipotézisünk beigazolódott, mivel a kutatásban részt vevő hallgatók 67,4%-a tartja igazán fontosnak a környezetvédelem témakörét, illetve több mint 40%-uk gondolja úgy, hogy az újrahasznosítható, környezetbarát termékek használata nyújthat megoldást hosszútávon az emberiség számára.

Második hipotézisünk igazolására már több releváns kérdés használatára volt szükség, és korrelációs vizsgálatokat is alkalmaztunk a még konkrétabb statisztikai összefüggések és kapcsolatok megértéséhez. Ez irányú feltételezésünk az volt, hogy a hallgatók általában igyekeznek odafigyelni, hogy hazai, illetve ökogazdálkodásból származó termékeket vásároljanak, ezek rendszerét jól is ismerik, valamint, amikor ilyen termékeket vásárolnak, akkor a környezetbarát jelleg a legfontosabb termékjellemző számukra az ár, márka, minőség tulajdonsághoz viszonyítva. A kapott eredmények meglepőek voltak, mivel minden vonatkozásban megcáfolták ezen hipotézisünket. Az ide tartozó konkrét eredmények közül kiemelendő például, hogy a hallgatók csak egy nagyon kis része (7,5%) figyel oda az ökotermékek vásárlására, 61,24%-uk nem is ismeri az ökoemblémák rendszerét, illetve a környezetbarát jelleg nem tartozik a leginkább preferált jellemzők közé, mivel az ár és a minőség fontosabb nekik.

A tanulmányban felvetett kérdést megválaszolva kijelenthetjük, hogy a kutatásunkban részt vett egyetemisták elméletben a környezettudatos egyének szintjét képviselik – tehát van egy alapszintű tudásuk a témát érintően – de a környezetbarát viselkedéssel jellemezhető „zöld fogyasztó” szintjét már nem érik el a konkrét célok és azok gyakorlati megvalósításának hiánya, illetve a korlátozott anyagi lehetőségek miatt. Ezért az erre vonatkozó további kutatásaink folytatása mindenképpen javasolt.

Hivatkozott források

Bakos I. M. - Khademi-Vidra A. (2019): Empirical experiences of the hungarian alternative food buying communities, Deturope: Central European Journal of Tourism and Regional Development 11(1), pp. 55-73.

Baros, Z. - Bujdosó, Z. - Kovács, T. - Patkós, Cs. - Radics, Zs. (2012): The social aspects and public acceptance of biomass giving the example of a Hungarian region International Journal Of Renewable Energy Development 1 : 2 59-67.

Bartlett, A. A. (2012): The meaning of sustainability, Teachers Clearinghouse for Science and Society Education Newsletter 31(1), pp. 1-14.

Bándi Gyula (2002): Környezetvédelmi kézikönyv, KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., Budapest, 358 p.

Boussemart, J. P. - Leleu, H. - Shen, Z. - Valdmanis, V. (2020): Performance analysis for three pillars of sustainability, Journal of Productivity Analysis 53(3), pp. 305-320.

Bruntland jelentés (1987): Report of the World Commission on Environment and Development: "Our Common Future" From A/42/427. Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development, 247 p.

Carlson, D. H. - Van Staden, F. (2006): Environmental concern in South Africa: The development of a measurement scale, New Voices in Psychology 2(1), pp. 3-30.

Culiberg, B. - Rojšek, I. (2008): "Understanding environmental consciousness: a multidimensional perspective", in Grbac, B., Meler, M. (Eds.), Vrijednost za potrošače u dinamičnom okruženju, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, CROMAR – Hrvatska zajednica uduga za marketing, Rijeka, pp. 131-139.

Farkas Sz. - Kucséber L. Z. (2021): The cryptocurrencies' carbon footprint In: Nikodem, Jan; Klempous, Ryszard (szerk.) 12th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom): Proceedings Online kiadás, Nemzetközi: IEEE, 1098 p.

Gray, C. D. - Kinnear, P. R. (2012): IBM SPSS statistics 19 made simple, Psychology Press, 671 p.

Goodland, R. - Daly, H. (1996): Environmental sustainability: universal and non-negotiable, Ecological applications 6(4), pp. 1002-1017.

Ham, M. - Mrčela, D. - Horvat, M. (2016): Insights for measuring environmental awareness, Ekonomski vjesnik: Review of Contemporary Entrepreneurship, Business, and Economic Issues 29(1), pp. 159-176.

IQAir (2022): Air quality and pollution city ranking, Online: https://www.iqair.com/world-air-quality-ranking, Letöltés dátuma: 2022.04.29.

Juma, L. O., Bakos, I. M., Juma, D. O., Khademi-Vidra, A. (2022): Mobile-application usage potential for nature interpretation and visitor management at Masai Mara National Reserve, Kenya; Wildlife viewers' perspectives. Geojournal of Tourism and Geosites 43(3) pp. 1163-1174.

Juma, L. O., Khademi-Vidra, A. (2022): Nature Interpretation as an Environmental Educational Approach in Visitor Management; The Application Dilemma for Different Target Groups at Masai Mara National Reserve, Kenya. Sustainability 14(5), pp. 1-21.

Káposzta J. - Nagy. H. (2022): The major relationships in economic growth of the rural space, European Countryside 14(1), pp. 67-86.

Kopnina, H. (2017): Testing ecocentric and anthropocentric attitudes toward the sustainable development (EAATSD) scale with bachelor students, REBRAE 10(3), pp. 457-477.

Kovács Cs. J. (2018): Termékmárkázás Komlóskán, Acta Regionis Rurum 12, pp. 68-77.

Leal Filho, W. - Finisterra Do Paco, A. - Raposo, M. L. B. (2009): Identifying the green consumer: A segmentation study, Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing 17(1), pp. 17-25.

Nagy, H. - Nene, S. (2021): Blue Gold: Advancing Blue Economy Governance in Africa, Sustainability 13(13), 7153.

Oláh I. (2017): Methodological Challenges in the Small Villages, Hamlets and Pigmy Villages of Hungary, In: Witold, Jedynak; József, Káposzta; Jarosław, Kinal (szerk.) Changes as a social process, Rzeszów, Lengyelország : University of Rzeszów, pp. 93-101.

Szeberényi A. (2018): Összehasonlító elemzés a gyöngyösi diákok körében környezettudatossági aspektusból. In: Némediné, Kollár Kitti; Péli, László (szerk.) SMART tényezők vizsgálata a hazai

megyei jogú városokban a Modern Városok Program tükrében : konferenciakiadvány, Gödöllő, Magyarország : Szent István Egyetemi Kiadó, pp. 45-50.
Szeberényi A. (2021): Examining the main areas of environmental awareness, sustainability and clean energy, In: Daniel, Guce; Hayri, Uygun; Rashmi, Gujrati (szerk.) Sustainable Development Goals, Southampton, Egyesült Királyság/Anglia: Tradepreneur Global Academic Platform (2021), pp. 258-274.
Szeberényi A. - Ritter K. (2021): Opportunities for online communication in strengthening environmental awareness, In: Katalin, Dióssi; Svetlana, Ovsiannikova; Andrea, Mikáczó (szerk.) 4th International Management, Quality and Marketing Conference Chetvertaya Mezhdunarodnaya konferentsiya po menedzhmentu, kachestvu i marketingu 15–16 aprelya 2021 god, Moszkva, Oroszország: Publishing House Delo (2021), pp. 83-97.
Székács A. - Roszík P. - Balázs K. - Podmaniczky L. - Ujj A. (2020): Agroecological initiatives in Hungary and their Central European aspects, International Journal Of Agriculture And Natural Resources 47 : 3 pp. 216-234. , 19 p. (2020) DOI: http://dx.doi.org/10.7764/ijanr.v47i3.2266
Takácsné Gy. K. (2020): A fenntartható gazdálkodás és a méretgazdaságosság kölcsönhatásai, Gazdálkodás 64(5), pp. 365-386.
Thompson, S. C. G. - Barton, M. A. (1994): Ecocentric and anthropocentric attitudes toward the environment, Journal of environmental Psychology 14(2), pp. 149-157.
Wagner, S. A. (2003): Understanding green consumer behaviour: A qualitative cognitive approach, Routledge, London, 304 p.

Szerzők:

Dr. Szeberényi András PhD.
főiskolai docens
Budapesti Metropolitan Egyetem
1148 Budapest, Nagy Lajos király útja 1-9.
aszeberenyi@metropolitan.hu

Dr. Lukács Rita PhD.
egyetemi docens
Budapesti Metropolitan Egyetem
1148 Budapest, Nagy Lajos király útja 1-9.
rlukacs@metropolitan.hu

Dr. habil. Papp-Váry Árpád PhD.
habilitált főiskolai tanár
Budapesti Metropolitan Egyetem
1148 Budapest, Nagy Lajos király útja 1-9.
apappvary@metropolitan.hu

AZ ÉSZAK-MAGYARORSZÁGI RÉGIÓ PRIMER BIOMASSZA POTENCIÁLJA

POTENTIAL OF PRIMARY BIOMASS IN THE NORTHERN HUNGARIAN REGION

Szegedi, László – Tury, Rita – Szabóné, Béres Beatrix – Lehoczky, Éva

Összefoglalás

Napjainkban egyre inkább központi kérdéssé válnak a természeti erőforrások, különös tekintettel a megújuló energiaforrásokra. Az Európai Unióban, így hazánkban is a megújuló energiafajták arányának növelése létkérdés. A megújulók tekintetében hazánknak a nap, a geotermális és a biomassza alapú energiák terén vannak nagy lehetőségek. A nap és a geotermikus energia hasznosításának magas a tőkeigénye, így a leginkább kézenfekvő lehetőség a biomassza energetikai hasznosítása. A biomassza a képződés szerint három csoportra bontható: primer produkció (növények), szekunder produkció (állattenyésztés), tercier produkció (ipari, kommunális eredetű szerves anyag). Az Észak-Magyarországi Régió (a továbbiakban: Régió) természeti adottságaiból adódóan elsősorban a primer, hőhasznosítású biomassza termelésben lehet költséghatékonyan érdekelt. A 2018-as adatok szerint az egy főre jutó lakossági energiafogyasztás hazánkban 24, 9 GJ. A Régió népessége a KSH adatai szerint 1 126 360 fő. Ez alapján a Régió becsült energiafelhasználása 28 PJ. A biomassza becsült elméleti energia potenciálja 82% a Régió energiafelhasználásnak. Ha az országos energiafelhasználási adatokat tekintjük a Régió tekintetében a felhasznált megújuló energia mennyisége közel 3,9 PJ, amelyből a biomasszának 2,7 PJ-t kellene kitennie. Ez az érték a biomassza elméleti energia potenciáljának 11,7%-a. A Régió adottságainak jobb kihasználásával a helyi energia igények kielégítése biomasszára lapozva fokozható.
Kulcsszavak: megújuló energia, észak-magyarországi régió, biomassza, energia potenciál
JEL kód: Q15

Abstract

Nowadays, natural resources, especially renewable energy sources, are becoming more and more central. Increasing the share of renewable energy in the European Union, including Hungary, is a matter of life and death. With regard to renewables, Hungary has great opportunities in the field of solar, geothermal and biomass-based energies. The utilization of solar and geothermal energy requires a high amount of capital, so the most obvious option is the energy utilization of biomass. Biomass can be divided into three groups according to its formation: primary production (plants), secondary production (animal husbandry), tertiary production (organic matter of industrial and communal origin). Due to the natural endowments of the Northern Hungary Region (hereinafter: the Region), it may be primarily cost-efficiently interested in the production of primary, heat-utilized biomass. According to the data of 2018, the household energy consumption per capita in Hungary is 24.9 GJ. The estimated energy consumption of the Region is 28 PJ. The estimated theoretical energy potential of biomass is 82% of the energy consumption in the Region. If we look at the national energy consumption data for the Region, the amount of renewable energy used is close to 3.9 PJ, of which biomass should account for 2.7 PJ. This value is 11.7% of the theoretical energy potential of biomass.By making better use of the region's potential, the satisfaction of local energy needs can be enhanced by turning to biomass.
Keywords: renewable energy, Northern Hungarian Region, biomass, energy potential

Bevezetés

Napjaink energiatermelésének kihívásait „zöld” erőforrások felhasználásával kell megoldanunk, amelynek keretében törekednünk kell a megújuló energiaforrásokra alapuló fenntartható gazdaság kialakítására. Ebben a biomassza hasznosításnak kiemelkedő szerep juthat.

A biomassza fogalmának meghatározására többféle definíció is ismert. Sembery és Tóth (2004) a biomasszát valamely élettérben, egy adott pillanatban jelen lévő szerves anyagok és élőlények összességeként definiálta. Más megfogalmazásban a biomassza a szárazföldön és a vízben lévő összes élő és a közelmúltban elhalt szervezetek tömege – az emberi test kivételével – és a biotechnológiát alkalmazó iparok termékei, hulladékai és melléktermékei (Penninger, 2012). Összefoglalva a biomassza minden olyan szerves anyag, amely a bioszférában megtalálható. Mennyisége akkora, hogy többszörösen fedezni tudná a Föld energiaigényét.

A biomassza fontossága abban áll, hogy a fosszilis energiahordozók (bányászott kőszén, földgáz, kőolaj,) válthatók ki vele, így megvalósítható a fenntartható energiafelhasználás. A biomassza a megfelelő kezelés esetén megújuló energiaforrás, vagyis „rövid életciklusban‖ általában 1 éven belül újból megtermelődik. Fontos jellemzője, hogy az így megtakarított fosszilis energiahordozók nem fokozzák a levegő szennyezettségét és CO_2 tartalmának növekedését (RÁTONYI, 2013).

Napsugárzás révén, fotoszintézissel létrejövő jelentős mennyiségű biomassza megújuló jellegű. A Föld felszínére érkező napsugárzás 2,6 x 1024 J/év energiájának több mint 2 ‰-e fotoszintézis révén 5,7 x 102 J/év energiaértékű biomasszát eredményez (BÜKI, 1997).

A biomassza energetikai hasznosítása történhet eredeti állapotában, illetve különböző technológiai átalakítások után, különböző halmazállapotban. A felhasználási területek lehetnek: villamos- és hőenergia szolgáltatás, illetve járművek hajtása (PENNINGER, 2012).

A megújuló energiaforrások közül a biomassza az egyik, amelynek megítélése nem egységes. Sokan vannak, akik alkalmazását nem tekintik sem környezetkímélőnek, sem megújulónak, ami egyes konkrét projektek (például nagy teljesítményű biomassza-tüzelésű hőerőművek) esetében nehezen kérdőjelezhető meg. Általánosságban azonban ennél árnyaltabb megközelítésre van szükség, amire a magyarázat a biomassza-tüzelőanyagok és a felhasználásukra létrehozott technológiák sokféleségében rejlik (MUNKÁCSY, 2018)

A biomassza energetikai hasznosításának legegyszerűbb típusa a tüzelés. Az eltüzelés során nyert energiát általában a hőenergia ellátásban értékesítik. Magyarországon a legjelentősebb a szilárd biomassza termelő ágazat. Ezek az erdészet és a mezőgazdasági növénytermesztés (RÁTONYI, 2013).

A környezeti szempontból legfontosabb csoportosítás szerint megkülönböztethetjük a hulladékalapú és az energetikai célra termesztett biomasszát, illetve ezek felhasználását. A hulladék bázisú biomassza hasznosítása − az előnyös hulladékgazdálkodási vonatkozásai okán − igen fontos irány. Ugyanakkor tény, hogy ma még a bioenergia nagy részét nem a hulladékok ártalmatlanítása során nyerik ki, hanem a kifejezetten az energetika céljaira erőforrást termelő erdő- és mezőgazdálkodás termékeiből (MUNKÁCSY, 2018).

Az egyes megújuló energiaforrások rendelkezésre állását és hasznosíthatóságát elméleti, technológiai (műszaki), gazdasági és fenntartható energia potenciál becslésén keresztül határozhatjuk meg a műszaki, gazdasági, társadalmi, és környezeti szempontok figyelembevétel. A potenciálok meghatározása lehetőséget biztosít arra, hogy reális képet nyerhessünk arra vonatkozóan, hogy az adott területen milyen megújuló energiahordozó kiaknázásban érdemes befektetni (Koncz et al., 2015).

A Magyar Tudományos Akadémia Megújuló Energia Albizottsága által 2005-2006 folyamán végzett felmérés eredményei szerint az elméleti megújuló energia potenciál 2600-2700 PJ/év, ami sosem használható ki teljesen. A tényleges megvalósítható szintet a műszakilag lehetséges, illetve a gazdaságilag megvalósítható potenciálok jellemzik. Erre vonatkozóan azonban jelenleg nincs egyértelmű becslés, illetőleg ez a potenciál a technológiák fejlődésével és terjedésével egyre növekszik.

Az elméleti potenciál a megújuló energiahordozók rendelkezésre állásának elvi maximuma, azaz a fizikailag rendelkezésre álló energia mennyiség. Az MTA Megújuló Energetikai Technológiák Albizottság által 2005-ben készített tanulmány szerint a biomassza hazai becsült elméleti potenciálja 203-328 PJ, amelyből 2006-ban 49,2 PJ hasznosítottunk.

Anyag és módszer

Az Észak-Magyarországi Régió elméleti primer biomassza potenciáljának meghatározásánál a Régióban fellelhető főbb biomassza alapanyagokat vettük figyelembe. Ezek közül meghatározó az erdészeti és növénytermesztésből eredő (szántóföldi, gyümölcs és szőlő) biomassza mennyisége. A rendelkezésre álló elméleti biomassza mennyiség meghatározásához a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) 2020. évi és 2019. évi adatait használtuk.

Az alapanyagokra vonatkozó mennyiségi adatokból a vonatkozó szakirodalom (fajlagos mutatók, konverziós tényezők) felhasználásával számítottuk fenntartható faanyag-hozamot, a hasznosítható szántóföldi melléktermékek, a gyümölcsfanyesedék és a szőlővenyige mennyiségét. A mennyiségi adatok alapján a fűtőérték (energiatartalom) ismeretében határoztuk meg a primer biomassza energiapotenciálját.

A KSH 2020-as adatai szerint az Észak-Magyarországi Régió erdősültségi értéke 29,8 %, amely jelentős mértékben meghaladja a 20,9%-os az átlagos hazai értéknek. A régióban két állami tulajdonban lévő erdőgazdálkodó kezeli az erdőterületeket: az Északerdő Zrt. területe nagyrészt BAZ megyére terjed ki, míg az Egererdőé Zrt. területe Heves megyére. Az erdőterületek egészére vonatkozóan erdőtervezés szerinti kezelés folyik.

A Régióban az összes erdőterület nagysága 413 541 hektár, amelynek több mint a fele (217 443 hektár) gazdasági rendeltetésű. Borsod-Abaúj-Zemplén (BAZ) megye területének 30%, Heves megye területének 25%, Nógrád megye területének 40%-át borítja erdő, amely országos szinten a legmagasabb arány Az erdőknek 59 %-a van állami, 40%-a magán tulajdonban, a fennmaradó rész közösségi tulajdon.

BAZ megyében az „Energetikai helyzetkép Borsod-Abaúj-Zemplén és Heves megyében” (2017) c. kiadványban megadott értékek szerint a fenntartható faanyag-hozam 220 000 hektár területen 405 179 t száraz tűzifa, amely hektáronként 1,84 tonna hozamot jelent. A számított értéket Heves és Nógrád megyére vetítve a fenntartható faanyag-hozam Heves megyében (91 400 hektár) 168 176 tonna, Nógrád megyében pedig 189 704 t. Az Északi-középhegységet magában foglaló Régióban főképp tölgyeseket és bükkösöket találunk, amely fatípusok energiatartalma magas érték, elérheti a 15 MJ/kg értéket.

A hasznosítható fenntartható faanyag-hozamot és a száraz fa energiatartalmát megyénként az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat Fenntartható faanyag-hozam (tonna) és a száraz fa energiatartalma (GJ) az Észak-Magyarországi Régió megyéiben (2020)

Megye megnevezése	Fenntartható faanyag-hozam (tonna)	Energiatartalom száraz fa esetén (GJ)
Borsod-Abaúj-Zemplén	405 179	6 077 685
Heves	168 176	2 522 640
Nógrád	189 704	2 845 560
Összesen	763 059	11 445 885

Forrás: saját szerkesztés

Az Régió betakarított szántóterületeinek nagysága 427 400 hektár. A szántóterületek Borsod-Abaúj-Zemplén (BAZ) megye területének 32 %-át, Heves megye területének 36 %-át, Nógrád megye területének pedig 25 %-át teszi ki (KSH, 2020). A szántóterületek több mint felén gabonafélét termesztenek, amelynek háromnegyed részét a búza és a kukorica teszi ki, jelentős az árpa, rozs és zabtermesztés is (2. táblázat).

2. táblázat Fontosabb szántóföldi növények termésmennyisége az Észak-Magyarországi Régió megyéiben (tonna) (2020)

Termesztett növény megnevezése	Fontosabb szántóföldi növények termésmennyiség megyénként (tonna)			
	Borsod-Abaúj-Zemplén	Heves	Nógrád	Összesen
Gabonafélék	815 510	345 310	132 021	1 292 841
Száraz hüvelyesek	984	894	502	2 380
Ipari növények	183 974	110 143	38 744	332 861
Takarmánynövények	187 188	65 649	76 347	329 184
Összesen	1 187 656	521 996	247 614	1 957 266

Forrás: saját szerkesztés

A szántóföldi növények esetén energiatermelésre elsősorban a gabonafélék, takarmánynövények és ipari növények melléktermékei hasznosíthatóak, a hasznosítási arány az irodalmi adatok szerint a termésmennyiség kb. 40 %-a. A száraz hüvelyesek termésmennyisége elhanyagolható. A szakirodalmi adatok szerint ezeknek az energiatartalma 13 MJ/kg.

A hasznosítható szántóföldi melléktermékek mennyiségét és energiatartalmát a 3 táblázat tartalmazza megyénként.

3. táblázat Hasznosítható szántóföldi melléktermékek (tonna) és energiatartalmuk (GJ) az Észak-Magyarországi Régió megyéiben (2020)

Megye megnevezése	Hasznosítható szántóföldi melléktermékek mennyisége (tonna)	Energiatartalom (GJ)
Borsod-Abaúj-Zemplén	474 669	6170697
Heves	208 441	2709733
Nógrád	98 844	1284972
Összesen	781 954	10165402

Forrás: saját szerkesztés

A Régió 17 222 hektárt szőlőterülettel rendelkezik. Borsod-Abaúj-Zemplén (BAZ) megyében 6186 hektáron (a megye területének 0,85 %-án), Heves megyében (a megye területének közel 3 %-án) 10 843 hektáron, míg Nógrád megyében (a megye területének kevesebb, mint 0,1 %-án) 193 hektáron termesztenek szőlőt. A szőlővenyige vesszőhozama a szőlő életkoráról függően hektáronként 2-2,5 tonna, az átlagérték 2,25 tonna/hektár. A venyige fűtőértéke 17 MJ/kg.

A hasznosítható szőlővenyige mennyiségét és energiatartalma megyénként a 4. táblázat szerinti.

4. táblázat Hasznosítható szőlővenyige mennyisége (tonna) és energiatartalma (GJ) az Észak-Magyarországi Régió megyéiben (2020)

Megye megnevezése	Hasznosítható szőlővenyige mennyisége (tonna)	Energiatartalom (GJ)
Borsod-Abaúj-Zemplén	13918	236614
Heves	24396	414744
Nógrád	434	7382
Összesen	38748	658740

Forrás: saját szerkesztés

A gyümölcsösök tekintetében a 2019-es KSH adatok szerint Borsod-Abaúj-Zemplén (BAZ) megyében a gyümölcsösök területe 7400 hektárt (a megye területének 0,85 %-án), Heves megyében (a megye területének közel 3 %-án) 5900 hektárt, míg Nógrád megyében (a megye területének kevesebb, mint 0,1 %-án) 2200 hektárt tesz ki, ami a Régió szintjén összesen 15 500 hektár. A gyümölcsfanyesedékek mennyisége törzses terület esetén kb. 3 tonna, bogyós terület esetén 2 tonna hektáronként. A területarányokat figyelembe véve (törzses/bogyós arány kb. 3:1) a súlyozott átlagérték 2,75 tonna/hektár. A nyesedék fűtőértéke 15 MJ/kg.

Megyénként a gyümölcsfanyesedék mennyiségét és annak energiatartalmát az 5. táblázat mutatja.

5. táblázat Hasznosítható gyümölcsfanyesedék mennyisége (tonna) és energiatartalma (GJ) az Észak-Magyarországi Régió megyéiben (2019)

Megye megnevezése	Hasznosítható gyümölcsfanyesedék mennyisége (tonna)	Energiatartalom (GJ)
Borsod-Abaúj-Zemplén	20350	305250
Heves	16225	243375
Nógrád	6050	90750
Összesen	42625	639375

Forrás: saját szerkesztés

Eredmények

Regionális szinten az erdészeti és a mezőgazdasági melléktermékekből éves szinten kinyerhető összesített elméleti biomassza mennyiséget és annak elméleti energia potenciálját a 6. táblázat tartalmazza. Ezeket az értékeket az erdőterületekre, a szántóföldi növények termésmennyiségére, a szőlők és gyümölcsösök területére vonatkozó KSH adatok alapján és az ezeken képződő hasznosítható biomassza mennyiségének irodalmi adatokon alapuló meghatározásán keresztül becsültük.

Az erdészeti és a mezőgazdasági melléktermékekből eredő biomassza elméleti mennyisége és elméleti energia potenciálját az Észak-Magyarországi Régióban a 6. táblázat foglalja össze.

6. táblázat Az erdészeti és a mezőgazdasági melléktermékekből eredő biomassza elméleti mennyisége és elméleti energia potenciálja az Észak-Magyarországi Régióban (2019, 2020)

A biomassza forrása	Melléktermékekből hasznosítható biomassza mennyisége (tonna)	Energiatartalom (GJ)
Fenntartható faanyag-hozam	763059	11445885
Szántóföldi melléktermékek	781954	10165402
Szőlővenyige	38748	658740
Gyümölcsfanyesedék	42625	639375
Összesen	1626386	22909402

Forrás: saját szerkesztés

Az erdészeti és a mezőgazdasági melléktermékekből eredő biomassza elméleti mennyisége 1626 Mt, elméleti energia potenciálja közel 23 PJ. A konverziós tényezőket figyelembe véve a képződő hasznosítható biomassza fűtőértéke kilogrammonként 0,576 m3 földgáz, illetve 0,432 kg olajegyenértéknek felel meg. Ez alapján a hasznosítható biomassza közel 937 000 m3 földgáznak és 704 tonna kőolajnak feleltethető meg.

Következtetések

2020-ban a KSH adatai alapján hazai megújuló energiaforrásokból származó energia 123,4 PJ volt, amelyből a biomassza közel 70 %-os részarányt (85,9 PJ) képviselt. A megújuló energiaforrásokból előállított energia felhasználásának részaránya a bruttó végső energiafogyasztásban 2020-ban 13,9 % volt.

A vizsgált évben a hazai primer energiahordozók termelés 451,7 PJ volt, a végső energiafelhasználás 735,5 PJ-ra tehető, amely 56,2%-os energiafüggőséget jelent hazánk számára.

A 2018-as adatok szerint az egy főre jutó lakossági energiafogyasztás 24, 9 GJ. A Régió lakosság népessége a KSH adatai szerint 1 126 360 fő. Ez alapján a Régió becsült energiafelhasználása 28 PJ. A biomassza becsült elméleti energia potenciálja 82% a Régió energiafelhasználásnak. Ha az országos energiafelhasználási adatokat tekintjük a Régió tekintetében a felhasznált megújuló energia mennyisége közel 3,9 PJ, amelyből a biomasszának 2,7 PJ-t kellene kitennie. Ez az érték a biomassza elméleti energia potenciáljának 11,7%-a.

A Régió adottságainak jobb kihasználásával a helyi energia igények kielégítése biomasszára lapozva fokozható.

Hivatkozott források

Büki G. (1997): Energetika. Műegyetemi Kiadó Budapest. SBN: 963-420-533-x. p. 416.

Imre L. (szerk.) (2006): Magyarország megújuló energetikai potenciálja. Magyar Tudományos Akadémia Energetikai Bizottság, Megújuló Energia Albizottság Szakmai Csoportja, Tanulmány, Budapest.

Innovációs és Technológiai Minisztérium (2018): Magyarország Nemzeti Energia- és Klímaterve. pp. 1-294. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/hu_final_necp_main_hu.pdf

Koncz G. - Deme P. - Kerényi Z. (2015): Zöldenergia és a vidékfejlesztés kapcsolódásai. = Journal of Central European Green Innovation 3 (különszám), pp. 79-96.

Központi Statisztikai Hivatal (KSH): http://www.ksh.hu/

Munkácsy B. (2018): Energiaföldrajz és energiatervezés - egyetemi jegyzet. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar. p. 1-149. http://munkacsy.web.elte.hu/energiafoldrajz%20tankonyv.pdf

Penninger A. (2012): Biomassza tüzelésű fűtőerőművek. Debreceni Egyetem. Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma. ISBN :978-963-318-272-7

Rátonyi T. (2013): Biomassza anyagismeret. - Elektronikus jegyzet. Debreceni Egyetem. p. 1-77. http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0085_biomassza_anyagismeret/adatok.html

WWF Magyarország (2017): Energetikai helyzetkép: Borsod-Abaúj-Zemplén és Heves megye. p 47.

Sembery P., Tóth L. (2004): Hagyományos és megújuló energiák. Bp. Szaktudás Kiadóház. 522 p., ISBN 963-9553-15-8

Szerzők:

Dr. Szegedi László PhD
egyetemi docens
Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Károly Róbert Campus
Környezettudományi Intézet, Agroökológiai Csoport
3200 Gyöngyös, Mátrai. u. 36.
szegedi.laszlo@uni-mate.hu

Dr. Tury Rita PhD
egyetemi adjunktus
Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Károly Róbert Campus
Környezettudományi Intézet, Agroökológiai Csoport
3200 Gyöngyös, Mátrai. u. 36.
tury.rita@uni-mate.hu

Dr. Szabóné Béres beatrix PhD
egyetemi adjunktus
Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Károly Róbert Campus
Környezettudományi Intézet, Agroökológiai Csoport
3200 Gyöngyös, Mátrai. u. 36.
szabone.beres.beatrix@uni-mate.hu

Prof. Dr. Lehoczky Éva PhD, DSc
egyetemi tanár
Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Károly Róbert Campus
Környezettudományi Intézet, Agroökológiai Csoport
3200 Gyöngyös, Mátrai. u. 36.
lehoczky.eva@uni-mate.hu

RIOLITTUFA HATÁSA A LEVENDULÁBAN KIFEJLŐDŐ BIOMINERALIZÁCIÓRA

THE EFFECT OF RHYOLITE TUFF ON THE BIOMINERALIZATION PROGRESS IN LAVENDER

Szeleczki, Balázs – Kristály, Ferenc – Tóth, Márton

Összefoglalás

Kutatásunk célja bodrogkeresztúri riolittufa ásványi trágya hatásának vizsgálata egy levendula ültetvényen, a Szentendrei-szigeten. Bár a kivont olaj összetevőiben minőségi és mennyiségi különbség is kimutatható a riolittufa hatására, legalább ennyire fontos a szervesanyagban kifejlődő szervetlen-ásványi anyagok jelenléte, típusa és mennyisége. Ezért a begyűjtött levendula tövek részeit (gyökér, szár, levél, virág) ásványtani módszerekkel vizsgáltuk meg. A kristályos alkotókat röntgen-pordiffrakcióval (XRD), a kémiai elemek eloszlását, ásványi kiválásokat pásztázó elektronmikroszkóppal és energiadiszperzív röntgenspektrometriával (SEM+EDX) vizsgáltuk. Ugyancsak megvizsgáltuk a tövek mellől vett talajmintát és a riolittufa mintát is, kémiai és ásványtani összetétel meghatározására.

Az XRD segítségével a nanokristályos cellulóz mellett főleg Ca-oxalátokat (whewellit és weddellit) és KCl-ot (szilvin) tudtunk megbízhatóan kimutatni, ugyanakkor a SEM+EDX vizsgálatok sokkal változatosabb ásványi kiválásokat tártak fel. Az oxalátok mellett Ca-szulfát (gipsz) és komplex Ca-Mg, K-Mg és egyéb foszfát kristályok is kifejlődnek. Mindemellett a növényi szervesanyagban kötött kationok típusa, mennyisége és eloszlása is jellegzetesen változik. Magasabb kálium tartalom mutatható ki, ami nagy valószínűséggel a riolittufából származik.

Kulcsszavak: riolittufa, levendula, biomineralizáció, ásványi trágyázás

JEL kód: Q5

Abstract

The subject of our research was the detection of the effects of mineral fertilization with Bodrogkeresztúr rhyolite tuff on lavender plantation (Szentendre). Although there are qualitative and quantitative differences in the components of the extracted oil, at least as are important the presence, type and amount of inorganic minerals in the organic matter. Therefore, the parts of the collected lavender plants (root, stem, leaf, flower) were examined by mineralogical methods. The crystalline constituents were examined by X-ray powder diffraction (XRD), the chemical elements distribution and mineral precipiation were examined by scanning electron microscopy and energy dispersive X-ray spectrometry (SEM+EDX). The chemical and mineralogical composition of soil nearby the plants and the rhyolite tuff were also determined.

Although with XRD, in addition to nanocrystalline cellulose was able to reliably detect mainly Ca-oxalates (whewellite and weddellite) and KCl (silvin), the SEM + EDX investigation reveald much more diverse mineral identification. In addition to oxalates, Ca-sulfate (gypsum) and complex Ca-Mg, K-Mg and other phosphate crystals were also developed. However in the type, amount and distribution of cations bound in plant organic matter are typically changing, extra potassium content originated from rhyolite tuff could be detected.

Keywords: rhyolite tuff, lavender, biomineralization, mineral fertilization

Bevezetés

A biomineralizáció folyamata során az élő szervezetek által felvett ásványi anyagokból kristályos-nanokristályos, ritkábban amorf, szerves vagy szervetlen kiválások jönnek létre a növényekben is (HE ET AL. 2014). Az ásványi anyagok biológiai vonatkozásban kémiai elemeket, vegyületeket jelentenek, a biomineralizáció szempontjából viszont a felvett elemekből a szerves élő anyagban képződő kiválásokat értjük. Ezek ásványi – az ásványtanban nyilvántartott anyagok (SZAKÁLL 2005) – kiválások, és rendszerint kristálygócok vagy komplex hálózatok formájában jelennek meg (CUÁLLAR-CRUZ ET AL.

2020). A növények esetében gyakran Ca-oxalát összetételűek, weddellit vagy whevellit mint ásvány, de előfordulnak foszfátok, szulfátok, karbonátok, vagy SiO_2 összetételűek és komplexebb vegyületek is.

A levendula ásványi anyag tartalmát kationként főleg a Na, Mg, K és Ca adja magasabb-, valamint Cr, Mn, Fe, Cu és Zn teszik ki kisebb koncentrációban (FLORESCU ET AL. 2017), de számos más kémiai elem is megtalálható. A nemfémes elemek közül fontos a N, P, S, Cl fontos tápelem, amelyek megfelelő mennyisége alapvetően határozza meg a levendula fejlődését (CHRYSARGYRIS ET AL. 2016), és az illóanyagok mennyiségét és minőségét, amelyeket befolyásolhatja pl. a talaj nitrogén és sótartalma (DÉTÁR ET. AL. 2020).

Az ásványi tápelemek jelentős forrása a talajásványok, mint illit (K, Al, Si), kalcit (Ca), dolomit (Ca és Mg), apatit (Ca és P), míg a szükséges S inkább a talaj szerves kompnenseiből származik, de a szulfátásványokból (pl. gipsz) kioldódva is elérhetővé válik. Így a bimoneralizáció során a levendulában ezen elemek vegyületeit várhatjuk, pl. a Ca-oxalátok előfordulása nagyon valószínű, mivel a meszes talajt kedveli és jelentős az oxálsav termelése. A nyomelemeket és mikronutrienseket tekintve nagyon változatos az elemfelvétel (SANTOS ET AL. 2016), és még a toxikus elemek, fémek dúsulása sem okoz problémát a fejlődésben és illóolajtermelésben (ZHELJAKOV AND NIELSEN, 1996).

A levendulának 3 fő fajtája ismert, hétköznapi neveiken a Francia (Lavandula Angustifolia), Hibrid (Lavandula intermedia), illetve a Spanyol (Lavandula stoechas). Ezek további változatai és nemesítései is léteznek, amelyek terméshozam, olajminőség, növekedési méret és színárnyalatban térnek el egymástól (BEUS 2010). Fő hasznosítási területe az illóolajok kinyerése kozmetikai és gyógyászati célból. A tiszta levendulaolaj több mint 300 kémiai vegyületet tartalmaz, melyeknek domináns komponensei közé tartozik a Linalool, Linalil-acetát, Lavandulil-acetát, Terpinén-4-ol és 1,8-Cineoll. Olaja jellemzően erős antioxidáns és antibakteriális hatású, valamint pozitív hatást fejt ki az idegrendszerre az emésztőrendszer működésére és bőrproblémák, égési sérülések kezelésére is alkalmas (PRUSINOWSKA ET AL. 2014).

A tanulmányunk célja a bodrogkeresztúri riolittufa talajjavító hatásainak vizsgálata, a levendulára gyakorolt befolyásának a leírása. A kutatás célkitűzése a kiváltott hatások kvantitatív vizsgálata volt, felvett kémiai elem és illóolajtartalom szempontjából.

Anyag és módszer

A levendula ültetvény 7500 négyzetméteres alapterületen a Dunakanyarban a Szentendrei-szigeten helyezkedik el, meszes öntés talajon, ökológiai gazdálkodással, 2015 óta vegyszermentesen művelt területen. A 2017 októberi telepítésű 6600 töves Lavandula Angustifolia ültetvényen öntözőrendszer üzemel, egyedi kialakítású felszíni csepegtető rendszer. A csepegtető szalagon lévő szelepek 50 centiméterenkénti beosztásúak, a kijuttatott víz mennyisége 1-1,5 liter/szelep. Az öntözés vízellátását a dunai allúviumban kialakított kútba elhelyezett 2 bar nyomású szivattyú biztosítja. Az ültetvény elrendezése 22 soros, soronként 300 tővel, a sorok hossza 150 méter, a sortáv 1,5 méter a tövek ültetett távolsága 50 centiméter. A növény termesztése kézi műveléssel történik, amely során nem használnak vegyszereket, illetve műtrágyát. A növények tápanyag utánpótlása komposztlével történik, amely kaszálék és lótrágya keverékéből készül. A 2020 év őszén 3000 tő lett riolittufával kezelve, az ültetvény egyik felén, kézi kijuttatással közvetlenül a növények tövére 100-150 g/tő, egyszeri alkalmazással.

Anyag

A talaj mintavételezése a sorközökben történt, a 20 és 30 centiméter közötti mélységből, így reprezentatívnak tekinthető az ültetvény talajára. A növények kezelésére szánt riolittufa a bodrogkeresztúri bányából származik, 1 cm alatti szemcseméretben. Az ültetvényen lévő növény a Lavandula Angustifolia, Magyarországon közismertebb nevén a francia levendula. A növény sajátossága, hogy alacsonyabb terméshozammal rendelkezik, mint a Lavandula intermedia, közönséges nevén hibrid vagy angol levendula. Az ültetvény tövei a Tihanyi-félszigetről származnak. A mérések során az ültetvény riolittufával kezelt, illetve kontroll soraiból eltávolított egyedeket vizsgáltuk. Vizsgálataink célja a lehetséges ásványtani különbségek feltárása volt, statisztikai analízis nélkül, így 1 tő riolittufával kezelt, illetve 1 tő riolittufa nélküli növényt, valamint 1 talajmintát vizsgáltunk. A mintákat a szüret utáni időszakban, július utolsó hetében vettük.

Módszer

A tufán és talajon röntgen-pordiffrakciós (XRD) és röntgenfluoreszcens (XRF) vizsgálatokat végeztünk, az ásványtani és kémiai, nyomelemkémiai összetevők azonosításához. A növényi mintákon XRD és SEM+EDX vizsgálatok készültek, a kristályos alkotók és kémiai elemek kimutatására. A laboratóriumi mérésekhez a növény szeparált részeit, mint gyökér, fásodott szár, szár, levél és virág, szárítószekrényben 40 °C-on 72 óráig szárítottuk, majd az XRD méréshez porcelán mozsárban porítottuk, míg a SEM+EDX vizsgálathoz Araldit epoxy gyantába ágyazva szárazon síkra csiszoltuk. Az XRD vizsgálatok a Bruker D8 Advance (Cu K-alfa sugárzás, 40 kV, 40 mA) műszerrel készültek, Bragg-Brentano geometriában, Vantec-1 helyzetérzékelő detektorral (1° ablaknyílással). A kristályos alkotók azonosítása DiffracPlus EVA szoftverben, Search/Match algoritmussal, az ICDD PDF2 2005 adatbázisa alapján történt. Az XRF méréseket Rigaku Supermini 200 készülékkel végeztük, 200 W-os Pd röntgencsővel, 4 mA áramerősség és 50 kV gyorsító feszültség mellett, LiF200 / PET / XR25 kristályokkal. Az energiadiszperzív spektrométerrel felszerelt pásztázó elektronmikroszkópos (SEM+EDX) vizsgálatok JEOL JXA-8600 Superprobe elektronmikroszkóppal, 20kV gyorsító feszültséggel, 10 nA mintaárammal és 60 s-os EDX spektrumok mérésével történtek, Si-drift detektorral. A preparátumok felületére karbon vezetőréteget vittünk fel. A levendulavíz kémiai analízise Agilent 4210 típusú mikrohullámú plazma atomemisszós spektrofotméterrel (MP-AES) készült. A műszer egyedisége, hogy az ICP-hez hasonlóan plazmában történik az atomizálás és gerjesztés, viszont ez a plazma mikrohullámmal gerjesztett, nitrogén gáz alapú plazma, amit egy nitrogén generátor dúsít a gép számára a levegő nitrogénjéből. A plazma hőmérséklete 5000 °K, ami miatt az érzékenysége elmarad az ICP-hez képest, így a kimutatási határ, mért elemtől, valamint a háttér mátrixtól függően ppm és ppb tartomány között változik.

Eredmények

Az 1. táblázatban látható a riolittufa és a referencia talaj ásványtani összetétele XRD mérések alapján. A riolittufa zeolitot tartalmaz mordenit formájában, illetve a szanidin és ortoklász K-forrásként, míg az albit Na-forrásként viselkedik.

1. táblázat A riolittufa és a referencia talaj XRD eredményei (wt%, +/- 1 relatív%)

Ásványok	aktinolit	albit	dolomit	kalcit	kaolinit	klorit	kvarc	klorit	mikroklin	mordenit	muszkovit	ortoklász	illit	szanidin	amorf
Riolittufa		28					33,1			1,4		2,8		25,1	9,6
Talaj	0,7	7,9	6	3,6	0,9	3,8	41,6		5,7		3,5		11,7		14,7

wt% = tömegszázalék, relatív% = a mérés hibája relatív értékben

A talajnak magas a Ca-karbonát (kalcit) és agyagásvány tartalma, amely illit és kaolinit formájában van jelen, de valószínüleg az amorf anyag jelentős része is agyagásványszerű aluminoszilikát. Földpátok közül a mikroklin és albit figyelhető meg. A kémiai összetétel (2. táblázat) szerint mind a talaj, mind a riolittufa SiO_2-dús, amit a magas kvarctartalom okoz, de a tufánál a földpát tartalom is hozzájárul. A tufának jelentősen magasabb a Na és K-tartalma, az albitban, illetve szanidinben kötött formában, mely elemek a kristályok felületéből kioldódva felvehető formába kerülnek. A talaj magas Ca és Mg tartalma a kalcit, illetve dolomit összetételéből adódik, így a talaj valóban meszes jellegű. A nyomelemek közül a Rb a K-földpátok rácsában, a K-t helyettesítő elemként van jelen, viszont a talajban a Sr és Ba hordozó fázisát nem tudjuk azonosítani. A nehézfémtartalom alacsony, a Zr pedig a cirkon szerkezetében van kötve, így nem elérhető a biológiai folyamatok számára.

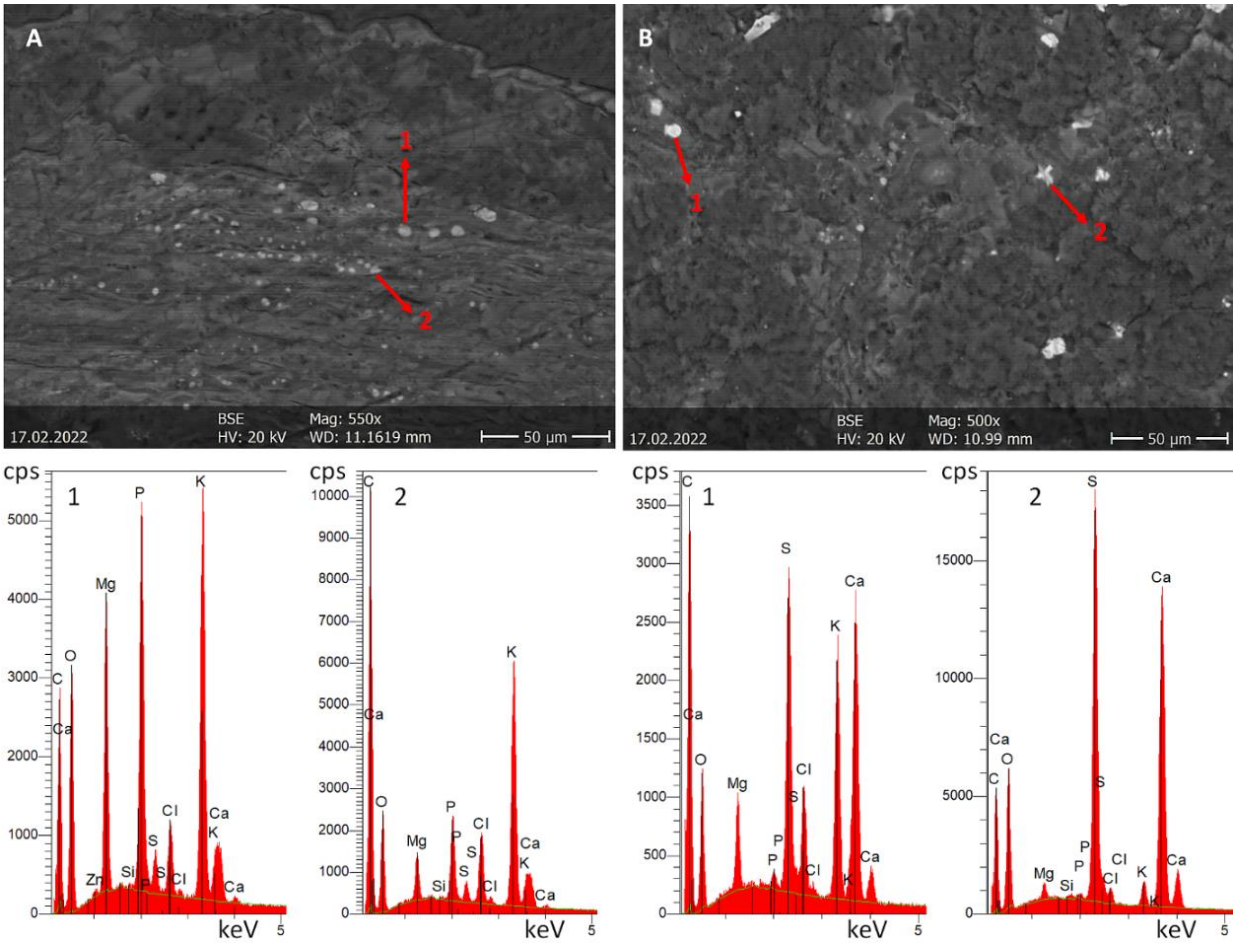
2. táblázat A riolittufa és a referencia talaj XRF eredményei (hiba +/- 1 relatív%)

wt%	SiO_2	Al_2O_3	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	Fe_2O_3	MnO	TiO_2	P_2O_5	S	Σ
rt	73,8	14	0,28	0,49	3,09	4,06	1,15	0,02	0,081	0,006	0,005	97
t	62,1	11,9	3,03	6,39	0,89	2,28	3,62	0,089	0,52	0,163	0,066	91
ppm	**Cu**	**Zn**	**Pb**	**Rb**	**Sr**	**Ba**	**As**	**Cr**	**Co**	**Ni**	**Zr**	
rt	<10	107	41	255	24	84	<10	21	<10	11	135	
t	31	98	25	85	155	401	12	63	11	37	196	

wt% = tömegszázalék, relatív% = a mérés hibája relatív értékben, rt-riolittufa, t-talaj

A szárított levendula mintákon XRD vizsgálatokat végeztünk, fő bioásványként a whewellit és weddellit volt kimutatható, a fásodott szárban, levélben és a virágban is. Ezek mellett a levélben és virágban kvarcot, míg a levélben gipszet is észleltünk. Az ásványi fázisok igazolásához SEM+EDX vizsgálatra is szükség volt, ugyanis a kültéri termesztésből adódóan porszennyezésből is származhatnak ásványok.

A biomineralizáció a levendula levelén figyelhető meg a legjobban (1. ábra). A SEM felvételeken látható kristályos szemcsék nagy mennyiségben tartalmaznak a kontroll növény levelének esetében káliumot, foszfort, magnéziumot. A kezelt területen nőtt növény levelének az esetében a kén, a kalcium és klór tartalma növekedett meg jelentősebben, itt Ca- és K-Ca-szufát kiválásokat észleltünk (3. táblázat). A szerves mátrix világosabb szürke színe a magasabb ásványi anyagtartalomra utal.



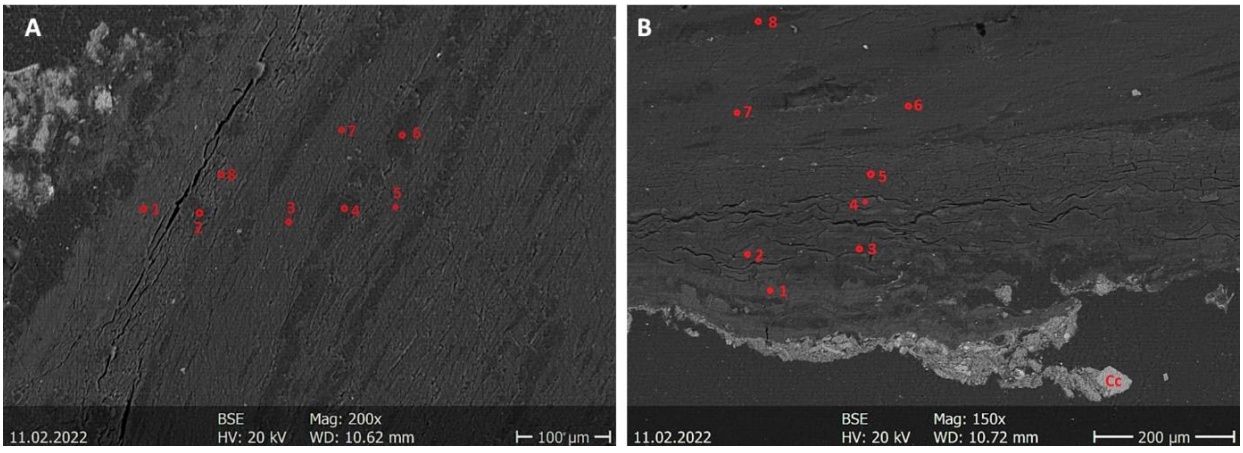
1. ábra Kiválások a levendula levelében, reprezentatív ábrák (A-kontroll, B-riolittufa)

3.táblázat Levendula szár, levél és virág szerves mátrixának reprezentatív EDX eredményei (hiba +/-5 relatív%).

		C	O	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Σ
szár	**kontroll**	71,15	26,96	0,08	0,11	0,61	0,04	0,03	0,05	0,54	0,41	100
	tufa	72,18	25,49	0,22	k.h.a.	0,08	0,06	0,11	0,3	1,38	0,18	100
levél	**kontroll**	70,09	17,51	0,57	k.h.a.	k.h.a.	1,43	0,5	2,27	6,57	1,06	100
	tufa	88,04	9,05	0,34	0,09	0,26	0,06	0,2	0,51	0,52	0,92	100
virág	**kontroll**	64,12	27,18	0,73	k.h.a.	0,09	1,48	0,57	0,37	2,88	2,59	100
	tufa	63,09	24,58	1,7	k.h.a.	k.h.a.	1,63	0,65	0,24	1,02	7,09	100

relatív% = a mérés hibája relatív értékben, k.h.a.=kimutatási határ alatt

A kezeletlen virág esetén a Ca, K és P értéke növekedett meg. A kezelt virág esetében kiugró értéket mutatott a kalcium, valamint a magnézium és foszfor értéke is megnövekedett. Bár az elemfelvétel pontos statisztikai értékeléséhez további vizsgálatok szükségesek, már ezekből a mérésekből is megállapítható, hogy a gyökér és a szár esetében a riolittufa hatása magasabb K-tartalmat eredményez, míg a levél és virág esetében inkább a Ca megkötését mozdítja elő. A szerves mátrix K-tartalmának növekedése egyértelműen megfigyelhető a gyökér anyagában (2. ábra), a magasabb ásványi anyag tartalmú részekben a kéregtől befele haladva is jellegzetesen magasabb a mérhető K-tartalom (a 4. táblázatban az 5. és 6. mérési pontok). Az EDX mérésekkel kimutatható ásványi elemek közül a kezeletlen mintán csak lokálisan látunk emelkedett tartalmat a Mg és K esetében, amelyet a felszín alatti – a képfelvétel számára nem látható – ásványi kiválások okozhatnak. A kezelt minta esetében főleg a K-tartalom, de a Mg és Ca tartalom is egyértelműen magasabb, a lokálisan kiugró értékektől eltekintve is. Ugyanakkor a P-tartalom növekedése és a Fe-tartalom csökkenése is jellemző.



2. ábra A gyökér mineralizált részeinek EDX vizsgálata, reprezentatív ábrák (A-kontroll, B-riolittufa, mérési terület 1 µm folt, hiba +/- 5 relatív%)

Bár a S-tartalom nem növekszik jelentős mértékben, a megfigyelt enyhe dúsulás a riolittufa hatására utal, mivel a levelek és virágok esetében a SEM+EDX vizsgálatok uralkodóan szulfátos ásványképződést mutattak ki. Ez a K és Al többlet hatására történő S felvétel következménye, és összefüggésben van a többi elem változó arányaival is.

4. áblázat Levendula gyökér EDX mérései, a 2A. ábrán jelölt mérési pontokból (hiba +/-5 relatív%).

	C	O	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Fe	Σ
kontroll													
1	70,05	26,75	0,25	1,1	0,13	0,21	k.h.a.	0,04	0,06	0,73	0,58	0,11	100
2	73,14	22,67	0,18	2,93	0,11	0,15	0,07	0,04	0,12	0,4	0,07	0,12	100
3	77,69	20,85	0,25	0,18	0,08	0,23	0,13	0,06	0,12	0,16	0,1	0,17	100
4	81,81	16,12	0,42	0,31	0,19	0,44	0,08	0,1	0,23	0,17	0,08	0,05	100
5	79,81	18,17	0,28	0,39	0,14	0,47	0,08	0,11	0,21	0,19	0,12	0,04	100
6	86,48	12,02	0,3	0,2	0,13	0,48	0,05	0,04	0,12	0,04	0,09	0,04	100
7	73,94	24,27	0,23	0,3	0,1	0,27	0,15	0,09	0,22	0,23	0,14	0,05	100
8	73,68	22,08	0,23	2,8	0,05	0,13	0,12	0,06	0,16	0,52	0,11	0,05	100
kezelt													
1	65,71	25,08	0,28	0,93	0,11	0,16	0,06	0,12	0,29	0,75	6,46	0,05	100
2	68,66	25,14	0,15	2,32	0,02	0,09	0,01	0,04	0,01	2,17	1,36	0,02	100
3	65,59	26,35	0,06	1,07	0,05	0,72	0,02	0,08	0,07	1,1	4,82	0,08	100
4	62,51	29,53	0,2	3,01	0,05	0,13	0,17	0,05	0,12	3,99	0,21	0,03	100
5	69,11	22,74	0,21	4,44	0,04	0,16	0,62	0,08	0,09	2,33	0,14	0,04	100
6	76,06	20,11	0,07	0,26	0,03	0,25	0,67	0,17	0,52	1,66	0,14	0,05	100
7	76,15	20,38	0,26	0,38	0,09	0,23	0,44	0,11	0,29	1,48	0,16	0,05	100
8	84,32	13,31	0,19	0,19	0,24	1,01	0,07	0,04	0,23	0,12	0,21	0,08	100

relatív% = a mérés hibája relatív értékben, k.h.a.=kimutatási határ alatt

Az 5. táblázatban látható a levendulaolajok komponenseinek a mennyiségi változásai három évben vizsgálva. A 2018 és 2020-as évben nem voltak riolittufával kezelve a levendula tövek. A táblázatban látható bizonyos értékek növekedtek Pl.: 1,8-Cineoll, Kámfor, Terpinén-4-ol, 3-oktanon. Az 6. táblázatban látható változásokat nagymértékben befolyásolták az adott év időjárási tényezői.

5.táblázat Levendula olajok komponensei gázkromatográfiás méréssel

	2018 Kontroll	**2020 Kontroll**	**2021 Kezelt**
Limonén	1,58	0,54	0,44
1,8-Cineoll	0,26	0,28	0,30
Kámfor	0,16	0,42	0,50
Linalool	26,32	22,59	21,5
Linalil-acetát	31,81	37,36	34,8
Terpinén-4-ol	11,52	9,49	11,8
Lavandulil-acetát	2,56	2,63	2,60
Lavandulol	nem kimutatható	0,48	0,39
alfa-terpineol	2,42	1,58	0,41
3-oktanon	nem kimutatható	0,38	0,52

A levendula szárából, leveléből és virágából vízgőz desztillációval készült levendulavizen megvizsgáltuk a kioldódó elemtartalmat (7. táblázat). Itt külön megvizsgáltuk az öntözésre használt kútvizet is, hogy minél pontosabban felmérjük az egyes elemek forrását. A kationok közül olyan elemeket is mértünk, amelyeket az EDX vizsgálattal nem lehet kimutatni, nagyon alacsony mennyiségük miatt, mint a Cu, Mn és Sr, ezek eredete a talajban valószínűsíthető. A riolittufa alkalmazása csökkenti egyes elemek vízben történő kioldását, amely az erősebb biomineralizáció hatása lehet. Így például a kezelt növény esetében a gipsz mennyiége magasabb, ami egy vízben lassan oldódó ásvány, így rögzíti a Ca-ot. Hasonló helyzet lehet érvényes a K és Mg esetében is, amelyek a foszfátos kiválásokban rögzítettek. Az Al és Si esetében további, részletesebb vizsgálatok szükségesek az összefüggések meghatározásához.

7.táblázat Az oldatban vizsgált elemek koncentrációja

mg/l)	Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Si	Sr	Zn
lv-r	0,48	0,90	0,02	0,34	0,52	0,06	0,02	8,16	<0.011	<0.011	0,34
lv-s	5,12	10,0	0,02	0,32	2,10	0,20	0,04	9,48	1,14	0,40	<0.01
KÚT	<0.011	32,3	<0.011	<0.0	2,30	29,0	<0.011	11,0	6,70	0,50	<0.01

mg/l, lv = levendulavíz, r = riolittufa, s = kontroll, KÚ = öntözésre használt kútvíz

Az eddigi vizsgálatok alapján a jelentős Ca-tartalom az XRD-vel kimutatott Ca-oxalátok oldódásából származhat. Az Al, K és Na a SEM+EDX vizsgálatok alapján a szerves anyagban kötött, legalábbis a 0,5 μm felbontással nem észleltük ezek ásványi kiválásait.

Következtetések

Az XRD méréssel észlelt kvarc minden bizonnyal külső szennyeződés, mivel SEM+EDX vizsgálatokkal nem sikerült igazolni a jelentétét a növény belsejében. A whewellit és weddellit, valamint a gipsz jelenlétét viszont alátámasztja a SEM+EDX, ezeken felül pedig olyan foszfát és szulfát fázisokat is kimutatott, amelyeket az XRD módszerrel nem észleltünk. A vizsgálatok alapján a levelekben a legerősebb a biomineralizáció.

A Ca forrása a talaj és öntözővíz, ebből a növény viszonylag nagy mennyiséget vesz fel, amint azt az oxalátok és szulfátok jelenléte is jelzi, de a szerves összetételében is mindig észleltük. A riolittufa hatására csak a gyökér kéreghez közeli zónájában dúsult a K, a többi részen viszont a Ca és S megkötést serkentette. A tufával kezelt növényekben főleg Ca-szulfát (gipsz) kristályosodott, ellentétben a kezeletlen növényekkel, ahol a Mg-K-foszfát dominált.

Köszönetnyilvánítás

A tématerületi kutatás a Miskolci Egyetem „Társadalmi hasznosság növelő fejlesztések a hazai felszín alatti természeti erőforrások hatékonyabb kiaknázása és hasznosítása területén" című, az Innovációs és Technológia Minisztérium Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal által kibocsátott támogatói okirat (Támogatói Okirat ikt. száma: TKP-17-1/PALY-2020) alapján zajló projektje részeként valósult meg.

Hivatkozott források

BEUS C: Lavender Species and Cultivars(2010) Letöltés dátuma 2022.05.09. forrás:https://www.wnc.edu/files/departments/ce/sci/lavender_varieties_web.pdf

Chrysargyris A. - Panayiotou C. - Tzortzakis N. (2016): Nitrogen and phosphorus levels affected plant growth, essential oilcomposition and antioxidant status of lavender plant (Lavandulaangustifolia Mill.). Industrial Crops and Products, 83: 577-586 http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.12.067

Cuéllar-Cruz M. - Pérez K. S. - Mendoza M. E. - Moreno A. (2020): Biocrystals in Plants: A Short Review on Biomineralization Processes and the Role of Phototropins into the Uptake of Calcium. Crystals, 10, 591 doi:10.3390/cryst10070591

doi 10.2478/hepo-2014-0010

Florescu M. - Stihi C. - Radulescu C. - Dulama I. D. - Bute O. C. - Stirbescu R. M. - Teodorescu S. - Serban A. (2017): Mineral composition of Lavandula Angustifolia flowers and Hippophae Rhamnoides fruits extracts. Journal of Science and Arts, 41/4: 789-794

He H. - Veneklaas E. J. - Kuo J. - Lambers H. (2014): Physiological and ecological significance of biomineralization in plants. Trends in Plant Science, 19/3: 166-174 https://doi.org/10.1016/j.tplants.2013.11.002

Prusinowska R. - Krzysztof B. Śmigielski (2014) Composition, biological properties and therapeutic effects of lavender (Lavandula angustifolia L.). Herba Polonica, 60/2: 56-66

Santos E. S. - Abreu M. M. - Saraiva J. A. (2016): Mutielemental concentration and physiological responses of Lavandula pedunculata growing in soils developed on different mine wastes. Environmental Pollution, 213: 43-52
Szakáll, S. (2005): Ásványrendszertan (Miskolci Egyetemi Kiadó)
Zheljakov V. D. - Nielsen N. E. (1996): Studies ont he effect of heavy metals (Cd, Pb, Cu, Mn, Zn and Fe) upon the growth, productivity and quality of Lavender (Lavandula angustifolia Mill.) production. Journal of Essential Oil Research, 8:259-274
Zubay Péter - Jókainé Szatura Zsuzsanna - Gosztola Beáta - Pluhár Zsuzsanna - Détár Enikő - Zámboriné Németh Éva - Szabó Krisztina (2018) Mák és levendula: intraspecifikus makro-és mikroelem-tartalom különbségek és az ipari melléktermékek hasznosíthatósága

Szerzők:

Szeleczki Balázs
tanszéki mérnök
Ásványtani- Földtani Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
szeleczki.balu@gmail.com

Dr. Kristály Ferenc
tudományos főmunkatárs
Ásványtani- Földtani Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
askkf@uni-miskolc.hu

Dr. Tóth Márton
egyetemi adjunktus
Környezetgazdálkodási Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
hgtoth@uni-miskolc.hu

RIOLITTUFA ÉS ANDEZIT TÖRMELÉK HATÁSA A TALAJ VÍZTARTALMÁRA – LABORATÓRIUMI KÍSÉRLET

THE EFFECT OF RHYOLITE TUFF DEBRIS AND ANDESITE DEBRIS ON THE WATER CONTENT – LABORATORY EXPERIMENT

Szeleczki, Balázs – Tompa, Richárd – Kristály, Ferenc

Összefoglalás

Kisléptékű laboratóriumi kísérleteinkkel vulkáni kőzetek hatását vizsgáltuk meszes öntéstalaj vízmegtartó tulajdonságára. A bodrogkeresztúri riolittufa („kálitufa") magas porozitása és egyes változataiban, bányatermékekben a zeolitok jelenléte várhatóan pozitív hatással van a vízfelvételre és megkötésre.

Összehasonlító adalékként 4 mm alatti andezit terméket használtunk Szobról, míg a riolittufának két, egy mordenit (zeolit) dús és egy zeolitban szegény változatát alkalmaztuk 2 mm fölötti, 2-1 mm közötti és 1 mm alatti frakciókban.

A talajt és a kőzetanyagokat is megvizsgáltuk kémiai és ásványtani összetételre, illetve pásztázó elektronmikroszkóppal a pórusszerkezet és alkotók jellemzésére. A kísérletet többször ismételtük, egy hónapon át tömegvesztést mérve.

A riolittufa legkisebb szemcsemérete a magas mordenit tartalmú változatnál javítja leginkább a vízmegtartást, míg a durvább frakciók a zeolit hiányában is pozitív hatással vannak.

Az andezit termék hatása is hasonló, csak kismértékben marad el a riolittufától, mivel az összetételében kis mennyisgében zeolitok, agyagásványok és porózus mikroszemcsék találhatók.

Az adalék nélküli talajhoz képest 3-4 százalékkal jobb vízmegtartás volt elérhető, amely fedőtalaj nélküli, felszínen lévő szemcsék esetében jelentős hatásnak tekinthető.

Kulcsszavak: riolittufa, andezit, víztartalom, zeolit,
JEL kód: Q5

Abstract

Using our small-scale laboratory experiments, we investigated the effect of volcanic rocks on the water-retaining properties of calcareous alluvial soil. The high porosity of the Bodrogkeresztúr rhyolite tuff ("potassium tuff") and in some variants, the presence of zeolites in the mining product is expected to have a positive effect on water uptake and retention.

The andesite product from Szob was less than 4 mm as a reference additive, while two versions of rhyolite tuff, one rich in mordenite (zeolite) and one poor in zeolite, were used in fractions above 2 mm, 2-1 mm and below 1 mm.

Soil and rock materials were also examined for chemical and mineralogical composition and for the characterization of pore structure and constituents by scanning electron microscopy. The experiment was repeated several times, measuring weight loss over a month.

The smallest particle size of rhyolite tuff improves water retention the most in the high mordenite version, while the coarser fractions have a positive effect even in the absence of zeolite.

The effect of the andesite product is similar, only slightly lagging behind of rhyolite tuff, as it contains smaller amounts of zeolites, clay minerals and porous microparticles.

Compared to without admixteure soil, 3-4 percent better water retention was achieved, which can be considered a significant effect for surface granules without cover soil.

Keywords: rhyolite tuff, andesite, soil water content, zeolite,
JEL kód: Q5

Bevezetés

A vulkáni tufák egy sajátos típusát képviselik a vulkáni kőzeteknek, úgy szerkezetüket, mint ásványtani összetételüket tekintve. Mivel a felszínre jutva gyors kihűlés során keletkező szilikátos anyagból halmozódnak fel, jelentős amorf – kőzetüveg – tartalmuk lehet, amely agyagásványok és zeolitok képződésének lehet a kiindulási anyaga. A vulkáni anyag geokémiai jellegétől függően a porozitás mértéke is változik, a magas SiO_2 tartalmú riolitos vulkanizmusra jellemző a nagy mennyiségű horzsakő képződés, amely a tufában felhalmozódik. Felszínen megőrződő, nem tömörödött riolittufák esetében, így a horzsakő maradványok jelentős nyílt pórusteret eredményez. Bár az andezites és bazaltos vulkanizmusra nem jellemző a horzsakőszerű anyag képződése, a levegőből kihűlve ülepedő laza anyag porózus maradhat.

Az ásványtani összetételben a kőzetüveg mellett, a vulkanizmus kemizmusának megfelelően, alkáliföldpátok (riolitos anyagban), intermedier plagioklászok (andezites anyagban) vagy Ca-plagioklászok (bazaltos anyagban) uralkodnak. Azonban az aktív vulkáni terület hidrotermás fluidumok keringését is kiváltja, így a tufákat átjáró oldatok zeolitosodást és/vagy szmektitesedést is kiválthatnak. Mindkét ásványcsoport a nyitott szerkezeti terek révén javítja a tufák vízfelvételét és megtartását, illetve kationcserélő képességét. A zeolitos tufák alkalmazhatóságának lehetőségét növeli, hogy kialakulásukhoz nem feltétlenül szükséges hidrotermás, utóvulkáni tevékenység, áthalmozott üledékes tufákban is jelentős mennyiségű zeolit kristályosodhat, pl. a Kárpátokban nagy területen felhalmozódott Dési-tufa formáció anyaga, amely akár háromnegyed tömegrészét is alkothatja klinoptilolit (KRISTÁLY ET AL. 2014)

A vulkáni eredetű tufákat széles körben alkalmazzák a mezőgazdaságban. Leggyakoribb felhasználási területek a talajjavítás, vízháztartás javítása, a tápanyagok beépülésének és megőrzésének elősegítése (OWAIS 2013). A talajjavítóként használt tufáknak két fő hátását lehet kiemelni, egyrészt csökkenti a párolgás sebességét, másrészt növeli a talaj víztároló képességét. Mindezek eredményeképp csökkenti a talajokban a hőmérséklet ingadozását, így a visszatartott többlet vizet a növények fejlődésére át tudja adni.

Az alkalmazás típusát tekintve többféle eljárással találkozni. A kültéri művelésben a felszínen – vedő takaróként, a talajba szántva vagy vetéssel/ültetéssel a gyökérzet közelében adagolva, míg beltéri megoldásoknál hidroponikus ágyazatba keverve. Ugyanakkor nem mezőgazdasági alkalmazásban, a városi környezet zöldítésénél a Technosol típusú (SCHAD 2018) szintetikus ágyazatok készítésénél is hasznos nyersanyagok (FLORES-RAMÍREZ 2018). Magyarországon is több évtizedre tekint vissza a vulkáni tufák mezőgazdasági felhasználásának kutatása, főleg a bodrogkeresztúri riolittufa esetében (https://www.riolittufa.hu). Fontos szempont, hogy a hidrotermás vagy diagén átalakulások által érintett tufa kőzetekben milyen járulékos ásványok képződtek, ugyanis a Fe-szulfidok savasodást, az As, Pb, Sb, stb szulfidokban való megjelenése pedig a mállás és kioldódás során nehézfém szennyezést okozhat.

A porozitáson és szerkezeten kívül fontos szerepe lehet az ásványtani összetételnek is, főleg a vízmegkötésre képes ásványok, szmektitek és zeolitok által. A zeolitos bazalttufa talajtakaróként való alkalmazása során (Al-ZBOON 2019) a felszínen nyolcszor, míg 1 méteres mélységben kétszer több vizet tudnak megtartani az agyagos homoktalajok, és ezen kívül jelentős hatással volt a talaj és növények tápanyag dúsulására is. A bodrogkeresztúri riolittufa talajjavító (CSEUZ AND KÖHLER 2009) és tápanyag utánpótló (KÖHLER 2008) hatását korábban is vizsgálták, kimutatva a pozitív hatásokat. Az elért eredmények azonban csak kis mértékben voltak részletes ásvány- és kőzettani paraméterekhez kapcsolva, ami javíthat a felhasználás hatásfokán. A zeolit tartalmú vulkáni tufák esetében jelentős javulásokat mutatnak ki a növényfejlődés és talajregenerálódás terén is (Al-TABBAL 2020).

Az általunk elvégzett kisléptékű laboratóriumi kísérletek során a riolittufát a talajba kevertük, a vízmegtartó képességet tesztelve, amely első sorban a kőzet összetételétől, szerkezetétől és porozitásától függ.

Anyag és módszer

A kísérleteket Görömbölyről vett meszes öntéstalajjal végeztük, amely a felső 20 centiméteres O-A humuszos rétegből származott. A növényi és állati komponensek eltávolításra kerültek, majd szobahőmérsékleten tömegállandóságig szárítottuk és homogenizáltuk. Tömegalapú arányokkal 8:2 keveréket készítettünk bodrogkeresztúri riolittufa két (tömöttebb és porózusabb) változatának, illetve Szobról származó andezit 0/4 frakciójának a felhasználásával.

A bodrogkeresztúri bányából származó riolittufa horzsakövekben gazdag, világos fehér színű. A kőzet üveges kis pórusokban gazdag alapanyagában centiméters nagyságú zöldes színű horzsakövek vannak. A tufa átlagos nyílt porozitása 27,49 V%, az átlagos vízfelvétele 20,9 m% (GÖRÖG ÉS BALÁZS 2012).

Anyag

A kísérletek során a bodrogkeresztúri bányából származó horzsaköves riolittufát, illetve a szobi andezit bányából származó aprítóművi melléktermeket használtuk a talajon. A zeolitban gazdag, 15-35 centiméteres riolittufa darabokon acélbetétes mozsárban aprítást végeztünk. A töretből szitálással 3 frakciót készítettünk 2mm feletti, 2-1 mm közötti és 1 mm alatti. Az andezit 0-4 mm-es frakcióban állt rendelkezésünkre a bányából. A bodrogkeresztúri bánya rendelkezésünkre bocsájtotta az általuk osztályzott frakciókat is, amelyekkel szintén elvégeztük a szárítási kísérletet.

A kísérletekhez felhasznált minden anyag ásványtani és kémiai összetételét meghatároztuk, szükség szerint kiegészítve mikroszkópos vizsgálatokkal.

Módszer

XRD vizsgálatok a Miskolci Egyetem Ásvány-és Kőzettani Intézeti Tanszéken Bruker D8 Advance (Cu k-alfa sugárzás, 40 kV, 40 mA) műszerrel végeztük, Bragg-Brentano geometriával, Vantec-1 helyzetű érzékelő detektorral (1° ablaknyílással). A kiértékelést DiffracPlus EVA szoftverében, Search/Match algoritmussal, az ICDD PDF2 2005 adatbázisa alapján történt.

XRF mérésekhez Rigaku Supermini 200 készüléket használtunk, 200 W-os Pd röntgencsővel, 4 mA áramerősség és 50 kV gyorsító feszültség mellett, LiF200 / PET / XR25 kristályokkal.

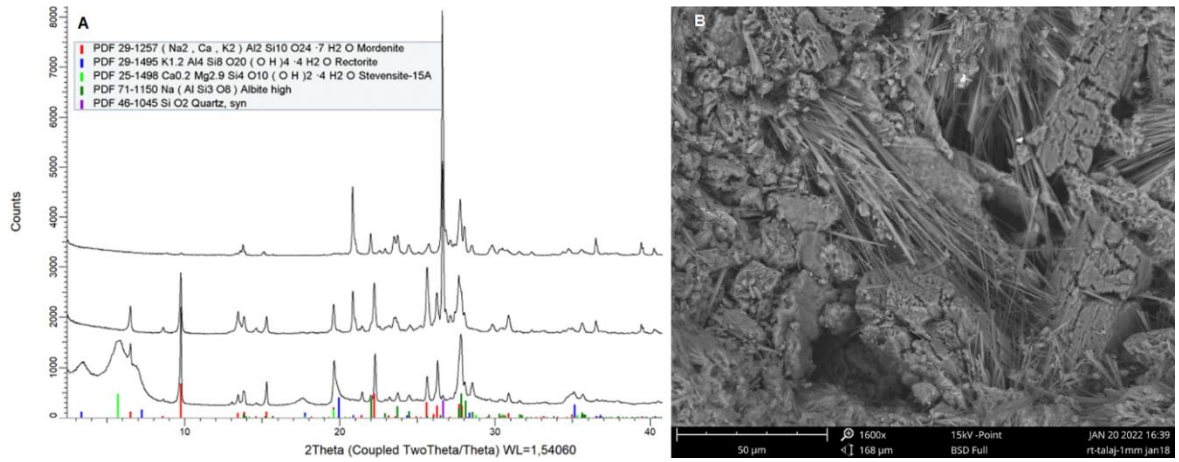
Az energiadiszperzív spektrométerrel felszerelt pásztázó elektronmikroszkópos (SEM+EDX) vizsgálatok Phenom ProX elektronmikroszkóppal, 15kV gyorsító feszültséggel, 20 nA mintaárammal és 30 s-os spektrumok mérésével történtek.

A talaj-adalék mintákat 10x20x10 centiméteres mérő edényekben helyeztük el. A mérőedénybe kimért öntéstalaj tömege 400 g, a talajba kevert riolittufa és andezit tömege 80 g volt, amely megfelelt a talaj 20 tömegszázalékának. A belocsoláshoz desztillált vizet használtunk, kísérletenként 35 ml-t, amely a talaj tömegére vonatkoztatott 8 és 9 tömegszázalék közötti víztartalom, kellően alacsony érték a rövid távú változások kimutatására. A keverék belocsolása területarányosan, csepegtetéssel történt pipetta segítségével ezzel elkerülve a víz egyenlőtlen eloszlását. A kísérleteket 1-1 keveréken, kétszer történő belocsolással végeztük, hogy a lehetséges hatásokat felmérjük, a kutatás későbbi kiterjesztésének céljából.

Eredmények

A riolittufa mintavétele és összetétel vizsgálata során a két változatban összetételbeli különbségeket észleltünk. A tömöttebb változatban jelentős a mordenit aránya, uralkodó alkotó. Az ebből előállított 3 frakció ásványos összetétele változó arányban mordenit, kvarc, ortoklász, mikroklin és Ca-tartalmú albit. Az XRD felvételekből kiderült, hogy a 0-1- es frakció diffraktogramja különbséget mutat az 1 és 2-es frakcióhoz képest, kismértékben növekedett a mikroklin aránya. Azonban összességében kijelenthető, hogy a két típus – mordenitben dús és zeolitkban szegény – kivételével a szemcseméret frakciók összetételében nincs jelentős különbség.

A porózusabb, zeolitokban szegény típusban külön megvizsgáltuk a nagyméretű horzsakő maradványokat és a kőzetet is külön-külön, mivel szállítás és aprítás során a horzsakő nagyrésze kiporzik. A horzsakőben magas hőmérsékletű albitot, rektoritot, kvarcot, stevenzitet és mordenitet azonosítottunk. A felvétel elején a széles, csúcsokkal átfedő púp miatt valószínűleg szabálytalanul közberétegzett illit-szmektit is jelen van.

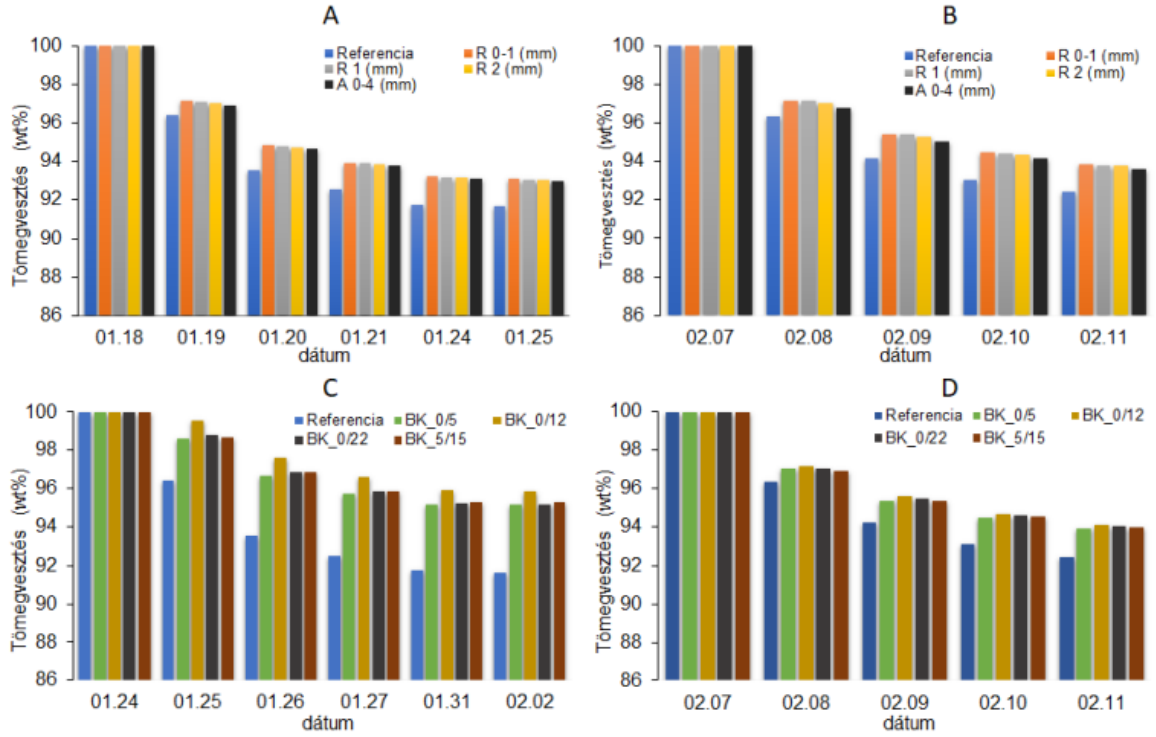


1. ábra Horzsakő (A, alsó görbe) és riolittufa típusok (A, középső a mordenitben dús, felső a zeolitokban szegény) XRD görbéi, illetve egy jellemző mikroszerkezeti kép (B).

A riolittufa szemcséiben a pórusméretek eloszlása a több milliméterestől a mikrométer alatti tartományig terjed, és ezt kiegészíti a mordenit szerkezeti üregessége, a nanométeres tartományban. Az 1. ábrán szemléltetett mikroszerkezetben a szálas alkotók mordenit, míg a repedezettnek tűnő prizmák a hidrotermásan bontott szanidin kristályok, a közöttük lévő hézagok pedig a nagyobb méretű nyitott pórusok. Így a riolittufa a mordenit hiányában is jelentős vízfelvevő képességgel bír, mivel a porozitás a zeolit jelenléte nélkül is jellemző a kőzetre.

A szobi andezit aprítóművi melléktermékben (0-4 mm-es) uralkodóan kvarcot és andezint, valamint járulékosan szanidint és diopszidot, nyomokban sztilbitet azonosítottunk az XRD vizsgálattal.

A víz hozzáadása után a minták felületét szabadon tartva, adott időközönként kéttizedes pontosságú mérleggel lemértük a tömegeket, százalékos tömegvesztést határozva meg (2. ábra). Minden adalék esetében jól megfigyelhető, hogy vízmegtartó hatást alakít ki, ami frakciótól és összetételtől függően máshogy változik időben, illetve ismételt vízfelvétel hatására. A mordenitdús riolittufa minden frakciója közel 1 tömegszázalékkal javítja a vízmegtartást, még úgy is, hogy a felszínen védőréteg nem volt kialakítva.



2. ábra Különböző szemcsméretű adalékok száradási tömegvesztési adatai, A és B a mordenitdús, C és D a zeolitban szegény típussal végzett kísérletsor (Referencia=talaj, R=riolittufa, A=andezit, BK=bányában osztályozott riolittufa).

A bányában osztályzott riolittufa esetén a BK_0/12-es frakciójú minta tartotta legjobban vissza a vizet néhány százalékkal. A másik 3 frakció esetében is megfigyelhető a vízmegkötés, amelyek értékei néhány tized százalékkal tértek el a BK_0/12-es értékétől.

A mérési eredmények alapján látható, hogy a mordenitben dús típus legkisebb (R 0-1mm) frakciója jobban megtartja a vizet néhány tized százalékkal, mint a többi adalék. Ez a vízmegkötés azért jelentkezhet a legkisebb frakcióban, mert a mintában lévő zeolit a felszínén és a szerkezeti csatornákban is képes megkötni a vizet. Másrészt a fajlagos felület is szerepet játszik, az pedig növekszik, minél kisebb a szemcseméret. Az összehasonlításként alkalmazott andezit is segíti a vízmegkötést, de nem olyan hatásfokkal, mint a riolittufa. Az alacsonyabb vízmegkötési képesség magyarázata, hogy az andezit kisebb mennyiségben tartalmaz zeolitot és a kőzetszemcsék porozitása is sokkal alacsonyabb, mivel nem effuzív, hanem szubvulkáni kőzetről van szó.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a kísérleteket célszerű kiterjeszteni több ismétléssel, nagyobb mintaszámra és nagyobb léptékre, hogy a szükséges statisztikai értékeléseket is el lehessen végezni a lehetséges alkalmazás előtt.

Következtetések

A bodrogkeresztúri riolittufa két jellemző típusba sorolható, a zeolitban (mordenitben) dús típus szilárdsága magasabb és jelenleg ez nem fejtett, míg a mordenitben és általánosan zeolitban szegény típus lazább szerkezetű, ez áll kitermelés alatt.

A riolittufa legkisebb szemcsemérete a magas mordenit tartalmú változatnál javítja leginkább a vízmegtartást, de a durvább frakciók még a zeolit hiányában is pozitív hatással vannak. Az andezit termék hatása is hasonló, csak kismértékben marad el a riolittufától, mivel az összetételében kis mennyisgében zeolitok, agyagásványok és porózus mikroszemcsék találhatók.

A pórusszerkezet, mint a vízmegtartás fő meghatározója, nagymértékben független a mordenit jelenlététől, bár a zeolitok (és duzzadó agyagásványok) jelenléte javítja a vízmegtartási képességet. Az andezit esetében, ahol a szemcseporozitás is alacsonyabb, és a zeolittartalom is kisebb, a vízmegtartás nem sokkal maradt el a riolittufa értékeitől.

A legjobb vízmegtartási értékeket a mordenitben dús riolittufa legkisebb szemcseméretű frakciója adta, amellyel az eredmények alapján érdemes lehet további kísérleteket folytatni. A nyersanyag paraméterei és előkészítési ígénye alapján azonban valószínű, hogy nem a kültéri, hagyományos szántóföldi alkalmazás a legoptimálisabb.

A zeolitban szegény típus 0/12 frakciója jó vízmegtartást mutat, és az előkészítése is kellő mértékben költséghatékony ahhoz, hogy akár szántóföldi használatra is alkalmas legyen.

Köszönetnyilvánítás

A tématerületi kutatás a Miskolci Egyetem „Társadalmi hasznosság növelő fejlesztések a hazai felszín alatti természeti erőforrások hatékonyabb kiaknázása és hasznosítása területén" című, az Innovációs és Technológia Minisztérium Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal által kibocsátott támogatói okirat (Támogatói Okirat ikt. száma: TKP-17-1/PALY-2020) alapján zajló projektje részeként valósult meg.

Hivatkozott források

Al-Tabbal, J. A. - Al-Mefleh N. K. - Al-Zboon K. K. - Tadros M. J. (2020): Effects of Volcanic Zeolite Tuff on Olive (Olea Europaea L.) Growth and Soil Chemistry under a Constant Water Level: Five Years' Monitoring Experience. Environment and Natural Resources Journal 2020; 18(1): 44-54 doi: 10.32526/ennrj.18.1.2020.05

Cseuz L. - Köhler M. (2009): Riolittufa őrlemény hatásának vizsgálata vetőmagtermesztésben az őszi búza és őszi durumbúza fajtákra. Őstermelő - Gazdálkodók Lapja 2009/3: 107-109

Flore-Ramírez E. - Abel S. - Nels T. (2018): Water retention characteristics of coarse porous materials to construct purpose-designed plant growing media. Soil Science And Plant Nutrition, 64/2: 181–189 https://doi.org/10.1080/00380768.2018.1447293
https://doi.org/10.1080/00380768.2018.1432973
Kamel K. Al-Zboon - Jalal A. Al-Tabbal - Noor M. Al_Kharabsheh - Naji K. Al-Mefleh (2019): Natural volcanic tuf as a soil mulching: efect on plant growth and soil chemistry under water stress
Köhler M. (2008): A riolittufa (vulkáni hamu) hasznosságáról a tápanyag gazdálkodásban és egyéb területeken. Őstermelő 2008/3: 119-120
Krisztály F. - Orbán Sz. - Kovács A. (2014): Clinoptilolite tuff at Racoş and Mateiaş (Perşani Mts, Central Romania). Central European Mineralogical Conference, pp 64-65 doi: 10.13140/2.1.3686.7845
Owais S. J. - Abdel-Ghani A. H. - Ghrair A. M. - Al-Dalain S. A. - Almajali N. (2013): Effect of Natural Jordanian Volcanic Tuff on Growth, Irrigation Water Saving and Leaves Mineral Content of Salvia officinalis. Jordan Journal of Agricultural Sciences, Volume 9/4: 439-455
Schad P. (2018): Technosols in the World Reference Base for Soil Resources – history and definitions. Soil Science And Plant Nutrition, 64/2: 138-144

Szerzők:

Szeleczki Balázs
tanszéki mérnök
Ásványtani- Földtani Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
szeleczki.balu@gmail.com

Tompa Richárd
tanársegéd
Bányászati és Geotechnikai Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
bgttr@uni-miskolc.hu

Dr. Kristály Ferenc
tudományos főmunkatárs
Ásványtani- Földtani Intézet, Miskolci Egyetem
3515 Miskolc-Egyetemváros
askkf@uni-miskolc.hu

A KÖRKÖRÖS GAZDASÁGI ÁTÁLLÁS ÉS VÁRHATÓ TÁRSADALMI HATÁSAI

CIRCULAR ECONOMIC TRANSITION AND ITS EXPECTED SOCIAL EFFECTS

Szélpál, Szilárd

Összefoglalás

Mi a körkörös gazdaság? Mit takar ez a fogalom? Milyen változásokat hordoz magában, amelyek kihatással lehetnek a mindennapjainkra, a társadalom összetételére, a gazdaságunk jelenleg ismert formájának és struktúrájának alapvető összetételére? Az európai döntéshozók a körkörös gazdasági átállás koncepciójának megteremtésével és az ehhez kapcsolódó jogszabályi változtatások megalkotásával az európai gazdaság szerkezetének megváltoztatása mellett annak fenntartható, klíma- és karbonsemleges átmenetének koncepcióját alkották meg. A Bizottság által benyújtott Európai Zöld Megállapodás intézkedési csomag a teljes EU-s gazdaság szerkezetének átalakítását irányozza elő az évtized végéig, míg a számos környezetvédelmi szempontú jogalkotási javaslatok a körkörös gazdaság és a szennyezésmentes technológiák meghonosodását teszik lehetővé.

A társadalom természetesen egy ekkora volumenű gazdasági átalakulást bizonyos késéssel, de követni fog, melynek egyenlőre a beláthatatlan következményei lehetnek a társadalom szerkezetére és tagoltságára, térbeli elhelyezkedésére. Annyi bizonyos, hogy a körkörös gazdaság, egy olyan klíma- és karbonsemleges technológiai átmenetet irányoz elő, mely lehetővé teszi, hogy a vidék népességmegtartó képessége erősödjön, illetve az erősen urbanizált területek élhetőbbé, zöldebbé válljanak.

Európa felismerte, hogy a jelenlegi gazdasági szerkezet és fogyasztásra épülő gazdasági modell nem fenntartható és erősen környezetkárosító hatású, ezért időben kell lépnie.

Kulcsszavak: Európai Zöld Megállapodás, körkörös gazdaság, zöld gazdaság, megújuló energiaforrások, méltányos átállási mechanizmus, Urbanizáció

JEL kód: 1374

Abstract

What is circular economy? What does this concept mean? What changes does it entail that could affect our daily lives, the composition of society, the fundamental composition of the form and structure of our economy as we know it today? By creating the concept of a circular economic transition and the associated legislative changes, European policymakers, in addition to changing the structure of the European economy, have developed the concept of a sustainable, climate- and carbon neutral transition. The European Green Deal package presented by the Commission envisaged restructuring the entire EU economy by the end of the decade, while a number of environmental legislative proposals will allow the circular economy and clean technologies to become established.

Of course, the society will follow an economic transformation of this magnitude with some delay, but this may have unpredictable consequences for the structure and division of society and its spatial location. What is certain is that the circular economy envisages a climate- and carbon neutral technological transition that will make it possible to strengthen the population retention capacity of the countryside and make heavily urbanized areas more liveable and greener.

Europe has recognized that the current economic structure and consumer-based economic model is unsustainable and highly damaging the environment and needs to be addressed in a timely manner.

Keywords: European Green Deal, circular economy, green economy, renewable energy sources, just transition mechanism, urbanization

Bevezetés

Ma Magyarországon viszonylag kevés szó esik a körkörös vagy körforgásos gazdaságról, illetve kevesen vannak, akik magának a fogalomnak a jelentését is ismerik (BONCIU 2014). A körkörös gazdaság elgondolása nem új, az első ilyen akciótervet még 2015 decemberében fogadták el az Európai Unió döntéshozó szervei. Az első ilyen akcióterv még nem tartalmazott sok új elemet, inkább a meglévő környezetvédelmi és szennyezéscsökkentési eljárásokat és az azokat meghatározó jogszabályokat kívánta valamilyen formában egységes rendszerbe foglalni és a tagállamok szintjén meghonosítani. Ezzel szemben az új 2020 márciusában elfogadott körkörös gazdasági akcióterv már egy sokkal részletesebb menetrendet és ehhez kapcsolódó jogszabálycsomagot tartalmaz (BUSU 2019). Az új akcióterv nem önálló kezdeményezésként született meg, mint a korábbi verzió, hanem a 2019-ben újonnan hivatalba lépő Ursula von der Leyen által vezetett Bizottság fő programjának elemeként. A European Green Deal vagy másként az Európai Zöld Megállapodás elnevezésű bizottsági program a teljes európai gazdaság átalakítására vállalkozik.

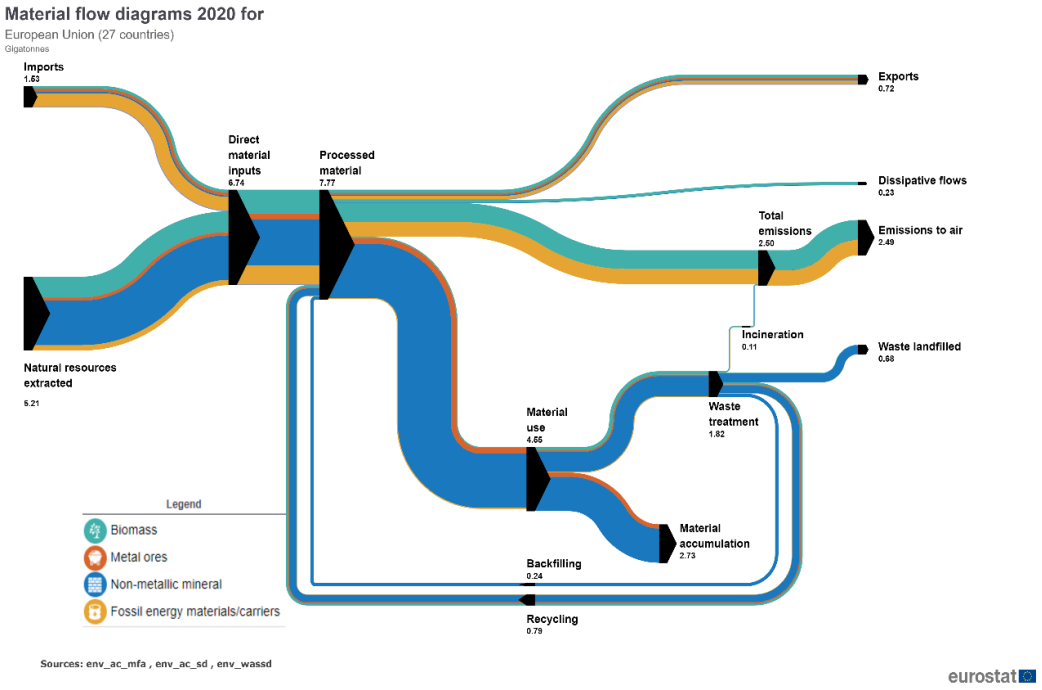
A programban hangsúlyos elemként jelenik meg nemcsak a különböző szektorokra vonatkozó technológiai fejlesztési elképzelések és ezzel kapcsolatban a fenntartható gazdasági növekedés menetrendje, hanem a környezetvédelmi szempontokat figyelembe vevő karbonsemleges gazdaság létrehozására irányuló törekvés is. A körkörös gazdasági átállás a Zöld Megállapodás egyik legfontosabb építőköve, mivel a körkörös gazdaságra való átállással csökkenteni tudjuk a természeti erőforrásainkra nehezedő nyomást, erősítjük a biológiai sokféleség megőrzését, és ezzel párhuzamosan meg tudjuk őrizni a fenntartható növekedés ütemét és az megújuló technológiáknak és magának az átállásnak köszönhetően új, zöld munkahelyek teremtése is megvalósul. Mindez előfeltétele az Európai Unió ambíciózus tervének, mely szerint 2050-re az EU teljes egészének az éghajlatvédelmi céloknak megfelelően karbonsemlegessé kell válnia (CALISTO et al. 2021). A 2015-ben elfogadott Párizsi Klímaegyezményben a világ összes országa elfogadta, hogy az elkövetkezendő időszakban 2 celsius fok alatt kívánja tartani a globális felmelegedés mértékét, amelyhez minden ország nem kötelező erejű karbonkibocsátás csökkentési tervet határozott meg. Ennek megfelelően az EU, mint részes aláíró fél egységesen és a tagállamok szintjén is tett ilyen kibocsátáscsökkentési felajánlást, amely ambíciózus terveknek legkésőbb 2030-ban lesz EU-s szintű felülvizsgálata, de végcélként a 2050-re esedékes teljes karbonsemleges gazdaság megvalósítását tűzte ki.

Az új körkörös gazdasági akcióterv a különböző az EU-ban előállításra vagy értékesítésre kerülő termékek és szolgáltatások esetében, a termékek teljes életciklusára vonatkozó kezdeményezéseket hirdetett meg. Az akcióterv célja, hogy a termékek tervezésétől kezdve előmozdítja a körforgásos gazdasági folyamatoka és ösztönzi a fenntartható fogyasztást a termékek teljes életciklusára vonatkozóan. Fontos a pazarlás megelőzése vagy lehető legnagyobb mértékű csökkentése, illetve a felhasznált erőforrás megtartása az EU gazdaságában a lehető leghosszabb ideig. A Bizottság az akciótervvel kötelező erejű jogalkotási és nem jogalkotási intézkedéseket vezet be és foganatosít, amelyek elsősorban olyan területeket céloznak meg, ahol az uniós szintű fellépés valódi hozzáadott értéket jelent.

Körkörös vagy körforgásos gazdaság

Az első körforgásos gazdasági akcióterv közel 54 különböző intézkedése valósult meg, mely 2015-ben került elfogadásra (HARTLEY et all. 2020). Az akciótervben a termékek vagy szolgáltatások teljes életciklusára vonatkozóan kerültek meghatározásra konkrét és ambíciózus intézkedések, mint például a termeléstől és fogyasztástól egészen a hulladékgazdálkodásig bezárólag. Az EU felismerte, hogy rengeteg olyan hulladék képződik az unióban, amelyek olyan, egyébként drágán előállítható vagy beszerezhető ritka földfémeket és egyéb ásványi eredetű anyagokat tartalmaznak, amiknek a hulladékokból való visszanyerése és újbóli ipari felhasználása elősegítheti a körkörös gazdaság kiépülését, amellett, hogy az EU külső kitettségét is csökkentheti harmadik országokkal szemben (KIRCHHERR et al. 2018).

Ezek az intézkedések megteremtették az alapokat ahhoz, hogy az EU egy egységesebb elképzelés mentén és egységesebb jogalkotás mellett tudja a gazdaság szerkezetének összetételét megváltoztatni és elindulni egy karbonsemleges megújulás irányába. Azt, hogy ez mennyire valósult meg, arra az 1. ábra ad magyarázatot. A 2020-as évre vonatkozó anyagáramot mutató ábrán világosan látszik, hogy az EU nagyon csekély szinten tudta az első körforgásos gazdaság cselekvési tervét átültetni a gyakorlatba, dacára annak, hogy jelentős mennyiségű jogszabály került megalkotásra (MHATRE et al. 2021). Jól látszik, hogy az EU egésze által felhasznált alapanyagok és energiahordozók mennyiségének csak töredékét tudja a körforgásos gazdasági modellnek megfelelően másodlagos nyersanyagokká alakítani és újra felhasználhatóvá tenni. Ugyanakkor az is jól látszik, hogy a keletkező, de nem reciklált hulladékok mennyisége továbbra is jelentős tételt képez, illetve a légkörbe kerülő szennyező anyagok mennyisége is jelentős, ezek elsősorban biomasszából és fosszilis energiahordozókból származnak. Az intézkedések szükségességét nemcsak ezek az adatok mutatják jól.

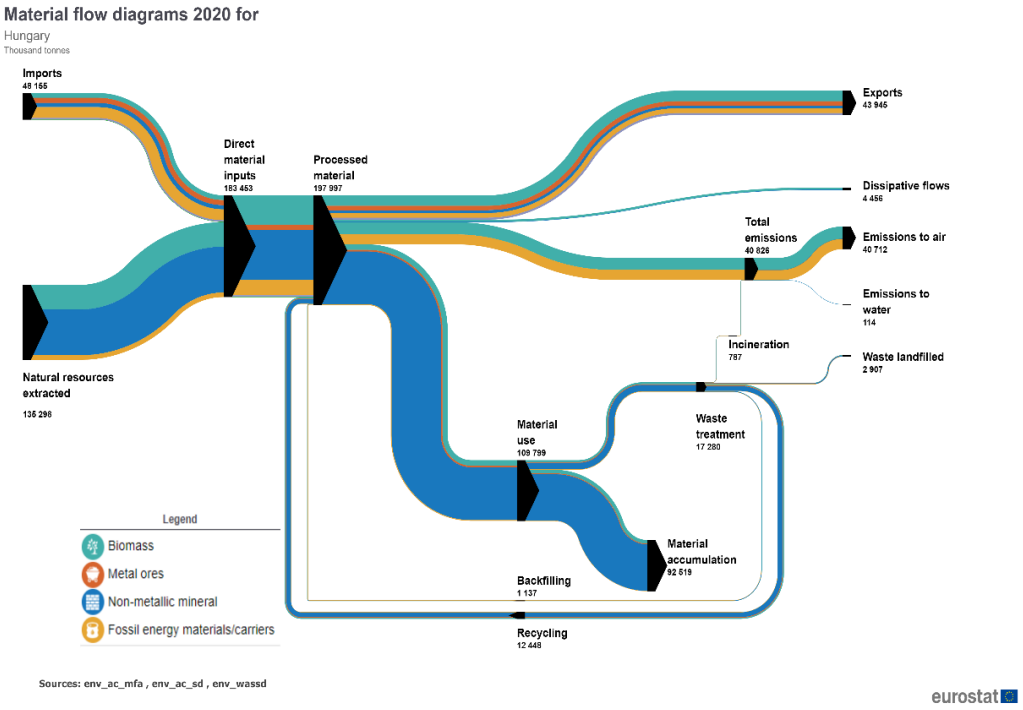


1. ábra Az EU 27 tagállamának együttes 2020 évi anyagáram diagrammja gigatonnában megadva
Forrás: Eurostat

Az EU 2010 évi teljesítményéhez viszonyítva a fenti ábrán is látható adatok csak minimális szintű javulást jelentenek mind a légköri szennyezőanyagok kibocsátáscsökkentését, mind a hulladékok lerakásának csökkentését, mind a reciklálásra kerülő hulladékok mennyiségének növekedését illetően.

Magyarország 2020 évi anyagáram diagramja kicsit pozitívabb képet mutat, hiszen az EU átlaghoz képest, ahol közel azonos arányban történik reciklálás és a hulladékok lerakása, addig Magyarországon a hulladékkezelésre kerülő anyagmennyiség jelentős része kerül reciklálásra, és csak egy kisebb hányada lerakókba. Ugyanakkor sajnos az ábráról az is leolvasható, hogy 2020-ban az egyik legnagyobb környezetszennyező kibocsátásunk a légköri szennyező anyagok mennyisége (2. ábra.). Az ország elmúlt tíz éves fejlődését részben jól mutatja ezen a téren, hogy a reciklálásra kerülő hulladékok mennyisége 2010-hez képest két és félszer nagyobb mennyiségben valósul meg, illetve harmadannyi hulladék kerül lerakókba. Sajnos a képet árnyalja, hogy ebben a dekádban csak 3000 tonnával sikerült a légköri szennyezőanyagok mennyiségét csökkenteni.

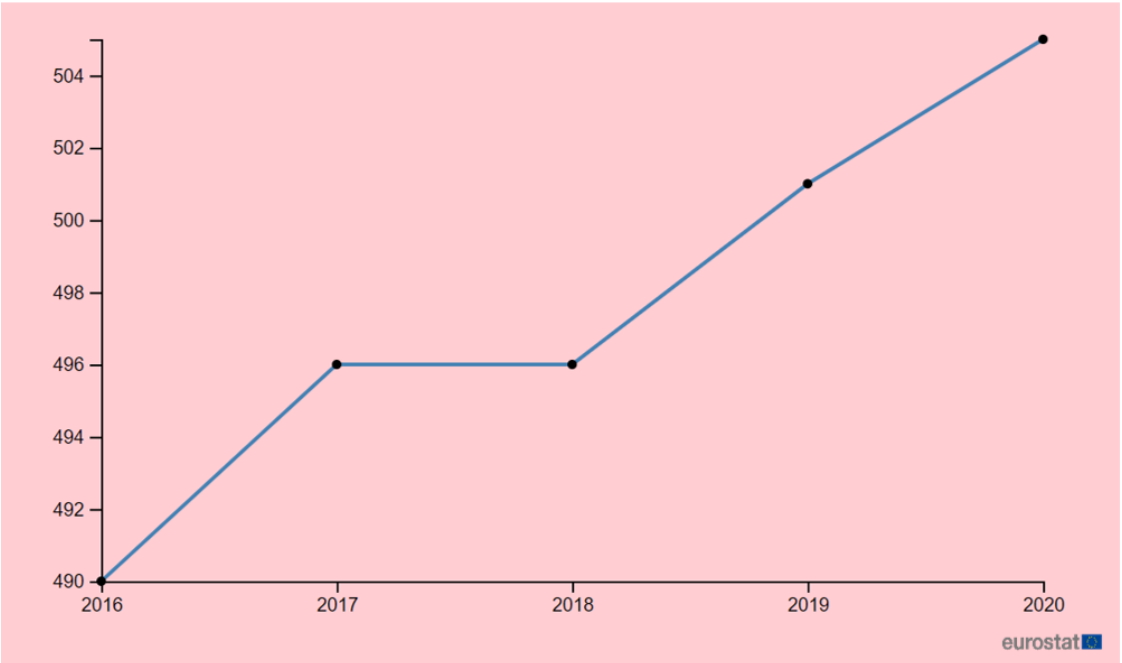
Az EU egészét tekintve a fogyasztáson alapuló társadalmi modell, nemcsak a környezet kihasználását és vele a együtt a biodiverzitás csökkenését vonja maga után, hanem jól látható módon az egy főre eső hulladékok keletkezésének növekedését is (3. ábra). Elmondható, hogy a kereslet és a vásárlóerő együttes növekedésének köszönhetően, a meghozott intézkedések ellenére is növekedő tendenciát mutattak az egy főre eső települési hulladékok mennyisége.



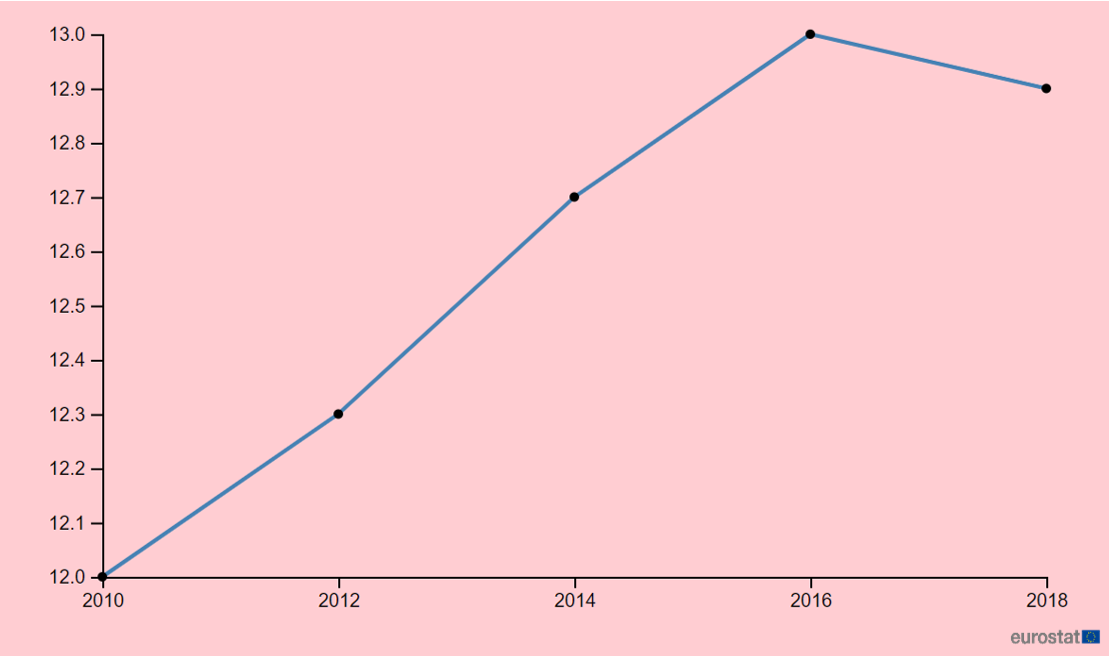
2. ábra Magyarország 2020 évi anyagáram diagrammja ezertonnában megadva
Forrás: Eurostat

Az ábrán a mutató a települések által vagy azok nevében begyűjtött és az általuk működtetett hulladékgazdálkodási rendszeren keresztül ártalmatlanított hulladékok mennyiségét mérte. A mutatóban elsősorban a háztartásokban keletkező hulladékok vannak, de az adatokba beletartoznak a helyi kereskedelemből, közintézményekből és irodákból származó hasonló hulladékfajták is.

Amennyiben a háztartásonkénti különböző anyagfelhasználásból eredő hulladékok keletkezésének mennyiségét vizsgáljuk meg a főbb ásványi eredetű hulladékok nélkül, akkor azt látjuk, hogy egy jelentős, meredek emelkedés figyelhető meg, amely 2016-ban érte el a csúcspontját, és onnantól kezdve egy lassú csökkenés vette kezdetét (4. ábra).



3. ábra Az egy főre jutó települési hulladék (Kg/fő) keletkezése az EU-ban
Forrás: Eurostat



4. ábra Hulladéktermelés a főbb ásványi hulladékok nélkül %-os arányban kifejezve háztartási anyagfelhasználásonként

Forrás: Eurostat

A fenti ábrán megjelenő mutató definíciója szerint az egy országban keletkező összes hulladékot tömegegységben meghatározva, a főbb ásványi eredetű hulladékok mennyiségének figyelembe vétele nélkül, osztjuk el az ország saját anyagfelhasználásával. Tekintettel arra, hogy a mutatóban felhasznált és mért mennyiségek tömegegységben kerültek felhasználásra, így az ábrában %-os adatok kerültek feltüntetésre (SILVESTRI et al. 2020).

Az új körforgásos gazdasági akcióterv hét különböző jogalkotási területet különít el, ahol konkrét jogalkotással kíván fellépni a hatékonyság és az ambíciózus tervek megvalósításának irányába. A területek a következőek: a Kémiai anyagok; Körforgásos gazdaság; Körforgásos gazdaság a nemzetközi szintéren; Ipar; Műanyagok; Fenntartható fejlődés és a Hulladékkezelés és újra felhasználás. Ezek a területek részben átfedésben vannak az Európai Zöld Megállapodásban meghatározott nyolc jogalkotási területtel. Az akciótervnek köszönhetően a karbonsemleges gazdaságra történő átállás gyakorlati megvalósítása válik lehetővé. Ennek a végső céldátuma 2050, de már 2030-ban a Bizottság egy félidős ellenőrzést fog tartani, ahol a tagállamoknak egyenként kell majd a vonatkozó adataiknak és előrehaladásuknak megfelelően bizonyítani, hogy képesek lesznek a 2050-re kitűzött nulla karbonkibocsátást elérni. erre a köztes dátumra szektoronként és a gazdaság egységét tekintve is már születtek ambíciózus számok. A Tanács 50-55%, míg az Európai Parlament 60-65%-s kibocsátáscsökkentést tartana kívánatosnak. A Bizottság a két társjogalkotóval egyeztetve valahol a két érték közötti kibocsátáscsökkentési részcél adatot fog elfogadni.

A COVID járvány és a nyomában fellépett globális ellátási láncokat érintő hiányok, illetve az ukrajnai háború részben újra gondolásra, részben pedig a Zöld Megállapodásban kitűzött célok gyorsabb megvalósítására ösztönözték az EU-t. Ennek már a szankciópolitikának köszönhetően is vannak látható nyomai, hiszen fokozódott a megújuló energiaforrásokba irányuló beruházások értéke, illetve a tagállamok és az EU egésze szintjén az orosz energiahordozóktól való függőség csökkentése.

Következtetések

Az Európai Zöld Megállapodás és annak szerves részét képez Új Körforgásos gazdasági akciótervvel kapcsolatos politikai viták, és a hatályba lépésüket követő nemzetközi események megmutatták, és alátámasztották, hogy az európai gazdaság strukturális átalakítására tett erőfeszítések politikailag és társadalmilag is helyes döntésnek bizonyultak. Az orosz-ukrán háború a Megállapodásban lefektetett struktúraátalakítás felgyorsítását eredményezi és egy gyors átállást generál, amely rövid ideig a

gazdaság lassulását vonhatja maga után, de hosszú távon a megváltozott fogyasztói elvárásoknak és igényeknek megfelelően egy klíma- és karbonsemleges gazdaság kialakítását teszi lehetővé. Ugyanakkor az is elmondható, hogy az akcióterv a hulladékok reciklálásának és a belőlük nyert másodlagos nyersanyagok felhasználásának ösztönzésével az EU nyersanyag és energiafüggőségének minimalizálására tett komoly előrelépés is, amely a nemzetközi események hatására nemcsak felgyorsult, de politikai és társadalmi támogatottsága is megnövekedett.

Ezek tükrében a Megállapodás és az akcióterv következményei:

- Az Európai Unió felismerte, hogy geopolitikai súlyát és gazdasági erejét globálisan csak akkor tudja érvényre juttatni, ha az energiaszektorát függetleníteni tudja külső beszállítóktól.,
- A modern, zöld energiaforrások biztosítják számára a teljes energiaszükséglete problémamentes fedezését,
- A modern, zöld energiaforrásokon alapuló kutatás és innováció biztosítja a know-how Európában tartását és globális értékesítését,
- A másodlagos nyersanyagok hulladékokból történő kinyerésével a körforgásos gazdaság kialakítása mellett a külső nyersanyagforrásoknak való kitettséget is csökkenteni tudja,
- A másodlagos nyersanyagforrások kiaknázásával és használatával olyan új iparágak és technológiák honosodhatnak meg, amelyek minimális vagy zéró karbonkibocsátásúak.
- Hosszú távon a teljes gazdasági átalakulás globális versenyelőnyt jelent a hagyományos (fosszilis) energiaforrásokon alapuló iparral rendelkező versenytársakkal szemben,

Hivatkozások

Bonciu Florin (2014): The European Economy: From a Linear to a Circular Economy, Romanian Journal of European Affairs, Volume 14, pp. 78-91

Busu Mihail (2019): Adopting Circular Economy at the European Union Level and Its Impact on Economic Growth, Social Sciences, Volume 8, 159

Calisto Friant Martin - J. V. VERMEULEN Walter - SALOMONE Roberta (2021): Analysing European Union circular economy policies: words versus actions, Sustaniable Production and Consuption, Volume 27, pp. 337-353

Hartley Kris - Van Santen Ralf - Kirchherr Julian (2020): Policies for transitioning towards a circular economy: Expectations from the European Union (EU), Resources, Conservation and Recycling, Volume 155, 104634

Kirchherr Julian - Piscicelli Laura - Bo Ruben - Kostense-Smit Erica - Muller Jennifer - Huibrechtse-Truijens Anne - Hekkert Marko (2018): Barriers to the Circular Economy: Evidence from the European Union (EU), Ecological Economics, Volume 150, pp. 264-272

Mhatre Purva - Panchal Rohit - Singh Anju - Bibyam Shyam (2021): A systematic literature review on the circular economy initiatives in the European Union, Sustaniable Production and Consuption, Volume 26, pp. 187-202

Silvestri Francesco - Spigarelli Francesca - Tassinari Mattia (2020): Regional development of Circular Economy in the European Union: A multidimensional analysis, Journal of Cleaner Production, Volume 255, 120218

Szerző:

Szélpál Szilárd
PhD-hallgató
Óbudai Egyetem, Biztonságtudományi Doktori Iskola
1034 Budapest, Bécsi út 96/b.
szelszil@gmail.com

A TURISZTIKAI DESZTINÁCIÓK SZEZONALITÁSÁNAK HATÁSA A TÚLZOTT MÉRTÉKŰ TURIZMUSRA

THE IMPACT OF THE SEASONALITY OF TOURISM DESTINATIONS ON OVERTOURISM

Szőllős-Tóth, Andrea

Összefoglalás

Az idegenforgalom területén az egy éven belüli turistaforgalom ingadozása jól ismert jelenség, kiváltképpen a mérsékelt éghajlati övezetben található desztinációk esetében. A turisztikai célpontok menedzsmentje évről évre igyekszik felkészülten várni a szezonalitásból adódó nehézségeket (mint például a szezonális munkaerő foglalkoztatását, az infrastruktúra erőteljesebb leterheltségét, az ökológiai veszélyeket), hiszen ez egy rendszerszerűen ismétlődő, előre meghatározható jelenség. A szezonalitás kialakulásának oka többféle területen kereshető, úgy, mint a környezeti tényezők (pl. napsütéses órák száma), az ünnepek és munkaszüneti napok (pl. hosszú hétvégék), vagy a társadalmi életet meghatározó intézményesített tényezők (pl. iskolai szünidő) között.

Kutatómunkám céljaként tűztem ki, hogy feltárjam a túlzott mértékű turizmus (overtourism) és a szezonalitás közötti kapcsolatot, összefüggéseket hazai és nemzetközi szakirodalom és adatbázisok felhasználása révén. Munkám során fókuszba kerül a szezonalitás típusainak elkülönítése, a jelenség okainak feltárása, az abból adódó következmények bemutatása, s azok hozzájárulása az egyszerre egy desztináción tartózkodó turistatömegek nagyságához. Végül bemutatásra kerül néhány megoldási kísérlet a szezonalitásból adódó nehézségek leküzdésére.

Kulcsszavak: overtourism, túlzott mértékű turizmus, szezonalitás, turisztikai desztináció, desztináció

JEL kód: Z32

Abstract

In the field of tourism, fluctuations in tourist flows throughout the year are a well-known phenomenon, particularly in destinations in temperate climate zones. The managements of tourist destinations try to be well prepared year after year to anticipate the difficulties caused by seasonality (such as seasonal employment, increased infrastructure congestion, ecological risks), which is a systematic, predictable, and recurrent phenomenon. Seasonality can be caused by a variety of factors, such as environmental factors (e.g. the number of hours of sunshine), bank holidays and public holidays (e.g. long weekends), or institutional factors that determine social life (e.g. school holidays).

The aim of my research is to explore the relationship between overtourism and seasonality, using national and international literature and databases. The focus of my work is on the differentiation of types of seasonality, the causes of the phenomenon, the consequences of the phenomenon and their contribution to the size of the tourist masses staying in one destination at the same time. Finally, some solutions are presented to overcome the difficulties caused by seasonality.

Keywords: seasonality, destinations, tourist destinations, overtourism

Bevezetés

Formádi és Varga Toldi (2020:496) a Turisztikai Világszervezet által közöltek alapján így fogalmazta meg a szezonalitás fogalmát: „a szezonalitás a turizmusban időszakos egyenlőtlenséget jelent, mely kifejezhető olyan mutatókkal, mint pl. a vendégforgalom alakulása, a látogatók költése, a közlekedési forgalom, turisztikai foglalkoztatási adatok és attrakcióbelépők.” A szezonalitás egy rendszeresen jelentkező, előre megjósolható jelenség, ami nem csupán a turizmusban jelenik meg.

Anyag és módszer

A turisztiki szezonalitás és a túlzott mértékű turizmus kapcsolatának vizsgálatához először a hazai és a nemzetközi szakirodalom elemzését végeztem el. A szezonalitás kérdéskörének mélyebb elemzése érdekében a Turisztikai Világszervezet (UNWTO) által közzétett online forrásokat tekintettem át, s az UNWTO honlapján elérhető interaktív térképes felületet használtam fel. A magyarországi turisztikai adatokat a Magyar Turisztikai Ügynökség (MTÜ) hivatalos online felületén találtam meg, a honlapon fellelhető havi adatsorokkal dolgoztam.

A Gini-index vagy más néven a Gini-koefficiens általában a jövedelmi egyenlőtlenség kimutatására alkalmazott eszköz, azonban a turisztikai szakemberek rendszerint alkalmazzák a Gini-indexet a turisztikai szezonalitás mérésére is. A Gini-koefficiens a gyakorisági eloszlás értékei közötti egyenlőtlenség mértékét mutatja meg (Marton et al., 2017), így az alkalmas a turisztikai szezonalitás mérésére is. A Gini-index és a Lorenz-görbe ábrázolásához egy online kalkulátort használtam (Shlegeris, 2022).

Eredmények

A turisztikai szezonalitás jellemzése

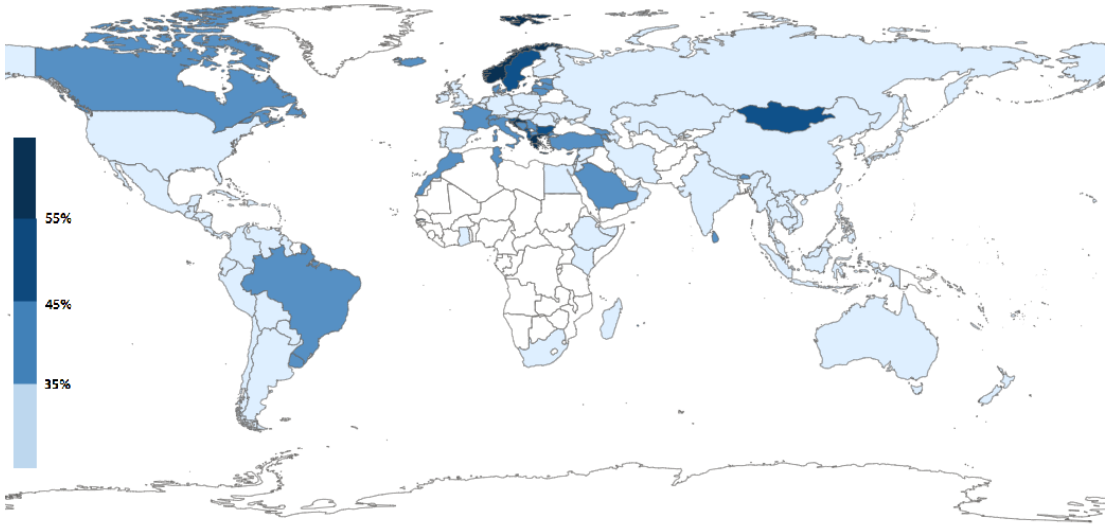
A jelenség, melyet szezonalitásnak nevezünk, többféle okra vezethető vissza. A természeti, környezeti tényezők közé sorolható a hőmérséklet, az időjárás alakulása, a napsütéses órák száma. Az ünnepek is okozhatnak szezonalitást, hiszen sok ünnep munkaszüneti nappal, akár hosszú hétvégével jár együtt, melyek lehetőséget teremtenek az utazásra. Az intézményesített tényezők – például az iskolai szünetek, téli szünidő, nyári vakáció – is hatással vannak az utazási döntésre, így a turistaforgalom alakulására. Léteznek még egyéb tényezők is, melyek befolyással lehetnek a szezonalitásra, például nagyobb rendezvények, sportesemények, meccsek, koncertek, fesztiválok (Corluka et al., 2016). Mindezeken túl érdemes említést tenni az egy héten belüli szezonalitásról is, hiszen a szabadidős utazást folytató turista számára a hétvégi szabadnapok ideálisak az utazásra, azonban a hivatásturizmusban résztvevő utazók éppen fordított módon viselkednek – ők a hétköznapi munkanapokon bonyolítják le üzleti útjaikat.

A szezonalitás megvalósulhat a desztináció kínálati oldaláról – például az úti cél klímája miatt – és megvalósulhat a keresleti oldalról is, mivel tapasztalható, hogy a turisták leginkább abban az időszakban utaznak melegebb éghajlatú területre, amikor hazájukban hideg az időjárás (Allcock, 1989).

Fernández-Morales és Mayorga-Toledano (2008) szerint háromféle szezonalitást érdemes megkülönböztetni egymástól. Létezik az egyszezonú desztináció, kétszezonú desztináció és szezon nélküli desztináció. Az egyszezonú úti célok estében beszélhetünk főszezonról, előszezonról, utószezonról és holtszezonról. Logikus, hogy leginkább az egyszezonú desztinációk vannak kitéve a szezonalitás nehézségeinek, hiszen az ő esetükben beszélhetünk a holtszezonról, ami a turisták által legkevésbé kedvelt időszak az odautazásra.

A turisztikai szezonalitás világszerte

A Turisztikai Világszervezet interaktív térképen illusztrálja a 2019-es adatokat felhasználva a világ országainak szezonalitását (1. ábra).



1. ábra Szezonalitási térkép (2019)

Forrás: UNWTO, 2022

A szezonalitási térképen négy különböző színárnyalat jelöli a turisztikai szezonalitás erősségének négy szintjét: legvilágosabb kékkel jelölve azokat az országokat, ahol a szezonalitás mértéke kicsi (1-es szint); sötétebb színnel, ahol közepes (2-es szint); még erősebb színnel azokat az országokat, ahol erős a szezonalitás (3-as szint); legsötétebb színnel pedig azok az országok vannak megkülönböztetve, ahol a szezonalitás mértéke nagyon erős (4-es szint).

Az 1-es szint jellemző azokban az országokban, ahol a turistaforgalom egész évben jelentős, vagyis ahol a látogatószám alapján a legnépszerűbb három hónap forgalma nem több, mint a teljes évi forgalom 35%-a. Ilyen például az Amerikai Egyesült Államok (29%), a Fidzsi-szigetek (30%), Spanyolország (35%) és Magyarország (34%) is.

A közepes – 2-es – szint azt jelenti, hogy az évi turistaforgalom 35-45%-a tehető az év leglátogatottabb három hónapjára. Erre jó példa Európából Franciaország (42%) vagy Svájc (37%), Ázsiából Sri Lanka (39%), Afrikából Marokkó (38%), Amerikából Brazília (37%) vagy Kanada (43%).

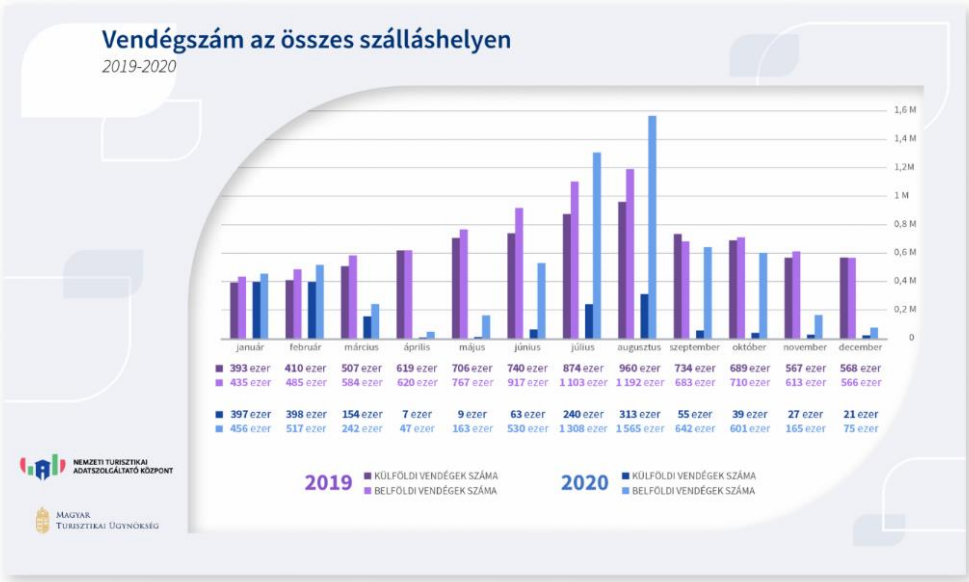
Erős szezonalitás – 3-as szint – jellemző azokban a desztinációkban, ahol az éves látogatószám 45-55%-a érkezik a legkedveltebb három hónapban. Mint például Bulgáriában (47%), Albániában (53%), Mongóliában (45%).

A legerősebb szezonalitási fok – 4-es szint – azokat az országokat jellemzi, ahol a turistaérkezések száma a legnépszerűbb három hónapban az egész évesnek legalább 55%-át teszi ki. Kevés ilyen ország létezik, ám azok kivétel nélkül Európában találhatók: Norvégia (61%), Horvátország (64%), Görögország (56%). Ezek az országok vannak legnagyobb mértékben kitéve a turizmus jellegéből adódó szezonalitásnak, így az abból származó egyenlőtlenségnek is. Hiszen addig, amíg a szezonalitással kevésbé fenyegetett országok egész évben tudnak támaszkodni a turistaforgalomból származó bevételekre, addig ezt a biztonságot a szezonalitással fenyegetett országok nem élvezhetik (UNWTO, 2022).

A turisztikai szezonalitás Magyarországon

Ahogyan az UNWTO 2019-es adatait szemléltető térképen látható az 1. ábrán, a szezonalitás mértékét tekintve Magyarország az 1-es szintre sorolható, ahol a turistaforgalom egész évben viszonylag kiegyenlített szintet mutat. Itt a látogatószámot figyelembe véve a legnépszerűbb három hónap turistaforgalma nem több, mint a teljes évi turistaforgalom 35%-a. Feltehetően a COVID-19 világjárvány megjelenését követő korlátozások bevezetésének hatására 2020-ban már 38%-ra emelkedett ez a szint, 2021-ben pedig elérte a 41%-ot (UNWTO, 2022).

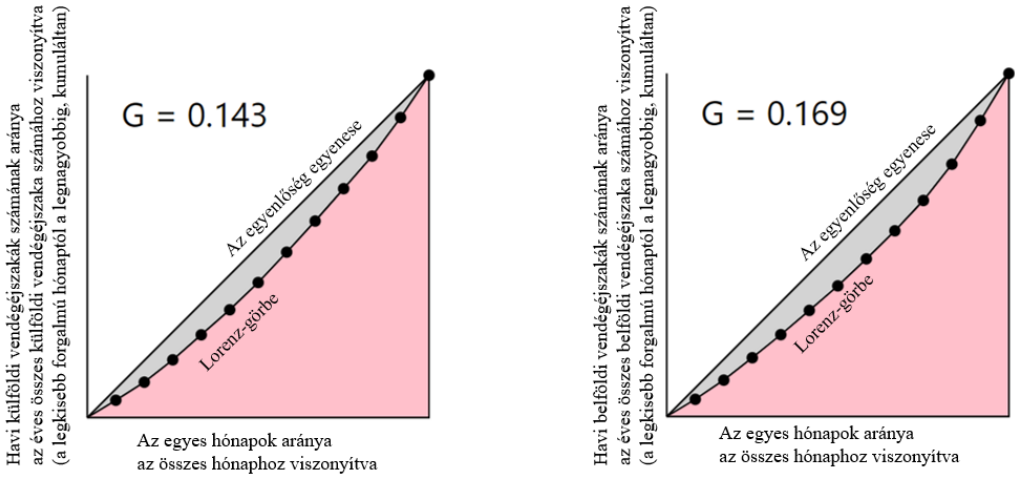
A hazai vendégforgalom alakulásáról a Magyar Turisztikai Ügynökség (MTÜ, 2021) tett közzé egy diagramot, melyet a 2. ábrán tüntetek fel.



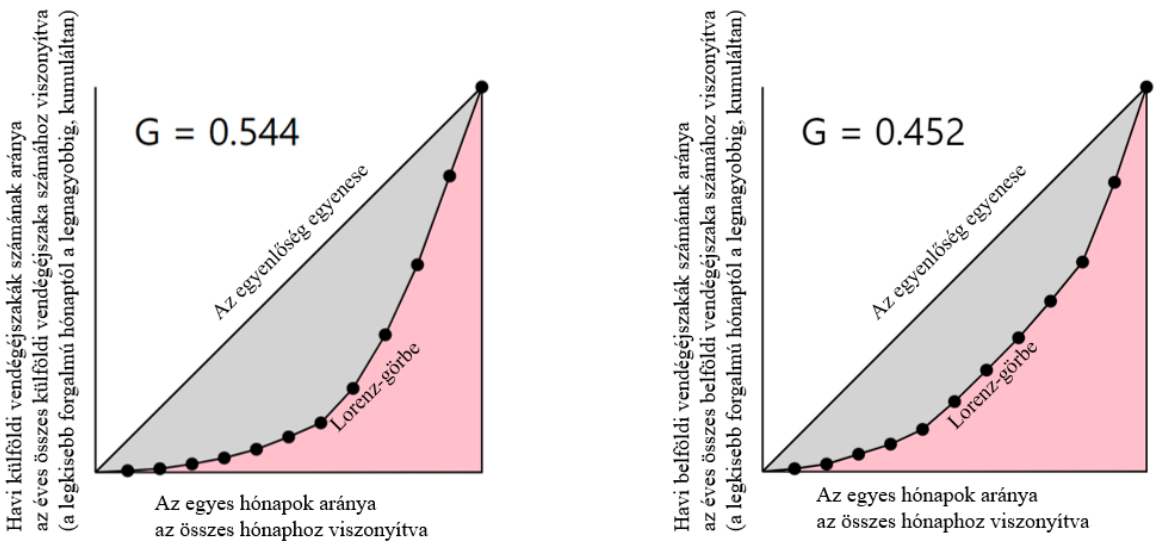
2. ábra Vendégszám az összes szálláshelyen Magyarországon (2019-2020)
Forrás: MTÜ, 2021

A diagram adatait vizsgálva látható, hogy 2020 áprilisától a külföldi vendégek száma igen jelentős mértékben maradt el a belföldi vendégszámtól, mely korábban nem volt jellemző. 2019-ben még volt olyan hónap, amikor a külföldi vendégek száma meghaladta a belföldi vendégekét (2019. szeptember: belföldi vendégek száma: 683 ezer fő; külföldi vendégek száma: 734 ezer fő). 2019-ben a legnagyobb különbség a belföldi és a külföldi vendégszám között a nyári hónapokban volt tapasztalható, ám ez ekkor sem volt olyan számottevő, mint az azt követő évben (a belföldi és a külföldi vendégszám között a különbség 2019 augusztusában 232 ezer vendég volt, 2019 júliusában 229 ezer vendég). 2020-ban a COVID-19 világjárvány kitörését követően a belföldi vendégszám messze meghaladta a külföldi vendégszámot. A legnagyobb különbség 2020-ban is a nyári hónapokban volt tapasztalható (a belföldi és a külföldi vendégszám között a különbség 2020 augusztusában 1 252 ezer vendég volt, 2019 júliusában 1 068 ezer vendég).

A világjárvány miatt bevezetett korlátozó intézkedéseknek köszönhetően az utazások jelentős hányada egy adott intervallumra koncentrálódott 2020-ban. Mivel a Gini-index vagy más néven a Gini-koefficiens eszköze kiválóan alkalmas a szezonalitás elemzésére (Duro, 2016; Þórhallsdóttir – Ólafsson, 2017), így ábrázoltam a magyarországi szezonalitást a 2019-es és 2020-as turisztikai adatokat felhasználva



3. ábra Lorenz-görbe: a külföldi és belföldi vendégek száma az összes szálláshelyen Magyarországon (2019)
Forrás: saját szerkesztés, 2022



4. ábra Lorenz-görbe: a külföldi és belföldi vendégek száma az összes szálláshelyen Magyarországon (2020)

Forrás: saját szerkesztés, 2022

A Gini-koefficiens értéke (G) a Lorenz-görbe szürke részének területe osztva a piros és szürke területek összegével. Ha minden hónapban ugyanannyi turista érkezne a desztinációba, akkor ez az érték 0 volna. Ha egy hónapra koncentrálódik az összes turistaérkezés, akkor a G értéke 1 lenne (Shlegeris, 2022).

A 3. és 4. ábrán feltüntetett G értékek is bizonyítják, hogy 2020-ban a szezonalitás mértéke Magyarországon meghaladta a 2019-es évben tapasztaltakat. Míg a G érték 2019-ben a külföldi vendégek esetében G=0,143 volt, a belföldi vendégek esetében G=0,169, addig 2020-ban a külföldi vendégszám esetében G=0,544, a belföldi vendégszám esetében pedig G=0,452.

A turisztikai szezonalitás okozta gazdasági kihívások

A szezonalitás a turizmusban különféle gazdasági kihívásokat okoz, melyek közül az egyik legsúlyosabb a szezonális munkaerő kérdése. Az egyszezonú desztinációk esetében – mely leginkább a nyári időszakot érinti – gyakori a diákok, gyakornokok, felsőoktatásban tanulók alkalmazása diákmunkásként vagy szakmai gyakorlat keretei között, ám ez nem mindig elegendő a teljes személyzet betöltésére. A kétszezonú úti célok esetében – melyek legtöbbször egy nyári és egy téli szezonra bonthatók – szintén problémákat okoz a munkahelyek betöltése, mivel a szezonok közötti periódus alatt a munkavállaló nehezen talál időszakos munkát magának, valamint a társadalombiztosítás kérdése is bizonytalan számára.

A szezonok váltakozása és a szezonok közti hosszú időszak miatt jellemző a szakképzetlen szezonális munkaerő külföldről való beáramlása.

Palasics és Hinek (2018) kiemeli, hogy munkaadó szemszögéből tekintve súlyos probléma a szezonális munkaerő megtartásának nehézsége. A turizmusban és a vendéglátásban dolgozók jellemzően a szezonokhoz igazodva több munkahelyet is fenntartanak, így hazájukban az egyszezonos desztinációt a családjuk közelében töltik, míg télen jellemzően olyan külföldi desztinációt választanak, mely kétszezonos, így a téli szezonban is találnak ideiglenes munkát.

Marton és szerzőtársai (2019) hangsúlyozzák, hogy a szezonalitás mérése, az azt befolyásoló tényezők és jelenségek azonosítása, az okok megismerése mind elengedhetetlen feltételei annak, hogy a szezonalitás által okozott negatívumokat semlegesíteni tudjuk, a felmerülő kihívásokra reagálni tudjunk. Ekképpen lehetséges lépéseket tenni például a szezon kibővítésére, a szezonon kívüli attrakciók fejlesztésére, esetlegesen második szezon bevezetésére, vagy új, szezontól független attrakciók létesítésére (Butler, 2014). Mindezek az innovációk hozzájárulhatnak a szezonalitás okozta turisztikai egyenlőtlenségek csökkentéséhez, így a fejlődéshez is. (Juma et al. 2020)

A turisztikai szezonalitás és az overtourism jelenség

Az overtourism jelenség – vagyis a túlzott mértékű turizmus – az UNWTO (2018) kiadványa szerint a turizmusnak egy desztinációra vagy annak egy részére gyakorolt olyan hatása, amely túlzottan negatívan befolyásolja a polgárok életminőségét és/vagy a látogatók által tapasztalt élményeket. A jelenségtől olyan esetekben beszélhetünk, amikor egy adott helyszínen egy időben túlzottan sok turista tartózkodik, mely negatív hatásokat eredményez a desztináció természeti környezetére, épített örökségeire és helyi lakosainak életminőségére is.

A turisztikai szezonalitás által okozott negatívumok között beszélhetünk a túlzott mértékű turizmusról is, hiszen sok esetben a turizmus által okozott problémákat súlyosbítja a turizmus szezonális jellege. A látogatók számának túlzottan nagy növekedése túlzsúfoltsághoz vezet azokon a területeken, ahol a lakosok a szezonális turisztikai csúcsidőszakok következményeitől szenvednek (Milano et al. 2019).

A szezonalitás azért is jár jelentős károkkal a desztináció számára, mert a látogatók nagyfokú jelenléte az általuk okozott negatív hatásokat időben koncentrálttá teszi. A turizmus negatív hatásait rendszerint három kategóriába soroljuk: gazdasági, társadalmi és természeti. A gazdasági negatív hatások között említhetjük meg például a szezonális munkahelyek nagy számát, mely problémát jelent a szezonon kívüli foglalkoztatás nehézségei miatt; az áremelkedést, inflációt; a desztináció turizmustól való függésének kialakulását; a szakképzetlen munkahelyek nagy számát. A szezonalitás miatt a turizmus által okozott természeti hatások is erősödnek a turisták által leginkább kedvelt időszak(ok)ban: az élővilág pusztítása, zavarása; nagy mennyiségű szemét keletkezése a desztinációban; rongálás és vandalizmus; hő-, lég-, talaj-, víz-, zajszennyezés mértékének növekedése. A társadalmi negatív hatások között érdemes megemlíteni az erkölcsi normák gyengülését (Imbeah et al. 2020); a növekvő bűnözést, valamint a biztonságérzet gyengülését; a vendégszeretet és a kultúra kommercializálódását; a tömeget, zsúfoltságot.

Habár Gonda (2016) leszögezi, hogy a turisztikai kereslet alapvető jellemzője a szezonalitás, az időbeli és térbeli koncentráltság, a turisztikai szezonon kívüli időszak keresletének ösztönzése a turizmusfejlesztés egyik központi feladata.

Az innovatív megoldások közé tartozik például a szezonnyújtó rendezvények szervezése vagy a szezonon kívül is látogatható attrakciók létesítése. A turisztikai szezon nyújtására kiválóan alkalmasak a kisebb-nagyobb zenei, képzőművészeti, gasztronómiai fesztiválok vagy olyan vonzerők, melyek egész évben látogathatók, például termálfürdők vagy témaparkok. Azok a desztinációk, melyek új attrakciók létesítését tervezik, gyakran választják az élményparkok, vidámparkok, tematikus parkok létrehozását, de hagyományteremtő rendezvények is képesek turisztikai motivációt jelenteni.

Butler (2001) összefoglalja, hogy a túlzott turizmus kezelésére vonatkozó konkrét javaslatok többnyire a probléma enyhítésére vonatkoztak egyes városokban vagy városokon belüli egyes helyszíneken. Így a turistákat arra buzdították, hogy kevésbé zsúfolt időpontokban, szezonon kívül látogassanak el a kiválasztott desztinációba, és kevésbé zsúfolt helyszíneket vagy városokat keressenek fel. Ám ő úgy véli, hogy ezek a javasolt intézkedések hosszú távon, illetve globális vagy akár nemzeti szinten nem hoznak eredményt. Butler tanulmányában kifejti, hogy a szezonalitás kezelésére irányuló erőfeszítések szerint az, hogy az emberek kevésbé zsúfolt időszakokban érkeznek, nem csökkenti a csúcsidőszakok látogatottságát, sőt, valójában növeli az általános keresletet és a látogatottságot.

Következtetések

Az elmúlt évek turizmusát oly nagy mértékben formáló világjárvány hatására a turisztikai szezonalitás számos országban erősödött. A Gini-koefficiens eszközének alkamazása révén bizonyosodott, hogy Magyarország idegenforgalmának szezonalitása is negatív irányba változott 2020-ban, mely a gazdaságra, környezetre és a társadalomra is hatással lehet.

A turizmusban tapasztalható szezonalitás csökkentésére irányuló törekvések során a desztinációk menedzsmentjei számos szezonnyújtó hatással bíró ötlettel állnak elő, mint például a nagyobb rendezvények a szezonon kívül, vagy új, egész évben látogatható attrakciók létrehozása. A turisztikai szakemberek célja a turisták menedzselése olyan irányba, mely egy fenntarthatóbb jellegű turizmust tesz lehetővé a jövőben. Ehhez nem csak a látogatószám kontrollja tartozik hozzá, hanem például az imázsformálás, a szemléletformálás és a turisták tudatosabbá és környezettudatosabbá válása is.

Hivatkozott források

Allcock, J. B. (1989): Seasonality. In: Witt, S. F. and Moutinho, L., (eds.): Tourism marketing and management handbook. Prentice Hall International Ltd., Hemel Hempstead. pp. 387-392.

Butler, R. W. (2014): Addressing seasonality in tourism: The development of a prototype. UNWTO Report. Punta del Este Conference.

Butler, R.W. (2001): Seasonality in tourism: issues and implications. in Baum, T. and Lundtorp, S. (Eds), Seasonality in Tourism, Elsevier, Amsterdam, pp. 5-22.

Corluka, G. - Mikinac, K. - Milenkovska, A. (2016): Classification of tourist season in costal Tourism. UTMS Journal of Economics, 7(1) 71-83. https://www.econstor.eu/handle/10419/174145

Duro, J. A. (2016). Seasonality of hotel demand in the main Spanish provinces: Measurements and decomposition exercises. Tourism Management, 52, 52–63. http://dx.doi.org/10.1016/j.tourman.2015.06.013

Fernández-Morales, A. - Mayorga-Toledano, M. C. (2008): Seasonal concentration of the hotel demand in Costa del Sol: A decomposition by nationalities. Tourism Management. (29) 940-949. DOI:10.1016/j.tourman.2007.11.003

Formádi K. -Varga-Toldi K. (2020): Szezonalitás: Problémából kihívás és lehetőség. in Ercsey Ida (szerk.): Marketing a digitalizáció korában. Széchenyi István Egyetem: Győr. ISBN: 978-615-5837- pp. 493–504.

Gonda T. (2016): A turisztikai termékfejlesztés elméleti alapjai. PTE KPVK. ISBN 978-963-429-108-4.

Imbeah, N., Khademi-Vidra, A., Bujdosó Z. (2020): Assessment of tourists' perceptions on safety at the cape coast tourist destination in Ghana. Geojournal Of Tourism And Geosites, 28 (1), pp. 217-231.

Juma, L. O., Bakos, I. M., Khademi-Vidra, A. (2020): Nature Interpretation and Visitor Management Objectives: A Survey of Tourist Attitudes at Maasai Mara National Reserve, Kenya. *Sustainability*, 12(18), pp. 1-24.

Marton G. - Csapó J. - Hinek M. - Kiss R. (2017): Pécs turizmusának vizsgálata a turisztikai szezonalitás tükrében a Gini-index segítségével. Területfejlesztés és innováció 11. évf. 1. sz.(2017.)

Marton G. - Hinek M. - Kiss R. - Csapó J. (2019): Measuring seasonality at the major spa towns of Hungary. Hungarian Geographical Bulletin, 68(4), 391-403. https://doi.org/10.15201/hungeobull.68.4.5

Milano, C. - Cheer, J. - Novelli, M. (2019): Overtourism: Excesses, discontents and measures in travel & tourism. Wallingford: CABI. Journal of Tourism Futures 5(3):295-296. DOI:10.1108/JTF-09-2019-088

MTÜ (2021): MTÜ Turisztikai Trendriport 2020: átalakuló turisztikai piac, a belföld az új külföld. Magyar Turisztikai Ügynökség. Letöltés dátuma: 2022. március 16., forrás: https://mtu.gov.hu/cikkek/mtu-turisztikai-trendriport-2020-a-belfold-az-uj-kulfold-2193

Palasics, P. - Hinek, M. (2018): „Még mindig hat hét a Balaton?": A szezonalitás alakulása és mérséklésének lehetőségei Balatonfüred példáján. Turisztikai és Vidékfejlesztési Tanulmányok, 3(4). ISSN 2498-6984

Shlegeris, B. (2022): Gini coefficient calculator. Letöltés dátuma: 2022. április 11., forrás: https://shlegeris.com/gini.html

Þórhallsdóttir, G. - Ólafsson, R. (2017): A method to analyse seasonality in the distribution of tourists in Iceland. Journal of Outdoor Recreation and Tourism, 19, 17-24. http://dx.doi.org/10.1016/j.jort.2017.05.001

UNWTO (2018): 'Overtourism'? – Understanding and Managing Urban Tourism Growth beyond Perceptions, Executive Summary. World Tourism Organization. Centre of Expertise Leisure, Tourism & Hospitality; NHTV Breda University of Applied Sciences; and NHL Stenden University of Applied Sciences, Madrid, https://doi.org/10.18111/9789284420070

UNWTO (2022): Seasonality. Seasonality map. Letöltés dátuma: 2022. február 3., forrás: https://www.unwto.org/seasonality

Szerző:

Szőllős-Tóth Andrea
PhD-hallgató
Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Közgazdaságtan és Világgazdaságtan Intézet
4032 Debrecen, Böszörményi út 138.
toth.andrea@econ.unideb.hu

SZENNYVÍZ ULTRASZŰRÉSÉNEK MODELLEZÉSE KEVERTETETT MEMBRÁNSZŰRŐ CELLÁBA INTEGRÁLT PROMÓTERREL

MODELLING OF WASTEWATER ULTRAFILTRATION WITH PROMOTER INTEGRATED INTO A STIRRING MEMBRANE FILTER CELL

Szpisják-Gulyás, Nikolett – Gergely, Gréta – Huszár, Gabriella – Kertész, Szabolcs – Hodúr, Cecilia

Összefoglalás

Magyarországon, és az Európai Unióban is, az elmúlt évtizedekben jelentősen megnőtt a szennyvíz mennyisége, amelynek nagy része az élelmiszeriparból származik. Ennek jelentős hányada a tejiparból ered, melyek biztonságos és hatásos kezelése igen fontossá vált.

A membránszeparációs eljárásoknak nagyon sokféle felhasználási területe van, és az elmúlt években jelentősége a tejipari szennyvíztisztításban is megnövekedett. Számos előnyük mellett azonban a membrán eltömődése jelentősen befolyásolja a membránszeparáció teljesítményét, ami miatt fontos az eltömődési mechanizmusok jellemzése.

Munkánk során a sorba kapcsolt ellenállás modell és a Hermia modellek segítségével elemeztük a membrán eltömődés és a fluxus csökkenés jelenségét. A sorba kapcsolt ellenállás modell az eltömődés helyét határozza meg (a membrán felületén vagy a pórus belsejében), míg a Hermia modell a négy eltömődési mechanizmust azonosítja: teljes blokkolás, standard blokkolás, közbenső blokkolás és iszaplepény szűrés modell.

A kísérletek során a membrán eltömődés csökkentésének lehetőségét vizsgáltuk a membrán felületén megnövelt nyírófeszültségek, lokális turbulenciák kialakításával. A modulban megváltoztatott hidrodinamikai körülményeket keveréssel (100, 200, 300 és 400 rpm), illetve 3D nyomtatással, speciálisan erre a célra megtervezett PLA (politejsav) promóterekkel alakítottuk ki.

Kulcsszavak: Hermia modell, membrán eltömődés, tejipari szennyvíz, ultraszűrés

JEL kód: Q5

Abstract

In Hungary, and European Union, the volume of wastewater production has increased significantly in recent decades, much of which comes from the food industry. Large proportion of this comes from the dairy industry, the management of which has become very important.

Membrane separation processes have a wide range of applications and have become increasingly important in dairy wastewater treatment in recent years. In addition to their many advantages, membrane fouling greatly affects the performance of membrane separation, so it is very important to characterize fouling mechanisms with resistance values.

In this work, the fouling and flux decline mechanism were investigated by Resistance-in-series and Hermia model. The Resistance-in-series model identifies the place (surface or internal pore) of fouling. According to the modified Hermia model, there are four main fouling mechanisms: complete blocking, standard, intermediate blocking and cake layer formation.

In this study, fouling was reduced by increasing shear rates and local turbulences on the surface of the membrane. The changed hydrodynamic conditions into the module were generated by stirring (100, 200, 300 and 400 rpm) and using designed 3D printing PLA promoters.

Keywords: dairy wastewater, Hermia's model, membrane fouling, ultrafiltration

Bevezetés

Az utóbbi évtizedekben bekövetkezett nagymértékű ipari fejlődésnek köszönhetően jelentősen megnövekedett a termelődő tejipari szennyvizek mennyisége, ami igen nagy veszélyt jelenthetnek a környezetre nézve. A tejipari szennyvizek magas szervesanyag tartalommal rendelkeznek - 89-95000

mgL^{-1} -, emiatt kezeletlenül környezetbe történő kiengedésük esetén annak eutrofizációját okozzák, ami az oxigénkészlet kimerülését, illetve a biodiverzitás csökkenését eredményezi (Talha et al., 2019).

A víz- és szennyvíztisztításban egyre inkább elterjedt módszer a membránszűrés, amelynek a klasszikus tisztítási eljárásokhoz képest számos előnye, azonban néhány hátránya is van. A művelet lényegét jelentő membrán egy válaszfalként működik, amely szelektív áteresztő képessége miatt az anyagok szétválasztását többnyire kémiai átalakulás nélkül teszi lehetővé. További előnye, hogy könnyen összekapcsolható más technikákkal - például fizikai, kémiai, illetve biológiai előkezelésekkel -, folyamatos működésűvé tehető, az energiaigénye kicsi - alacsony transzmembrán nyomás és szobahőmérséklet alkalmazása - mellett üzemeltethető, illetve az elválasztás nem igényel hozzáadott vegyszereket. A módszer hátránya azonban a membrán felszínén kialakuló koncentráció-polarizáció, ami a szűrés irányával ellentétes irányú hajtóerőt hoz létre, illetve a membrán eltömődése, amelynek a csökkentése számos közlemény tárgyát képezi.

A szakirodalmi adatok szerint a membrán felületi nyírási feszültség növelésével csökkenteni lehet a membrán eltömődését, ami kedvezően hat a szűrés fluxusára, azaz az egységnyi szűrőfelületen egységnyi idő alatt áthaladó fluidum mennyiségére, amely a membrán eltömődésének hatására jelentősen csökken. A nyírási feszültség növelésére, és ezáltal, a membrán eltömődésének csökkentésére alkalmas módszer az áramlási tulajdonságok megváltoztatása, ezen belül is legfőképpen a keverés alkalmazása a szűrés során (Kertész et al., 2017) (Cheng et al., 2021).

Mindezek mellett fontos megemlíteni, hogy az utóbbi években jelentősen fejlődött a 3D nyomtatás technikája is: az előállított termékeknek javult a minősége, bővült a használható anyagok választéka, illetve csökkent az előállítással járó környezetszennyezés és a termékek előállításának a költségei. Mindez lehetővé tette a 3D nyomtatott promóterek/spacerek alkalmazását a membránszűrések során (Yanar et al., 2020). Ezek a 3D nyomtatott elemek szintén növelik a membrán felszínén kialakuló turbulenciát, aminek a következtében csökkenhet a membránós eljárások során az eltömődés mértéke.

A membrán eltömődések vizsgálatára fél-empirikus modelleket használtunk, amelyek fizikai jelentéssel bírnak, így megoldást jelenthetnek az ultraszűrés fluxus csökkenésének pontos előrejelzésére és egyidejűleg magyarázzák meg az eltömődés mechanizmusát.

Anyag és módszer

Anyag

A laboratóriumi kísérleteink során tejipari modell szennyvizet használtunk fel. Ezt sovány tejporból 5 g/L koncentrációban, C180 márkanevű anionos detergensből 0,5 g/L koncentrációban, illetve 25°C hőmérsékletű csapvízből készítettük el, melyet egy 20 perces intenzív kevertetés segítségével történő homogenizálás követett.

Az ultraszűréseket egy kevertethető, szakaszos ultraszűrő cellában (Millipore) végeztük. A kísérletekhez két különböző pórusméretű poliéterszulfon (*PES*) membránt használtunk, melyeknek a vágási értéke (*MWCO*) 10 és 150 kDa volt. A mérések során az állandó paraméterek a következők voltak: a transzmembrán nyomás (*TMP*) 4 bar és a szűrendő oldat, model szennyvíz hőmérséklete 25 °C. Ennek mennyisége minden mérésnél 100 g volt és a mérést kétszeres sűrítési arányig (*VRR*=2) végeztük. A szűrőberendezés keverésének sebességét változtattuk, méréseket végeztünk 100, 200, 300 és 400 rpm keverési sebesség mellett is.

A laboratóriumi mérések során hat különböző 3D nyomtatással készült promóter tesztelését végeztük el. Ezek a szűrőberendezésben a membrán felszínén elhelyezkedve, a szűrőben kialakuló áramlástani viszonyokat változtatták meg. A tesztelt kialakítások az 1. ábrán láthatóak. A tervezéshez Cura szoftvert használtunk, a nyomtatás pedig Creality CR-10S Pro V2 3D nyomtatóval történt. A nyomtatásokat politejsav (PLA) anyagból szálhúzott (FDM) technikával, 0,2 mm rétegvastagsággal, 100 %-os kitöltési sűrűséggel, 215°C-os nyomtatási és 60°C-os tálcahőmérsékleten végeztük.

1. ábra A tesztelt spacerek

Módszer

Sorbakapcsolt ellenállás modell

A teljes ellenállás (R_T) a membrán ellenállásból (R_M), a reverzibilis (R_{REV}), azaz a membrán felületéről mosással eltávolítható réteg ellenállásból és az irreverzibilis (R_{IRREV}), az egyszerű öblítéssel el nem távolítható eltömődési ellenállásból tevődik össze (1. egyenlet).

$$R_T = R_M + R_{IRREV} + R_{REV} \quad (1)$$

A membránellenállást a 2. egyenlet szerint, a vízfluxus segítségével az alábbi képlettel számoltuk ki:

$$R_M = \frac{\Delta p}{J_v \cdot \eta_v} \quad (2)$$

ahol: R_M: membrán ellenállás [m^{-1}], J_v: vízfluxus a tiszta membránon [$Lm^{-2}h^{-1}$], η_v: víz viszkozitása [Pas]

Az irreverzibilis ellenállás a szűrést követően az eltömődött membrán felületének átöblítése utáni vízfluxusból számítható:

$$R_{IRREV} = \frac{\Delta p}{J_{v1} \cdot \eta_v} - R_M \quad (3)$$

ahol: $R_{IRREV:}$ irreverzibilis ellenállás [m^{-1}], J_{v1}: vízfluxus a szűrés után [$Lm^{-2}h^{-1}$]

A reverzibilis ellenállás az egyensúlyi állapotot megközelítő fluxusérték segítségével határozható meg:

$$R_{REV} = \frac{\Delta p}{J_p \cdot \eta_p} - R_M - R_{IRREV} \quad (4)$$

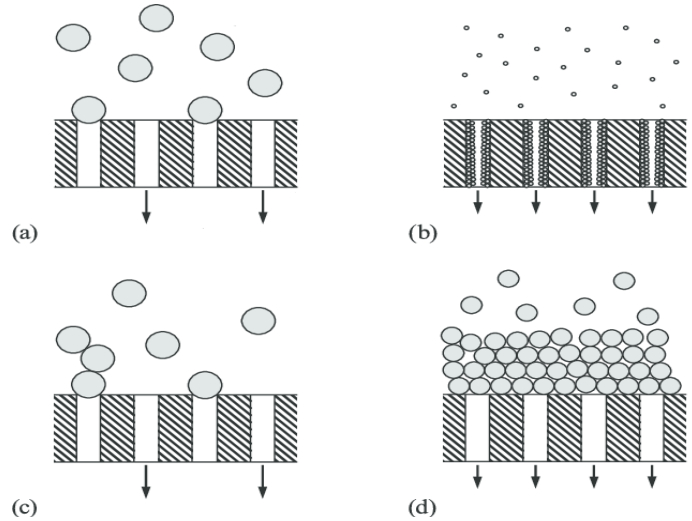
ahol: R_{REV}: reverzibilis ellenállás [m-1], Jp: egyensúlyi állapotot megközelítő fluxus [Lm-2h-1], ηp: permeátum viszkozitása [Pas].

Hermia modell

Hermia (1982) félempirikus matematikai modellt készített a permeátum fluxus csökkenésének leírására. Ez a modell a klasszikus, állandó nyomású szűrési eljáráson alapszik. Az eltömődés mechanizmusa a Hermia modell alapján azonosítható. Az 5. egyenletben az 'n' jellemzi a szűrési mechanizmus típusát (Ng et al., 2014). Ezek a következők lehetnek: teljes blokkolás, közbenső blokkolás, standard blokkolás, iszaplepény szűrés (2. ábra).

$$\frac{d^2t}{dV^2} = K\left(\frac{dt}{dV}\right)^n \quad (5)$$

ahol *t* a szűrési idő, *V* a szűrlet térfogata *K* és *n* paraméterek pedig az eltömődési modellek paraméterei.



2. ábra Eltömődési modellek: (a) teljes blokkoló modell; (b) standard blokkoló modell (c) közbenső blokkoló modell; (d) iszaplepény szűrés modell

Forrás: Iritani és Katagiri (2016)

Hermia (1982) és Vela et al., (2008) az alábbiak szerint jellemezte a négyféle eltömődési modellt:

Teljes blokkoló modell (n=2): A részecskék mérete nagyobb, mint a membrán pórusmérete, így a pórusok teljesen el annak zárva. Ennél a modellnél a molekulák nem rakódnak egymásra.

Standard blokkoló modell (n=1,5): A molekulaméret kisebb, mint a membrán pórusmérete, így a molekulák könnyedén bejuthatnak a membrán pórusaiba. A blokkolás a membrán pórusain belül történik.

Közbenső blokkoló modell (n=1): Ez a modell hasonló a teljes blokkoló modellhez. A pórus bejáratához eljutó molekula szintén blokkolja a pórus bejáratot, azonban a közbenső blokkoló modell esetében egyes molekulák egymásra rakódhatnak. Ez azt jelenti, hogy nem minden molekula blokkolja a membrán pórusait, amely a membrán felületén van.

Iszaplepény szűrés modell (n=0): A molekulák felhalmozódnak a membrán felületén úgy, hogy egy porózus/áteresztő iszaplepény (cake) réteget alkotnak, és ezzel lehetővé teszik a művelet folytatódását.

1. táblázat Az eltömődési mechanizmusok egyenletei

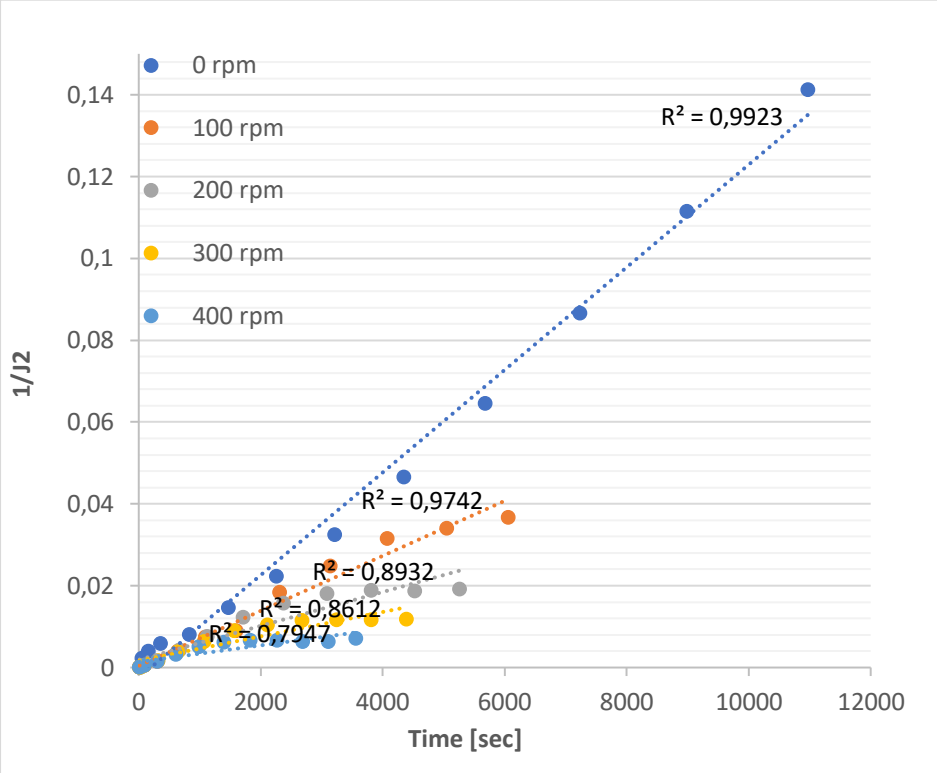
Teljes blokkoló modell n=2	**Standard blokkoló modell n=1,5**	**Közbenső blokkoló modell n=1**	**Iszaplepény szűrés modell n=0**
$lnJ = lnJ_0 - k_c t$	$\frac{1}{J^{0,5}} = \frac{1}{J_0^{0,5}} + k_s t$	$\frac{1}{J} = \frac{1}{J_0} + k_i t$	$\frac{1}{J^2} = \frac{1}{J_0^2} + k_g t$
(6)	(7)	(8)	(9)

A (6) – (9) egyenletekben, *J* a fluxus [$Lm^{-2}h^{-1}$]; *t* a szűrési idő [s]; J_0 a fluxus a t = 0 időpillanatban; k_c, k_s, k_i, k_g pedig a modell állandók.

Eredmények

Az ultraszűrés során először a Hermia modelleket alkalmaztuk az eltömődési mechanizmusok elemzésére. A kísérleti adatoknak a négy modellbe illesztésével meghatározható, hogy melyik a legjellemzőbb eltömődési mechanizmus. A 3. ábrán látható a 10 kDa vágási értékű membránon, különböző fordulatszámmal mért értékei a (6) – (9) egyenletekbe illesztve, és az illesztési eredmények alapján a valószínűsíthető modell meghatározása. Az ábrán jól látható, hogy a determinációs együttható (R^2) az n=0, vagyis a cake layer formation model esetében a legnagyobb. A 2-5. táblázatokban az összes

mérésre történő illesztések, vagyis az R^2 értékeit mutatjuk be. A legmagasabb R^2 érték a legjobban illeszkedő modellt jelenti, ezeket a táblázatokban piros színnel emeltük ki.



3. ábra R^2 értékek iszaplepényszűrés model esetében (10 kDa PES UF membránnal)

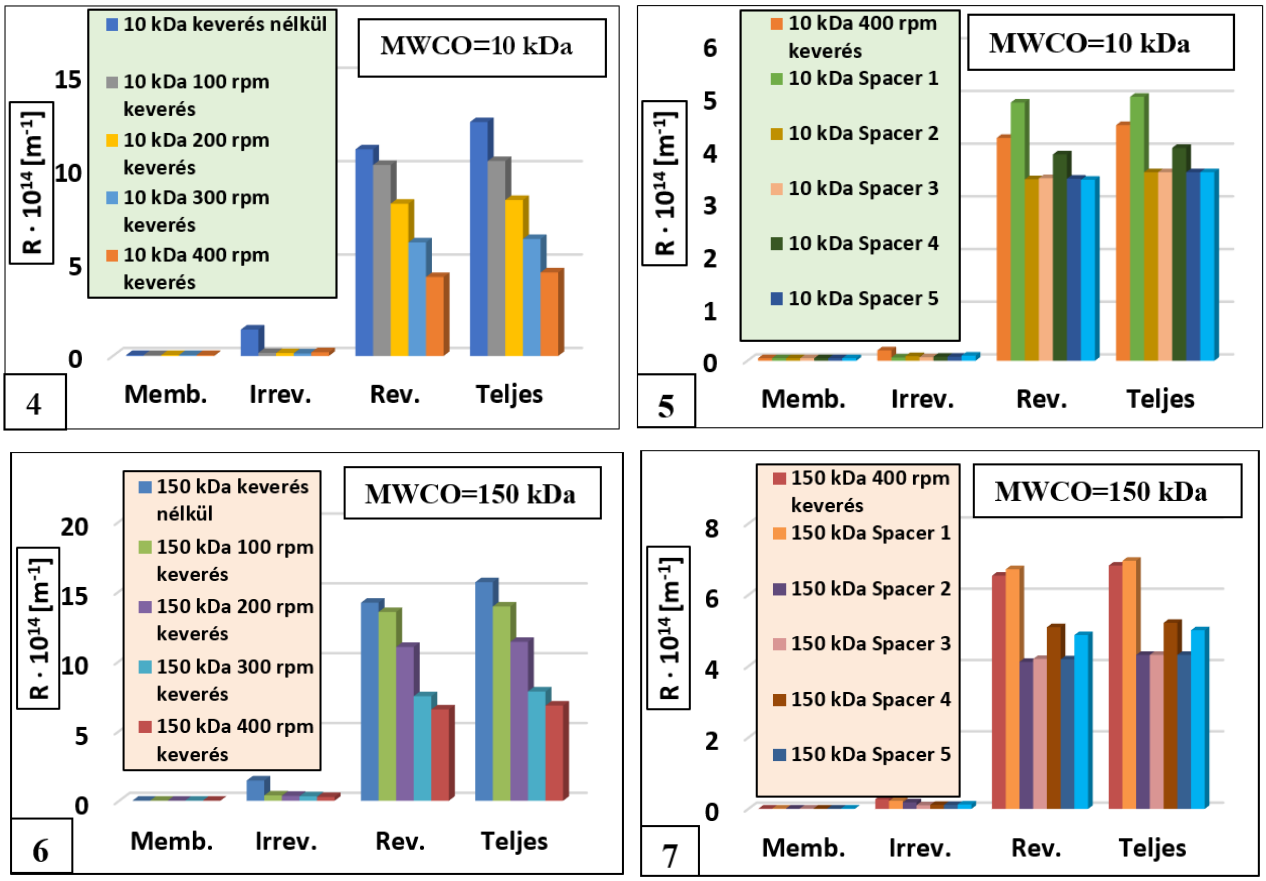
A táblázatokból jól látható, hogy minden esetben, a membrán vágási értékétől, a keverési fordulatszám és a spacerek tipusától függetlenül a iszaplepény szűrés model a legjellemzőbb eltömődési mechanizmus. Ez a mechanizmus abban az esetben fordul elő, amikor az oldott molekulák nagyobbak, mint a membrán pórusmérete. Ebből következik, hogy nem tudnak sem bejutni, sem átjutni a membrán pórusain, felhalmozódnak a membrán felületén és iszaplepény réteget alakítanak ki. Az iszaplepény réteg a szűrés után vizes öblítéssel könnyen eltávolítható.

2-3. táblázat A determinációs együttható és a reverzibilis ellenállás értékei (MWCO=10 kDa)

Spacerek tipusai	n=2	n=1,5	n=1	n=0	R_{rev}
Spacer 1	0,8513	0,891	0,9253	**0,9737**	4,9
Spacer 2	0,6206	0,7205	0,8056	**0,9198**	3,44
Spacer 3	0,6509	0,7537	0,8396	**0,9483**	3,46
Spacer 4	0,6367	0,7459	0,8379	**0,9526**	3,92
Spacer 5	0,6337	0,7377	0,8235	**0,9315**	3,45
Spacer 6	0,6395	0,7316	0,8093	**0,9127**	3,43

Spacerek tipusai	n=2	n=1,5	n=1	n=0	R_{rev}
Spacer 1	0,8513	0,891	0,9253	**0,9737**	4,9
Spacer 2	0,6206	0,7205	0,8056	**0,9198**	3,44
Spacer 3	0,6509	0,7537	0,8396	**0,9483**	3,46
Spacer 4	0,6367	0,7459	0,8379	**0,9526**	3,92
Spacer 5	0,6337	0,7377	0,8235	**0,9315**	3,45
Spacer 6	0,6395	0,7316	0,8093	**0,9127**	3,43

A 2. táblázatban látható, a 10 kDa vágási értékű membránnál hogy n=0 esetében az R^2 értékek 0,9923 és 0,7947 között változnak. A keverési sebesség növekedésével csökkennek az értékek, vagyis a keverés részben eltávolítja, vékonyítja a membrán felületén kialakult iszapréteget. A reverzibilis ellenállások értékei is jól követik ezt a csökkenő tendenciát. A 4. táblázatban is ugyanez figyelhető meg a 150 kDa vágási értékű membránoknál, hogy a keverési fordulatszám növekedésével csökkennek az R^2 értékek a legjellemzőbb mechanizmusnál (n=0) és a reverzibilis ellenállások értékei is.



4-7.ábra Ellenállás értékek különböző membránok, spacerek és keverési sebességek mellett

A 4-7. ábrákon az ellenállás értékek láthatóak, amelyek az (1) – (4) egyenletek segítségével kerültek meghatározásra. Látható, hogy minden esetben a reverzibilis ellenállás értéke a legnagyobb. Ezt az ellenállást a mosással eltávolítható részecskék adják. Ezek az eredmények igazolják a Hermia modellt is, hiszen ott is minden mérésnél az iszaplepény szűrés modell volt a legjellemzőbb szűrési mechanizmus. A reverzibilis ellenállások értékei szintén a 2-5. táblázatban láthatóak.

A 3. és 5. táblázatokban látható, hogy a különböző spacerek alkalmazásánál a determinációs együtthatók változását a reverzibilis ellenállás értékek jól követik.

4-5. táblázat A determinációs együttható és a reverzibilis ellenállás értékei (MWCO=150 kDa)

Keverési sebesség [rpm]	n=2	n=1,5	n=1	n=0	R_{rev}
0 rpm	0,664	0,8524	0,9601	**0,9945**	14,19
100 rpm	0,5788	0,8014	0,9213	**0,9893**	13,52
200 rpm	0,5646	0,7695	0,8867	**0,9711**	11,02
300 rpm	0,5042	0,6637	0,7701	**0,8791**	7,49
400 rpm	0,4846	0,6246	0,7201	**0,8271**	6,54

Spacerek tipusai	n=2	n=1,5	n=1	n=0	R_{rev}
Spacer 1	0,546	0,727	0,8509	**0,9584**	6,72
Spacer 2	0,5322	0,6987	0,8125	**0,9312**	4,12
Spacer 3	0,5313	0,6963	0,813	**0,9385**	4,2
Spacer 4	0,5548	0,7036	0,8153	**0,9416**	5,09
Spacer 5	0,5823	0,7091	0,8099	**0,9329**	4,19
Spacer 6	0,5842	0,7161	0,8184	**0,9388**	4,87

Következtetések

A munkánk során megtervezett és kinyomtatott hat darab promoter mindegyike javította a szűrési tulajdonságokat, a szűrőcellában kialakuló áramlási viszonyok megváltoztatása miatt. Jelen

tanulmányban, a vizsgált promóterek közül az elsőt leszámítva, alkalmasnak bizonyultak a reverzibilis ellenállás értékek csökkentésére, azaz a membrán eltömődésének késleltetésére.

A Hermia modellek elemzésekor azt az eredményt kaptuk, hogy minden esetben az iszaplepény szűrés model volt a legjellemzőbb eltömődési mechanizmus. Ennél a mechanizmusnál a leválasztandó molekulák/részecskék a membrán felületén úgy rakódnak le, hogy nem tömik el a bejárati pórusnyílásokat, tehát egy iszapréteget alakítanak ki. Az iszaplepény szűrés model abból a szempontból szerencsés, hogy az eltömődést okozó részecskék rétege könnyen eltávolítható, ezzel lehetővé téve a membrán gyorsabb tisztítását és újbóli felhasználását. A sorbakapcsolt ellenállás modell esetében mindenhol a reverzibilis ellenállás volt a legnagyobb, ami szintén alátámasztja a Hermia modell által kapott eredményeket.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönet mondanak az Innovációs És Technológiai Minisztérium ÚNKP-21-5-SZTE-550 kódszámú Új Nemzeti Kiválósági Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásának, valamint az MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíjnak (BO/00576/20/4) az általuk nyújtott támogatásért.

Hivatkozott források

Ahmad, T. - Muhammad Aadil, R. - Ahmed, H. - Ubaid Ur Rahman - C. V. Soares, B. - L. Q. Souza, S. - C. Pimentel, T. - Scudino, H. - Jonas T. Guimarães - A. Esmerino, E. - Q. Freitas, M. - B. Almada, R. - M. R. Vendramel, S. - C. Silva, M. - G. Cruz, A. (2019): Treatment and utilization of dairy industrial waste: A review, Trends in Food Science & Technology, 88, pp. 361-372.

Cheng, M. - Xie, X. - Schmitz, P. - Fillaudeau, L. (2021): Extensive review about industrial and laboratory dynamic filtration modules: Scientific production, configurations and performances, Separation and Purification Technology, 265, 118293.

Hermia, J. (1982): Constant pressure blocking filtration laws - application to powerlaw non-newtonian fluids, Trans. Inst. Chem. Eng. 60, 183–187.

Iritani, E. - Katagiri, N. (2016): Developments of Blocking Filtration Model in Membrane Filtration, KONA Powder and Particle Journal No. 33 179-202

Kertész, S. - Bor, P. - Hodúr, C. - Csanádi, J. - Veréb, G. - Kovács, I. - Keszthelyi-Szabó, G. - László, Z. (2017): Effects of shear rate on membrane filtration, Desalination and Water Treatment, 69, pp. 43-49.

Ng, C. Y. - Mohammad, A. W. - Ng, L. Y. - Jahim, J. M. (2014): Membrane fouling mechanisms during ultrafiltration of skimmed coconut milk, Journal of Food Engineering 142, 190-200

Vela, M. C. V. - Blanco, S. A. - García, J. L. - Rodríguez, E. B. (2008): Analysis of membrane pore blocking models applied to the ultrafiltration of PEG, Separation and Purification Technology 62, 489–498.

Yanar, N. - Kallem, P. - Son, M. - Park, H. - Kang, S. - Choi, H. (2020): A New era of water treatment technologies: 3D printing for membranes, Journal of Industrial and Engineering Chemistry, 91, pp. 1-14.

Szerzők:

Szpisják-Gulyás Nikolett
PhD-hallgató
Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar
6725 Szeged, Moszkvai krt. 9.
gulyasn@mk.u-szeged.hu

Gergely Gréta
BSc hallgató
Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar
6725 Szeged, Moszkvai krt. 9.
gergely.gretii@gmail.com

Huszár Gabriella
BSc hallgató
Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar
6725 Szeged, Moszkvai krt. 9.
huszargabb@gmail.com

Dr. habil. Kertész Szabolcs PhD
egyetemi docens
Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar, Biológiai Rendszerek Műszaki Intézete
6725 Szeged, Moszkvai krt. 9.
kertesz@mk.u-szeged.hu

Prof. Dr. Hodúr Cecilia DSc
egyetemi tanár
Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar, Biológiai Rendszerek Műszaki Intézete
6725 Szeged, Moszkvai krt. 9.
hodur@mk.u-szeged.hu

EGY SZERVEZETI INNOVÁCIÓ – A MEGOSZTÁSON ALAPULÓ GAZDASÁG ÉS A MEZŐGAZDASÁGI EGYÜTTMŰKÖDÉSI FORMÁK KAPCSOLATA

AN ORGANISATIONAL INNOVATION – CONNECTION BETWEEN SHARING ECONOMY AND AGRICULTURAL COOPERATION FORMS

Takács, István

Összefoglalás

A kutató, ha elég hosszú életű, s az emlékezete sem hagyja cserben, akkor idővel arra a felismerésre jut, hogy tudományos fejlődése korábbi szakaszaiban már találkozott valamilyen formában (esetleg más, vagy kissé eltérő gazdasági-társadalmi kontextusban) az aktuálisan újnak kikiáltott ideákkal, forradalminak tartott társadalmat, gazdaságot formáló ötletekkel. Az újabb közgazdasági elméletek, újszerűségük ellenére, tovább fejtik a korábbiakat, és ugyanakkor, a megváltozó gazdasági, társadalmi, és gyakran technikai, technológiai feltételekről rendelkezésre álló tudást bevonva bontogatják ki újabb rétegeit a közgazdasági gondolkodásnak. A tanulmány ebből a gondolatmenetből kiindulva kísérletet tesz arra, hogy a rövid múltra visszatekintő, de ugyanakkor egyre nagyobb népszerűségnek örvendő, bizonyos értelemben divattá vált sharing economy (közösségi gazdaságtan), és a hosszú múlttal rendelkező mezőgazdasági együttműködési formák (szövetkezetek, géphasználati együttműködések stb.) viszonyát elemezze. A kutatás kérdése, hogy ezek a formák leírhatók-e a közösségi gazdaságtan alakuló terminológiáival. A kutatás elméleti jellegű, elsődlegesen dokumentumelemzésekre alapozva kritériumrendszert állít fel, és vizsgálja a formák jellemzőit, a helyüket e rendszerben. A tanulmány végkövetkeztetése, hogy „nincs új a nap alatt”, a formációk kezdetektől rendelkeztek a sharing economy jellemzőivel.

Kulcsszavak: modell, hatékonyság, erőforrás menedzsment, újszerű, előzmények
JEL kód: Q13, L30, P41

Abstract

If the researchers life is long enough and her or his memory does not let him down, over time she or he realizes that in the earlier stages of his scientific development she or he has already encountered in some forms the ideas (possibly in a different or slightly different socio-economic context) that have been declared new or held revolutionary for the shaping of the society and economy. Despite the novelty of the newer economic theories they continue the improvement of the former ones taking them more specified, and at the same time, the changing economic, social and often technical and technological knowledge about their available conditions bringing new layers out of the economic thinking. This study attempts from this idea trying to make a comparative analysis of the relationship between the short tradition, but at the same time becoming more and more popular and, in some sense, fashionable sharing economy and some forms of the agricultural cooperation with long history (e.g. common machine using collaborations etc.). The research question is how these forms of cooperation can be described by the terms of the sharing economy. The research is theoretical, in particular based on analysis of documents and the criteria are identified for the examination of the characteristics of the forms, to locate them in the economic system. The study has concluded that "there is nothing new under the Sun", the examined formations have the characteristics of the sharing economy.

Keywords: model, efficiency, resource management, novelty, antecedents

Bevezetés

A tudomány művelése során nagyon gyakran a kutatási kérdés azonosításában, a kutatás tárgyának megválasztásában a személyes érintettség, az azzal összefüggésben keletkező tapasztalat is fontos szerepet játszik. Levéltári, irattári kutatások, magángyűjtemények tanulmányozása során gyakran kerül a kutató kezébe olyan dokumentum, amely akkor nem tűnik lényegesnek, a kutatott témával összefüggésben levőnek, s többé-kevésbé feledésbe merül e dokumentumok emléke. Aztán egy új kutatás új értelmet ad a már majdnem elfelejtett dokumentumnak. A kutatók a K+F+I körforgásában élnek, s ebben egyidejűleg van jelen a múlt meghaladása és egyben a múltban kidolgozott műszaki-technológiai-szervezeti megoldások újra konstruálása az új – többnyire fejlettebb – gazdasági, társadalmi, technikai környezetben. A tanulmány ebből a nézőpontból végzi el a már nem mai sikeres innováció: az erőforrás megosztás korábbi és mai (sokak által újnak tartott) formáinak összehasonlító értékelését.

Az 1990-es évek a közép-kelet-európai térség országai számára meghozta a gazdasági-társadalmi rendszer átalakulását. Ennek részeként a mezőgazdaság átalakulása is lezajlott, amelyben a törpe- és kisgazdaságok tömeges megjelenése, a paraszti gondolkodásban a korábbi nagyüzemi szervezeti modellekkel való szakítás vált meghatározóvá. Gazdálkodói szintről induló kezdeményezéseket felkarolva elkezdődött a jellemzően kis- és középüzemek számára alkalmas együttműködési formák tanulmányozása és a következő ütemben adaptálása. A gépi bérvállalkozók és a gép- és gazdaságsegítő körök (vagy másként gépkörök) működési és szervezeti modelljeire esett a választás. (TAKÁCS et al. 1996).

A gépköri mozgalom a paraszti önsegélyezés és a kölcsönös segítségnyújtás gondolatának elmélyítésével kezdődött az 1950-es évek végén. Céljuk a paraszti gazdaságok felesleges kapacitásainak átirányítása a kapacitáshiánnyal küszködő gazdálkodóknak, továbbá munkaerő-közvetítés a gazdák gazdasági feladatainak elvégzésére, illetve segítésére. A bajor modell a következő fél évszázad alatt jelentős sikereket ért el, számos országban lelt követőkre. A helyi jelző az évtizedek alatt új értelmet nyert: a kiindulást jelentő egy településből járásokat (illetve annak megfelelő közigazgatási egységeket) lefedő, több tízezer (akár százezer hektárt közelítő) mezőgazdasági területet kiszolgáló, ezres nagyságrendű gazdálkodót koordináló virtuális nagyüzemekké váltak. (TAKÁCS et al. 1996) S ami jellemezte mindenkor a modellt, hogy a legkorszerűbb kommunikációs platformokat használva teremtettek kapcsolatot a termelői erőforrás kapacitásigény és a rendelkezésre álló kapacitásfelesleg között (azaz a telefontól indulva az interneten át napjainkra az okostelefonok applikációig jutottak).

S eljöttek a 2000-es évek, amikor mindennapjainkat elárasztja a „sharing economy" térnyeréséről szóló hírek tömege (lásd például OSZTOVITS et al. 2015), amelyben „… újszerű … működési modell …"-ként definiálják azt. Megismerve az állítás alátámasztására hozott érveket, revelációként jött a felismerés: „nincs új a nap alatt", de egyben „az újszülöttnek minden vicc új".[16] Az előbbit úgy lehet bizonyítani, ha a lényegi jellemzőket számba vesszük, s azok azonosságát vagy hasonlóságát, illetve különbözőségét vizsgáljuk. Az utóbbira kevés ráhatásunk lehet, hiszen ez a megismerés folyamatának jellemzője.

Ezt a dilemmát már elődeink két-három ezer éve is látták, s meg is fogalmazták: „Ami volt, ugyanaz, ami ezután is lesz, és ami történt, ugyanaz, ami ezután is történik; és semmi nincs új dolog a Nap alatt." (Préd. 1,9) (A prédikátor Salamon könyve 689. p.) A mintegy három ezredéves bölcsesség az elődök tudásának múltba veszésére is utal: „Van valami, a miről mondják: nézd ezt, új ez; régen volt már száz esztendőkön át, melyek mi előttünk voltak." (Préd. 1,10) (u.o. 689. p.), és annak okára is ad magyarázatot: „Nincs emlékezet az előbbiekről; azonképen az utolsó dolgokról is, melyek jövendők, nem lesz emlékezet azoknál, a kik azután lesznek." (Préd. 1,11) (u.o. 689. p.) Nem kell tehát meglepődni, ha az új generációk újradefiniálnak dolgokat, s gyakran kevéssé törődnek annak evolúciós gyökereivel.

Jelen tanulmány a közösségi gazdaság (sharing economy) kérdésével foglalkozik, azt innovatív szervezeti modellként felfogva. A fókuszban a közösségi gazdaság definitív jellemzői és a mezőgazdasági tevékenységekben ismert együttműködési formák jellemzőinek összevetése áll. Azt vizsgálom, hogy a napjainkban „felkapott" sharing economy és az együttműködések közgazdasági

16 Ez a mottó az egykori Ludas Matyi című vicclapban szerepelt.

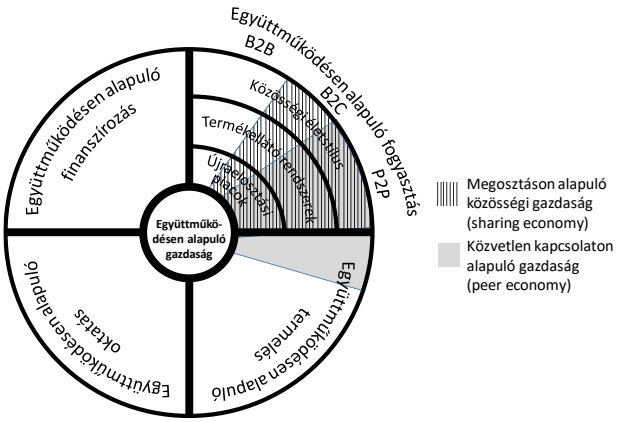
jellemzőiről szerzett korábbi ismeretek mennyire kapcsolhatók össze, illeszthetők be a közösségi gazdaság immár önállósulni látszó tudományterületébe.

A jelenkor értelmezésében vett közösségi gazdaság létrejöttében nyilvánvalóan szerepet játszott a kommunikációtechnika és -technológia fejlődése is, hiszen a kialakuló új kommunikációs módszerek, létrejövő platformok (lásd közösségi háló, internet alapú kereskedelem stb.) üzleti célú felhasználása hamar bekövetkezett, és új, addig nem alkalmazott (alkalmazható) üzleti megoldások jelentek meg, amelyek részben kiegészítik (versenyezve) a korábbi lehetőségeket, illetve nem egy esetben azok helyébe lépnek. Tény az, hogy a jelen kor fiataljainak (saját életük adta idődimenziót használva viszonyítási alapnak) a technológiafejlődés üteméhez képest kicsit lassúnak tűnhet egyes lehetőségek elterjedési üteme, de lássuk be, hogy az évezredek dimenziójában (és itt csak azt az időszakot vesszük számításba, amelyben tetten érhető a már nyilvánvaló közgazdasági gondolkodás) ezek kifejezetten gyors hasznosulást jelentenek. A háló (benne a közösségi háló is) egyrészt technikai, másrészt társadalmi feltétele a mai értelemben vett közösségi gazdaságnak, de egyben a közösségi gazdaság mibenlétéről való információszerzés egyik hatékony forrása.

Egy megközelítésben a közösségi gazdaság egy tág jelentés-tartalmú gyűjtőfogalom az online tranzakciókat magukba foglaló gazdasági és közösségi tevékenységek leírására. (HAMARI et al. 2016) A fogalom tartalma is fokozatosan átalakul, új elemekkel bővül. A meghatározás már régóta meglévő közgazdasági elvek egy technológiaspecifikus megközelítését adja, szemben azzal a törekvéssel, hogy egy esszenciális meghatározás „technológia-független" érvényességű kell legyen. A kiforratlanságot jelzi, hogy az fogalom elnevezésére számos (eltérő, de bizonyos átfedéssel bíró) elnevezés van: shareconomy, collaborative consumption, collaborative economy vagy peer economy. BOTSMAN (2013) fogalomtisztázó értelmezése jó alap lehet egy későbbi közös nevezőnek. (1. ábra) A bemutatott értelmezés a (megosztáson alapuló) közösségi gazdaság az együttműködésen alapuló fogyasztás szegmense, amely alapvetően fogyasztói piaci (Business-to-Consumer: B2C) és személyes értékesítési (Peer-to-Peer: P2P, vagy lényegileg annak megfelelő Consumer-to-consumer: C2C) aktivitást, tranzakciót takar, szemben az együttműködésen alapuló gazdasággal, amely nem csak a fogyasztást, de a termelést, a képzést és a finanszírozást is magában foglalja. Ebből adódik egy klasszikus definitív megfogalmazás analógiájára: minden közösségi gazdasági interakció együttműködésen alapuló gazdasági interakció, de nem minden együttműködésen alapuló gazdasági interakció közösségi gazdasági interakció.

A 2000-es évektől nagyszámú forrás foglalkozik a közösségi gazdaság argumentumainak leírásával (például LEONARD (2007), BOTSMAN és ROGERS (2011), GANSKY (2010), BÖCKMANN (2013), SHETH (2015)). A téma elérte az Európai Bizottság ingerküszöbét is (lásd COM 2016), amely a közösségi gazdaságra vonatkozó európai menetrendről kiadott dokumentumában a következő meghatározást adja: „a közösségi gazdaság kifejezés olyan üzleti modellre utal, amelynek keretében a tevékenységeket olyan együttműködési platformok könnyítik meg, amelyek nyitott hozzáférésű piacteret hoznak létre a gyakran magánszemélyek által kínált áruk és szolgáltatások időleges használatához". (COM, 2016, p. 3)

A közösségi gazdaság lényege, hogy a felhasználók megosztják egymással a kihasználatlan kapacitásokat, erőforrásokat (például tárgyi eszközöket, szolgáltatásokat, pénzt). A fogyasztási igény azonnali kielégítése on-demand módon történik, a fogyasztónak az igény felmerülése esetén azonnal elérhetővé válik az igényt teljesítő eszköz vagy szolgáltatás, rendszerint valamilyen internetes tartalom igénybevételének segítségével, ami rendszerint IT platformon keresztül történik. Az eljárás alapja a bizalom, amiben kiemelt jelentősége van a személyes interakcióknak (P2P) és a közösségi élményeknek, amelyek eredményeképp a rendszer törekszik a fenntarthatóságra is. A megfogalmazásban a bizalom hangsúlyozása fontos elem. (OSZTOVICS et al., 2015)



1. ábra A közösségi gazdaság fogalomrendszere
Forrás: BOTSMAN, R. 2013, 9. p. alapján

A közösségi gazdasággal foglalkozó szerzők mindegyike szerint a bizalom fontos szerepet tölt be az együttműködésen alapuló gazdaság, annak részeként a közösségi gazdaság működésében, mint ahogy a mezőgazdasági géphasználati együttműködések esetén is. (BARANYAI 2010)

Megállapítható, hogy a modern közösségi gazdaság IT alapú. Lökésszerű fejlődést adott a közösségi gazdaság egyes részterületei fejlődésének az „okos”-technológia (smartphone) kialakulása, és gyors léptekben folyó fejlődése. Az első igazán tömeges felhasználásra szánt készülék 1999-ben jelent meg (Smartphone, é.n.), de valójában az áttörést, Steve Jobs mesteri álma jóvoltából, az iPhone 2007-ben hozta meg.

A sharing economy elnevezést – az előzőekben taglalt tartalmi véleménykülönbségek mellett – további szerzők is vitatják. A Harvard Business Review-ban és a Financial Times-ban is jelentek meg olyan vélemények, hogy a „sharing economy” téves megnevezés. ECKHARDT és BARDHI (2015) Harvard Business Review-ban megjelent javaslata szerint inkább „access economy”-nak, azaz hozzáférés gazdaságnak lenne helyesebb nevezni. Indoklásuk lényege, hogy rövid időtávú kapcsolat (hozzáférés) jön létre a fogyasztó és a szolgáltató között és nem tartós megosztás. A felvázolt érvelésük meggyőző, ugyanakkor kevés eséllyel lehet a már „bevésődött” elnevezést felváltani a gazdasági jelenség (fogalom) lényegét helyesebben megjelenítő elnevezéssel.

A tanulmány célja a rövid múltra visszatekintő, de népszerű, divatossá vált sharing economy (közösségi gazdaságtan) és a hosszú múlttal rendelkező mezőgazdasági együttműködési formák (szövetkezetek, géphasználati együttműködések stb.) viszonyának összehasonlító elemezése, értékelési kritériumok alapján.

A kutatás kérdése: A legjellemzőbb mezőgazdasági együttműködési formák leírhatók-e a közösségi gazdaságtan alakuló terminológiáival?

A kutatás elméleti jellegű, elsődlegesen dokumentumelemzésekre alapozva kritériumrendszert állít fel, és vizsgálja a formák jellemzőit, helyét ebben a rendszerben.

Anyag és módszer

A vizsgálat szekunder adatforrásokon alapul, amelyek elsődlegesen a gép- és gazdaságsegítő körök tárgykörben született kutatási jelentések, tanulmányok, cikkek (TAKÁCS et al. 1996, TAKÁCS, 2000, TAKÁCS et al. 2006, TAKÁCS, BARANYAI 2010), valamint felhasználtam a szövetkezetek működési jellemzőit tárgyaló szakkönyvet (SZABÓ 2011) és cikket (SZABÓ 2005) és egy TÉSZ-eket elemző tanulmányt (TAKÁCSNÉ GYÖRGY 1999). A felhasznált adatforrások részletes információt adnak a vizsgált modellek értékeléséhez, így a kritériumrendszer argumentálásához, illetve a kritériumértékek azonosításához. Deduktív megközelítést alkalmazva, dokumentumelemzéssel végeztem el az adatgyűjtést, és logikai vizsgálatokkal értékeltem az információk tartalmát, és induktív eszközökkel rendszerbe foglaltam az eredményeket. Az absztrakció során figyelemmel voltam a dokumentumok keletkezése óta bekövetkezett változásokra, a nyilvános (elsődlegesen a szervezetekről az interneten rendelkezésre álló) adatforrásokat figyelembe véve.

A vizsgálati módszer kapcsán inspirációt adott számomra KORNAI 2008-ban közreadott munkája, amelyben a fogalmi tisztázáshoz a pozitív versus normatív megközelítést alkalmazta, amely lényege, hogy a pozitív közgazdaságtan a tapasztalatilag megfigyelhető, történelmileg létező, történelmileg végbe ment gazdasági jelenségek értékelés nélküli magyarázatával és leírásával foglalkozik, míg a normatív közgazdaságtan értékítéletet alkot (helyesel vagy elítél). Ezek alapján arra törekedtem, hogy a megfigyelhető, létező, megtörtént események, jellemzők alapján ítéljem meg az összehasonlító elemzés tárgyait.

A közösségi gazdaság modelljét absztrakt módon kezeltem, s jellemzőit a korábban ismertetett fogalommeghatározásokra alapozva azonosítottam. Ezeket hasonlítottam össze a vizsgált kutatási anyagokban dokumentált leíró jellemzőkkel.

A közösségi gazdaság különböző definícióiban azonosítható kritériumai, amelyeket a pozitív megközelítés alapjául választottam, a következők: a vizsgált modell gazdasági rendszer-e; szociális rendszer-e; erőforrás megosztás (megosztott hozzáférés) történik-e; önkéntes-e; hatékonyság növelést célzó-e; közösségi életstílust megformáló-e; információtechnológia alkalmazása szükséges-e; illetve alkalmazzák-e; hozzáférés kiterjed-e: árukra, szolgáltatásokra, adatokra, tudásra; a résztvevő piaci szereplők száma; virtuális vállalat-e.

Eredmények

A jelen tanulmányban tárgyalt közösségi gazdaságban a megosztás tárgya sok minden lehet. A gép- és gazdaságsegítő körök esetén is, ha nem is olyan széles skálán, sok minden megosztására sor kerülhet. Amit a gép- és gazdaságsegítő körök megosztanak: szabad eszközkapacitást (a gépi szolgáltatások nyújtásával); szabad emberi erőforráskapacitást (a segítségnyújtással); kihasználatlan lakóház részeket (kapacitást) (például a falusi turizmus keretében); információt (a technológia, beruházás stb. fejlesztéséhez), sőt létrejöttek a közös finanszírozásra is modell értékű megoldások, amelyekben a kereskedelmi bankok is partnerek voltak. Az 1. ábra lényegében minden szegmensét lefedik ezek a szolgáltatások.

A géphasználati együttműködések lényegüket tekintve virtuális üzemként is definiálhatók. Egy korábbi tanulmányban részletesen tárgyaltam a virtuális üzem koncepcióját (Takács, 2008), így az nem új keletű, de a vizsgált kérdéskörhöz kifejezetten adekvát.

A virtuális üzem nem ölt tényleges üzemi formát, ugyanakkor a szervező erő, aki lehet egy egyesület (például a gépkör esetén) ezzel megbízott tagja, alkalmazottja (illetve IT megoldással: mesterséges intelligencia támogatta, okos eszközökön alkalmazható applikáció), aki/ami kiközvetíti a tagok kapacitásfeleslegeit más tagoknak; vagy egy gépi szolgáltató, aki szóbeli vagy írásbeli megállapodásokkal hosszabb távra szóló egyidejű együttműködést is létesíthet több gazdálkodóval, amely révén biztosítja az eszközeinek (kapacitásfeleslegeinek) hasznosítását. Ezeknek a formációknak a hatékony működését ma már jellemzően az információtechnológia legkorszerűbb eszközei segítik.

A virtuális üzemek sajátossága, hogy lokális szinten létrehozzák a tevékenység (feladat) kiszervezés (outsourcing) (FRIEDMAN 2006) sajátos formáját, amely révén hatékonyabbá tehetik a termelésüket, hiszen a feladatkiszervezés révén kapott szolgáltatás költsége alacsonyabb, mint ha azt a gazdálkodó saját tulajdonú eszközökkel – alacsony kihasználás mellett, magas állandó költséghányaddal – saját maga végezte volna el.

A különböző mezőgazdasági géphasználati együttműködési formák között a lényegi eltérés a piaci szereplők számában és nagyságában van. A szegmentált, egymással csak korlátozottan kooperáló termelők önellátásra próbálnak berendezkedni, illetve ennek hiányában egymástól szerzik be a szükséges szolgáltatásokat. A gépkör jellegű kooperációkban nagyszámú potenciális szolgáltató van, de a koordináció révén nincs verseny a résztvevők között, s az együttműködés szintjén a csoport – e tekintetben – egyedüli piaci szereplőként viselkedik. A gépi bérvállalkozó esetén a kisszámú vállalkozó nagy eszközparkkal szolgál ki nagyszámú mezőgazdasági termelőt. A nagyüzem nagy szolgáltatás-felvevő igényt koncentrál, s emellett szabad kapacitásaival a környezetében lévő kisgazdaságoknak szolgáltatást nyújt. A gépi munka szolgáltatások korlátozottan helyettesíthetők (például forgatásos talajművelés helyett minimum tillage technológia alkalmazása).

A virtuális üzem sajátos szereppel is bír. A tényleges nagyüzemekkel szemben, amelyek végső soron profitorientált vállalkozások, a virtuális üzemek egyes formái (elsődlegesen a gép- és gazdaságsegítő

körök) non-profit szervezetként működnek, amelyek a gazdasági együttműködés mellett a helyi közösségek szintjén történő együttműködést is erősítik, a közösségek szintjén megtermelt erőforrások felhasználására törekednek, továbbá hozzájárulnak a társadalmi közjók létrehozásához (környezetfenntartás, településápolás stb. révén). Ezek a megoldások találkoznak a KORTEN (2002) által az 1990-es évek elején közreadott közösségi modell elképzeléseivel is.

A tárgyalt mezőgazdasági együttműködési formák és a közösségi gazdaság argumentálására kiválasztott tényezők teljesülését az 1. táblázat foglalja össze. Az értékelési szempontok alapján igazoltnak látom azt a feltételezést, hogy ezek a modellek illeszkednek a közösségi gazdaság lényegét leíró definíciókban megadott kritériumokhoz, így azok is a közösségi gazdasági modell szerint működőnek tekinthetőek.

1. táblázat Néhány költségkímélő közös géphasznosítási formáció jellemzői

Értékelési kritérium	Közösségi gazdaság	Virtuális üzem		Szövetkezet
		Gép- és gazdaságsegítő körök	Gépi bérvállalkozó	
Gazdasági rendszer-e	igen	igen	igen	igen
Szociális rendszer-e	igen/részben	igen	igen	részben
Erőforrás megosztás (megosztott hozzáférés) történik-e	igen	igen	igen	igen
Önkéntes-e	igen	igen	igen	igen
Hatékonyság növelést célzó-e	igen	igen	igen	igen
Közösségi életstílust megformáló-e	igen	igen	nem	részben
Információtechnológia alkalmazása szükséges-e	igen	igen	igen	igen
Információtechnológiát alkalmazzák-e	igen	igen	igen	igen
Hozzáférés kiterjed-e árukra	igen	igen	nem	igen
Hozzáférés kiterjed-e szolgáltatásokra	igen	igen	igen	igen
Hozzáférés kiterjed-e adatokra	igen	igen	részben	igen
Hozzáférés kiterjed-e tudásra	igen	igen	részben	igen
Résztvevő piaci szereplők száma	nagy	nagy	nagy	nagy
Virtuális vállalat-e	igen	igen	részben	nem
Példa a közösségi gazdaságban működő hasonló üzleti modellre		Uber, , Bolt, Airbnb	Uber, Bolt	Garden sharing

Forrás: saját szerkesztés

Következtetések

A 2000-es években az információtechnológia rohamos fejlődése korábban adott formában nem létező tömegek számára elérhető technikai megoldásokat eredményezett. Nyilvánvaló, hogy a közösségi gazdaságba sorolt szolgáltatások, vállalkozások döntő hányada nem eredményezett lényeges új funkciót, hanem – elsősorban – a szolgáltatások térben és időben való elérhetőségét változtatta meg, esetenként lényegesen. Az internet alapú kommunikáció, az okostelefonok megjelenése új üzleti lehetőségeket nyitott. A létrejövő ügylettípusok és a velük nap, mint nap megtörténő interakciók és tranzakciók száma a tömegesedés okán elérte azt a kritikus értéket, hogy már más – tudományos – közeg érdeklődését is elérte. Az elnevezésére a „Collaborative economy", illetve a „Sharing economy" jelenlegi értelmezése (fordítása) együttműködésen alapuló, illetve közösségi gazdaság. De ugyanakkor már csak egy lépés az economics, amely angol kifejezés a gazdaságtan értelemben használatos. Jelen tanulmányban azt kívántam bizonyítani, hogy a közösségi gazdaság valóban nem tan, hanem egy olyan üzleti forma (innovatív modell), amely szerves folytatása a korábbi üzleti gondolkodásnak és gyakorlatnak, csak a legkorszerűbb információtechnikai eszközöket is felhasználja céljai elérésére.

A közösségi gazdaságra adott definíciók alapján képzett kritériumrendszer szerint bizonyítottnak tekintem, hogy a legjellemzőbb mezőgazdasági együttműködési formák leírhatók a közösségi gazdaság terminológiájával is, attól nem különböznek. Ez alapján azt állítom, hogy alapvetően sharing economy-val foglalkoz(t)unk, amikor a gépkörökről vagy a szövetkezeti mozgalomról értekeztünk, s az a maga korában szintén innovatív szervezeti modell volt, amely ugyanúgy képes a folyamatos megújulásra a technikai környezet változásait követve, az új megoldásokat befogadva és adaptálva. Ez alapján egyet

kell érteni BÖCKMANN-nal (2013), aki szerint a közösségi gazdaság egy üzleti modell. Azzal egészítem ki, hogy a „hagyományos" piaci modellek is – versenyképességük megőrzésére – használni kezdik azokat a megoldásokat, amelyek a versenytársaknak – időlegesen – versenyképességi előnyt jelentettek.

Köszönetnyilvánítás

A konferenciaelőadás nagymértékben támaszkodik Takács I (2017): A mezőgazdasági együttműködések és a Sharing Economy. In: Szabó, G G; Baranyai, Zs (szerk.): A szövetkezés-együttműködés gazdasági és társadalmi akadályai, makro- és mikrogazdasági feltételei, valamint fejlesztési lehetőségei a magyar élelmiszer-gazdaságban. Budapest. Agroinform Kiadó. 359 p. pp. 291-319. tanulmányra, azt kiegészítve, új elemekkel bővítve.

Hivatkozott források

A prédikátor Salamon könyve (é.n.) In: Károli G. (ford.) (é.n.): Szent biblia. n.a. pp: 689-698. 1295 p. Online: http://mek.oszk.hu/00100/00161/00161.pdf. Letöltés: 2017.06.22.

Baranyai Zs. (2010): Az együttműködés elméleti és gyakorlati kérdései a magyar mezőgazdasági géphasználatban. Doktori (PhD) értekezés. Gödöllő. 233 p.

Botsman, R. (2012): The currency of the new economy is trust. TEDGlobal 2012. Video. 19:46. Online: http://www.ted.com/talks/rachel_botsman_the_currency_of_the_new_ economy_is_trust. Letöltés ideje: 2017.06.22.

Botsman, R. (2013): The sharing economy lacks a shared definition. Giving meaning to the terms. Collaborative Lab. 20 p. Online: https://www.slideshare.net/CollabLab/shared-def-pptf. Letöltés: 2017.06.22.

Botsman, R. - Rogers, R. (2011): What's Mine Is Yours: How Collaborative Consumption is Changing the Way We Live. USA: Harper Collins Business. 304 p.

Böckmann, M. (2013): The Shared Economy: It is time to start caring about sharing; value creating factors in the shared economy. Enschede, The Netherlands, 1st IBA Bachelor Thesis Conference, June 27th, 2013. 8 p.

COM (2016): A közösségi gazdaságra vonatkozó európai menetrend. Európai Bizottság. 18 p. Online: http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/16881/attachments/2/translations/hu/ renditions/pdf. Letöltés:2017.06.22.

Eckhardt, G. M. - Bardhi, F. (2015) "The Sharing Economy Isn't About Sharing at All". Harvard Business Review. 2015-01-28. Online: https://hbr.org/2015/01/the-sharing-economy-isnt-about-sharing-at-all. Letöltés: 2017.06.22.

Friedman, T. L. (2006): És mégis lapos a Föld. A XXI. század rövid története. HVG Könyvek. HVG Kiadó Zrt. Budapest. 390 p.

Gansky, L. (2010): The Mesh. Why The Future of Business is Sharing. Portfolio/Penguin. New York. 165 p.

Hamari, J. - Sjöklint, M. - Ukkonen, A. (2016). "The Sharing Economy: Why People Participate in Collaborative Consumption". Journal of the Association for Information Science and Technology. 67 (9): 2047–2059.

Kornai J. (2007): Mit jelent a „rendszerváltás"? Kísérlet a fogalom tisztázására. Közgazdasági Szemle. 54 (4). pp. 303-321.

Korten, D. C. (2002): Tőkés társaságok világuralma. Kapu Kiadó. Budapest. 451 p.

Osztovits Á. - Kőszegi Á. - Nagy B. - Damjanovics B. (2015): Osztogatnak vagy fosztogatnak? A sharing economy térnyerése. 32 p. PricewaterhouseCoopers Magyarország Kft. Budapest. Online: http://www.pwc.com/hu/hu/kiadvanyok/assets/pdf/sharing_ economy.pdf. Letöltés: 2022.02.12.

Sheth, S. (2015): Commercial real estate redefined: How the nexus of technology advancements and consumer behavior will disrupt the industry, Hyderabad: Deloitte Support Services India Pvt. Ltd.. 20 p.

Smartphone (é.n.). Wikipedia. Online: https://en.wikipedia.org/wiki/Smartphone. Letöltés: 2017.06.22.

Szabó G. G. (2005): A szövetkezeti identitás - egy dinamikus megközelítés a szövetkezetek fejlődésének gazdasági nézőpontú elemzésére. Közgazdasági Szemle. 52 (1). 81-92.
Szabó G. G. (2011): Szövetkezetek az élelmiszer-gazdaságban: gondolatok az ún. előmozdító típusú szövetkezés gazdasági lényegéről és integrációs jelentőségéről. Agroinform Kiadó. Budapest. 255 p.
Takács I. (2000): Gépkör – jó alternatíva? Gazdálkodás. 44 (4). 44-55 p.
Takács I. - Baranyai Zs. (2010): A bizalom és függőség szerepe a családi gazdaságok együttműködésében végzett gépi munkákban. Gazdálkodás 54:(7) pp. 740-749.
Takács I. - Baranyai Zs. - Nagy I. (2006): A gépköri mozgalom helyzete, fejlődésének jellemzői Magyarországon 2005-ben. MTA-AMB Kutatási és fejlesztési tanácskozás. Nr. 30. Gödöllő. 2006. január 24-25. Konferencia kiadványai I. kötet. pp. 120-125.
Takács I. - Hajdú J. - Nagy I. - Kárpáti A. (1996): Gépkör – egy jó alternatíva. FM Műszaki Intézet. Gödöllő. 1996. 101 p.
Takácsné György K. (1999): A TÉSZ-ek szerepe a kertészeti termékek előállításával foglalkozó vállalkozások finanszírozásában. In: Lehota J., Illés B. Cs. (szerk.). GATE, GTK. VISION 2000 II. I. kötet. Gödöllő, Magyarország. 1999. pp. 212-221.

Szerző:

Takács István PhD
egyetemi tanár
Óbudai Egyetem Keleti Károly Gazdasági Kar
1084 Budapest, Tavaszmező u. 15-17.
takacs.istvan@uni-obuda.hu

TÖRTÉNETI KITEKINTÉS – A (MEZŐGAZDASÁGI) ÜZEM FOGALMÁNAK KIALAKULÁSA

HISTORICAL OUTLOOK - THE DEVELOPMENT OF THE CONCEPT OF (AGRICULTURAL) FARM

Takácsné György, Katalin

Összefoglalás

A történelemben, gazdaságtörténetben már az írásos emlékek megjelenése előtt fellelhető a mezőgazdasági termelés, a gazdálkodó egységek és a rájuk vonatkozó számtartási adatok. A társadalmi berendezkedéstől függően gyakran a birtok, mint tulajdon volt az alapegység, ugyanakkor lehatárolásra kerültek az 'adó jelleggel' megfizetendő kötelezettségek okán a legkisebb gazdálkodó egységek (porták) is. Később az üzem piaci igényeket kielégítő, rendszertől független gazdasági egységet jelentett. Az elnevezés egy idő után utalt a mezőgazdasági sajátosságokra, megkülönböztetve a más szektorban működő vállalatoktól. A fogalomhasználatot, annak összetettségét korábbi áthallások is torzítják.

Jelen előadás célja az üzem fogalmi tartalmának, a történelmi korok mentén történő elnevezések sorának a bemutatása, kezdve az ókori virágzó mezőgazdaság termelésszervezési egységének bemutatásától napjaink fogalomhasználatáig, amikor nem is oly könnyű eligazodni az üzem – gazdaság – birtok – farm – virtuális üzem – mezőgazdasági vállalat stb. elnevezések között.

Az üzem gazdálkodás egység. Kifejezi – függetlenül a szervezeti egység formájától, tulajdonosi hátterétől, méretétől – a gazdálkodás célját, miszerint a keletkező bevétel legalább az egyszerű (bár inkább a bővített) újratermelés feltételeit biztosító egység.

Kulcsszavak: gazdaság – birtok – farm – virtuális üzem – mezőgazdasági vállalat
JEL kód: B19, Z19

Abstract

In the past, in economic history, agricultural production, economic units and the accounting data related to them can be found even before the written memories. The property was often the basic unit depending on the social structure, but the smallest units (serf plots) were also delimited due to the liabilities payable as 'taxes'. Later, these units were system-independent entities that met market needs. After a while, the name – farm - referred to the specifics of agriculture, distinguishing it from companies operating in other sectors. The use of the term and its complexity are also distorted by previous crosstalk.

The aim of this presentation is to give a conceptual content of the farm, a series of names along historical ages, from ancient flourishing agriculture to the use of the concept today, when it is not so easy to navigate the plant - estate - farm - virtual farm - agricultural company, etc.

The plant "üzem" is a management unit. It expresses the purpose of management, regardless of legal form, size, and ownership background, according to which the generated income is at least the unit providing the conditions for simple (although rather expanded) reproduction.

Keywords: plant - estate (latifundium) - farm - virtual farm - agricultural company

Bevezetés

A magyar nyelv gazdagsága, a szókincs bősége gyakran nehézségeket támaszt a szakmai és a mindennapi köznyelvben is az egymás megértésekor, nehezen jutunk közös nevezőre. A mezőgazdasági tevékenységet folytató gazdálkodók/gazdaságok nómenklatúráját tekintve is igaz a fenti állítás.

2015-ben jelent meg Beke József Arany-szótár-a, amely a költő lírai műveiben használt, 22 423 szócikket tartalmazza. Nem kevés ez a szám! Szokták azt is mondani, hogy a költő új szavakat, kifejezéseket is alkot, megnevez. (Beke, 2017) A folyamatos megnevezés (új fogalom), egy már létező fogalom jelentéstartalmának módosulása az élő nyelv sajátossága. Ez igaz a gazdasági folyamatokban, a szakmával foglalkozó tudósokra, szakemberekre is. Ha kézbe veszünk egy – a mezőgazdasági termeléssel, szervezéssel kapcsolatos – szakkönyvet, eltérő korokban eltérő lesz a fogalomhasználat,

azonban az biztos, hogy az üzem, mint mezőgazdasági termelőegység, elő fog kerülni. A termelés egysége az írott és íratlan történelmi dokumentumokban is fellelhető, mint családi gazdaság, porta, uradalom, később az egyházi birtokok, latifundiumok, illetve fellelhetők a működésükkel kapcsolatos elvek és mindaz az alap, ami az adók megállapításához szükséges volt.

Jelen tanulmány kísérletet tesz az üzem fogalmi, tartalmi változásának – nem teljes körű – bemutatására, történeti keretekbe helyezve azt, tovább folytatva egy korábban megkezdett gondolatsort a mezőgazdasági termelés alapegységének megjelenése, fejlődése az emberiség történelmének néhány évezredében.[17] Történelmi, szakirodalmi források segítségével, részben tartalomelemzéssel mutatom be az ókori társadalmak önellátó gazdaságaitól a virtuális üzemig terjedő skálát.

Mezőgazdasági gazdálkodási egység megjelenése a (gazdaság)történelem során

Mezopotámia – a Tigris és az Eufrátesz termékeny vidéke

Az első történeti emlékek az aktív mezőgazdálkodásról körülbelül 6-8000 évvel ezelőtt, több, eltérő földrajzi régióból – az ősi Egyiptom a Nílus folyó mentén; az Indus völgye; Mezopotámiában a Tigris és az Eufrátesz folyó között; az ősi Kínában a Huang-ho (Sárga-folyó) és a Jangce (Kék-folyó) partjai – származnak. A folyók mentén a növekvő lélekszám élelmezése volt az egyik döntő előfeltétele a társadalmak kialakulásának. A folyók közelsége, a rendszeres áradások termékennyé tették a folyók menti földeket. A fejlődés fontos eleme volt, hogy kialakult az öntözéses gazdálkodás hatékonyabbá vált a növénytermelés. A folyamatosan fejlődő, egyre több növényt termesztő, állatokat tartó (és tenyésztő) mezőgazdaság képessé vált egyre népesebb és fejlettebb társadalmak kialakulását szolgálni, így a világ első civilizációi közül több is ezeken a területeken fejlődött ki.

Az ókori társadalmak fejlődését megalapozó mezőgazdasági tevékenységről és gazdálkodási formákról teljes körűen nem állt szándékomban jelen tanulmányban értekezni. Példám az a Tigris és az Eufrátesz folyó közötti területen évezredeken át virágzó társadalom. Mezopotámia a világ egyik legrégibb civilizációja, a globális emberi civilizáció egyik bölcsője volt. A név maga is folyóközt jelent. A következő gondolatok forrása részben korábbi és mai lexikonok, Komoróczy Géza, Harmatta János művei és korábbi irodalmi olvasmányaim voltak.

A mezőgazdaság fejlődése, az árucsere, a kereskedelem az i.e. IV. – III. évezredben tovább erősítette az utolsó őskori fázisokban már jellemző társadalmi egyenlőtlenséget. A társadalom legszélesebb rétege a mezőgazdasági termelőké volt. Részben a saját (bérelt) földjükön, részben a templomgazdaságok (az első, magasabb szerveződési szintű gazdálkodási egységek, az oikoszok) vagy a földesurak földjét művelték eleinte természetben (terményekben) kapott bérért, később részben vagy egészben pénzért. Kialakult egy, a hatalmat gyakorló elit, amely a társadalom többi részét elsődlegesen a gazdasági erőforrások ellenőrzése révén uralt, kialakítva a társadalmi létra alján az alacsonyabb „réteget”, az eltartottak vagy félig eltartottak rétegét (jogilag szabad emberek lehettek, de gazdasági alárendeltségi helyzetbe kerültek), illetve a rabszolgaság intézményét. Jogi és gazdasági szabadságuktól megfosztva tárgyaknak tekintették őket, gazdájuk szolgálatában álltak. A mezőgazdasági munkák jelentős részét végezték. Az i.e. III. évezredben a kialakult városállamok (Uruk, Ur, Babilon, Nippur, Suruppak, Kis, Assur, Lagas, Umma) nem csak önálló politikai egységek voltak, gazdasági értelemben is megőrizték önállóságukat, élénk kereskedelmet folytatva egymással is. A gazdaság erős alapokon, a mezőgazdasági termelésen nyugodott. I. e. 3000. körül kezdődött meg a Tigris és Eufrátesz folyók bizonyos szakaszainak szabályozása (csatornahálózat kialakítása), ezzel véget ért az "özönvíz", kiszámíthatóbbá vált a növénytermelés, bővült a megművelt terület, fejlett öntözőrendszert építettek ki. Fejlett ’üzemekben’ folyt a mezőgazdasági termelés.

[17]A tanulmány jelentős részben épít a Prof. Székely Csaba tiszteletére megjelent kiadványban a Szerző által közölt tanulmányra. Takácsné, György K. (2022): A (mezőgazdasági) üzem fogalmának kialakulása, a tartalom változása. In: Obádovics, Cs.; Széles, Zs. (szerk.) A termelési függvényektől az okos gazdálkodásig: Jubileumi tanulmánykötet I. Sopron. Soproni Egyetem Kiadó. 224 p. pp. 32-51.

A folyóktól távolabb, különösen Mezopotámia északi felén és a középső részén nomád és félnomád életmód volt a jellemző: A törzsi környezet, a vándorló állattartás, legeltetés volt jellemző, de a közösség egy része általában szántóföldeket művelt és falvakat foglalt el legalább az év egy részében ("félnomádizmus").

A termőföldek (nagy)családi vagy pedig területi alapon szervezett közösség – földközösségek – tulajdonában voltak Dél-Mezopotámiában, a kollektív földtulajdon művelése azonban családi egységekben folyt. (*Ez lehet a háztáji gazdálkodás őse?*) Az öntözéses gazdálkodás, az öntözőrendszer kiépítése és karbantartása, a munkaigényes belterjes gazdálkodás (és kertészet) térnyerésekor megjelent a bérmunkások alkalmazása. „Templomgazdaságokká" alakultak át a gazdaságok, ahol a tulajdonos elvben egy istenség volt. A gyakorlatban a szükséges tudással és termelési tapasztalatokkal rendelkező papság vált a föld és az eszközök tulajdonosává. A munkálatokat meg kellett szervezni. A templomgazdaság földjei mintegy harmadát majorszerűen művelték meg. Állattenyésztéssel és a mezőgazdasági nyersanyagok feldolgozásával (bőr, gyapjú, söripar stb.) is foglalkoztak. A munkát végzőket természetben, központi raktárakból, fejadagok formájában fizették ki, nem voltak szabad embernek tekinthetők. Másik forma az egyénileg, néhány hektáros földeken folytatott termelés, amikor is a művelő teljes haszonélvezetre volt jogosult. A harmadik bérleti rendszer volt. A templomgazdaságtól bárki kaphatott kisebb parcellát az átlagtermés mintegy hetedét kitevő bérleti díj fejében. A templomgazdaság alkalmazottai a város lakosságának 30–50 százalékát tették ki, egyidejűleg voltak bérmunkások és kistermelők. (Halász, 1963; Harmatta, 1993; Komoróczy, 1998; 2000; 2003; Lóránt, 2018)

A föld használatara és tulajdonlására vonatkozó írásos említések fellelhetők nem csak az i.e. 1754-ben összeállított **Hammurapi törvénykönyvében (ami valójában** a korábbi sumér, akkád és asszír írott törvények alapján született joggyűjtemény). Ezek alapján nem lehetett önálló parasztságról beszélni, annak ellenére, hogy a népesség jelentős részét tették ki a kézművesek és kereskedők mellett. Ugyanakkor szervezett vidéki közösségek is léteztek, amit a városi elittel, a legnagyobb és leggazdagabb mezőgazdasági birtokok tulajdonosaival folytatott tárgyalásokról fennmaradó töredékek untatnak be. (wikipédia, é.n.)

Fontos megemlíteni, hogy ebben az időben a templomok és paloták intézményi keretein belül is volt közös együttműködés: a gazdák szántókból álló csapatokba szerveződhettek, ha a közvetlen irányítás alatt álló mezőkön dolgoztak. Ez a működési forma leginkább az önellátást, a megélhetést biztosító családi gazdaság modelljének feleltehető meg. Létezett az a gyakorlat is, amikor a gazdálkodók jogdíj ellen használták a földet (legelőt). Társadalmi szerveződés szintjén a mezőgazdaság az i.e. II. évezredben nem tartozott a közvetlenül irányított ágak közé (mint például a kereskedelem). A föld feletti rendelkezési joggal bíró intézmények a gazdálkodóknak földet adtak, biztosították a felszerelést, a gazdálkodó azonban nem rendelkezett szabadon a terménnyel. Ez megfeleltethető a jobbágyi státusznak. Az alacsony jövedelmű gazdaságban a föld és annak felhasználói voltak az elsődleges erőforrások. A hatalmi hierarchia tetején lévőknek, az intézményeknél vagy a katonaságnál a legfontosabb funkciókat betöltőknek gyakran földet vagy legalább a föld jövedelmét adták díjazásra ("szolgálati földek").

A Mezopotámiában termesztett növények elsődlegesen gabonafélék (árpa, búza), hüvelyesek (borsó, lencse, bab, bükköny) voltak, míg a patás állatok (juh, kecske, szarvasmarha, sertés) tartása vándorló legeltetéssel történt. Az i.e. IV. évezredben az említett gazdasági állatok háziasítása mellett a ló, a szamár málhás állatként történő használata is megjelent. A kertészet fejlődését Dél-Mezopotámiában a datolyapálma, északon a zöldségnövények, hüvelyesek, hagyma termesztése jelezte, ismert a szőlő, gránátalma, alma, füge, mint kultúra, de az erdőgazdálkodás is megjelent. Az i.e. II-III évezred terméshozamára álljon itt egy érték: egy hektár (ha) föld mintegy 2,5 tonna árpát termett, ami nem is olyan rossz termésátlag (nem volt gépesítés, vegyipar stb.) Az öntözéses gazdálkodás fénykorában azzal lehet számolni, hogy a föld „gazdájánál" a ráfordításai fedezése után maradó többlettermés akár 1,5 tonna is lehetett! Ez adta a sumér birodalom virágzásának az alapját. (Lóránt, 2018) Közel másfél évezred alatt az környezeti (éghajlati) változások, az öntözés következtében elszikesedő talaj, a folyómeder vándorlása hozzájárult a déli területek gazdasági, társadalmi és politikai súlyának csökkenéséhez. (Lóránt, 2018; wikipédia, é. n.)

Mezőgazdaság az ókori görög világban

A gazdasági élet alapja az ókori görög társadalomban is elsődlegesen a fejlett mezőgazdaság volt a kereskedelem és a hódítások mellett, ugyanakkor a vidéki, elsősorban mezőgazdaságból élő társadalmakat a mélyszegénységben élő tömegek jellemezték, a lakosság közel 80%-át kitéve (szervil = szolga). Jellemző volt a „mediterrán triáda" (gabonafélék, olajfák, szőlő) termesztése mellett a zöldségfélék, hüvelyesek termesztése, a földet kétéves rotációban megművelve. Arisztotelész és Platón is a mezőgazdasági munkát tartotta a görög családapák megfelelő elfoglaltságának. (wikipédia, é.n.) A pénz- és hitelgazdálkodás megjelenéséig a föld nem képezte a magántulajdon tárgyát, törzsi – nemzetségi – családi tulajdonban volt és közösen művelték, nem határolódott el a 'gazdaság', mint önálló egység. A föld hitelfedezetté válása eredményezte a tulajdon és művelés szétválását. (Havas et al., 2007; Prekovits, 2012)

A városállamokban eltérő fejlődés zajlott, a spártai államban meghatározó volt a rabszolgamunka, míg más államokban a szabad szolgai munka képezte a mezőgazdasági munkaerőt. Nem lehet egységes gazdálkodási formáról, mint üzemről beszélni.

Mezőgazdasági termelés a Római Birodalomban[18]

A Római Birodalom, mint az európai gazdaságtörténetre máig hatással levő politika-gazdasági formációjának néhány gazdálkodással kapcsolatos alapvetését ismertetem a következőkben.

A római birodalomról, mint önálló államszervezetről, az i.e. 3. évszázadtól lehet beszélni. Itália egyesítése, kiterjedése a Földközi tengerre, az Ibériai és a Balkán félszigetre több évszázados virágzást eredményezett, aminek alapja a mediterrán éghajlat alatti bőséges élelmiszertermelés mellett a Földközi tenger feletti uralom és a kereskedelem volt. Legnagyobb kiterjedése Traianus idején volt (5 900 000 km² szárazföldi terület), lefedve lényegében Nyugat- és Közép-Európát, az észak-afrikai területeket, Közel-Keleten a korábban taglalt Mezopotámiát. Fejlett mezőgazdaság, gabonafélék, szőlő és gyümölcstermesztés, állattenyésztés és élelmiszerfeldolgozás akkori értelemben vett magas színvonala jellemezte. A gazdaság alapja a mai értelemben vett paraszti mezőgazdaság volt, az önellátásra történő termelés mellett természetesen megjelent az árutermelés és a kereskedelem is. Róma lakossága a Római Birodalom fénykorában meghaladta az egy millió főt. Értelemszerűen jelentős mennyiségben kellett élelmiszert szállítani a városokba (így a provinciákból, meghódított területekről adók, rablott jószágok formájában is áramlott a központba a mezőgazdasági termékek tömege az árukereskedelmen felül). A legtöbb termelőeszköz, amelyben emberi munka testesült meg, magántulajdonban volt. A szántóföld magántulajdonban volt – birtokként is lehet értelmezni (a tulajdonjog alapján) a gazdálkodási egységeket, de az erdő és legelő köztulajdonban volt, közös használatban (*közleglelő*). A szervezeti forma családi vagy faluközösségi volt. A háziállatok, termelőeszközök (szerszámok), a megtermelt hozamok is a magántulajdon tárgyát képezték. A 'gazdaságok' eltérő fejlődése pályája, a meggazdagodás–elszegényedés ebben a társadalomban is elmélyítette a társadalmi és gazdasági egyenlőtlenségeket (osztályellentétek, a földtulajdonból adódó kiváltságos földbirtokos réteg megjelenése). A földterület gyarapodása, az állatállomány növekedése munkaerőellátás kérdéseket generált. A szükséges munkaerőtöbbletet az elszegényedő, földjüket elvesztő gazdálkodók nem tudták biztosítani, a rabszolgaság intézményeként a meghódított területekről, vallási kisebbségek tagjaiból kerültek ki. Jellemző volt, hogy a nagyobb települések körzetében az 'intenzív' kultúrák termesztése dominált, a szőlőtermesztés (étkezési, nagy szemű szőlő is, birsalma, körte), borkészítés, állati termékek feldolgozása. A kézműves réteg is a városokban telepedett le. (Cato, 1966)

A köztársaság idején, a nagybirtokosok az i.e. 2-1. században inkább földrajzilag szétszórt földekkel rendelkeznek (származáshelyükön, Itáliában és a provinciákban), tehát ezek nem a mai értelemben vett, földrajzilag összefüggő nagybirtokok voltak. A helyileg önálló igazgatás mellett természetesen a birtokosnak összeadódott a jövedelme, de mint üzemre, a tagoltság volt a jellemző. A régészeti,

[18]A tanulmány következő része elsődlegesen a korábban említett tanulmányban megjelenteket tartalmazza, kiegészítésekkel.

nyelvészeti emlékek többesszámban használják latifundium szót (császárság ideje) a leletekben latifundia szerepel, utalva arra, hogy még az egy tagból álló nagybirtok is eredetileg külön területek (latus fundus) egyesítéséből jött létre. (wikipédia, é.n.) A fundi és villa önálló gazdálkodási és termelőegységek, egy és ugyanazon tulajdonosnak is két szomszédos gazdasága jogilag és gazdaságilag különbözhet egymástól. Nem alakult ki a szó későbbi értelmében vett igazi nagybirtok. A föld tulajdonlása, a folyamat, amelynek révén egyre kevesebbek – a kiváltságosak – kezébe koncentrálódott a föld, magával hozta a 'kisparaszti, elsődlegesen önellátásra termelő gazdaságok tönkremenetelét. Az elszegényedés, a föld elvesztése családok tízezreit kényszerítette korábbi lakóhelye elhagyására, a hatalmasok birtokain a gazdagok bérlőivé (colonus) váltak. Ott a helyben lakás jogcímén utódaik bennszülöttekké váltak, akiket a birtokosok tulajdonuknak tekintettek és bár szabad születésűek voltak, egyszerre rabszolgákká. változtak. (Révay, 1981) Ezzel egypólusúvá vált a kor mezőgazdasága a tulajdon és birtokszerkezet szempontjából, illetve jellemzővé vált a nagyobb méret és a nem fizetett, rabszolgamunkaerő alkalmazása.

Nem elmélyülve a római birodalom működésének ez irányú jellemzésébe, hadd jegyezzem meg, hogy a szőlőtermesztés, a borkészítés igen szervezett folyamatot követelt meg, ha elfogadjuk Nicholas Purcell ókortörténész számításait, miszerint az i.sz. 2. században Róma ellátáshoz többek között borból évi 800 000 hektoliterre volt szükség, sokszor víz helyett is bort ittak az emberek! (Grüll, 2019, 27 o.) Ahhoz, hogy a közel 1 millió lakosú Róma, mint város, élhető legyen, a szükséges élelmiszert meg kellett a birodalomban termeli, el kellett juttatni és mindez a provinciák megadóztatásával volt megvalósítható. Ahhoz, hogy átlátható legyen a folyamat – a mai értelmezésben vett üzemekben/gazdaságokban – is dokumentálni kellett a termelést. A római szőlősgazdák már az i. e. 1. század végén áttértek a nagyobb hozamú gazdálkodásra. Egy iugerumon (i.e. római hold {2500 m^2}) hét-nyolcezer liter bort termeltek, de a megfelelő talajműveléssel, kapálással, trágyázással a hozamot emelni lehetett. Mint ingatlan vásárlása, a szőlőgazdálkodás, a bortermelés kedvező befektetés volt. A szőlősgazdáknak természetesen a bortermés, az ecet, valamint a passum (i.e. aszú bor) eladásán kívül még egy bevételi forrásuk volt: a szőlővenyigék értékesítése. A szőlő megműveléséhez a rómaiak jól értettek. Nagy gondot fordítottak a talaj és a megfelelő szőlőtőke kiválasztása mellett magára a telepítésre, arra, milyen irányból éri a nap, honnan kapja a szelet. A jó gazdák háromszor is megkapáltatták, bőven trágyáztatták a földet. A szőlőtőkék mellé vagy karókat vertek le, vagy a szőlőből lugasokat képeztek. Azt, hogy a szőlőt melyik évben és hol szüretelték, hol készült a bor, az amphorákra ráírták, továbbá a bortermelő és a bort forgalomba hozó kereskedő nevét is rávésték. (Ürögdi, 1969) Mi ez, ha nem a mezőgazdasági birtokon, mint üzemi egységben történő gondolkodás mentén maga a gazdálkodás?

A mezőgazdasági termelés egysége a Középkori Magyar Királyságban, az üzem fogalom, mint mezőgazdasági termelő egység megjelenése

Ugorva egyet a történelemben, következzen egy kis kitekintés a középkori magyar helyzetre. A mezőgazdasági termelés dominanciájával jellemezhető feudális korban a (mezőgazdasági) termelési egységek alapvetően önellátó gazdaságok voltak, a különböző adójellegű terhek (kilencedek, tizedek) terménnyel történő megfizetésével. A megtermelt felesleget – elsősorban az egyházi és az uradalmi gazdaságok – részben cserekereskedés révén, részben a pénz közbeiktatásával értékesítették. A szükséges élelmiszert és más alapvető nyersanyagokat kezdetben a háztartásokhoz kötődően, jobbágytelkeken (később) parasztgazdaságokban, portákon és tanyákon állították elő. A termelés túlnyomó részben egyszerű eszközökkel, hagyományokra alapozva és kevésbé változó szerkezetben folyt. Kétnyomásos művelést alkalmaztak, amit később a föld korlátozottsága okán a háromnyomásos földművelés szorított ki. A Norfolki négyes vetésforgó a XVIII. század végén vált gyakorlattá. A gazdálkodás „üzemi szinten" megtervezetten folyt, dokumentálási kötelezettségek az adójellegű kötelezettségek teljesítését szolgálták. A nagyobb gazdaságokban már árualap is termelődött, amit bekapcsoltak a nemzetközi kereskedelembe.

A korai újkort követően, a modern korban a fejlődés előrehaladtával a nagybirtokokon előtérbe került a racionális gazdálkodás (tőkésként kezdtek gondolkodni a birtokaikról a földesurak). Ez a nyereségre való törekvés jelentette. A mezőgazdasági termelés célja egyre inkább nem a termelés növelésére

vonatkozó törekvés volt, hanem hogy „a költségek fedezése után minél nagyobb tiszta nyereségre tegyenek szert” a gazdálkodók. (Sporzon, 1890). Az üzem, mint gazdálkodási egység ekkor magát a gazdaság egészét jelentette (és nem a tulajdont). Lényegi eleme, hogy az előállított termékek nem kizárólagosan az önellátást célozzák meg, a többlet megjelenik az árukereskedelemben. Ez a gondolat jellemezte a kor szakmai, tudományos gondolkodását. (Hensch, 1911; Reichenbach 1932)

Üzem és napjaink kapcsolódó fogalmai: gazdaság, vállalat, birtok, virtuális üzem

Magyarországon a történelmi kötődések miatt (osztrák-magyar monarchia) elsősorban a német fogalomrendszer terjedt el a gazdasági területeken, a Landwirtschaftsbetrieb (mezőgazdasági üzem), vagy röviden Betrieb (üzem) fogalom terjedt el. (Székely, 2000; Székely, Takácsné 2008) Az üzem jellemző ismérvei a termelési tényezők kombinációja, a gazdaságosság és a pénzügyi egyensúly elve. Az angolszász országokban a farm elnevezést használják a mezőgazdasági termelőegységekre. A farm lehet bármilyen típusú mezőgazdasági üzem, vállalat (family farm: családi gazdaság, co-operative farm: mezőgazdasági szövetkezet, large-scale farm: nagyüzem, small-scale farm: kisüzem stb.), elsődleges jellemző a tevékenységi kör. Az angolszász üzemgazdasággal, farm menedzsmenttel foglalkozó szakirodalomban kevésbé jelenik meg éppen ezért az üzem (gazdaság) fogalmának lehatárolása, a szerzők többsége vallja azt az elvet, hogy minden mezőgazdasági egységre ugyanazok az elvek érvényesek, függetlenül a méret, a tulajdon, a szerveződési kérdésekbeli különbségektől. (Kay & Edwards, 1981; Castle, Becker & Nelson, 1992)

Az angolszász nomenklatúra szerint a családi gazdaság fogalma alatt az egy család tulajdonában lévő és/vagy egy család által üzemeltetett gazdaságot értjük (a tulajdon öröklése útján átadott birtokot). A családi gazdaságok sokféle formát ölthetnek, a kisgazdaságoktól a nagyobb, intenzív gazdálkodási gyakorlatok mellett működő gazdaságokig. Ez megfeleltethető a mezőgazdasági üzem korábbi fogalmi tartalmával.

A történelem, a magyarországi agrárfolyamatok a II. világháborút követően a tulajdoni, jogi változások mentén átalakították mind a birtok, mind a gazdálkodás struktúráját, a termelőegységek méretét és így a fogalomhasználatot is. Az 1985-ben kiadott Agrárökonómiai kislexikonban értelmezett – gazdálkodási egységeket kifejező és egyben a szocialista gazdasági rendszer sajátosságaira is rávilágító – fogalmakat, következő elnevezéseket találni: állami vállalat; gazdaság – mint a társadalmi tevékenységek egészének értelme –; háztáji gazdaság; mezőgazdasági szakcsoport; szövetkezet; szakcsoport; termelőszövetkezet; üzem (bár ekkor az üzem vállalaton belüli termelésszervezési egységet jelentett). (Burján & Fébó, 1985)

A rendszerváltást követően változott a fogalomhasználat – és részben a fogalom tartalom is –, leggyakrabban a mezőgazdasági vállalat, gazdaság és farm elnevezést használja mind a szakma, a gazdasági sajtó, mind a köznyelv. A birtok kifejezés közelít a tulajdonjogi értelmezéshez, ugyanakkor sokszor magát a gazdálkodási egységet is jelenti (nem különítik el a bérleti jog alapján művelésbe vont eszközöket). A mezőgazdasági üzem, mint gazdálkodási egység kiterjesztését jelenti, ha a tulajdoni és használati jogot megtestesítő birtokoktól (gazdaságok) elvonatkoztatva, bizonyos tevékenységeket nem egyedileg, egyenként végeznek el, hanem az egyedi gazdaságok megteremtik az erőforráskoncentrációt, tőkehatékonyságot is eredményező „közös” működést. Ez ténylegesen a termelés méretének növelését – kiterjesztését – eredményezi.

Ismert közgazdasági evidencia, hogy a hatékonyság növelésének egyik lehetséges módja az üzemméret növelése. Erre létező gyakorlat – bár magyarországi viszonylatban nem terjedt el – a virtuális üzemként értelmezhető együttműködés. Virtuális (kvázi) üzem alatt pedig azok az alanyi (természetes) üzemekből álló gazdálkodói együttműködések értendők, amelyet a tulajdonosok megegyezéses alapon azért hoztak létre, hogy a saját vagy közösen megszerzett, illetve bérelt tőkejószágokat úgy működtessék, hogy azok hatékonysága – a kihasználás növelésével – növekedjen, ezáltal a kapacitásegység költsége csökkenjen. Virtuális üzem például a gépi bérvállalkozó által kiszolgált terület vagy a gépkör-tagok gazdaságainak együttes területe. (Takács, 2000; Takács & Baranyai, 2013)

Összegző gondolatok

A tanulmány célja egyfajta történeti kitekintés volt, az ókori társadalmak létét és fejlődését megalapozó mezőgazdasági termelés alapjait jelentő 'üzemeket', mint a gazdálkodás egységet mutassa be. Az önellátás, a paraszti gazdaságok, a földkoncentráció (később a tulajdon koncentrációja) a világ különböző részein eltérő módon és időben ment végre, de függetlenül az elnevezésektől, abban egyet kell érteni, hogy a mezőgazdasági termeléssel foglalkozó egységekben gazdálkodás folyt. A gazdálkodás feladata a rendelkezésre álló erőforrások hatékony felhasználásának megtervezése, szervezése és célja a gazdasági értelemben vett gazdasági hatékonyság elérése, majd erre alapozva a később a pénzügyileg is sikeres „vállalkozás" volt. A mezőgazdasági „üzem", mint fogalom kifejezi – függetlenül a szervezeti, formától, tulajdonosi hátterétől, mérettől – a gazdálkodás célját: a keletkező bevétel legalább az egyszerű (bár inkább a bővített) újratermelés feltételeit biztosítsa.

Nincs ez másként ma sem, amikor már a technológia, a mezőgazdaság műszaki fejlesztése eredményeit a Mezőgazdaság 4.0 korszakban alkalmazzuk, benne élünk, de ne felejtsük a múltunk, a történelem ismerete nélkül nem érthetjük meg a jelent, a jövőt!

Hivatkozott források

Agrárkönómiai Kislexikon. Szerk: Burján A., Fébó L. (1985). 237 p. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.

Beke J. (2017): Arany-szótár. Arany János költői nyelvének szókészlete I. A–Gy, 869 lap; II. H–M, 964 lap; III. 1177 lap. (Szerkesztette: Balázs G.) Anyanyelvápolók Szövetsége – Inter, Budapest.

Cato, M. Porcius: A földművelésről. (1966): Szerk.: Maróti E., Harmatta J., Moravcsik Gy., Szilágyi J. Gy. Akadémiai Kiadó. 321 p.

Castle, N. E. - Becker, E. C. - Nelson, J. (1992). Farmgazdálkodás. Farm business management. Budapest: Mezőgazda Kiadó.

Grüll T. (2019). Újabb 50 dolog, amit nem képzeltél volna a rómaiakról. Kalligram Kiadó. 368 p.

Halász Z. (1963): Úr városától Trójáig. Móra Ferenc Ifjúsági Könyvkiadó. 153 p.

Harmatta J. (szerk.) (2003): Ókori keleti történeti chrestomathia. Budapest, 1993, Osiris Kiadó. Nemzeti Tankönyvkiadó. 432 p.

Havas L. - Hegyi W. Gy. - Szabó E. (2007): Római történelem. Osiris Kiadó. Budapest. 259. p

Hensch Á. (1911). Mezőgazdasági üzemtan. 1. kötet. Magyar-Óvár, Czéh Sándor-féle Könyvnyomda. 43 p.

Kay, R. D. - Edwards W. M. (1981). Farm Management. McGrow-Hill Inc. 458 p.

Komoróczy G. (1998): Mezopotámia története az őskortól a perzsa hódításig (Kr. e. 539). Terebess Ázsia E-tár. 59 p. https://terebess.hu/keletkultinfo/mezopotamia.html Letöltve: 2022. április 6.

Komoróczy G. (2000): Babylóni történelem Dániel könyvében. Budapest, Magyarország: Szent Jeromos Katolikus Bibliatársulat. 28 p.

Komoróczy G. (2003): Az ókori Mezopotámia. In: Harmatta, J (szerk.) Ókori keleti történeti chresthomathia. Budapest. Osiris Kiadó pp. 91-248., 158 p.

Lóránt K. (2018): Mezopotámia, a piacgazdaság hajnala. Hitel. 2018. július. 46-77 pp.

Prekovits A. (2012): Ókori gazdasági rendszerek és a 2008-as világválság. Polgári szemle. 7(5-6) 118-137 p.

Reichenbach (Nagypataky) B. - Kulin S. (1947): Kisgazdaságok üzemtana. Budapest–Keszthely: Egyetemi Nyomda.

Révay J. (1981): A császári Róma. Szépirodalmi Könyvkiadó. Budapest. Athenaeum Nyomda. 294 p.

Sporzon P. (1890): Mezőgazdasági üzemtan tudományos és gyakorlati alapon. Vezérfonal gazdaságok megalapítása, felszerelése, berendezése és kezelése körül. 3. jav. kiadás. Eggenberger. Budapest. 354 p.

Takács I. (2000): Gépkör – jó alternatíva? In Gazdálkodás. 44 (4). pp. 44-55.

Takács I. - Baranyai Zs. (2013): A géphasználati együttműködések, avagy a "virtuális üzemek" elmélete és gyakorlata a magyar mezőgazdaságban. Gazdálkodás. 57(3) pp. 270-281.
Ürögdi Gy. (1969): Róma kenyere, Róma aranya. Gondolat Kiadó. Budapest. 246 p.
Babilon. wikipédia. https://hu.wikipedia.org/wiki/Babilon.
Mezopotámia. https://hu.wikipedia.org/wiki/Mezopot%C3%A1mia
Szerző:

Dr. Takácsné Prof. Dr. György Katalin
közgazdaságtudomány kandidátusa
egyetemi tanár
Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar
takacsnegyorgy.katalin@kgk.uni-obuda.hu

CAN DIGITALISATION AND INDUSTRY 4.0 SOLVE EU'S CONVERGENCE AND SUSTAINABILITY PROBLEMS?

Tátrai, Márk János – Szabó, Zsolt Roland

Abstract
The paper focuses on how the digital revolution affects the EU27 countries. We have examined the Digital Economy and Society Index and its relationship with economic and sustainable development indicators to capture the impact of digital development in the past six years. Some researchers are sceptical, about whether digitalization has positive, or negative effects on the economy and sustainability. We wanted to contribute to this debate by examining related indicators. Our findings show that digitalization has a strong correlation with the main economic indicators, however, does not contribute to a sustainable economic and social environment in a 6 years' timeframe.
Keywords: economic development, Digital and Society Development Index, DESI, sustainability, well-being
JEL code: Q01

Introduction

Digitalization cannot solve sustainable development goals on its own. Our findings show that a longer time is needed than just a governmental cycle to reach a higher level of sustainable economic development level. On the other hand, the more a country's economic development, the more its digital development. The value of our research could be useful for policymakers. A one-time investment in digitalization could not solve both social and economic problems. Policymakers and government officials should concern about focusing on a long-term economic and digitalization development plan, which could contribute not just to economic development, but also to the well-being of the inhabitants.

Literature review

Digitalization, quality of life and well-being

Digitalization itself does not directly affect quality of life and purchasing power, but digital technologies stimulate innovation (Falk & Biagi 2015); moreover, the integration of digital technologies into the operation of companies improves productivity. Entrepreneurial managers (Hortoványi 2012) are making a number of new digital products and services available to a wide range of consumers that improve their quality of life and purchasing power. Quality of life and purchasing power can also be improved by creating new jobs, but it is important that if this is the case ('growth model'), it only can be sustainable if it is employment-intensive (Georgescu & Herman 2019). On one hand, digitalization brings about a higher standard of living, but on the other hand, a higher standard of living enables to achieve a higher digitalization level by meeting rich customer's higher expectations (Hecht 2018). This could lead to a vicious spiral, where the rich become even richer.

In their study, Nevado-Peña et al. (2019) discovered a clear link between the assessment of the quality of life of the inhabitants of a given country and the technological characteristics of the affected (geographical) area. Niebel (2018) also suggests that economic development strongly correlated with digitalisation (ICT usage). Accordingly, the life satisfaction rate increases in parallel with the achievement of different technologies and higher levels of ICT readiness. Citizens living in cities with higher ICT capacity or a high uptake of digital solutions are more in need of sustainable and inclusive economic growth. Finally, the use of ICT by technology users leads to a better assessment of the efficiency and governance of public administration, emphasizing the importance of understanding between users and public services in the virtual sphere. However, Pozdnyakova et al. (2019) see a further restructuring in employment. From their perspective Industry 4.0 ends up in further (specialist) job losses due to the machine-induced reduction in human participation in production.

Research results and methods

Our examination can be divided into three main findings (Table 1). On the one hand, the digital development and quality of life indicators (for the same period) show a strong positive relationship (Table1, Figure 1). Thus, digitally developed countries have a higher quality of life. On the other hand, the relationship is also strongly positive regarding the change of these indicators from 2014 to 2019. Therefore, the increase in digital development has been accompanied by an increase in quality of life. Thirdly, there is a strong negative relationship between periodic indicators and periodic change indicators. This means that in more digitally developed countries, the development of digitization and quality of life grew more slowly than in less developed ones (convergence can be observed). This is understandable, since the higher the level of digital development or quality of life in a country, the more difficult it is to achieve progress in both digital development and quality of life.

Table 1: The relationship between Digital Economy and Society Index **(**DESI) and Quality of Life Index (QLI)

		1.	2.	3.	4.
1. DESI 2019	Pearson Correlation	1			
	Sig. (2-tailed)				
	N	28			
2. QLI 2019	Pearson Correlation	.835**	1		
	Sig. (2-tailed)	.000			
	N	25	25		
3. DESI change from 2014 to 2019	Pearson Correlation	-.759**	-.778**	1	
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		
	N	28	25	28	
4. QLI change from 2014 to 2019	Pearson Correlation	-.839**	-.790**	.675**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	
	N	23	23	23	23

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Data source: Eurostat (2019) and Numbeo (2019a)

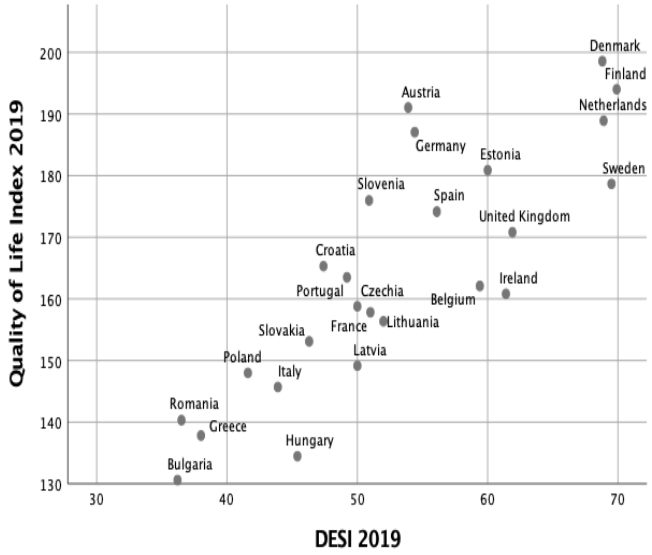


Figure 1: Simple Scatter of Digital Economy and Society Index (DESI) by Quality of Life Index

Data source: Eurostat and Numbeo

The relationship between digital development (DESI) and Purchasing Power Index (PPI)

Each country's purchasing power and quality of life have a strong relationship with each other. That is why we have examined the relationship between Purchasing Power Index and DESI (Table 2, Figure 2). In this case, two conclusions can be drawn. Firstly, the digital development and purchasing power indicators (for the same period) show a strong positive relationship. This means that the more digitally developed a country is, the higher the purchasing power level it achieves. Secondly, there is a moderate negative relationship between periodic digital development and periodic purchasing power indicators; however, digital development have a significant negative effect on the increase of purchasing power.

Table 2: The relationship between Digital Economy and Society Index **(**DESI) and Purchasing Power Index (PPI)

		1.	2.	3.	4.
1. DESI 2019	Pearson Correlation	1			
	Sig. (2-tailed)				
	N	28			
2. PPI 2019	Pearson Correlation	.824**	1		
	Sig. (2-tailed)	.000			
	N	25	25		
3. DESI change from 2014 to 2019	Pearson Correlation	-.759**	-.741**	1	
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		
	N	28	25	28	
4. PPI change from 2014 to 2019	Pearson Correlation	-.376	-.485*	.295	1
	Sig. (2-tailed)	.085	.022	.182	
	N	22	22	22	22

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Data source: Eurostat (2019) and Numbeo (2019b)

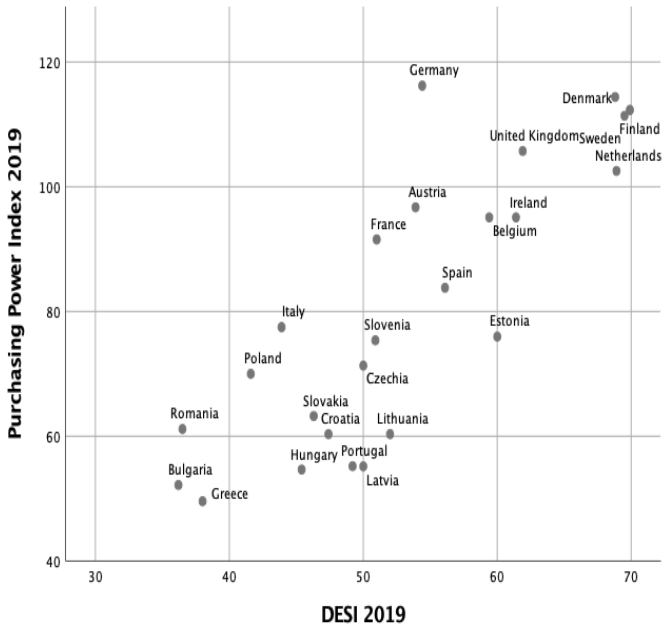


Figure 2: Simple Scatter of Digital Economy and Society Index (DESI) by Purchasing Power Index. Data source: Eurostat and Numbeo

We have also observed the 17 SDG goals of EU compared to DESI (Digital and Society Development Index). We wanted to find out, what connection is between digital development and the different sustainability figures. We have examined the development of DESI and the different SDG goal scores.

We can conclude that there is a strong correlation between digital development (DESI), social welfare, and sustainability.

Table 3: The relationship between Digital Economy and Society Index **(**DESI) and SDG components

		DESI_21_16
DESI_21_16	Pearson Correlation	1
	Sig. (2-tailed)	
	N	27
no poverty	Pearson Correlation	.635**
	Sig. (2-tailed)	<.001
	N	27
zero hunger	Pearson Correlation	.407*
	Sig. (2-tailed)	.035
	N	27
good helath and well-being status	Pearson Correlation	.778**
	Sig. (2-tailed)	<.001
	N	27
quality education status	Pearson Correlation	.732**
	Sig. (2-tailed)	<.001
	N	27
gender equality	Pearson Correlation	.442*
	Sig. (2-tailed)	.021
	N	27
clear water and sanitation	Pearson Correlation	.509*
	Sig. (2-tailed)	.044
	N	16
affordable and clean energy	Pearson Correlation	.107
	Sig. (2-tailed)	.596
	N	27
decent work and economic growth status	Pearson Correlation	.627**
	Sig. (2-tailed)	<.001
	N	27
decent work and economic growth status	Pearson Correlation	.627**
	Sig. (2-tailed)	<.001
	N	27
industry, innovation and innovation status	Pearson Correlation	.750**
	Sig. (2-tailed)	<.001
	N	27
reduced inequalities	Pearson Correlation	.299
	Sig. (2-tailed)	.146
	N	25
sustainable cities and communities	Pearson Correlation	.613**
	Sig. (2-tailed)	<.001
	N	27
responsible consumption and production	Pearson Correlation	.681**
	Sig. (2-tailed)	<.001
	N	27
climate action	Pearson Correlation	.335
	Sig. (2-tailed)	.095
	N	26
life below water	Pearson Correlation	.c
	Sig. (2-tailed)	.
	N	0
life on land	Pearson Correlation	.038
	Sig. (2-tailed)	.878
	N	19
peace justice and strong institutions	Pearson Correlation	.683**
	Sig. (2-tailed)	<.001
	N	27
partnership for the goals	Pearson Correlation	.068
	Sig. (2-tailed)	.735
	N	27

Data source: Eurostat

Conclusions

We can see from the scatter-plot figure, that there is a strong linear correlation between social welfare and digitalization, however there is also a strong connection between quality of life and digital development. From this perspective, we have started to investigate further these connections, therefore, we moved further through the EU sustainability (SDG) goals.

Most of the 17 SDG goals have a strong correlation with DESI. We can conclude the following from the correlation table:

1. The more digitalized each country is, the least poverty can be seen there.
2. The more digitalized each country is, the better its inhabitants' health and well-being.
3. The higher digitalization development is achieved, the higher is each country's workers decency, and the higher is their economic growth status.
4. The higher digitalization development is achieved by a country, it is more innovative and can provide a more sustainable economy.
5. The more digitalized each country is, the more responsible of its inhabitant's consumption is.
6. The more digitalized each country is, the more its legal development is.

Also, it is important to mention that digital development has its barriers, it does not solve everything at once. From the time series data, we can state two things:

1. Digitalization and sustainability do go together hand-in-hand, but it takes a long time to show its effects on each economy.
2. Therefore, we would recommend policymakers to consider and develop a long-term digital development policy, because it takes a long time, to see the investment and afterwards the first steps.

References

Falk, M. - Biagi, F. (2015): Empirical Studies on the Impacts of ICT Usage in Europe. Institute for Prospective Technological Studies Digital Economy Working Paper 2015/14. JRC98693.

Georgescu, A. M, - Herman, E. (2019): Productive Employment for Inclusive and Sustainable Development in European Union Countries: A Multivariate Analysis. Sustainability 11, 1771, https://doi.org/10.3390/su11061771

Hecht, J. (2018): Meeting people's expectations. Nature 563: 141-143

Hortoványi, L. (2012): Entrepreneurial Management, Aula, Budapest

Nevado-Peña, D., López-Ruiz, V.R. & Alfaro-Navarro, J. L. (2019): Improving quality of life perception with ICT use and technological capacity in Europe. Technological Forecasting and Social Change. 148, 119734, https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119734

Niebel, T. (2018): ICT and economic growth – Comparing developing, emerging and developed countries. World Development. 197-211. https.//doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.11.024

Pozdnyakova, U. A. - Golikov, V. V. - Peters, I. A. - Morozova, I. A. (2019): Genesis of the Revolutionary Transition to Industry 4.0 in the 21st Century and Overview of Previous Industrial Revolutions. In: Popkova, E. - Ragulina, Y. - Bogoviz, A. (eds.) Industry 4.0: Industrial Revolution of the 21st Century. Studies in Systems, Decision and Control, vol 169. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-94310-7_2 Seth, S. - Yalonetzky, G. (2020): Assessing Deprivation with an Ordinal Variable: Theory and Application to Sanitation Deprivation in Bangladesh. The World Bank Economic Review. lhz051. 1-19. https://doi.org/10.1093/wber/lhz051

Szerző:

Tátrai Márk, János
doktorandusz hallgató
Budapesti Corvinus Egyetem
1093 Budapest Közraktár utca 4-6.
tatrai.mark@gmail.com

Dr. habil. Szabó Zsolt Roland, Ph.D.
egyetemi docens
Széchenyi István Egyetem
9026 Győr, Egyetem tér 1.
roland.szabo@sze.hu

A KATASZTRÓFAVÉDELEM ÉS A RENDŐRSÉG ÉGHAJLATVÉDELEMMEL, FENNTARTHATÓSÁGGAL KAPCSOLATOS FELADATAINAK ELEMZÉSE, ÉRTÉKELÉSE

ANALYSIS AND EVALUATION OF THE ENVIRONMENT PROTECTION AND SUSTAINABILITY RELATED TASKS OF DISASTER MANAGEMENT AND POLICE FORCES

Teknős, László

Összefoglalás

Az éghajlatvédelemmel, a fenntartható fejlődéssel kapcsolatos szakmai konferenciákon és világtalálkozókon történt megállapodások, cselekvési tervek szigorú betartása a globális közös gondolkodás mellett lokális jellegű össztársadalmi cselekvéseket igényel és követel, mely nem tudja nélkülözni a jogszabályi szigorú előírásoknak megfelelő és aszerint működő magyar rendvédelmet sem. A klímasemlegesség felé vezető úton mindenképpen meg kell vizsgálni, hogy a hazai rendvédelmi szerveknek milyen feladatai lehetnek.

Jelen publikációban a szerző elemzi a biztonsággal kapcsolatos, témával összefüggő, aktuális jelentések, szcenáriók szakmai tartalmait, a fenntartható fejlődés, az éghajlatvédelem és az állami szerepvállalás kapcsolatából kiindulva, a hivatásos katasztrófavédelmi szervezet és a rendőrség fenntarthatóságért tett intézkedéseit, kiemelten a kibocsátás csökkentés, alkalmazkodás és a szemléletformálás vonatkozásában. A szerző keresi a választ arra, hogy mennyire összeegyeztethetőek a jelenkori és a jövőbeli zöld innovatív fejlesztésekkel a biztonsági kihívások korszerű kezelése miatt kötelezően végrehajtandó katasztrófavédelmi, rendőrségi korszerűsítések.

Kulcsszavak: biztonság, katasztròfavédelem, rendőrség, éghajlatvédelem, fenntartható fejlődés, klímasemlegesség

JEL kód: O30; P48; Q56

Abstract

Strict adherence to agreements and action plans at professional conferences and world summits related to climate protection and sustainable development requires and demands local societal action in addition to global collective thinking, which cannot spare Hungarian law enforcement that complies with and operates in accordance with strict legal requirements. On the way to climate neutrality, the role of domestic law enforcement agencies must be examined.

In this paper, the author analyses the professional content of current security-related reports and scenarios, based on the relationship among sustainable development, climate protection and state involvement, the measures taken by the professional disaster management organisation and the police for sustainability, with a focus on emission reduction, adaptation and attitude formation. The author seeks the answer to the question of how compatible the current and future green innovative developments are, due to the mandatory disaster protection and police modernisation to the up-to-date management of security challenges.

Keywords: security, disaster management, police, climate protection, sustainable development, climate neutrality

Bevezetés

Az ember életben maradás feltételeinek biztosítása, továbbá a gazdasági, társadalmi, szociális, kulturális fejlődése igényli a természetes környezet nyújtotta erőforrások felhasználását. A 20. században a globalizáció térnyerésével, a kapcsolódó technológiai haladással, az újabb energiaforrások használatával lehetsőég nyílt a túlélés hosszutávú bebiztosításához, a létfenntartáshoz szükséges igényeken felüli, minőségi életszínvonal eléréséhez (Teknős, 2013). A globális szintű pozitív gazdasági

növekedés mellett azonban már az 1960-as években megjelentek az ezzel összefüggésbe hozható környezeti szempontú kritikai hangok (Bulla – Tamás, 2006; Kuthi, 2001; Teknős, 2013). Az ember stabil jólléte egyre inkább nyersanyagigényű, az ezredfordulóhoz közeledve fokozottan nőtt a természeti erőforrások felhasználása iránti kereslet, felborítva a természet, társadalom, gazdaság egymással való optimális egyensúlyát. Az észszerűtlenség (technoszféra növekedése) kedvezőtlen környezeti változásokat eredményezett, melyek újabb kockázati tényezőket és katasztrófákat előidéző okokat generáltak (Buczkó, 2004; Hajnal, 2006; Tóth, 2013; Kiss - Muhoray, 2014; Teknős, 2015; Teknős - Kóródi, 2016; Fülöp, 2018). Ez nemzetközi szintű közös felismerést, gondolkodást, tanácskozásokat sürgetett. (Hetesi – Kiss, 2018) Ennek eredménye olyan (ENSZ) világtalálkozók (2002. Johannesburg, 2012. Rio de Janeiró; 2015. New York) a Részes Felek Konferenciái (COP - Conference of Parties), melyek széleskörben fektettek le globális célokat, irányelveket (Faragó, 2002; 2016). A 2000-es Millenniumi Fejlesztési Céloktól (Millennium Development Goals, MDGs) kiindulva egészen a 2015-ös 17 fenntartható fejlődési átfogó célig (169 feladat, alcél) olyan szakpolitikai integrációt, nemzetközi együttműködést irányoz elő, melynek teljesülése érdekében az egyes globális célrendszer valamennyi elemeit befolyásoló tényezőket vizsgálni kell. Ha kiemeljük például a 2050-es karbonsemlegesség európai célmeghatározását, annak szigorú rendben történő teljesülése érdekében nemcsak a multik, nagyobb gazdasági szereplők, lakosság aktív megszólítása bevonása szükségszerű, hanem a magyar rendvédelem szerepét is elemezni szükséges, célszerű.

Jelen publikáció kérdése, hogy a jelenleg mérhető és tapasztalható természeti eredetű katasztrófák és a kapcsolódó civilizációs jellegű események megelőzésére, kezelésére, elhárítására, helyreállítására vonatkozó költségek, pénzügyi ráfordítások, vis major kifizetések mennyire egyeztethetőek össze a fenntarthatósági célok teljesüléséhez szükségez anyagi finanszirozással. Mit finanszírozzunk? A növekvő társadalmi biztonsági igényeket szem előtt tartva fokozható-e a katasztrófavédelem és a rendőrség professzionális jellege úgy, hogy a jelenkor nemzetközi környezetvédelmi szabályzóinak, kritériumainak is megfeleljen?

A fentiekkel összefüggésben, a szerző jelen publikációban keresi a választ, hogy a katasztrófavédelemnek és a rendőrségnek van-e feladata a magyar éghajlatvéelemben.

Módszer

A témaválasztás indoklását az aktualitás elemzése során kapott információk alapozzák meg, illetve a napjaink médiatartalmában egyre gyakrabban megjelenő klímaváltozással, éghajlatvédelemmel, fenntarthatósággal természeti katasztrófákkal kapcsolatos tartalmak, továbbá a katasztrófavédelmi vonatkozású konferenciák, szakmai találkozók, workshop-ok keretein belül elhangzott szakmai közhelyek[19] igazolásai adják. Ezek elemzésére a nemzetközi katasztrófavédelmi vagy ahhoz kapcsolódó nyílt adatbázisok adatainak lehívására került sor. Globál méretű tendencia értékeléshez az EM-DAT adatbázis adatait használta a szerző, melyek diagramos szemléltetése és szövegszerű magyarárazata jelen írásmű eredmények részében olvasható.

A téma nemzetközi diskurzusainak bemutahatósága érdekében, kulcsszavas keresés alapján a megjelent publikációk mennyiségi adatait elemezte a szerző, mellyel a kutatási téma időszerűségét is vizsgálta. A kapcsolódó írásművekhez felahsznált információkat a Web of Science (a továbbiakban WoS) weboldal biztosította. A nevezett hivatkozásindexelő adatbázis kiválasztásának oka, hogy egyrészt - alapvetően - a hivatkozások és publikációk keresésére és mérésére szolgál, ezzel lehetőséget adva az egyes tudományterületek közötti transzdiszciplináris kutatásra is, másrészt a Nemzeti Közszolgálati Egyetemnek érvényes licence előfizetése van jelenleg is ennek használatára (Papp, 2021).

Ez az adatbázis a *„law enforcement and climate change”* kulcskifejezésre (címben, illetve már az absztraktban) összesen 289 találatot adott ki 1997-2021 közötti vizsgált évre lebontva. Ezek a következőképpen oszlanak meg. Túlnyomó többsége folyóiratcikk (260 darab), de 24 darab review-cikk, 5 szerkesztőségi anyag született ebben a témában. Ebből *megállapítható*, hogy rendvédelem és

[19]Mint például: „a természeti eredetű katasztrófák számai növekednek”; „az éghajlatváltozásból és a szélsőséges időjárásból adódó negatív hatások többletfeladatot jelentenek a katasztrófavédelem részére”; „a NATO-ban, az ENSZ és az EU szervezeteiben egyre inkább megjelenik a környeztbarátibb szervezeti mükődés igénye, csökkenteni kell az energiafüggőséget, a CO_2 kibocsátást stb.”

éghajlatváltozás témakörben történő nemzetközi diskurzus elsősorban folyóiratokban, nagyobb részt szakcikkekben folyik (Web of Science, 2021)

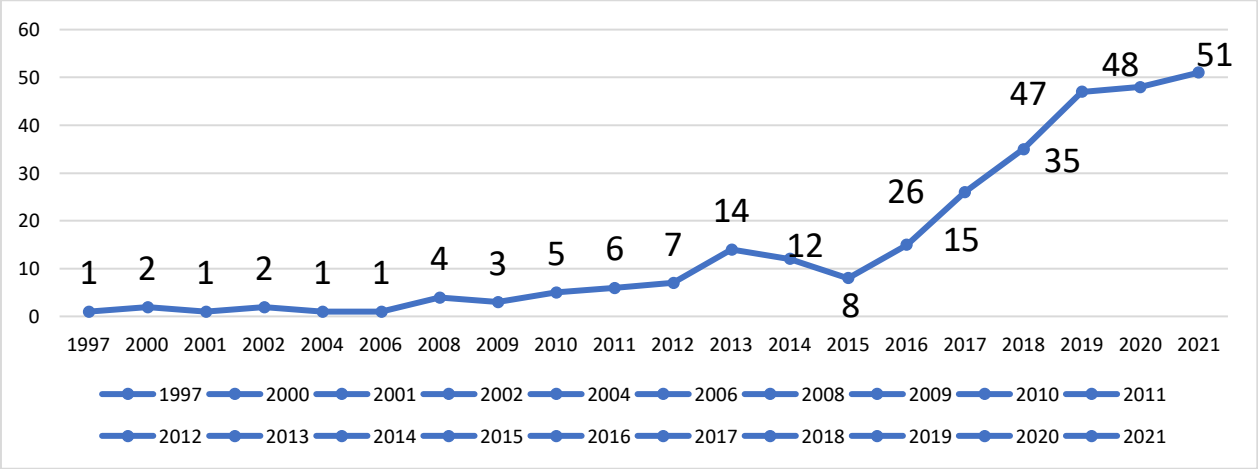
A cikkek szakterületi megoszlásában nagyobb diverzitást mutat a *1. táblázat*. A Web of Science kategóriái, bár önkényesen lettek meghatározva, mégis egyfajta szakterületi megoszlásnak tekinthetők. Az összesen 83 darab szakterületből az első 5 lett kiválasztva, mivel az egész merítési adatsor elemzése meghaladná az előírt pályázati mennyiségi keretet.

1. táblázat A rendvédelem és éghajlatváltozás témájához kapcsolódó forrásművek szakterületi megoszlása

	Web of Science kategória	**Forrásművek száma**	**Összes kategóriához viszonyított %-os megoszlás**
1.	Környezeti tanulmányok	82	11,31
2.	Környezettudomány	68	9,80
3.	Jog	66	9,42
4.	Közgazdaságtan	22	8,93
5.	Nemzetközi kapcsolatok	18	8,511

Forrás: Web of Science (2021) adatai alapján saját szerkesztés

Az 1. táblázat bemutatta, hogy a *rendvédelem és éghajlatváltozás* kifejezésnek melyek a Web of Science kategóriái, a kapcsolódó forrásművek számával, az egymáshoz való megoszlását százalékos értékekkel. A kategóriák után fontos, hogy ezek a művek évente milyen mennyiségben jelentek meg, mely olyan indikátor, amivel az aktualitást és a nemzetközi kutatói diskurzus szerepét is meg lehet állapítani.



1. ábra A rendvédelem és éghajlatváltozás témájával foglalkozó művek (tételek) évenkénti megoszlása 1997-2021 között

Forrás: Web of Science (2021) alapján saját szerkesztés

Az 1. ábrán a rendvédelem és éghajlatváltozás témájával foglalkozó művek (tételek) évenkénti megoszlása látható 1997-2021 között A vizsgált éveket tekintve leolvasható, nagyon kevés mű készült el, „fiatal" kutatási témának számít. Azonban az is látható, hogy a) 2016-tól – az előző évekhez képest – növekedés tapasztalható, b) a nemzetközi figyelem erősödik c) az 1. táblázat adatai alapján a téma interdiszciplináris jellege d) az időszerűségének emelkedő tendenciája (ez valószínűsíthetően az egyre inkább előtérbe kerülő klimapolitika, fenntarthatósági célok miatt lehet). *Összességében* az adatbázisban szereplő nemzetközi publikációk folyamatos növekményt mutatnak úgy, hogy 2016-ben ugrásszerű „többlet" eredményt produkál.

A növekvő társadalmi biztonsági igények versus fenntartható fejlődési célok teljesülése gondolati szálból kiindulva cél – főként - a katasztrófavédelem és a rendőrség gazdasági-műszaki-technológiai területein végbement és zajló gigantikus mértékű fejlesztéseket elemezni, bemutatni, értékelni. Ennek érdekében A katasztrófavédelemmel kapcsolatos adatok a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság statisztikai adatbázisának (KAP-online) és katasztrófavédelmi évkönyvek (2000-2021)

elemzésével dolgozta fel a szerző mellett az éves Fenntarthatósági Programjai, valamint ennek alapján, az évente elkészített beszámoló jelentései szerint, illetve a BM OKF Központi Főügyelet napi jelentéseit dolgozta fel, értékelte ki a szerző. Katasztrófavédelem villamos energia,- és gázfogyasztásának szén-dioxid értékének meghatározásához a szerző a https://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx honlapon található kalkulátort használta. A rendőrség tekintetében publikációkat (Németh, 2014, Lakatos, 2014) és KEOP / KEHOP pályázati jelentéseket dolgozott fel a szerző.

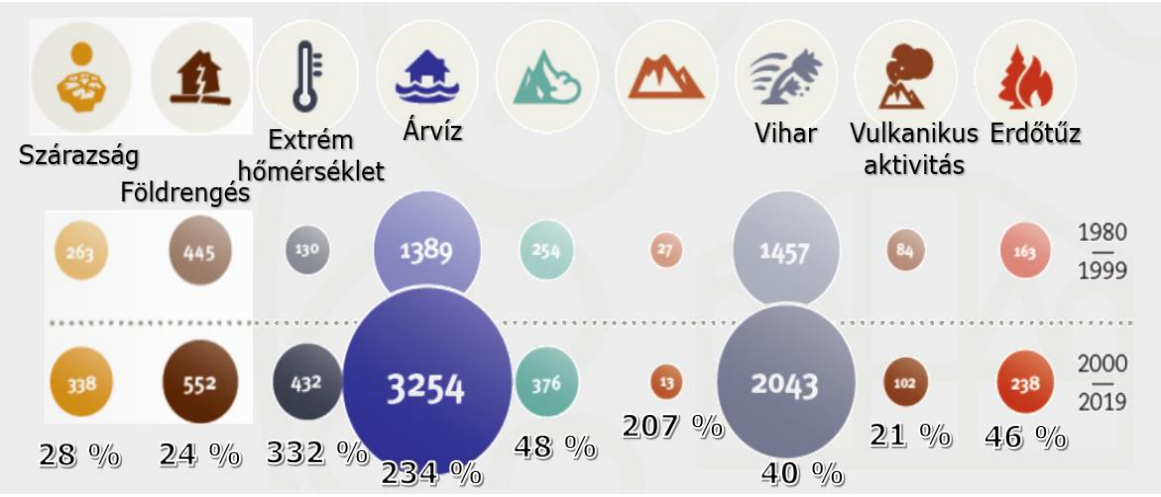
A rendvédelmi szervek égehajlatvédelemmel kapcsolatos tartalmi kibontása a 23/2018. (X. 31.) és a 18/2013. (III. 28.) OGY határozatok alapján kerül végrehajtásra, azzal a megjegyzéssel, hogy a fókusz a kibocsátás csökkentési lehetőségek elemzésére és a negatív hatásokra történő alkalmazkodásra, fentarthatóbb szervezeti működésre koncentrál.

Kutatómunkát nehezítette, hogy bár az éghajlatváltozás hatásainak elemzésének, a fenntartható fejlődés vizsgálatának széleskörű nemzetközi és hazai irodalma van, azok rendvédelmi, azon belül is katasztrófavédelmi, rendőrségi szempontú elemzése, kiértékelése csak elenyésző számban lelhető fel a nemzetközi és hazai adatbázisokban, publikációkban. A hivatásos katasztrófavédelmi szervezet és a rendőrség karbon lábnyomával, ökológiai lábnyomával kapcsolatban egy-két publikáció foglalkozik, azonban magával a számítási módszertannal, azok eredményeivel kapcsolatban nem található magyar forrásmű.

Eredmények

Nemzetközi katasztrófa tendenciákat tekintve

Évente átlagosan több száz természeti és civilizációs eredetű katasztrófa következik be évente a világon. Csak 2020-ban a Sigma adatai szerint a természeti kataszrrófák 81 Mrd dollárnyi (kb. 25 ezer MRD forintnyi) biztosítási veszteséget okoztak. Összes károkozás értéke 202 Mrd dollár (62620 Mrd forint) (Sigma, 2021). A Meteorológiai Világszervezet (WMO) 2021 augusztusi jelentése szerint Európában 1970 és 2019 között 1672 katasztrófa 159438 halálesetet és 476,5 milliárd USD gazdasági kárt okozott. Az árvizek (38%) és a viharok (32%) voltak a leggyakrabban előforduló okok a regisztrált katasztrófákban, de emellett a szélsőséges hőmérsékletek okozták a legtöbb halálesetet (93%) az elmúlt ötven évben 148109 emberélettel (WHO, 2021).

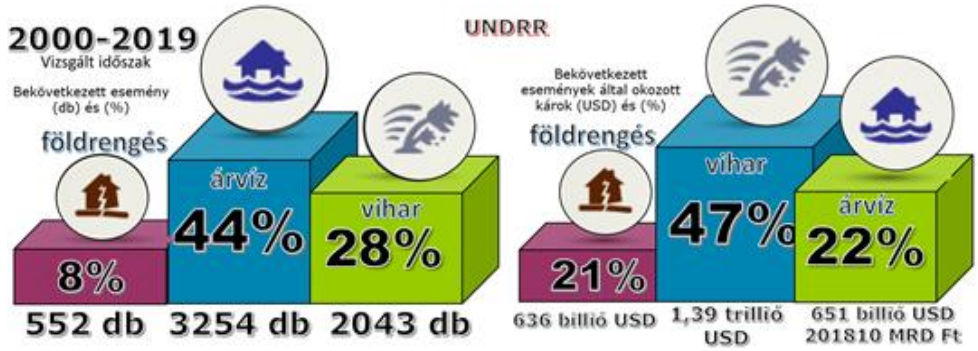


2. ábra Bekövetkezett természeti eredetű események számadatai (darab) és egymáshoz viszonyított arányai 1980-1999 és 2000-2019 időszakokban

Forrás: UNDRR (2020) adatai alapján saját szerkesztés

Ahogy a 2. ábrán látható, hogy egyes természeti eredetű eseményeknél mutatható ki növekmény, úgy azt az 3. ábráról is lehet leolvasni. Két, közel 20 éves periódusban megadva az értékeket figyelhető meg, hogy a 2000-2019-es időszakban valamennyi vizsgált eseménytípus vonatkozásában van mennyiségi emelkedés. Ez az extrém hőmérséklet (332 %), árvizek (234), kő- és sziklaomlás (207 %) tekintetében

igencsak jelentős. Az is kitűnik, hogy mindkét periódusban (azaz közel 40 éve) az árvizek és a viharok nagyságrendekkel több alkalommal következnek be, mint a többi 7 típus.



3. ábra A TOP 3 természeti eredetű katasztrófa típus egymáshoz viszonyított arányai bekövetkezett esemény (db) és károkozás (USD) szempontjából

Forrás: UNDRR (2020) adatai alapján saját szerkesztés

A 3. ábra a legtöbbet bekövetkező katasztrófát előidéző okok láthatóak az összes eseményekhez képest 2000-2019 között. A vizsgált 19 évben balra látható, hogy a legtöbb esemény (44 %) az ávízekhez (hidrológiai kategóriához) köthető (3254 db esemény), mely alapján *kijelenthető*, hogy a Föld a mennyiségi mutatókat tekintve árvízzel veszélyezetetett leginkább. A második helyen a viharok (meteorológiai) állnak a maguk 28 %-ával, mely összesen 2043 eseményt jelent. A „TOP 3" csoportban, vagyis annak a 3. helyén a földrengések vannak (geofizikai) a maguk 552 regisztált eseménnyel, mely 8 %-ot képvisel. *A viharokról megállapítható*, hogy gyakran bekövetkező természeti eredetű katasztrófát előidéző okról van szó, mely jelentős károkozási értékekkel rendelkezik. Ez az érték 1,39 trillió dollár a vizsgált 19 évben, mely csak viszonyításképpen, Magyarország bevételi főösszegének (21974 milliárd forintnak) közel húszszorosa (vagyis az UNDRR számításai szerint a 19 éves károkozás közel 20 évre elegendő bevételi forrást jelentene Magyarországnak a 2019-es bevételi főösszeget tekintve. Átlagot nézve 2000 után csak a viharkárok éves mértékben majdnem annyi, mint Magyarország egy éves bevételi főösszege).[20] Magyarország éves GDP-je folyó áron 2019-ben (163,5 milliárd USD) 47521 Mrd forint (290,65 átlag középárfolyamon számítva), mely a globális viharkárok 19-éves átlagához viszonyítva (22679 Mrd forint) több, mint a kétszerese. A 2000-2019-es időszak viharainak károkozása a Föld 2019-es GDP-nek (87,34 trillio USD-nek) az 1,5 %-a.

Fenntarthatóságot, éghajlatvédelmet tekintve

A Magyar közigazgatáson belül az állami és az önkormányzati igazgatás szervezetrendszerének mökődése az egyik legnagyobb erőforrás igényű. Fontos, hogy minél több állami, önkormányzati szereplő vegye figyelembe a fenntarthatósági célokat, feleljen meg az elfogadott kritériumoknak. Ennek érdekében számos Magyar település és megye rendelkezik klímastratégiával, minisztériumi szinten pedig fenntarthatósági szabályrendszerrel a Belügyminisztérium rendelkezik (Belügyminisztérium Fenntartható Fejlődési Szabályzatának kiadásáról szóló 23/2010. (XII. 22.) BM utasítás).

Belügyminisztérium a fenntartható fejlődésre való tekintettel - az Európai Uniós elvekkel és a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Stratégiával összhangban - nagy hangsúlyt fektet a gazdaságosabb és környezetkímélőbb intézményi működés kialakítására és fenntartására.

Rendőrség éghajlatvédelemben betöltött szerepe

Dr. Németh Gyula rendőr ezredes „*A rendőrség és a fenntartható fejlődés*" című könyvfejezetben írja, hogy a rendőrségnek is figyelemmel kell kísérnie a nemzetközi, hazai fenntarthatósággal

[20]Számítás: 1 trillió dollár az 1000 milliárd dollár. 1 milliárd dollár 310 milliárd forint (310 Ft-os árfolyamon számolva), vagyis 1,39 trillió dollár az 1390 Mrd USD, melyet megszorzunk 310-zel, akkor 430900 milliárd HUF-os érték jön ki. Az elosztva a 2019-es bevételi főösszeggel (21974 Mrd forinttal), amely 19,60. Szerzői számítás, megjegyzés.

összefüggő elvárásokat, kötelezettségeket stb., mely a szerző szerint a környezeti és költségvetési erőforrásokkal való takarékos gazdálkodás is elősegíti (Németh, 2014). Ugyanis szerinte a fenntarthatósági célok teljesítése csökkenti a működési költségvetést megterhelő energia és közüzemi számlákat, forrásokat spórolva egyéb beruházásokra, fejlesztésekre, melyek a szervezet méretét, ingatlanállományát tekintve a nemzetgazdaságot élénkíteni fogják. Németh Gyula szerint egy átlagember életének nagy részét épületekben éli le, legyen az otthon, munkahely, oktatási intézmény, sportlétesítmény stb. Ezek az infrastruktúrák idővel korszerűtlenné vállnak, ezért az ingatlanok, infrastruktúrák építése, korszerűsítése, felújítása nem csak környezeti, de gazdasági okokból is célszerű. Ennek jelentős támogatási lehetősége a Környezet és Energia Operatív Program (KEOP) és a Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program (KEHOP), melynek keretein belül valósult meg például rendőrségi oldalról nézve Baranya, Csongrád, Hajdú-Bihar, Komárom-Esztergom, Nógrád és Pest Megyei Rendőr-főkapitányságok épületeinek villamos energiaellátása (fotovoltaikus - napelemes rendszerekkel), a Baranya, Békés Megyei Rendőr-főkapitányság, a Készenléti Rendőrség, a BRFK Budapest IV. kerületi Rendőrkapitányság, a Cegléd, Dunakeszi, Gödöllő, Győr, Kiskunhalas, Monor, Ózd, Pásztó, Ráckeve, Százhalombatta Rendőrkapitányság stb. épületeinek energetikai fejlesztése.
Jelen publikációnak nem témája a környezeti jogsértési ügyek elemzése, de pozitívumként említendő, hogy az említett ügyek hatékonyabb kezelése érdekében, a Vas Megyei Rendőr-főkapitányság Bűnmegelőzési Osztályán környezetvédelmi referensi beosztást hoztak létre.

Katasztrófavédelem éghajlatvédelemben betöltött szerepe

Van-e a Katasztrófavédelemnek helye, szerepe, feladatai az éghajlatvédelemben?

A válasz az, hogy igen, melynek módszertani meghatározásához a nemzeti éghajlatváltozási statégia 2-öt vette alapul a szerző. Ebben három részre van osztva a klímavédelem, úgymint kibocsátás csökkentés, alkalmazkodás és szemléletformálás.[21]

Kibocsátás csökkentés

A szén-dioxid kibocsátás csökkentése érhető el a laktanya korszerűsítései, felújítási, energetikai racionalizálási megoldásokkal, de ide sorolandó a gépjárműpark amortizációs cseréje, mellyel jobb üzembiztonság érhető el.

Katasztrófavédelmi oldalról nézve szintén megjelenik a KEHOP projekt, KEHOP-1.6.0 Katasztrófavédelmi Rendszerek Fejlesztése címmel. Célkitűzései között szerepel a szélsőséges időjárás következményeinek megelőzése, mérséklése, az éghajlatváltozás negatív hatásaihoz történő alkalmazkodás, továbbá az alkalmazkodóképesség javítása, a reagáló-beavatkozó képesség fejlesztése. A projekt keretein belül valósult, illetve valósul meg a Gyöngyös, Fehérgyarmat, Kecskemét, Kiskőrös, Pécs, Piliscsaba Hivatásos Tűzoltó-parancsnokság új laktanyája, Katasztrófavédelmi Őrsök kialakítása (Kiskunmajsa, Letenye, Sásd, Sopronkövesd, Tolcsva, Villány).

Kiváló példaként hozható fel Debreceni Katasztrófavédelmi Kirendeltség és a hivatásos-tűzoltóparancsnokság épületkomplexumaimank energetikai fejlesztései is. A debreceni tűzoltóság épülete 1981-1983 során került megépítésre. Az „Energetikai korszerűsítés a Hajdú-Bihar Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság Tűzoltósági épületein” elnevezésű, KEOP-5.6.0/12-2014-0021 számú pályázat keretében újult meg az épületkomplexum. A projekt fő célkitűzése az volt, hogy energetikai korszerűsítés által a tűzoltósági épületek költséghatékonyabb működtetésével a fenntartható fejlődést támogassa. Az elvégzett korszerűsítési munkálatok között szerepelt a külső nyílászáró cseréje, külső hőszigetelés, fűtési rendszerek korszerűsítése, szabályozhatóvá tétele. Automatikus helyi szabályozás kiépítése, fűtési és HMV rendszerek fejlesztése, szabályozhatóvá tétele, a világítási rendszerek energiatakarékos átalakítása, és a megújuló energiaforrások hasznosítása (napkollektorok és napelemek alkalmazása). Az üzemeltetési költséget és a megtakarítást tekintve elmondható, hogy a régi épület komplexum elektromos fogyasztása 160,86 MWh/év (azaz 160860 kWh/év). Ez 22,24 Ft/kWh díjjal

[21]Terjedelmi korlátok miatt, jelen publikáció csak a kibocsátás csökkentéssel foglalkozik.

számolva, plusz az energia adó, áfa, rendszerhasználati díjakkal együtt összesen 8,12 millió Ft/év. Az új komplexumnál ez 83,21 MWh, ami 4,20 millió ft/évet jelent (megtakarítás: 3,92 millió Ft/év, illetve 19,65 tonna CO_2/év, gázfogyasztást tekintve 118,86 tonna CO_2).[22] Fogyasztott hőmennyiséget tekintve a régi esetében 3716,352 GJ/év, aminek bruttó értéke 13,35 millió Ft/év, üzemeltetési bruttó értéke 21,48 millió Ft/év. A korszerűsített esetében 1773,864 GJ/év, ami 12,66 millió Ft/év költséget jelent. Megtakarítás 8,82 millió Ft/év. Felújított épület energetikai minőség szerinti besorolása A+, fokozottan energiatakarékos (az épület fajlagos primer energiafogyasztása: 30,2 kWh/m^2a) (Teknős, 2021).

Következtetések

A környezetvédelemben, éghajlatvédelemben, a fenntarthatósági területeken bekövetkezett változások, nemzetközi egyezmények (lásd 2015 Párizs, 2021 Glasgow), megállapodások és szigorú felajánlások (például a 2050-es karbonsemlegesség) miatt a rendvédelem sem kerülhető meg, egyre inkább bevonásra kerül. A szerző véleménye szerint ennek a célnak a teljesülése minden bizonnyal a hazai rendvédelemre is hatással lesz.

Alapvető kérdés, hogy a fenntartható fejlődés céljainak teljesülése mennyire összeegyeztethető a biztonsági kockázatok és a természeti eredetű katasztrófák növekvő tendenciái miatt biztosítandó, magasabb színvonalú reagálással? Mire helyezzük a hangsúlyt, mire költsünk, mit preferelunk: fenntarthatóságot, klímavédelmet vagy a reagáló-védekező képességet? Avagy kell egy optimális egyensúly? Egy biztos, nemzetközi szinten is egyre sürgetőbb éghajlatvédelmi feladatok jelentkeznek.

Arra a kérdésre, hogy az éghajlatvédelem hármas rendszerében a rendvédelmi szerveknek szerepet kell-e vállalniuk, a válasz az, hogy igen. A szerep,- és felelősségvállalás a nemzetgazdaság teljesítőképességének javulását segíti elő (lásd KEOP, KEHOP projektek), és megállapítható továbbá, hogy az éghajlatvédelem szén-dioxid csökentésére és a fenntartható fejlődés kritériumainak teljesüléséért vállalt feladatok egyértelműen növelik az alaprendeltetésben szereplő feltételek magas színvonalú végrehajtását (növelve az alkalmazkodóképeséget), hiszen a beszerzett modern járművek, eszközök, felszerelések, korszerűbb laktanyák, ügyintézési elvek, fejlettebb reagálási módszerek stb., mind növelik a hivatásos szervezetek professzionális jellegét, (reagáló)képességeit, a rekreációs tevékenységek hatékonyságát, melyek együttesen járulnak hozzá a környezetvédelem alapelveit követő fenntartható rendvédelemhez.

A fenntarthatóságért tett intézkedések előnyei között említendőek a katasztrófavédelem és a rendőrség épületei, nyílászárói, energiaellátó rendszerei korszerűsödnek, a működési költségek jelentősen csökkennek, az épületek ár/érték aránya javul, demonstrációs hatásaival (megszépülő, megújuló épületek, közintézmények külső és belső állapotával kapcsolatos állampolgári elvárásoknak való megfelelés, környezettudatosság növelése, hosszútávon járul hozzá az ország energiaellátásának biztonságához és a versenyképességhez.

A klímasemlegesség felé vezető úton a szervezeti mükődést tekintve, mind a katasztrófavédelem, mind a rendőrség, fenntarthatósági szempontokat a lehetőségeikhez mérten figyelembe veszik és érvényesítik. Ennek érdekében kiemelten kezelik a fenntartható fejlődést szolgáló tervezést, intézkedést, a környezetvédelmi szempontból előnyösebb termékek előnyben részesítését, az eszköz-, energia- és vízfelhasználás csökkentését, hulladékgazdálkodást (hierarchiában a megelőzés preferálását), beszerzéseket (környezettudatosabb technológia előnyben részesítését), közösségi közlekedés fokozottabb arányú használatának támogatását, egészségmegőrzést, közigazgatás fejlesztését, szemléletformálást (személyi állomány fenntarthatósággal kapcsolatos tudásismereteinek bővítését).

[22]A hivatásos katasztrófavédelmi szervek tekintetében 2019-ben 220 ingatlanra számolt éves gázfogyasztása 7263,42 tonna CO_2-ot jelent. Ugyanígy, 296 fogyasztási helyre számolva az éves villamos energiafogyasztás 3747, 54 tonna CO_2-dal egyenértékű. A Nemzeti Közszolgálati Egye-tem 2013-ban elfogyasztott elektromos energiája 1028 tonna CO_2-dal egyenlő. Szerző számítása. A számításhoz az adatokat BM OKF Gazdasági Főigazgató-helyettesi Szervezet Ingatlangazdálkodási, Beruházásszervezési és Projektelszámolási Főosztálya biztosította. Rendőrséget tekintve, a 2013. évi számítások szerint, a felhasznált energiára (földgáz és villany) vonatkozóan 15860 tonna CO_2. A Pest Megyei Rendőr-főkapitányság szén-lábnyoma 2015-ben ~ 5700 tonna CO_2.

Köszönetnyilvánítás

„A publikáció elkészítését az EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00008 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg."

Hivatkozott források

23/2010. (XII. 22.) BM utasítás a Belügyminisztérium Fenntartható Fejlődési Szabályzatának kiadásáról. Letöltés dátuma: 2022. március 11.; forrás: https://net.jogtar.hu/getpdf?docid=A10U0023.BM&targetdate=&printTitle=23/2010.+%28XII.+22.%29+BM+utas%C3%ADt%C3%A1s&getdoc=1

Buczkó, G. (2004): Kelet-közép-Európa biztonságpolitikája a NATO 1999-es bővítését követően- Budapest: Budapesti Gazdasági Főiskola. 236 p.

Bulla, M. - Tamás, P. (szerk.) (2006): Fenntartható fejlődés Magyarországon - Jövőképek és forgatókönyvek. Budapest: Új Mandátum Könyvkiadó. 512 p.

Faragó, T. (2002): Világtalálkozók a fenntartható fejlődésről. Ezredforduló, MTA Történettudományi Intézet, 2., pp. 12-16.

Faragó T. (2016): Világunk 2030-ban: a nemzetközi együttműködés új egyetemes programjának előzményei, lényege és értékelése. Külügyi Szemle 15(2). pp. 3–24.

Fülöp, S. (2018): Környezetjog – környezeti konfliktusok. Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem. 71 p.

Hajnal, K. (2006): A fenntartható fejlődés elméleti kérdései és alkalmazása a településfejlesztésben. Doktori értekezés. Pécs: PTE TTK Földrajzi Intézet. 186 p.

Hetesi, Zs. - Kiss, T. (2018): Ember és természet Kiút a zsákutcából. Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem. 12 p.

Kiss, B. - Muhoray, Á. (2014): A hazai kutató-mentő szervezetek. Hadtudomány 24(1-2). pp. 92-107.

Kuthi, A. (2001): Globális problémák; harmadik, átdolgozott kiadás. Miskolc: Ökológiai Intézet a Fenntartható Fejlődésért Alapítvány. 49 p.

Németh, Gy. (2014): A rendőrség és a fenntartható fejlődés In: Knoll, Imre (szerk.); Lakatos, Péter (szerk.) Közszolgálat és fenntarthatóság, Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, pp. 125–141.

Papp, B. (2021): A természeti katasztrófák elleni védekezésben alkalmazott délkelet-ázsiai együttműködési modellek vizsgálata, adaptációs lehetőségek Magyarország és Közép-Európa számára. PhD. (doktori) értekezés tervezet. Budapest: NKE RTK Rendészettudományi Doktori Iskola. 249. p.

SIGMA (2021): 1/2021 - Natural catastrophes in 2020. Letöltés dátuma: 2022. március 10., forrás: https://www.swissre.com/institute/research/sigma-research/sigma-2021-01.html

Teknős, L. - Kóródi, Gy. (2016): A vízzel kapcsolatos veszélyeztetettség éghajlatváltozással kapcsolatos aspektusainak katasztrófavédelmi szempontú elemzése és kiértékelése I. Hadmérnök 11(2). pp. 99-108.

Teknős, L. (2021): A katasztrófavédelem fenntartható fejlődéssel, klímavédelemmel kapcsolatos feladatainak elemzése, értékelése. In: Földi, L. (eds.) Szemelvények A Katonai Műszaki Tudományok Eredményeiből I. Budapest: Ludovika Egyetemi Kiadó. pp. 217-232.

Teknős, L. (2015): A lakosság és az anyagi javak védelmének újszerű értékelése és feladatai a klímaváltozás okozta veszélyhelyzetben. Doktori (PhD) értekezés, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest, 262 p.

Teknős, L. (2013): Napjaink globális környezeti problémáinak elemzése, bemutatása. Műszaki Katonai Közlöny Különszám. pp. 402-417.

Tóth, I. J. (2013): A humán eltartóképesség induktív elemzése. Gazdaságetika: 7 pp. 1-28.

Web of Science (2021): Letöltés dátuma: 2022. március 11., forrás: https://www.webofscience.com/wos/woscc/summary/4df98965-c41c-4015-881a-0d3c2e322f7f-26e4baf2/relevance/1

WMO (2021): Weather-related disasters increase over past 50 years, causing more damage but fewer deaths. Letöltés dátuma: 2022. március 11., forrás: https://public.wmo.int/en/media/press-release/weather-related-disasters-increase-over-past-50-years-causing-more-damage-fewer

Szerző:

Dr. Teknős László PhD
adjunktus, kiemelet főreferens
NKE RTK Katasztrófavédelmi Intézet
1101 Budapest, Hungária krt. 9-11.
teknos.laszlo@uni-nke.hu

APRÓ- ÉS NAGYVADFAJOK ELEJTÉSI DÍJAINAK ALAKULÁSA – A COVID-19 LEHETSÉGES HATÁSAI A VADGAZDÁLKODÁSI ÁGAZATRA

POTENTIAL IMPACT OF COVID-19 IN THE GAME MANAGEMENT AND EFFECT ON PRICING OF HUNTING PACKAGES FOR LAST 10 YEARS IN HUNGARY

Vajda, József – Kapocsi, Gergely

Összefoglalás

Az elmúlt évtizedekben a mezőgazdaság változásai, valamint a növekvő erdősültség a nagyvadállomány számára kedvezőbb feltételeket biztosított, ez - a magas szintű hazai vadgazdálkodással párosulva - a nagyvadállomány mennyiségi és minőségi növekedéséhez vezetett, amely a vadgazdálkodási statisztikákban (állománybecslés, elejtések) is nyomon követhető. Az apróvadra ugyanez nem mondható el, az élőhely változások, negatívan befolyásolták az állomány alakulását. A vadgazdálkodási ágazat bevételeit vizsgálva láthatjuk, hogy az nagymértékben támaszkodik a külföldi és belföldi bérvadászatra, illetve a bérvadászatra épülő kapcsolt szolgáltatásokra. Ehhez kapcsolódóan vizsgáltuk az elejtési díjak esetleges változásait az elmúlt 10 éves időszakra vonatkozóan.

A COVID-19 okozta világjárvány alapjaiban rengette meg a turisztikai ágazatot, a külföldi vendégek száma töredékére esett vissza, hosszabb-rövidebb időszakokra a szükségszerű szabályozások miatt a belföldi turizmus is ellehetetlenült, ez értelemszerűen a bérvadászatban is jelentős változásokat hozott. Azt vizsgáltuk, hogy a koronavírus okozta változások milyen hatással vannak a vadászatra jogosultak működésére, a bérvadászat alakulására; hatottak-e valamilyen módon a bérvadászat elejtési díjaira.

Kulcsszavak: vadgazdálkodás, COVID-19, vadgazdálkodási ágazat bevételei, válságkezelési megoldások, vadelejtési díjak

JEL kód: Q19, Q23, Q26

Abstract

The recent changes in productivity of agriculture combined with increasing forestation have provided favorable conditions for large game stocks. The conditions coupled with a high level of domestic game management - has led to an increase in the quantity and quality of large game stocks. We also examined the impact on small game population, and we have found evidence of decreasing population. Examining the revenues of the game management sector, we identified trends indicating the significant reliance on foreign and domestic trophy hunting and the associated services. We also analyzed the possible pricing changes of hunting packages in the last 10 years.

The pandemic caused by COVID-19 fundamentally shook the tourism sector, it significantly decreased the number of foreign guests. Domestic tourism was greatly limited for longer or shorter periods due to the necessary regulations, which brought significant changes in trophy hunting. We examined the effect of the changes caused by the coronavirus on the operation of those hunting organizations and their pricing strategy.

Keywords: game management, COVID-19, game management sector revenues, crisis management, pricing of hunting packages

Bevezetés fejezet

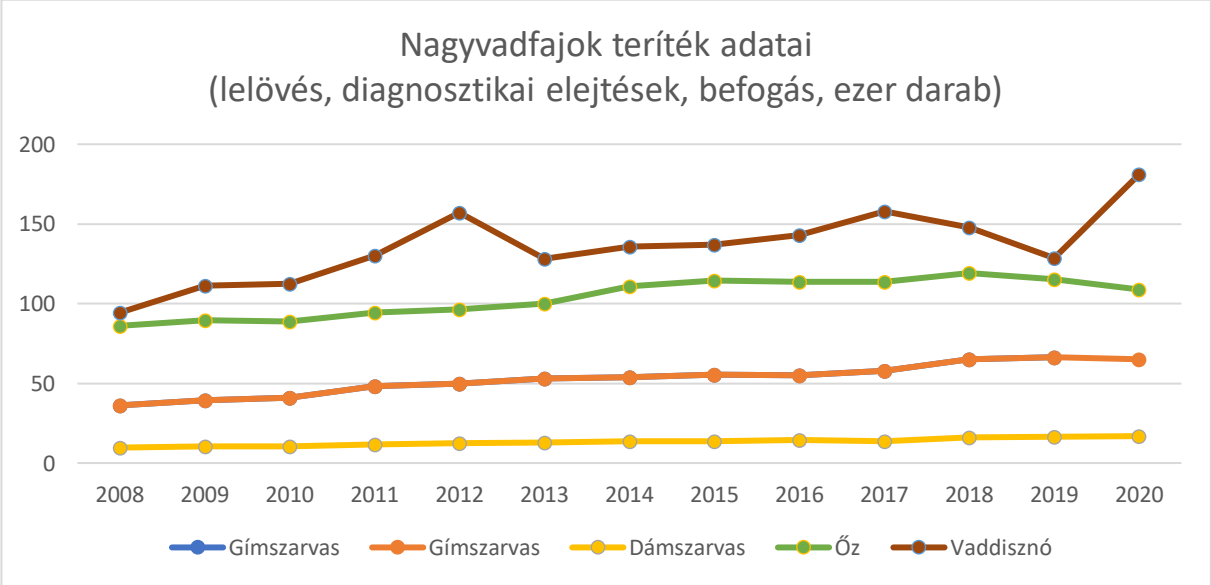
A COVID-19 járvány elhúzódása a vadgazdálkodási ágazat bevételeire is jelentős negatív hatással van az elmaradó külföldi vendégvadászok miatt. Az Országos Magyar Vadászkamara a Nemzeti Agrárgazdasági Kamara szakértői információi alapján készített elemzésében kitért arra, hogy a vadászatra jogosultak jelentős részénél a külföldiek bérvadászatából - őz, szarvas, vaddisznó - származó jövedelem adja az éves bevétel jelentős részét, a kiesés semmivel sem lesz teljes mértékben pótolható, így komoly likviditási problémákra számíthatunk. Ráadásul az elmaradó vendégvadászok miatt a

csökken a számukra turisztikai szolgáltatást (szállás, étkezést) nyújtó falusi vendégházak bevétele is. Az afrikai sertéspestis (ASP) miatt egyébként országos viszonylatban is jelentősen beszűkülő kínálat (mind vadászati szolgáltatási lehetőség, mind vadhús tekintetében) mellett az OMVK szerint is célszerű lenne a hazai bérvadászat ösztönzése, olyan kampányok kidolgozásával, amelynek során a magyar vadászokkal, illetve fogyasztókkal próbálnánk meg csökkenteni az ágazati veszteségeket.

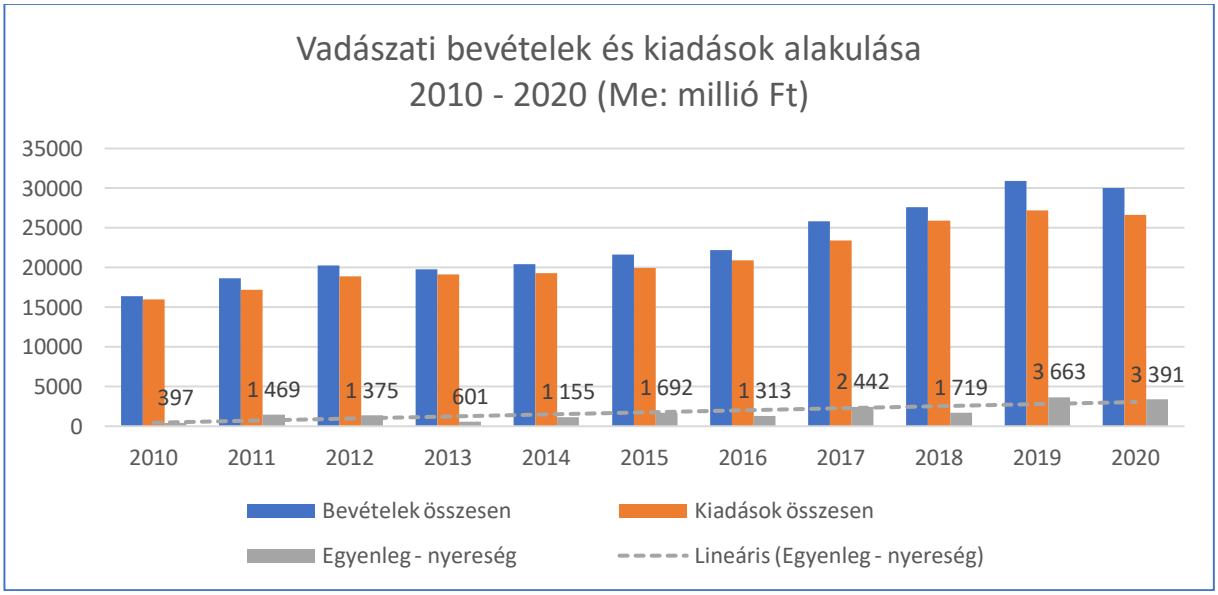
Ezeket a hatásokat is figyelembe véve vizsgáltuk a vadgazdálkodási bevételek alakulását és megoszlását országos szinten, valamint az állománybecslési- és terítékadatok éves alakulását az ország 2 különböző területén.

Anyag és módszertan

Az OVA alapján vizsgáltuk a nagyvadfajok országos teríték adatainak éves alakulását és vizsgáltuk a COVID-19 által érintett időszak alatti változásokat. Magyarországon a COVID-19 első megjelenése 2020. március 4., tehát megállapíthatjuk hogy a hatása a 2020-21 es vadászati évben már észlelhető.
Az Országos Vadgazdálkodási Adattár (OVA) adatai alapján vizsgáltuk a vadgazdálkodási bevételek megoszlását, valamint az állománybecslési- és terítékadatok éves alakulását. (1. és 2. ábra)

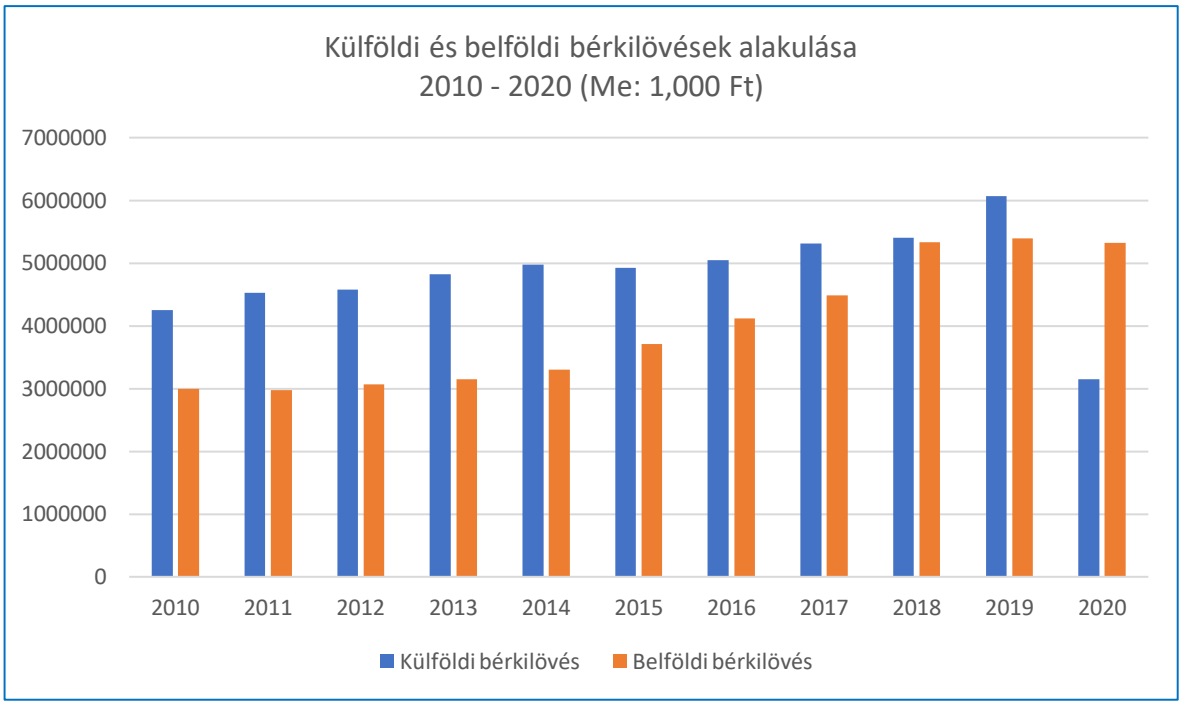


21. ábra Nagyvad fajok teríték adatai (saját készítésű táblázat OVA adatok alapján)



22. ábra Vadászati bevételek és kiadások alakulása (saját készítésű táblázat OVA adatok alapján)

Az elejtési díjak vizsgálata során a Délalföldi Erdészeti Zrt. és a Zalaerdő Zrt. publikus vadászati árjegyzékeit dolgoztuk fel. Ezek alapján látható, hogy a 2010-2021 közti időszakban a bérvadászatból származó bevételek az ágazat teljes bevételének 44,4-50,7%-át adták, ezen belül a külföldi és belföldi vendégvadászok bérvadászatából származó bevételeket vizsgálva látható, hogy a hazai vendégvadászok aránya és száma már a járvány által érintett időszak előtt is növekedést mutat. (3. ábra)



23. ábra Külföldi és belföldi bérvadászat aránya (saját készítésű táblázat OVA adatok alapján)

Eredmények

A vadgazdálkodási ágazat bevételei az elmúlt évtizedben folyamatos emelkedést mutatnak, ezen belül az elmúlt években a belföldi bérvadászat aránya és bevétele növekvő trendet mutat.

2019-ben csaknem 7 milliárd Ft bevétel keletkezett a külföldiek bérvadászatából, 2020-ban a világjárvány hatásai miatt több helyen 35-40% bevételkieséssel számoltak, jellemzően ott okoz nagyobb méretű problémát, ahol elsősorban külföldi vendégkör vadászik, jellemzően a nagyvadas vadászterületeinken.

A várható bevételkiesés mértékét jelzi az eladott vadászati engedélyek száma is: 2020 március 1-jétől október elejéig 6 685 engedélyt adtak ki, a 2019-es azonos időszakban 13 577-et, ez 50,8%-os csökkenést jelent.

A járványhelyzet a külföldi bérvadászok távolmaradását eredményezi, ezt a vadászatra jogosultaknak a hazai bérvadászok megszólításával kell kezelnie, ez a hazai vadászok oldaláról természetesen új, kedvezőbb vadászati lehetőségeket jelenthet.

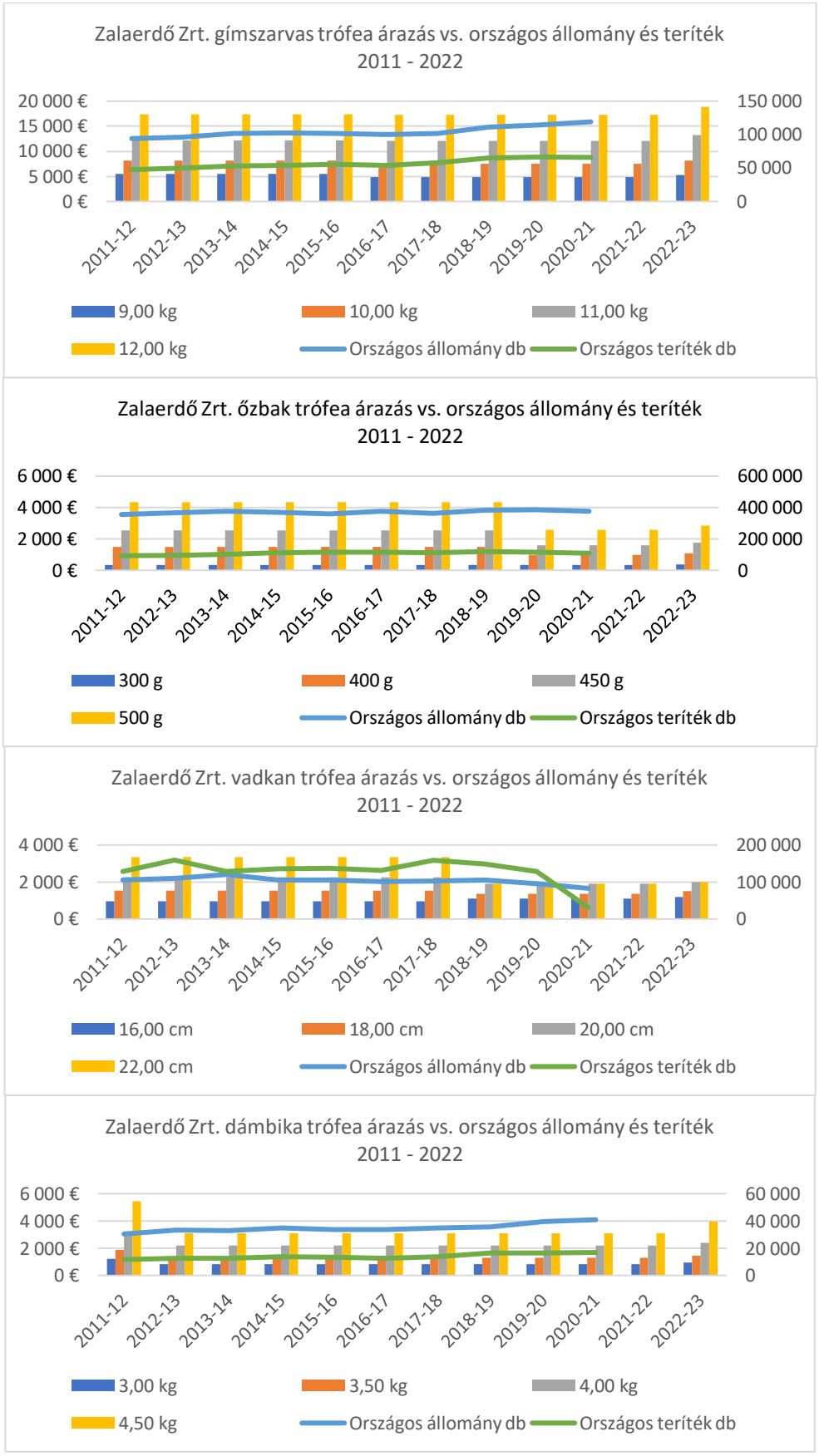
Következtetések - Nagyvadgazdálkodásra vonatkozó észrevételek

A COVID-19 és az azt követő intézkedések rövid távú hatásait vizsgálva:

- Az őz és a vaddisznó esetében komoly árcsökkenés észlelhető
- A gímszarvas és a dám esetében az árak stagnáltak a külföldi bérvadászok elmaradása jellemzően a - lassabban, rugalmatlanabbul reagáló - szereplőknél okoz nagyobb volumenű problémát.

Hosszabb távon érdemes lehet a vadászatra jogosultak működési stratégiáját újra gondolni, fókuszba helyezve a hazai vendégkört, lehetőséget biztosítva a kapcsolódó turisztikai szolgáltatások bővítésének, aktívan követni és lehetőség szerint befolyásolni a szabályozó környezet változásait.

Az árazások részletes alakulása 4. ábrán látható.



24. ábra Trófeás vad elejtési díjak valamint az országos teríték adatok alakulása (saját készítésű grafikon árjegyzéki adatok felhasználásával)

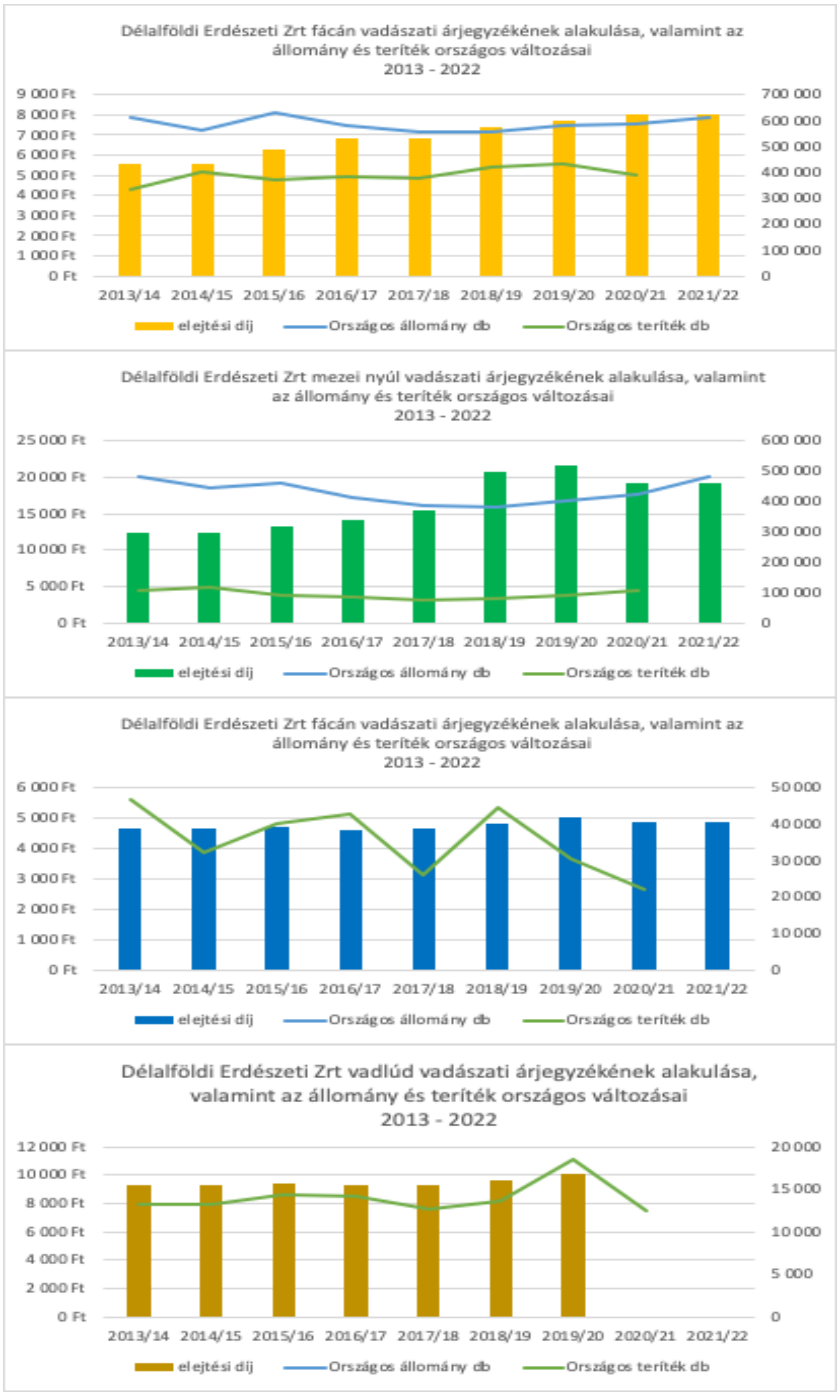
Következtetések – Apróvadgazdálkodásra vonatkozó észrevételek

A COVID-19 és az azt követő intézkedések rövid távú hatásait vizsgálva:

- Vízi vad terítékek esetében jelentős csökkenés látható 2019-2020-ban, ez vélhetően a vendégvadászok távolmaradásának tudható be (lásd 5. ábra adatai).
- Az elejtési díjakat vizsgálva nem látható lényeges változás, a mezei nyúl esetében tapasztalható 12%-os csökkenésen kívül.

Hosszabb távon az apróvad állomány stabilitását élőhely fejlesztéssel szükséges biztosítani, a vadászati lehetőségeket tekintve a pandémiás időszak végét követően felfutás várható, a következő évek adataiban ezt vizsgálni fogjuk.

Az árazások részletes alakulása 5. ábrán látható.



25. ábra Apróvad elejtési díjak valamint az országos teríték adatok alakulása (saját készítésű grafikon árjegyzéki adatok felhasználásával)

Források

Csányi S. - Kovács I. - Csókás A. - Putz K. - Schally G. (szerk.) (2015): Vadgazdálkodási adattár 2014/2015. vadászati év. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő

Csányi S. - Kovács I. - Csókás A. - Putz K. - Schally G. (szerk.) (2016): Vadgazdálkodási adattár 2015/2016. vadászati év. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő

Csányi S. - Lehoczki R. - Sonkoly K. (szerk.) (2011): Vadgazdálkodási adattár 2010/2011. vadászati év. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő

Csányi S. - Márton M. - Bőti Sz. - Schally G. (szerk.) (2022): Vadgazdálkodási adattár 2021/2022. vadászati év. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő

Csányi S. - Márton M. - Kiss K. - Köteles P. - Schally G. (szerk.) (2020): Vadgazdálkodási adattár 2019/2020. vadászati év. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő

Csányi S. - Márton M. - Köteles P. - Lakatos E. A. - Schally G. (szerk.) (2019): Vadgazdálkodási adattár 2018/2019. vadászati év. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő

Csányi S. - Márton M. - Kovács V. - Kovács I. - Putz K. - Schally G. (szerk.) (2017): Vadgazdálkodási adattár 2016/2017. vadászati év. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő

Csányi S. - Márton M. - Kovács V. - Kovács I. - Schally G. (szerk.) (2018): Vadgazdálkodási adattár 2017/2018. vadászati év. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő

Csányi S. - Márton M. - Major F. CS. - Schally G. (szerk.) (2021): Vadgazdálkodási adattár 2020/2021. vadászati év. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő

Csányi S. - Sonkoly K. - Lehoczki R. (szerk.) (2012): Vadgazdálkodási adattár 2011/2012. vadászati év. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő

Csányi S. - Tóth K. - Kovács I. - Schally G. (szerk.) (2014): Vadgazdálkodási adattár 2013/2014. vadászati év. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő

Csányi S. - Tóth K. - Schally G. (szerk.) (2013): Vadgazdálkodási adattár 2012/2013. vadászati év. Országos Vadgazdálkodási Adattár, Gödöllő

Zalaerdő Zrt és DALERD Zrt. Publikus vadászati árjegyzékeinek adatai (2011-2022)

Erdő-Mező Online (2020.03.22)

Az OMVK Veszprém megyei szervezete (202003.17)

Szerzők:

Vajda József
PhD-hallgató
Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar
Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori Iskola
jozsef.vajda@phd.uni-sopron.hu

Kapocsi Gergely
PhD-hallgató
Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar
Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori Iskola
kapocsi.gergely@phd.uni-sopron.hu

A FENNTARTHATÓSÁG FONTOSSÁGA - MÍTOSZ VAGY VALÓSÁG?

THE IMPORTANCE OF SUSTAINABILITY - MYTH OR REALITY?

Varga, János – Garai-Fodor, Mónika – Csiszárik-Kocsir, Ágnes

Összefoglalás

A fenntarthatóság korunk divatos kifejezésévé vált. A Google internetes kereső 0,39 másodperc alatt 6,5 millió találatot ad ki a 'fenntarthatóság' kifejezésre. Ugyanez a 'sustainability' angol megfelelőjére már közel 5 milliárdos találatot eredményez. Nem pusztán ez mutatja a fogalom felkapottságát. Mind a tudományos, mind a szakmai életben előtérbe került a zöldítés. Tudományos vonatkozásban számos kutatás valósult meg és azok eredményeként nagy számban publikáltak ebben a témában az elmúlt években. Emellett olyan kezdeményezések is előtérbe helyezték a fenntarthatósági kérdéseket, mint például a European Green Deal. Rengeteg pályázatot írtak ki a zöldítés elősegítésére és új fogalmak kezdtek népszerűvé válni, amelyek között talán az egyik legismertebb a zöld transzformáció. Ugyanakkor sok esetben ezek a szavak nem minden esetben társulnak pontos jelentéstartalommal. Sokan talán nem is értik, hogy mi áll a folyamatok hátterében és mit is jelent igazából a zöld átállás. A tanulmány szeretné tisztázni a fenntarthatóság igazi jelentését és jelentőségét. Elrugaszkodik a fogyasztói társadalomtól és a valódi környezeti értékek szempontjából közelíti meg a fenntarthatóság kérdését. Arra próbál utalni, hogy a fenntarthatóságot nem kezelhetjük pusztán divatos fogalomként. Valódi értékmegóvás húzódik meg mögötte, ez nemcsak a fogyasztásról szól és a problémák helyenként súlyosabbak, mint amit elsőre érzékelhetünk.

Kulcsszavak: fenntarthatóság, fenntartható fejlődés, zöld átállás, SDG

JEL kód: Q01, Q58, O13, O44

Abstract

Sustainability has become very popular word in our every day life. The Google web search gives us 6.5 million results for 'sustainability' in 0.39 seconds. The same for the English equivalent of 'sustainability' already gives us 5 billion results. This is not the only sign of the term's popularity. The topic of Greening become more and more important in the scientific and professional world. We can read a high number of publiciations in this topic and a lot of research was launched to analyze the green situation. In addition, initiatives such as the European Green Deal have brought sustainability issues to the fore. Many people may not even understand what is behind these processes and what green transformation really means. This study tries to show the true meaning and significance of sustainability. It moves away from the consumer society and approaches sustainability from the perspective of real environmental values. It tries to suggest that it is not just about consumption and the problems are sometimes more serious than first perceived.

Keywords: sustainability, sustainable development, green transformation, SDG

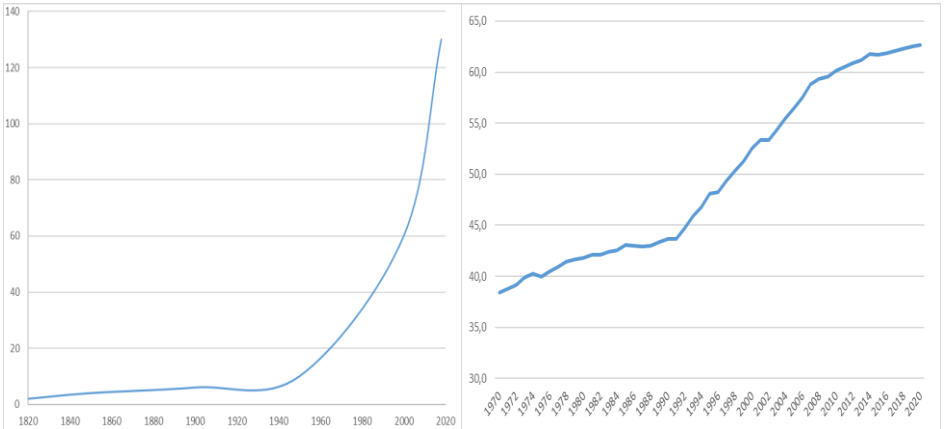
Bevezetés

Bárki, aki azt hiszi, hogy egy véges világban létezik végtelen növekedés, az vagy bolond vagy közgazdász. A gond az, hogy épp mind közgazdászok vagyunk - mondja Serge Latouche, a nemnövekedéssel is foglalkozó francia szakember. A fenntarthatóságot sokszor csak a fogyasztáshoz, a fogyasztás alakulásához vagy a jövőbeni fogyasztási lehetőségeinkhez próbáljunk kapcsolni (Tseng et al, 2016). A probléma abból adódik, hogy azt gondoljuk, a fenntarthatóság csak a fogyasztástól függ és elegendő annyit tennünk, hogy a jövőben majd tudatosabban vagy kevesebbet fogyasztunk annak érdekében, hogy a jövő generációinak is biztosított legyen a fogyasztási lehetősége (Harjoto ez al, 2021; Wang et al, 2019; UNEP, 2020). Ugyanakkor a fenntarthatóság nemcsak erről szól. A fogalmi meghatározások többsége abból indul ki, hogy a fenntarthatóság a Föld véges erőforrásaival és lehetőségeivel hozható kapcsolatba. Ugyanakkor ez újfent fogyasztásközpontú megközelítést helyez kilátásba (Dolan, 2002; Pogutz & Micale, 2011). A fenntarthatóság fenntartható világot és fenntartható

életteret is jelent, amely nem pusztán a fogyasztásunk függvénye. Az elmúlt évtizedben számos kezdeményezés és program is indult, igen régóta beszélünk már fenntarthatóságról és még mindig ott tartunk gyakorlatilag, hogy valójában nem tudjuk igazából a fenntarthatóság igazi jelentését (Scopelliti et al, 2018; Shephard et al, 2016). Azzal is problémánk lehet, hogy hogyan vesszük rá a világ jelentősebb részét arra, hogy az eddigi életükhöz képest teljesen más tudatosság szerint éljék majd az emberek az életüket. Vissza kell térni a fogalom eredeti értelmezéséhez (Kulhmann & Farrington, 2010). Emellett arra is tekintettel kell lennünk, hogy a fenntarthatóság mást jelent gazdasági, ökológiai vagy éppen mezőgazdasági tekintetben (Morelli, 2011; Brown et al, 1987). Emiatt nem beszélhetünk róla általánosságban (Purvis et al, 2018). Ezért megértése és definiálása a mai napig kihívást jelent. Nincs egyetértés sokszor a fogalmakat tekintve (Fredriksson & Minna, 2015). A fenntarthatóság kutatásának egyik nagy kihívása a konzisztens definíciók hiánya a szakirodalomban (Moore et al, 2017; Dzemydiene, 2008). A rendkívül sok féle, akár több száz értelmezés nem segíti elő a legjobb eszközök és módszerek kialakítását vagy meghatározását a fenntarthatóság elősegítésére, hiszen ebben sem sikerül sok esetben közös nevezőre jutni (Johnston et al, 2007).

A fenntarthatóság mögött álló anomáliák

A fenntarthatóság definiálását már az 1960-as, 1970-es évektől megfigyelhettük (McKenzie, 2004), bár gyökerei ennél régebbre nyúlnak vissza, egészen a római korig (Engelman, 2013). A mögöttes okokként igen számottevő világgazdasági eseményeket és jelenségeket tudunk felsorakoztatni. Az egyik legfontosabb mögöttes ok a globalizáció volt, amely az 1970-es évektől kezdett igazán kicsúcsosodni. Magával hozta a világgazdasági rendszer komplexebbé válását, a multi- és transznacionális vállalat elterjedését. A globalizáció magával hozott számos következményt, így a pénzügyi rendszerek előtérbe helyeződését, a piacok globálissá válását, a nemzetközi ellátási láncoktól való függést, a fogyasztási lehetőségek kibővülését, az egyre fokozódó erőforrásigényt. A globalizáció érezhető változást hozott a fogyasztásban is, de ahhoz, hogy fogyasztani tudjunk, először többet és mást kell termelni vagy létrehozni, illetve a piacokat is bővíteni kell. A világkereskedelem liberalizációja, a nemzetközi szabadkereskedelmi egyezmények megkötése, a gazdasági integrációk létrehozása mind-mind elősegítették a tényezőmobilitás szabadabbá válását. A globalizáció így valóban elősegítette a fogyasztást, amely lényegében egyenes következménye a fogyasztás növekedésének is. Azonban nemcsak többet kezdtünk el fogyasztani, eközben többen is lettünk, akik fogyasztani szeretnének. A fenntarthatóság másik nagy kihívása a világ népességszámának változása. 1970 óta olyan növekedésnek lehetünk szemtanúi, amely soha korábban nem fordult elő a Föld történetében. Ezt a növekedést ugyanis minden eddiginél nagyobb erőforrás és területigény kísérte az emberiség részéről, amelynek ezáltal jelentősen megnövekedett az ökológiai lábnyoma is. Az utóbbi pár évtizedben minden eddiginél jobban kihasználtuk a Föld által nyújtott lehetőségeket, de eközben elfelejtettük igazán védeni és megóvni annak értékeit.



1. ábra A világkereskedelem (balra) és a világ GDP-jének változása (jobbra)
Forrás: The WorldBank Database

Azt is el kellene fogadnunk, hogy új mérési módszerekre lenne szükségünk ahhoz, hogy tudjuk, egyáltalán min kell változtatnunk vagy egyáltalán mit kell tennünk. A legtöbbször a GDP-vel fejezzük ki a növekedést, pedig arról egyértelműen bizonyítható, hogy nagyon rossz mutató. A GDP nem lehet alapja a növekedés kifejezésének, hiszen egyetlen dolgot tud csak érdemben meghatározni: az adott országban végső felhasználásra szánt termékek és szolgáltatások összeértékét. Ebből nem tudunk következtetni sem a társadalom, sem a természeti környezet állapotára. Miközben bolygónk véges erőforrásokkal rendelkezik, eközben a vele szemben támasztott igény egyre csak emelkedik, amelyet értelemszerűen nem lehet a végtelenségig fenntartani. A fenntarthatóság értelmezésének és valódi jelentésének megértése itt kezdődik. Nyilván ennek úgy lehet megálljt parancsolni, ha változtatunk. Vagy visszafogjuk a termelést és kevesebb erőforrást használunk fel, ezzel csökkentjük a piacokra juttatott termékek és szolgáltatások számát, vagy a vásárlók változtatnak fogyasztási szokásaikon és megjelennek tudatos vásárlók, akik mindenből észszerűen, tudatosan és felelősségteljesen vásárolnak. Ehhez az kell, hogy legyen önmérsékletünk, hogy ne legyen magas birtoklási vágyunk, hogy ne a fogyasztói társadalom értékrendje szerint éljünk, hogy megtanuljunk vigyázni a dolgainkra stb. E felsorolásból látható, hogy a vevői oldalra is szükség van, de ugyanúgy a termelői oldalon is változtatásokat kell elközölni. Talán az egyik legfontosabb szempont a tervezett elavulás megállítása, illetve a profitszemlélet túlzott elburjánzása. Mivel utóbbi alapjaiban határozza meg az egész gazdasági életet, így a profitmaximumra törekvő szereplőknek alapvető érdeke az, hogy minél többet adjanak el valamiből, még akkor is, ha az nem feltétlenül lenne szükséges a vásárlónak. Adjunk el mindent és legyen mindennek piaca. Ez a szellemiség áll szemben azzal, amit mi fenntarthatóságnak nevezünk, hiszen a fenntarthatóságot nem lehet összeegyeztetni a végtelen növekedéssel, nem lehet összeegyeztetni a vég nélküli felhalmozással és gyarapodással. Az erőforrások szűkösségét ma alternatív energiaforrások kitalálásával és használatba vételével igyekeznek fedezni. Energiát mi magunk is képesek lehetünk előállítani, bár ez sok esetben még veszélyes és nem kevésbé környezetszennyező, mint a korábban megszokottak. A fogyasztás bővülése azonban nemcsak a megnövekedett erőforrásigényt magyarázza. A megnövekedett hulladékmennyiség is annak a többletfogyasztásnak köszönhető, amely az elmúlt évtizedekben kezdett jellemzővé válni. Eközben ne felejtsük el, hogy nemcsak egyre többet, de egyre többen is fogyasztunk. Az új gazdaság viszont új tudatosságra kell hogy épüljön és itt kell elkezdeni a fenntarthatóság megalapozását. A kulcsszó tehát a szűkösség és tisztában kell lennünk azzal, hogy ez általános, az egész bolygót érintő jelenség. Nem élhetünk úgy tehát, mintha minden örökké tartana.

A nemnövekedés „diszkrét bája" vagy inkább baja

A nemnövekedés diszkrét bája címen írt könyvet Serge Latouche, aki szintén a tudatosságra, a felelősségteljes fogyasztásra és a felesleges fogyasztás kizárására szólított fel könyvében. Egy kicsit utópisztikus gondolatok jelennek meg ebben a műben, hiszen maga a szerző sem tartja reálisnak, hogy az egész világ képes lehet megváltoztatni hozzáállását a kérdéshez (Latouche, 2011). Mindig lesznek olyanok, akik mohók maradnak és kapzsi módon ragaszkodnak az anyagi élvezetekhez. A fenntarthatóság így nagyon nehezen összeegyeztethető a profitszemlélettel. A fenntarthatóság és a végtelen növekedésen alapuló módszertanok eleve nem férnek meg egy helyen. A véges erőforrások ugyanis előbb vagy utóbb elfogynak, még akkor is, ha próbálunk velük tudatosan vagy felelősségteljesen gazdálkodni. Ha van egy tábla csokim és egyszerre megeszem, holnap már nem tudok csokoládét enni. De ha minden nap egy kockát fogyasztok belőle, akkor hosszabb távon élvezhetem a csokoládé ízét, bár igaz, hogy előbb-utóbb ez is elfogy majd. A végességnek ez a negatív tulajdonsága. A gazdasági növekedést sem lehet a végtelenségig fenntartani, mert az feltételezi az erőforrások végtelenségét. Ezzel azért nem árt tisztában lenni. Azzal sem árt képben lenni, hogy a GDP, mint a gazdasági növekedés mérőszáma kifejezetten káros mutatónak tekinthető. A fenntarthatóság éppen arról szól, hogy erőforrásainkat gazdaságosan, hatékonyan és csak a feltétlenül szükséges mennyiségben használjuk fel. A növekedési elméletek viszont nem érzékenyek az ilyen dolgokra, sőt, ha nincs növekedés, már rögtön gazdasági válságot vagy recessziót kiálltunk. A GDP azonban nem a teljes gazdaság és sok mindent nem mér, ami egyébként fontos és értékes lehetne a gazdaság egésze vagy a társadalom szempontjából. Nem méri a környezet vagy a társadalom állapotát, a család vagy a barátság

fontosságát, az otthon végzett munka eredményeit, az együttműködések hozadékait, azt a hasznos időt, amit produktívan töltünk el otthon és nem veszi figyelembe azt sem, hogy milyen értékes az az idő, amit szeretteinkkel, barátainkkal, a megfelelő környezetben tudunk eltölteni. Sok-sok minden nincs a GDP-ben, ami pedig a fenntarthatósághoz valóban fontos lenne. Ez utóbbiak mind szükségesek lennének egy fenntartható világhoz és fenntartható élethez. Ezeket azonban nem mérjük. A növekedés (GDP) a szent és sérthetetlen. Ha nem növekszik a GDP, pánik van… válság van. A nemzetgazdasági válság éppen azt jelenti, hogy a GDP tartósan, hosszabb távon visszaesik. A recesszió ugyanezt jelenti, csak rövidebb távon értelmezve. Valóban ezt jelentené egy ország vagy egy gazdaság válsága? Ha csökken a termékek vagy szolgáltatások volumene? Szükségszerűen kell válságot kiálltani, ha éppen csökken valamelyest ez az érték? Az nem válság, ha a környezetünk, egészségünk, közérzetünk romlik? Az nem válság, ha bolygónk láthatóan kimerülőben van erőforrásokat tekintve és a természetes élőhelyek területe rohamosan szűkül? Az nem válság, ha fajok sokasága tűnik el és veszélyben a biodiverzitás vagyis a faji sokszínűség? Mi az igazi válság? Ezt a kérdést is másképp kell értelmeznie annak, aki a fenntarthatóság elvén gondolkodik. Hogy jó-e, ha a GDP növekszik? Egy-két példa, amely a GDP növekedését biztosan emeli:

1. természeti katasztrófák utáni helyreállítások
2. klímaváltozás miatti beruházások
3. szemétégető telepek létesítése
4. a turizmus eredményeképpen megnövekedett légiforgalom
5. rendkívüli élelmiszertermelés az éhező területek számára
6. oltóanyag gyártás a betegségek ellen
7. infrastruktúra fejlesztés a világot átívelő ellátási láncok biztosításához
8. mélyrétegi bányászat erőforráskiaknázás érdekében
9. olajkitermelés az óceánokon
10. stb.

A közgazdaságtanban ismert jelenségekkel foglalkozni kell és sokszor ezek sokkal hangsúlyosabb problémák, mint a fent említettek. Az egyik jelenséget nemes egyszerűséggel sznob hatásnak hívhatunk. A sznob hatás alatt azt értjük, amikor a tehetősebb fogyasztó csupán azért vásárol meg bizonyos luxustermékeket, mert tudja, hogy az a társadalom szélesebb köre számára elérhetetlen vagy megfizethetetlen. Éppen ez adja az ilyen termékek rangját és nívóját. Ugyanakkor e vásárlások sem arról szólnak, hogy alapvető szükségleteket elégítsünk ki vele. A fenntarthatóság szemléletébe éppen emiatt nem is fér bele. A másik jelentős közgazdasági tételt James Duesenberry fogalmazta meg. Meglátása szerint, ha az egyén hozzászokott egy adott fogyasztói kosárhoz vagy fogyasztási szinthez, a későbbiekben arról nehezen vagy egyáltalán nem akar lemondani. A nagyobb fogyasztói kosarakhoz könnyebb hozzászokni, amit aztán az egyének vagy a háztartások igyekeznek is fenntartani vagy ha lehetséges, még fokozni is azt. Visszafelé viszont nem szívesen lépnek a gazdasági szereplők. Ez azt jelenti, hogy nagyon nehéz küzdelem lenne az embereket arra kérni, hogy vegyenek vissza az eddig megszokott fogyasztási volumenükből és vásároljanak, éljenek tudatosabban, a kevésbé fontos cikkek megvásárlása vagy felhalmozása nélkül. Itt fejben kellene az embereknek átprogramozniuk magukat és teljes egészében kiállni amellett, hogy a jövőben bizonyos vásárlásokat nem valósítanak meg. Ehhez olyan önfegyelemre, elhatározásra, önuralomra és akaraterőre van szükség, ami nincs meg a társadalom egy részében. Legalábbis a jelenlegi keretek között biztosan nincs. A jövőben tudatos szemléletformálással lehetne ezen változtatni. Itt az oktatásnak, a nevelésnek és a családi háttérnek is fontos szerepe lesz, hiszen ezek képesek leginkább befolyásolni a fiatalok világról alkotott felfogását is. További problémát jelent az, hogy a fenntarthatóságra való átállás óriási pénzekbe kerül. Kifejezte már valaha valaki azt, hogy mennyibe kerül egy kevésbé fejlett országnak átállni olyan termelési ágazatokra és módszerekre, amelyek kevésbé környezetszennyezők? Miközben egyszerűbb gazdasági vagy társadalmi problémákat sem tudunk megoldani, vajon honnan lesz annyi pénz az átálláshoz, amely sikerre vezethet? Vajon mennyibe kerül a korábban csak fosszilis energiahordozókat felhasználó iparágakat átállítani megújuló energia felhasználóra? Arról nem beszélve, hogy ez nemcsak technológiai kérdés, hanem szakembertudást is erőteljesen igényel. Mi lesz a szegényebb országokkal? Mi lesz a lemaradó, fejletlenebb gazdaságokkal? Ők mikor és miből válnak majd fenntarthatóvá? Hogyan lesz fenntartható az iparuk, a gazdaságuk? Ezt ki fogja majd fedezni? A fenntarthatóság kapcsán

ezeket a kérdéseket ki válaszolja majd meg? Ahogy az is igen nagy veszélyt hordoz magában, hogy manapság körülbelül 1 millió faj áll a kihalás szélén. Ha ezek a fajok tényleg eltűnnek, egy olyan vissza nem fordítható folyamat veszi kezdetét, amely végérvényesen rányomja bélyegét a fenntarthatóságért folytatott küzdelemre. Gyakorlatilag eljuthatunk oda, hogy a mezőgazdaságban totális károk alakulnak majd ki, nem lesz, ami például megtisztítja a vizet, a levegőt és megborul a természet szokásos körforgása. A fenntarthatóság egyik leglényegesebb kérdése az, hogy hogyan adjuk vissza azt az életteret a fajoknak, amit az emberiség elvett. Hogyan biztosítjuk azt a biodiverzitást, amely a bolygó eddigi egyensúlyát és stabilitását biztosítani tudta?

Következtetések, javaslatok

Habár a természet maga lerontja azt, amit épített, de azután újra felépíti, mondja Carl Gustav Jung. Az ember rombolja a természetet, de a természettel ellentétben nem képes azt olyan mértékben visszaépíteni, ahogyan azt kellene. Éppen ezért az emberiség csak egy dolgot tehet, óvni és megvédeni, amit még lehet. A fenntarthatóság építését az alapoknál kell kezdeni. A fiatal generációkat kell megszólítani és elkötelezetté tenni egy olyan élet iránt, amely sokkal tudatosabb, felelősségteljesebb és céltudatosabb a környezetünk iránt. A fenntarthatóság építésének fontos zálogja, hogy az országok között ne legyen ekkora fejlettségbéli és jövedelmi különbség. Amíg ezek a szakadékok megvannak, úgy a kevésbé fejlett országok csak kisebb sikerrel küzdhetnek a fenntarthatóság elősegítéséért. Amíg más gazdasági és társadalmi problémák is a háttérben vannak, addig kisebb esély kínálkozik a sikerekre. A zöld átálláshoz igen is komoly tőkére van szükség, amely nem áll majd mindenkinek a rendelkezésére. Zöld beruházások lesznek a fejlettebb országokban, de mi lesz a többiekkel? Az emberiség számára életmódváltás és tudatosság javasolt. Le kell mondani a túlfogyasztásról, a felesleges termékek és szolgáltatások megvásárlásáról. Vissza kell venni a luxusigényekből. Törekedni kell arra, hogy minél kisebb legyen a károsanyagkibocsátás és vissza kell adni valamennyit abból az élettérből a természetnek és az állatvilágnak, amelyet az emberiség elvett tőlük. Meg kell állítani a túlfogyasztást és foglalkozni kellene a tervezett elavulás jelenségével is. Sajnos ma elképzelhetetlennek tűnik, hogy a fenntarthatóság a profitszemlélet felé tud kerekedni. Az emberi kapzsiság és mohóság, a hatalom és birtoklási vágy, az önuralom hiánya és sok egyéb negatív emberi tulajdonság nem fog kedvezni a fenntarthatósági törekvéseknek. Ezekkel a társadalmi és kulturális jelenségekkel sem ártana többet foglalkozni, hiszen a fenntarthatóság alapvetően az emberi természettől is függ. A globális összefogás és közös jövőkép a fenntarthatóságban már-már valóban utópisztikus állapotnak tűnik, ahogy arról Serge Latouche is említést tesz. Ugyanakkor, ha többen állnának be az ügy mögé, talán el lehetne érni számottevőbb eredményeket is. Hinni kell abban, hogy valóban képesek lehetünk olyan életet élni, amely összhangban van a természeti környezetünkkel. Tanulással és tudatos neveléssel, szemléletformálással és megfelelő magatartásminták átadásával lehet hatni a fiatalabb generációkra is. Talán ők jelenthetik a siker egy legfontosabb tényezőjét. Valójában a fenntarthatóság többet kell jelentsen, mint pusztán a fogyasztásunk és energiahasználatunk racionalizálását. A fenntarthatóság azt jelentheti, hogy olyan bolygón élünk, ahol jól érezzük magunkat. Az élet minőségi értelemben javul, de mindez úgy, hogy ebben benne van a fogyasztás tudatossága, a környezeti értékek megóvása, a biodiverzitás fenntartása és az a harmónia, ami környezetünk és önmagunk között kell, hogy kialakuljon. Az emberiségnek újra meg kell tanulnia saját megát beintegrálnia a természeti környezetébe, de mindezt olyan módon, hogy az tartós és hosszú távon eredményes legyen. A gazdaságpolitika és a kormányok elköteleződése is rendkívül fontos lenne. Egy ország környezetpolitikája tükrözi annak politikai filozófiáját, a környezetének állapota pedig tükrözi annak fenntarthatósághoz való viszonyát (Sakalasooriya, 2021). Mások is megerősítették, hogy a környezetről és a fejlesztésről folytatott diskurzus zsákutcába vezetett, hiteltelenné téve a „fenntarthatóság” kifejezést (Vogt & Weber, 2019). Emiatt fontos lenne, hogy újra értelmezzük a fenntarthatóság valódi jelentését és ennek megfelelően kezdhetnénk el fenntartható világot építeni.

Hivatkozott források

Brown, B. J. - Hanson, M. E. - Liverman, D. M. - Merideth, R. W. (1987): Global sustainability: toward definition. Environmental Management 11, 713-719 (1987)

Dolan, P. (2002): The sustainability of sustainable consumption. Journal of Macromarketing, Vol 22(2): 170–181. DOI: 10.1177/0276146702238220

Dzemydiene, D. (2008): Preface to sustainable development problems in the issue. Technological and Economic Development of Economy, 14(1), 8-10.

Engelman, R. (2013): Beyond Sustainable Instate of the World: Is Sustainability Still Possible? Washington DC: Island Press.

Fredriksson, M. - Minna, Y. (2015): Defining sustainability, a consumer versus company views in the Swedish apparel industry. The Swedish school of textiles. University of Boras. June 8, 2015.

Harjoto, M. A. - Kownatzki, C. - Alderman, J. - Lee, R. (2021): Sustainable consumption and production, climate change and firm performance. Journal of Impact and ESG Investing Winter 2021, 2(2), pp. 8-34.

Johnston, P. - Everard, M. - Santillo, D. - Robert, K. H. (2007): Reclaiming the definition of sustainability. Sustainability 14 (1) 60-66 (2007)

Kuhlmann, T. - Farrington, J. (2010): What is sustainability? Sustainability 2010, 2, 3436-3448; doi:10.3390/su2113436

Latouche, S. (2011): A nemnövekedés diszkrét bája. Savaria University Press. 2011.

Mckenzie, S. (2004): Social sustainability: towards some definitions. Hawke Research Institute. Working Paper Series. No. 27. University of South Australia. 2004.

Moore, J. E. - Mascarenhas, A. - Bain, J. - Straus, S. E. (2017) Developing a comprehensive definition of sustainability. Implementation Science 12, Article 110.

Morell, J. (2011): Environmental sustainability: a definition for environmental professionals. Journal of environmental sustainability Volume 1. Issue 1. Article 2.

Pogutz, S - Micale, V. (2011): Sustainable consupmtion and production. Society and Economy. Vol. 33. No. 1. (2011) pp. 29-50.

Purvis, B. - Mao, Y - Robinson, D. (2018): Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins. Sustainability Science. ISSN 1862-4065

https://doi.org/10.1007/s11625-018-0627-5

Sakalasooriya, N. (2021): Conceptual analysis of sustainability and sustainable development. Open journal of social sciences. Vol. 9. No. 3. March 2021.

Scopelliti, M. - Molinario, E. - Bonaiuto, F. - Bonnes, M. - Cicero, L. - De Dominicis, S. - Bonaiuto, M. (2018): What makes you a “hero” for nature? Journal of Environmental Planning and Management, 61, 970–993. doi:10.1080/09640568.2017.1421526

Shepherd, E. - Milner-Gulland, E. J. - Knight, A. T. - Ling, M. A. - Darrah, S. - Soesbergen, A. - Burgess, N. D. (2016): Status and trends in global ecosystem services and natural capital. Conservation Letters, 9, 429–437. doi:10.1111/conl.12320

Tseng, M. L. - Tan, K. H. - Geng, Y. - Govindan, K. (2016): Sustainable consumption and production in emerging markets. International Journal of Production Economics Volume 181, Part B, November 2016, pp. 257-261

United Nations Environment Program (UNEP) (2020): Ensure sustainable consumption and production patterns. Available online at: https://www.unenvironment.org/explore-topics/sustainable-development-goals/why-do-sustainable-development-goals-matter/goal-12 (utolsó letöltés: 2022).

Vogt, M. - Weber, C. (2019): Current challenges to the concept of sustainability. Global Sustainability. Volume 2. Published online by Cambridge University Press, 07 February 2019.

Wang, C. - Ghadimi, P. - Lim, M. - Tseng, M. L. (2019): A literature review of sustainable consumption and production: A comparative analysis in developed and developing economies' Journal of Cleaner Production, vol. 206, pp. 741-754.

Szerzők:

Dr. Varga János
Ph.D gazdálkodás és szervezéstudományok
egyetemi docens, oktatási dékánhelyettes, intézetigazgató
Óbudai Egyetem
1034 Budapest, Bécsi út 96/b.
varga.janos@kgk.uni-obuda.hu

Dr. habil. Garai-Fodor Mónika
Ph.D gazdálkodás és szervezéstudományok
egyetemi docens, dékán
Óbudai Egyetem
1034 Budapest, Bécsi út 96/b.
fodor.monika@kgk.uni-obuda.hu

Dr. habil. Csiszárik-Kocsir Ágnes
Ph.D gazdálkodás és szervezéstudományok
egyetemi docens, kutatási dékánhelyettes, intézetigazgató
Óbudai Egyetem
1034 Budapest, Bécsi út 96/b.
kocsir.agnes@kgk.uni-obuda.hu

FÜRTSZERKEZET-VIZSGÁLATOK TOKAJ-HEGYALJÁN A KLÍMAVÁLTOZÁS TÜKRÉBEN

INVESTIGATION OF GRAPE CLUSTER STRUCTURE IN TOKAJ-HEGYALJA CONSIDERING CLIMATE CHANGE

Varga, Laura – Varga, Zsuzsanna – Bodor-Pesti, Péter – Kneip, Antal

Összefoglalás

A viszonylag hűvösebb klímával rendelkező Tokaji borvidék legnagyobb területen termesztett fajtája a Furmint. Felhasználják száraz borok és aszúsodott termésből készített borkülönlegességek készítésére is, utóbbiakról Tokaj-Hegyalja a mai napig világszerte ismert. Az aszúsodás megindulását befolyásolni gyakorlatilag nem lehetséges, viszont a Botrytis cinerea terjedésének mértékére több tényező is hat. Ezek közül kettőt kell kiemelnünk: egyik az időjárás, a másik pedig a fürtszerkezet. Előbbit tekintve a legfontosabb a szeptemberi átlaghőmérséklet, csapadék, illetve napsütéses órák száma. A globális klímaváltozás okozta melegedés a Tokaji borvidéken is érezhető. Az elmúlt 110 évben a borvidéken mért téli és nyári hónapok átlaghőmérséklete 1-1,5 C°-os emelkedést mutatott és a napsütéses órák száma is növekedett átlagosan 10 százalékkal az elmúlt 15 év során. Egyre gyakoribbak lesznek a szélsőséges időjárási értékek és egymástól jelentősen eltérő évjáratokra számíthatunk, ami az aszúképződésben is érezhető lesz: fennáll a veszély, hogy egyre kevesebb klasszikus aszús évjárat várható. Ennek alapján kiemelten fontos, hogy pontos ismeretekkel rendelkezzünk a fajták és klónok fürtszerkezetéről és ezzel összefüggő aszúsodási hajlamáról. 2021-es kutatásaink során Furmint klónok fürtszerkezetét vizsgáltuk. Az érés során készített mérések alapján az egyik legjobban aszúsodó klónnak a T.8/7275 bizonyult.

Kulcsszavak: klímaváltozás, Tokaj-Hegyalja, botrytis cinerea, furmint, fürtszerkezet
JEL kód: Q01

Abstract

The Tokaj wine region in northeastern Hungary has a relatively cooler climate, its main grape variety is Furmint, which is used both for dry and botrytized sweet wine making. The latter is the world-famous aszú wine. To promote berry botrytization (noble rot) is not easy, for the expansion of Botrytis cinerea, climate and cluster structure have the greatest effect. Average temperature, precipitation and number of sunny hours in september are the major climate factors influencing noble rot. With the ongoing global climate change, 1-1,5 C° raise in winter and summer months' average temperature were measured in the last 110 years in Tokaj-Hegyalja, number of sunny hours also became higher by 10 % in the last 15 years. With the emergence of vintages characterized by more extreme climate, „classic" aszú harvests, with the abundant formation of high quality botrytized berries, are in peril. For this reason, detailed information on cluster sctructure and the connected botrytization ability of different grape varieties and clones has high importance. My research concerning cluster structure of Furmint clones in 2021 identified the T.8/7275 clone having the highest botrytization ability.

Keywords: climate change, Tokaj-Hegyalja, Botrytis cinerea, Furmint, grape cluster structure

Bevezetés

A klímaváltozás az egész világot érinti. A Föld klímájában ciklikusan váltják egymást a glaciálisok és az interglaciálisok. A grönlandi és antarktiszi jégbe zárt légbuborékok izotópos vizsgálatai bizonyítják, hogy az elmúlt 20000 évben klímánk folyamatosan melegszik (Alley 2000, Johnsen et. al 2001). Ez tehát azt bizonyítja, hogy a melegedési folyamat emberi tevékenységtől független ugyan, de mértékét nagy részben befolyásolja. A mostani felmelegedést a légkörbe juttatott üvegházhatású gázok nagymértékben gyorsítják. Ma már egyre fontosabb, hogy pontos ismereteink legyenek a klímaváltozásról, hiszen csak akkor tudunk a megváltozott körülményekhez alkalmazkodni (Santos et al.2012).

Magyarországon jelenleg kontinentális éghajlat uralkodik, de ez a jövőben könnyen változhat, ha a klímaváltozás üteme így halad. Ma már csak akkor tudunk igazodni a szélsőséges körülményekhez, ha technológiánkat és tudásunkat megfelelően fejlesszük.

A Tokaji Borvidék a szőlőtermesztés északi határán fekszik. A hűvösebb klímához alkalmazkodó szőlőfajtákat szelektáltak. A borvidék mai napig az aszúborairól a leghíresebb, azonban egyre nagyobb terek kapnak a száraz borok, pezsgő alapborok is. Az aszús évjáratokat és a Botritys fertőzésének meglétét meghatározni nem tudjuk, azonban vannak tényezők melyek az terjedésének mértékét befolyásolják. Ezek a klimatikus adottságok és a fürtszerkezet. Szőlőtermesztés szempontjából a szeptemberi átlaghőmérséklet, csapadék, illetve napsütéses órák száma a legfontosabb (Bihari, 2017). Ezeket befolyásolni nem tudjuk.

A változó klimatikus adottságok és a fogyasztói preferencia új kihívások elé állítja a termelőket, amelyeknek a megoldása a tudományos kutatási eredményeken alapuló és hosszútávon alkalmazható újítás lehet. A fenotipizálási módszerek rohamosan fejlődnek napjainkban, így a korszerű anatómiai és biokémiai eljárások bevonásával lehetőség nyílik a szőlő fürtszerkezet- és bogyóhéjanatómiájának, valamint a beltartalmi értékek változásának a nyomon követésére. A téma fontosságát és megalapozottságát tükrözi, hogy széles körben bevezették a rapid phenotyping módszereket. Kozma (1991) szerint a fürtszerkezetet a bogyók száma, a fürtágak hossza és a termékenyülés mértéke határozza meg. Egy szőlőfajta fürtszerkezetének a leírása a leggyakrabban a tömöttség jellemzésével történik (OIV, 2009). A nemzetközileg elismert leírókulcsok szubjektíven, egyszerű szemrevételezés alapján osztályozzák a fürtök tömöttségét. Vannak azonban olyan módszerek, amelyek objektív módon írják le azt. Tello és munkatársa, Ibañez (2014, 2018) több technikát is publikált, melyek segítségével meghatározhatjuk ezt a termésbélyeget.

A fürtszerkezet ismerete szőlőtermesztés és borkészítés szempontjából nagyon fontos, hiszen, ha a termelő száraz bort esetleg pezsgő alapbort szeretne készíteni akkor egy lazább fürtszerkezettel rendelkező fajtát vagy klónt fog választani, míg, ha valamilyen borkülönlegesség a cél akkor a tömöttebb fürtszerkezettel rendelkező klónt/fajtát fogja választani. A gyakoribb szélsőséges időjárás rövid időn belül szélsőségesebb évjáratokat fog eredményezni és fennáll a veszély, hogy a klasszikus aszús évjáratok is ritkábbak lesznek.

A melegedés melyet a globális klímaváltozás okoz a borvidéken is érezhető. (Bihari,2017).

Ennek alapján kiemelten fontos, hogy pontos ismeretekkel rendelkezzünk a fajták és klónok fürtszerkezetéről és ezzel összefüggő aszúsodási hajlamáról. 2021-ben 6 különböző Furmint klón fürtszerkezetét és aszúsodási hajlamát vizsgáltuk kiegészítve az elmúlt 110 év időjárási viszonyainak értékelésével.

Anyag és módszer

Anyag

A Furmint a Tokaji borvidék egyik fő fajtája. Hasonnevei: Fehér Furmint, Somszőlő, Szigeti, Szalai, Zapfner, Zöldszőlő; de a külföldi írásokban említik még Tokay, Tokayer, Mosler, 74 Moslavac néven is. Eredetéről konkrétumot nem ismerünk, azonban a származási rendszerben „convar. pontica subconvar. balcanica provar. mesocarpa subprovar. hungarica" -ként van jelen. Származási helyének Dél-Itáliát, a mai Szerbia és Horvátország területén fekvő Szerémséget és a Balkán-félszigetet is valószínűsítik (Német, 1967). Magyarországon a Furmint névvel először 1962-ben találkozhatunk az erdőbényei prédikátorság szőlőinek jegyzékében: „A Praedikatorsaghoz vagyon harom szőlő. Eggik Bakfw szőlő. Másik Furmint szőlő a Giőpw vőlgyőn." (Balassa, 1991) Hazánkban jelenleg 3950 hektáron termesztik. A legnagyobb területen a Tokaji borvidéken, de nagy területen fordul elő a Nagy-Somlói és a Balaton környéki borvidéken is (Lőrincz et al., 2015). Fagyérzékeny, a szárazságot jól tűri és a talajhoz is jól adaptálódik. Rothadásra hajlamos, az oospórás és a kazmotéciumos gombákra érzékeny, így a peronoszpórára és lisztharmatra fogékony. Korán fakad, közepes időpontban virágzik és zsendül, későn érik, tenyészideje pedig hosszú. Bőtermő, termésátlaga 13–18 t/ha. Tőkéje erős növekedésű, hajtásai merevek és közepes számban fordulnak elő. Fürtje hengeres, tömött, hosszú, közepesen nagy; kocsányzata törékeny, középhosszú, vastag. Bogyója megnyúlt, közepesen nagy; héja

vékony, húsa puha és leves, savai finomak. Az érett bogyók cukorfoka közepes, cukorgyűjtő képessége jó (Németh, 1967).

A kijelölt Furmint klónok:

- Furmint T-508
- Furmint P-51
- Furmint T-509
- Furmint T-8/7575
- Furmint T-8/7275
- Furmint T-506

Módszer

A vizsgált Furmint klónokból minden típusnál tíz fürtöt jelöltünk ki. A szüret alkalmával a megjelölt fürtöket egyenként leszüreteltük. Minden fürtről fényképet készítettünk, majd konyhai mérleg segítségével egyenként megmértük azok tömegét. Ezután bogyózást végeztünk, majd meghatároztuk a bogyószámot és azok össztömegét is. A fényképek elemzését képelemző szoftver (ImageJ) segítségével végeztük el. A fürtökről fotózott képeken megállapítottuk a fürtök hosszát, szélességét és kiterjedését. A kísérlet során mért paraméterekből átlagértéket és szórást számoltunk, a meghatározott értékekből pedig tömöttségi mutatókat.

Tömöttségi indexek

- Bogyószám/Fürt hosszúság (INDEX1)
- Fürt tömeg/Fürt hosszúság (INDEX2)
- Bogyószám/Terület (INDEX3)
- Fürt tömeg/Terület (INDEX4)
- (Fürthosszúság*Fürt szélesség)-Terület (INDEX5)

Eredmények

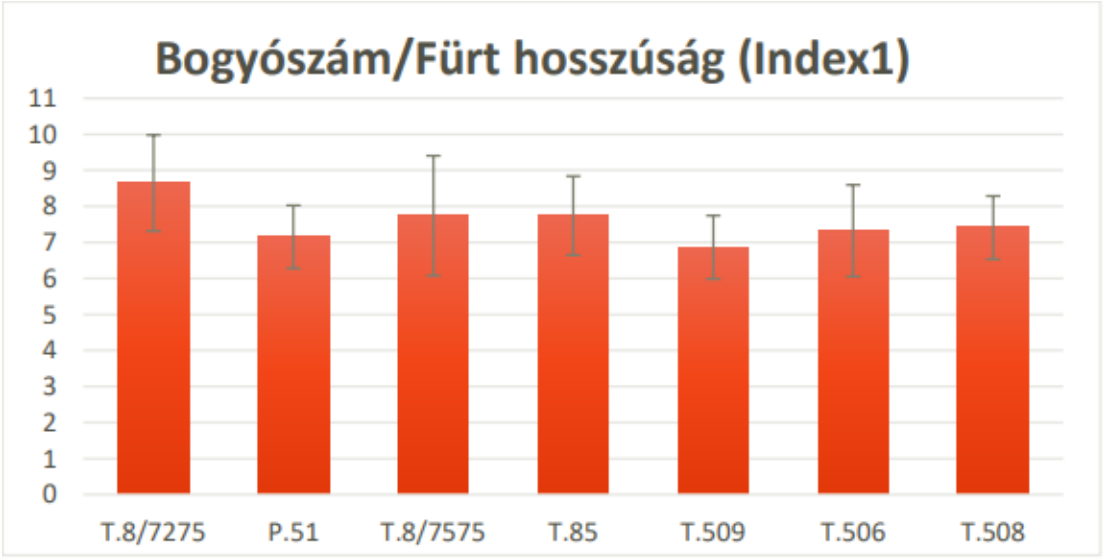
A kiértékelésünk két részre osztható. Az első a mért paraméterek és a számolt indexek voltak. Ennek a módszernek az előnye, hogy reprodukálható, tehát bármikor újra lehet mérni. Hátránya viszont, hogy az egyes indexek nem vesznek figyelembe bizonyos tényezőket.

1. táblázat Számolt tömöttségi mutatók

	Index1	Index2	Index3	Index4	Index5
T.8/7275	8,648006	7,114509	1,154054	0,949501	45,16228
P.51	7,15314	8,538769	1,080665	1,284445	41,78005
T.8/7575	7,740481	7,070342	1,265462	1,182033	43,9298
T508	7,740436	7,570569	1,196274	1,176902	39,53791
T509	6,865317	7,27293	0,983151	1,047806	46,06812
T506	7,324157	7,155142	0,966221	0,942418	58,66184
T85	7,410133	7,393734	1,131137	1,118905	39,19779

Forrás: Saját kutatási adat alapján saját szerkesztés

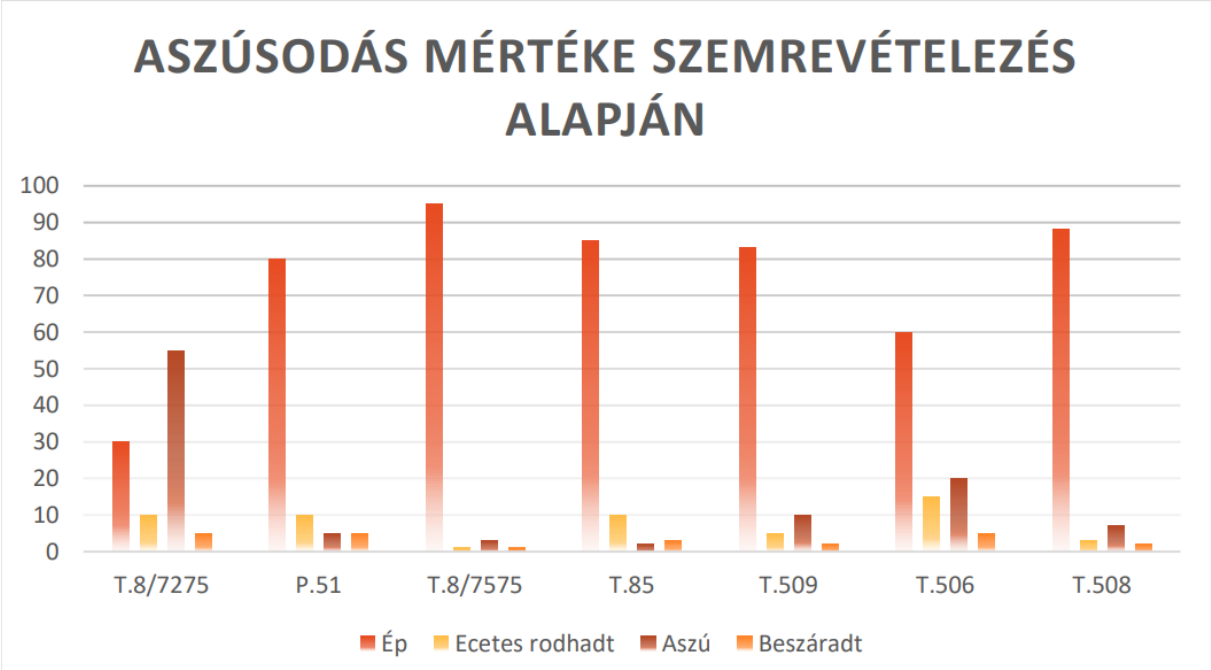
Az 1. táblázatban az indexekre kapott átlagértékekeket ábrázoltuk. Megfigyelhető, hogy a különböző indexeknél nem kapunk azonos végeredmény, tehát nem minden index értékeli azonos módon a fürttömöttséget. Ennek az az oka, hogy az indexek nem vesznek minden tényezőt figyelemben. Korábbi tapasztalataink alapján a valósághoz legközelebbi eredményet az INDEX 3 adta, mivel ennél az indexnél területegységre kapjuk meg a bogyószámot. Jelen esetben a Furmint szőlőfajtánál ez azért nem volt megbízható mivel a fürtök nagy mennyiségben tartalmaztak aszús fürtöt, amik ennek az indexnek az eredményét torzították. Aszús bogyókat tartalmazó fürt esetében a valósághoz legközelebbi eredményet, most az első, tehát az INDEX1 -nél tapasztaltuk.



1. ábra A Bogyószám/Fürthosszúság számolt értékei

Forrás: saját szerkesztés

A Bogyószám/Fürthosszúság (Index1) eredményeit az 1. ábrán foglaltuk össze. A legmagasabb értéket a T.8/7275 klónnál kaptuk, a legalacsonyabbat, vagyis az index szerint leglazább fürtöket pedig a T.509 klónnál. Nem jelenthetjük ki azonban, hogy ez a klón a legjobban aszúsodó, hiszen az aszúsodást számtalan más tényező is befolyásolja, viszont az eredmények alapján azt mondhatjuk, hogy ezeken a fürtökön terjed a legjobban és legkönnyebben a Botrytis. Ezt a fürtükről készített képek is és a szemrevételezés is igazol.

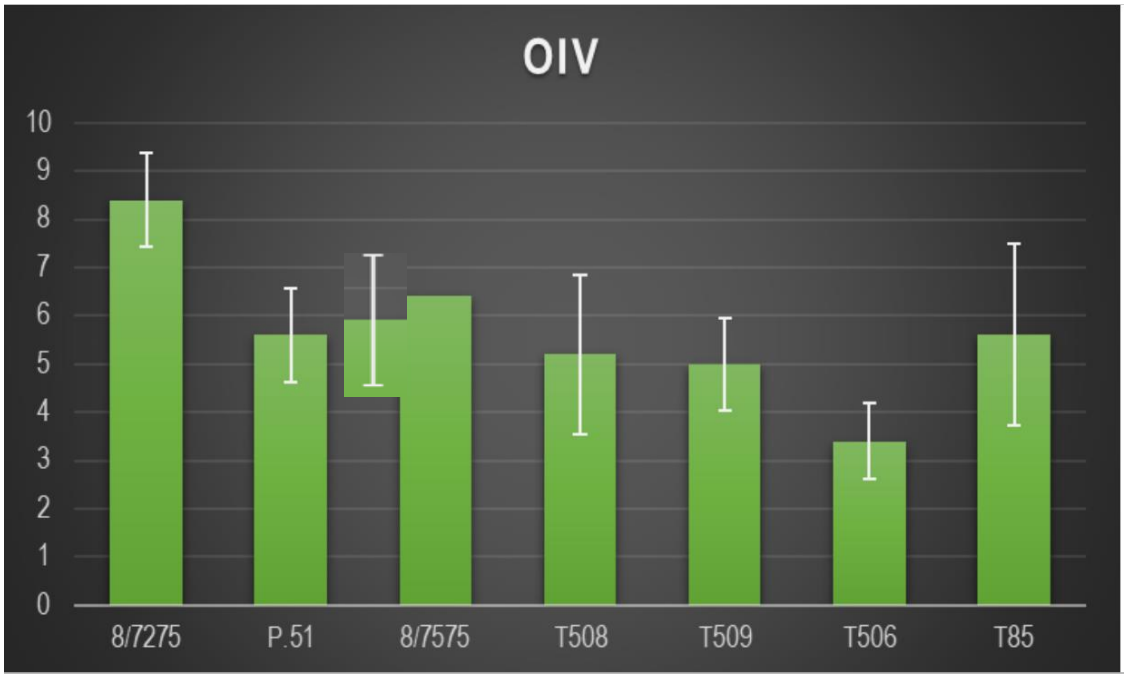


2. ábra Az aszúsodás mértéke szemrevételezés alapján

Forrás: saját szerkesztés

Szemrevételezéssel azt állapítottuk meg, hogy a legtöbb aszúsodott szemet a T. 8/7275 klón produkálta. Ezzel ellentétben a legtöbb ép szemet a T.8/7575-ös klónnál tapasztaltuk (2.ábra).

OIV rendszerrel történő besorolással megállapítottuk, hogy a legtöbb tömött kategóriába sorolható fürtöt a T.8/7275-ös klónnál figyeltük meg, míg a legtöbb laza kategóriába sorolható fürtszerkezettel a T.509-es klón rendelkezett (3.ábra).



3.ábra OIV rendszer szerinti osztályozás

Forrás: Saját szerkesztés

Következtetések

Vizsgálatunk során több módszerrel vizsgáltuk a Furmint klónok fürtszerkezetét és aszúsodásra való hajlamát. Megállapítottuk, hogy a számított indexek használatát minden esetben ki kell egészíteni szemrevételezésen alapuló módszerrel. A két módszer együttes alkalmazása a valósághoz közeli, pontos eredményt tud adni a termelő számára. A módszereket összevetve az mondható el, hogy a T.8/7275-ös klón egy jól aszúsodó típus.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom a Pajzos pincészetnek, hogy biztosították számomra a vizsgálat helyszínét és a klónok vizsgálatát. Továbbá szeretném megköszönni borászuknak Naár Ferencnek és szőlészüknek Espák Pálnak a szakmai segítséget. Köszönöm Kneip Antal kollégámnak, Balogh Kristófnak és Bárány Gábornak a vizsgálatokban való résztvételt és segítséget.

Irodalomjegyzék

Alley, R. B. (2000): Ice-core evidence of abrupt climate changes. Proceedings of the National Academy of Sciences. 97: 1331-1334.

Balassa I. (1991): Tokaj-Hegyalja szőleje és bora. Történeti-néprajzi tanulmány. Tokaj. Tokaj-Hegyaljai ÁG.Borkombinát. 752.

Bihari. Z. (2017): A klímaváltozás várható hatása a furmint termelésére a Tokaji borvidéken. Szőlő-levél a Tokaj borvidék szőlészeti és borászati kutatóintézet nonprofit kft. Elektronikus folyóiratának június havi száma. VII. évfolyam 6. szám

Johnsen, S. J. - Dahl-Jensen, D. - Gundestrup, N. - Steffensen, J. P. - Clausen, H. B. - Miller H. - Masson-Delmotte, V. - Sveinbjörnsdottir, A. E. - White, J. (2001): Oxygen isotope & palaeotemperature records from six Greenland ice-core stations: Camp Century, Dye-3, GRIP, GISP2, Renland & NorthGRIP. Journal of Quaternary Science. 16: 299-307.

Kozma P. (1991): A szőlő és termesztése I. Akadémiai Kiadó, Bp.

Lőrincz A. - Sz. Nagy L. - Zanathy G. (2015): Szőlőtermesztés. Budapest. Mezőgazda Kiadó.

Németh M. (1967): Ampelográfiai album. Termesztett borszőlőfajták I. Budapest. Mezőgazdasági Kiadó. Bp.

OIV (2009): Organization Internationale de la Vigne et du Vin (OIV). OIV Descriptor List for Grape Varieties and Vitis. Species; OIV (Office International de la Vigne et du Vin): Paris, France.
Santos, J. A. - A. C. Malheiro - J. G. Pinto - G. V. Jones (2012): Macroclimate & viticultural zoning in Europe: observed trends & atmospheric forcing. Clim. Res. 51:89-103
Tello, J. - Ibañez, J. (2014): Evaluation of indexes for the quantitative and objective estimation of grapevine bunch compactness – Vitis 53 (1): 9-16.
Tello, J. - Ibañez, J. (2018): What do we know about grapevine bunch compactness? Australian Journal of Grape and Wine Res. 24: 6-23.

Szerzők:

Varga Laura
kutató, PhD-hallgató
Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet
3915 Tarcal, Könyves Kálmán u. 54.
varga.laura@unithe.hu

Dr. Varga Zsuzsanna
egyetemi docens
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Szőlészeti és Borászati Intézet
1118 Budapest, Villányi út 29-43.
varga.zsuzsanna@uni-mate.huu

Dr. Bodor-Pesti Péter
egyetemi docens
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Szőlészeti és Borászati Intézet
1118 Budapest, Villányi út 29-43.
bodor-pesti.peter@uni-mate.hu

Kneip Antal
kutató, PhD-hallgató
Tokaji Borvidék Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet
3915 Tarcal, Könyves Kálmán u. 54.
kneip.antal@unithe.hu

AZ AGRÁRTÁMOGATÁSOK JELENTŐSÉGE A MEZŐGAZDASÁGI GENERÁCIÓVÁLTÁSBAN

THE IMPORTANCE OF AGRICULTURAL SUBSIDIES IN THE AGRICULTURAL GENERATIONAL CHANGE

Vásáry, Miklós – Sárközy, Helga

Összefoglalás

Az európai gazdálkodók elöregedése az egyik legnagyobb kihívás, amellyel a vidéki területeknek és a mezőgazdaságnak szembe kell néznie. Az Európai Bizottság kimutatása szerint 2016-ban már minden 40 év alatti üzemvezetőre három 65 év feletti jutott. A Közös Agrárpolitika működése és hatása a generációk megújulására többnyire pozitív, de továbbra is korlátozott. A KAP önmagában nem elegendő a gazdálkodásba való belépési főbb akadályok – például a földhöz és a tőkéhez való hozzáférés – megszüntetéséhez. Ennek ellenére a KAP jelenlegi és a 2023-ban induló rendszerében is meghatározó jelentőségű a fiatal, kezdő mezőgazdasági termelők számár nyújtott támogatások és intézkedések rendszere. Ezek nélkül még alacsonyabb lenne az ágazatban megjelenő fiatalok aránya. A generációváltást elősegítő, célzott támogatások egyes elemei 2015-től nemcsak a vidékfejlesztés, hanem a KAP I. pillére, a közvetlen támogatások keretében is elérhetőek. Ennek révén még komplexebb és átfogóbb eredményességet lehet biztosítani. Jelen tanulmány célja, hogy a Közös Agárpolitika rendszerében megjelenő, a fiatal mezőgazdasági termelőket érintő támogatások működései feltételeinek és hatásainak a rendszerezésére kerüljön sor. Ezzel együtt bemutatásra kerülnek a főbb eredmények és hatások, amelyek a 2023-tól induló új KAP működési kereteit is befolyásolják.

Kulcsszavak: Közös Agrárpolitika, generációváltás, fiatal gazdák, közvetlen támogatások
JEL kód: Q18

Abstract

The aging of European farmers is one of the biggest challenges facing rural areas and agriculture. According to the European Commission, in 2016, for every farm manager under the age of 40, there were already three over the age of 65. The functioning and impact of the Common Agricultural Policy on generational change is largely positive but remains limited. The CAP alone is not enough to remove major barriers to entry into farming, such as access to land and capital. Nevertheless, the system of various supports and measures for young, or newly set up farmers is crucial in the current system of the CAP. Without them, the proportion of young people entering the sector would be even lower. From 2015, certain elements of targeted support to promote generational change will be available not only in the framework of rural development, but also in the framework of the first pillar of the CAP, in the direct support system. This allows for even more complex and comprehensive effectiveness. The aim of this study is to systematise the conditions and effects of the operation of payments for young farmers under the Common Agricultural Policy. At the same time, the main results and impacts that will affect the framework of the new CAP from 2023 onwards will be presented.

Keywords: Common Agricultural Policy, generational change, young farmers, direct payments

Bevezetés

Az európai gazdaságok fejlődésével az az általános tendencia a mezőgazdaságban, hogy a munkaerő csökkent, míg más ágazatokban pedig abszolút és relatív növekedés valósult meg. Ennek eredményeként az EU-ban a mezőgazdasági üzemek foglalkoztatása évtizedek óta folyamatosan csökken. Ami 2003. évben 13,1 millió éves munkaegység tett ki, 2018-ban 9,1 millió éves munkaegységre csökkent. Ez az EU-27 esetében, tizenöt év alatt jelentős 30%-os csökkenést eredményezett. (Massot Marti et al., 2019) Ezzel párhuzamosan csökkent a kis- és közepes méretű gazdaságok száma, és ezzel együtt a nagy (100 hektár feletti) gazdaságok száma bővült. Ez egyértelműen utla a mezőgazdasági termelés koncentrációjára és konszolidációjára. A helyzet viszont

nem egységes az EU-ban, és néhány tagállamban a közelmúltban szerény mértékben nőtt a mezőgazdasági üzemek száma (Cseh Köztársaság, Szlovákia) és mások (Görögország, Szlovénia, Málta és kisebb mértékben Ciprus, Románia és Litvánia). Ezzel együtt ha ezt a tendenciát regionális szinten értelmezzük, néhány további, Európa-szerte szétszórt régió kiemelkedik a mezőgazdasági munkaerő még erőteljesebb növekedését érintően (Korzika, Kelet-Wales, Alentejo stb.) (Massot Marti et al., 2019)

Ezzel együtt az EU-ban nincs egyértelmű nyugat-keleti vagy észak-déli megosztottság. Európa jelentős részén alapvetően a családi gazdálkodási model jelenik meg (pl. a közép-európai térség), míg más régiókban a foglalkoztatott munkaerő többsége figyelhető meg (a kelet-némettől Szlovákiáig terjedő sáv Csehországban, Franciaország és Dél-Spanyolország nagyobb részén). Az ideiglenes munkaerőr felhasználása sem egyedülálló gyakorlat a földközi-tengeri mezőgazdaságban. Egész Európában megtalálható, többek között Flandriában, Hollandiában és Nyugat-Németországban is. Ezek az egyenlőtlenségek, amelyek a mezőgazdasági gazdaság nyilvánvaló európai szintű koncentrációjának hátterében állnak, felvetik a mezőgazdasági üzemeken belüli strukturális változások meghatározó tényezőinek kérdését és azt, hogy ezek hogyan befolyásolják a foglalkoztatást. Széles értelemben megállapítható, hogy az európai mezőgazdasági termelők, és általánosabban a mezőgazdasági ágazat előtt álló kihívások sorába olyan elemek tartoznak, mint a mezőgazdasági termelők és családjaik életminősége a vidéki térségekben, a mezőgazdasági üzemvezetők elöregedése, a városi és a vidék esetében megjelenő jövedelmi szakadék. Ezen felül említést érdemel a fiatal képzett munkavállalókat érintőelvándorás a jövedelmezőbb gazdaságok felé, a hitelhez való nehézkes hozzájutás vagy a célzott, a fejlődést ösztönző beruházások hiánya. Ezen felül jelenik meg horizontálisan, az egész ágazatot érintően az éghajlatváltozás, az inputanyag áremelkedés, értékesítési nehézségek jelentette kedvezőtlen és potenciálisan jelentős piaci hatás, ami mezőgazdasági ágazatok számára egyre nagyobb kihívást jelent és a termelők, közreműködők széles körétől egyre nagyobb felkészülést igényel.

Várhatóan a mezőgazdasági üzemek foglalkoztatásának további csökkenése továbbra is érinteni fogja az ágazatot. Ennek keretében fontos elem, hogy a mezőgazdasági ágazatban a generációs megújulás továbbra is lényeges elem lesz, mivel a fiatal mezőgazdasági termelők által irányított gazdaságok száma – már most is jelentősen alacsonyabb, mint az idősebb mezőgazdasági termelőké – meredek csökkenő pályát követ. (Massot Marti et al., 2019)Az európai uniós mezőgazdasági termelést befolyásoló szakpolitika, a Közös Agrárpolitika (KAP) mezőgazdasági és vidéki munkahelyekre gyakorolt hatása vegyes képet mutat. A KAP első és második pillérén keresztül végrehajtott rendszerek és intézkedések (nevezetesen a közvetlen kifizetések és a vidékfejlesztési intézkedések) eltérő, olykor ellentétes hatást gyakoroltak a mezőgazdasági munkaerőre, a beruházások jellegétől és mértékétől, a kifizetéseknek a mezőgazdasági üzemek vezetői általi felhasználásától (pl. további munkavállalók felvétele vagy az emberi munkaerő helyettesítése), a helyi mezőgazdasági rendszerektől, valamint az olyan egyéb befolyásoló tényezőktől függően, mint a szinergikus vagy versengő ágazati, fiskális, szociális és környezetvédelmi politikák, amelyek különböző irányítási szinteken alapulnak (beleértve az Európai Regionális Fejlesztési Alapból és az Európai Szociális Alapból finanszírozott programokat). A 2023 és 2027 közötti KAP programozási időszakban az 1. pillérbe tartozó rendszerek típusai és a 2. pillérbe tartozó intézkedések célkitűzései kulcsfontosságúak lesznek az elkövetkező években a zsugorodó mezőgazdasági ágazat változásának támogatásában. (EP-ET, 2021)

A mezőgazdaságban a generációs megújulás számos tagállam számára ad aggodalomra okot. A gazdaságok családtagok közötti sikeres átadás problémás lehet a személyes, társadalmi és kulturális okok összetett kombinációja, valamint a fiskális és pénzügyi visszatartó tényezők, és a strukturális és jogi korlátok miatt. A földpiac merevsége, a hitelhez való hozzáférés nehézsége, az elsődleges és a többi gazdasági ágazat közötti tartós jövedelmi szakadék, valamint az átruházási folyamat irányítására vonatkozó megfelelő rendelkezés hiánya, amely biztosítja az idősebb generáció tiszteletben tartását, mind mérsékli a generációs megújulás lehetőségét. Mindez negatív hatással van a mezőgazdasági üzemek jövőbeli foglalkoztatásának fenntartására. Az általános makrogazdasági hatásokon túl figyelembe kell venni, hogy az EU 2021 és 2027 közötti többéves pénzügyi keretben a KAP-költségvetés jelentős csökkentést szenved el, ami egyben kihívást jelent az uniós mezőgazdaságban való foglalkoztatás fenntartása, ösztönzése szempontjából is. Ez már csak azért is fontos, mert a KAP, amely az árak stabilizálására és/vagy a mezőgazdasági üzemek jövedelmének támogatására irányuló célkitűzésekkel működik, ösztönözte azt a munkaerőt, amely egyébként elhagyhatta volna a

mezőgazdaságot. A mai KAP többféle eszközből áll, amelyek sokrétűbb célokat követnek, tükrözve a multifunkcionális modelljét. A KAP-nak mára már konkrét célkitűzései vannak a mezőgazdasági üzemek életképes jövedelmének biztosítása, valamint a vidéki térségekben a munkahelyteremtés és a növekedés előmozdítása érdekében A jelenlegi KAP-ban az 1. pillér keretében a termeléstől függetlenített támogatás jövedelemtámogatást és stabilitást biztosít a mezőgazdasági vállalkozásoknak, így ösztönözheti a mezőgazdasági munkaerő megtartását. A 2. pillér a termelékenység és a jövedelmezőség javítását célzó mezőgazdasági beruházásokhoz nyújtott támogatást, valamint a hátrányos helyzetű területek számára a földterületek termelésből való kivonásának megakadályozására nyújtott kompenzációs támogatást, valamint a tágabb vidéki gazdaságnak nyújtott támogatásokat foglalja magában, amelyek mindegyike eltérő hatást gyakorol a mezőgazdasági üzemek foglalkoztatására. (Halmai, 2020) Ugyanakkor a támogatások mértéke és prioritása tagállamonként - és akár régiónként is - eltérő, így a KAP nagyon eltérő hatást gyakorol a mezőgazdasági üzemek foglalkoztatására. Lényeges változás, hogy az idő előrehaladtával a KAP fókusza fokozatosan eltolódott a termelés és a termelékenység növelésére összpontosító korai célokról a kínálat ellenőrzése, majd a kétpilléres KAP kialakítása és elindítása, illetve a termeléstől való függetlenítés révén. A KAP keretében ezzel együtt lehetővé vált a nemzeti megközelítések növekvő sokféleségének bevezetését a versenyképességre, a fenntarthatóságra és a vidéki életminőségre vonatkozó jelenlegi céljainak megvalósítása érdekében. (Halmai, 2020)

Anyag és módszer

A generációváltás bemutatására a termelői adatok felhasználása révén nyílik lehetőség. A jelenlegi agrárpolitikai szabályrendszer 2015-től nyújttt lehetőséget arra, hogy célzott támogatások az első pillérben is meghirdetésre kerüljenek, így ettől kezdődően érdemes az adatokat elemzését elvégezni. Az elemzés értelmezésének az alapját a támogatási feltételek és a jogosultsági kritériumok képezik.

Eredmények

A KAP-nak a Római Szerződésben (1957) rögzített célkitűzései elismerik, hogy kihívást jelent a mezőgazdasági termelők „megfelelő életszínvonalának” támogatása. A KAP első évtizedében (1962–1972) a piacirányítás elsősorban a beruházások növeléséhez, valamint a mezőgazdaság modernizációjának és gépesítésének előmozdításához szükséges feltételek megteremtésére összpontosított. (Jámbor, 2014; Baranyai, 2015) Ennek célja a méretgazdaságosság ösztönzése és a munkatermelékenység növelése (és ezáltal a munkavállalók mezőgazdaságból való kiáramlásának növelése). Ebben az összefüggésben a generációs megújulás nem volt jelentős politikai figyelem középpontjában. A 40 év alatti fiatal mezőgazdasági termelők támogatását célzó konkrét szakpolitikai intézkedéseket először a mezőgazdasági üzemek korszerűsítéséről szóló 81/528/EGK tanácsi irányelv vezette be a KAP-ba. A modernizációt és a termelékenységet célzó támogatásként kialakított intézkedések alkalmazása 1994–1999-ben kibővült és a regionálisan célzott programokon (nevezetesen az 5b. célkitűzésen) belül szélesebb körű vidékfejlesztéshez kapcsolódott. Azóta a Cork-nyilatkozattal (1996) és az Agenda 2000 reformokkal a KAP nagyobb hangsúlyt fektet a generációs megújulásra és a vidéki életerőre. (Halmai, 2020)

2000 után már a KAP második pillérének (vidékfejlesztés) bevezetésével diverzifikálta a KAP célok és intézkedések szerkezetét és fókuszát. (Vasa, 2011) A KAP így szélesebb körű és összetettebb eszközöket és intézkedéseket kínált. Ezen eszközök és intézkedések célja a következők előmozdítása: a vidéki területek gazdasági diverzifikációja és fejlesztése; valamint a vidéki életminőség jobb szolgáltatások, jobb infrastruktúra és új foglalkoztatási lehetőségek révén. Ennek az átfogóbb megközelítésnek a részeként a generációs megújulás mind a mezőgazdaságon belül, mind azon kívül számos tagállamban és régióban a szakpolitikai támogatás középpontjában állt. Az ágazatot érintő sajátos demográfiai helyzet kezelése érdekében számos célzott intézkedés és támogatás bevezetésére került sor. A jelenlegi rendszert érintő hatályt illetően az értékelés a következő három fő területre összpontosít:

A mezőgazdasági termelés generációs megújulását célzó KAP-intézkedések:

- fiatal mezőgazdasági termelőknek nyújtott közvetlen kifizetési támogatás (az 1307/2013/EU rendelet III. címének 5. fejezete);
- fiatal mezőgazdasági termelők induló vállalkozásainak támogatása (az 1305/2013/EU rendelet (a vidékfejlesztési rendelet) 19. cikkének (1) bekezdése);
- mezőgazdasági termelők korengedményes nyugdíjba vonulása (az 1698/2005/EK tanácsi rendelet IV. címének 1. fejezete).
- A mezőgazdaságban a generációs megújulásra közvetett hatást gyakorló KAP-intézkedések:
- egyéb közvetlen kifizetések (az 1307/2013/EU rendelet III. címe);
- együttműködés (az 1305/2013/EU rendelet 35. cikke);
- beruházási támogatás (17. cikk, 21, 25, 26, A rendelet 45. és 46. cikke (EU) 1305/2013);
- tudásátadási és tájékoztatási tevékenységek (az 1305/2013/EU rendelet 14. cikke);
- tanácsadási szolgáltatások, üzemvezetési és üzemátvételi szolgáltatások (az 1305/2013/EU rendelet 15. cikke).

Kisebb mértékben a KAP-intézkedések nem a gazdálkodásra irányulnak, hanem az alábbiakra: a vidéki területek helyi fejlődéséhez, növekedéséhez és foglalkoztatásához kapcsolódnak; valamint ii. a vidéki területek létfontosságúbbá és vonzóbbá tételére a fiatalabb generáció számára:

- vállalkozásfejlesztés a vidéki térségekben (az 1305/2013/EU rendelet 19. cikke);
- beruházások (az 1305/2013/EU rendelet 17. cikke);
- LEADER (az 1305/2013/EU rendelet 42–44. cikke);
- alapvető szolgáltatások és a falvak megújítása a vidéki térségekben (az 1305/2013/EU rendelet 20. cikke).

Ami érdemi újdonság, hogy bevezetésre került a közvetlen kifizetésekre vonatkozó rendelkezések keretében 2015-től a fiatal mezőgazdasági termelők számára kötelező kiegészítés, ami megerősítette a mezőgazdasági generációs megújulás előmozdítása iránti elkötelezettséget.

A fiatal mezőgazdasági termelőknek nyújtott támogatás a legfeljebb 40 éves mezőgazdasági termelőket célozza, akik: első alkalommal hoznak létre mezőgazdasági üzemet a gazdaság vezetőjeként; vagy ii. a fiatal mezőgazdasági termelőkre vonatkozó támogatás iránti első kérelmüket megelőző öt évben már létrehoztak ilyen gazdaságot. A rendszer minden tagállam számára kötelező. Az egyéb közvetlen kifizetéseken felüli kifizetés legfeljebb 5 éves időtartamra korlátozódik. Az intzékedés révén Dánia, Spanyolország, Észtország, Franciaország, Olaszország és Finnország jelentősen növelte a kifizetéseik szintjét, így unió szinten a fiatal mezőgazdasági termelőket érintő uniós átlagos kifizetése összege a 2017. évi kevesebb, mint 1 700 euróról 2018-ra közel 2 000 euróra nőtt. Ez a fiatal mezőgazdasági termelők közvetlen kifizetésekben való részesedésének jelentős növekedéséhez vezetett, ami 2015-ben 0,8% volt, az 2018-ra 1,3%-ra nőtt. Néhány tagállam (például Csehország, Litvánia, Luxemburg, Finnország, Magyarország, Lengyelország és Szlovénia) túllépte eredeti becslését – néhány esetben jelentős összeggel[23].

Az Eurostat 2018-as adatbázisa alapján ismerhető, hogy a mezőgazdaságban dolgozók 2016-ban az EU teljes foglalkoztatásának körülbelül 4,2%-át tették ki, ami 9,7 millió főnek felel meg. (Eurostat, 2018) Ezen belül a gazdaságok vezetői jellemzően férfiak és viszonylag idősek. Az EU 10,5 milliós gazdaságában minden tizedik (71,5 %) mezőgazdasági vezető férfi volt, és többségük (57,9 %) 55 éves vagy annál idősebb volt. Csak minden tizedik (9,5%) üzemvezető volt 40 év alatti fiatal gazda és ők uniós szinten a magánszemélyek által művelt terület 16,9%-át művelték. Míg a hazai arányok szerint 13,4%-a termelőknek volt 40 évnél fiatalabb és ők a magánszemélyek által művelt terület 23,1%-án gazdálkodtak. (Eurostat, 2018)

[23]Megjegyzést igényel, hogy a hazai tervezés eredményeként lehetővé vált a forrásvesztés elkerülése.

1. táblázat Termelők korszerinti megoszlása, 2016

	40 év alatt	40 év felett	a 40 év alattiak aránya
Termelők száma, darab			
EU	256 850	2 717 950	9,5%
HU	13 860	103 410	13,4%
Mezőgazdasági hasznosítású terület, hektár			
EU	3 359 320	19 853 200	16,9%
HU	141 920	615 430	23,1%

Forrás: Eurostat 2018 alapján saját szerkesztés

A fiatal gazdálkodók nagyobb arányban irányítottak közepes és nagy gazdaságokat (27,5%), mint a többi korosztályban. Valójában a részarány fokozatosan csökkent a gazdaságvezetők minden idősebb osztályában, és a 65 éves és idősebb gazdálkodók mindössze 7,0 %-a irányított közepes és nagy méretű gazdaságokat. Ez a különbség részben azzal magyarázható, hogy a fiatal gazdálkodók magasabb iskolai végzettséggel rendelkeztek a teljes mezőgazdasági képzés tekintetében (19,2%, szemben a 65 év felettiek 2,6%-ával), és naprakész szakmai képzéseken vettek részt, köztük az új és innovatív gazdálkodási gyakorlatokról. (Eurostat, 2018) Az egységes kérelmet (EK) beadó összes kérelmező adatinak elemzése alapján elmondható, hogy a 2010 óta rendelkezésre álló adatok alapján fokozatosan csökken egyrészt az új belépő mezőgazdasági termelők száma másrészt ezen belül is a 40 évnél fiatalabb termelők száma. A trendszerű folyamat eredményeként 2019-re történelmi mélypontra esett vissza az újbelépők száma. Az összes kérelmező létszámának 2,5%-át tették ki az új belépők (2019-ben 4 193 db cég és magánszemély), míg ezek közül a 40 évnél fiatalabbak csak 1 528-an voltak, ami a teljes sokaság kevesebb, mint 1%-a volt. (Lásd 2. táblázat).

2. táblázat Újbelépők létszámának megoszlása 2010-2019

EK beadás éve	Új belépők (cég+magánszemély)	40 évnél fiatalabb (magánszemély)	Teljes sokaság	Új belépők	40 évnél fiatalabbak
	termelők, fő		termelők, ezer fő	aránya a teljeshez képest %	
2010	6 845	2 467	179,88	3,8%	1,4%
2011	7 406	2 867	187,59	3,9%	1,5%
2012	9 103	3 338	188,98	4,8%	1,8%
2013	10 862	4 096	177,03	6,1%	2,3%
2014	7 833	2 688	176,89	4,4%	1,5%
2015	10 214	4 223	173,8	5,9%	2,4%
2016	8 594	4 823	173,08	5,0%	2,8%
2017	6 592	3 516	172,03	3,8%	2,0%
2018	4 411	1 761	168,96	2,6%	1,0%
2019	4 193	1 528	166,32	2,5%	0,9%

Forrás: Magyar Államkincstár 2021 adati alapján agrárminisztériumi számítás

Amennyiben a területi adatokat is áttekintjük látható, hogy a 2010 óta tartó időszak alatt jelentősen csökkent az új belépőknél lévő területnagyság, ami a teljes támogatható terület 1,3%-át tette ki 2019-ben, míg csak 0,4%-át a 40 évnél fiatalabb kezdő mezőgazdasági vállalkozások esetében. (3. táblázat)

3. táblázat Újbelépők területének megoszlása 2010-2019

EK beadás éve	Új belépők (cég+magánszemély)	40 évnél fiatalabb (magánszemély)	Teljes sokaság	Új belépők	40 évnél fiatalabbak
	terület 1000 ha		terület millió ha	aránya a teljeshez képest %	
2010	90,9	26,0	4,97	1,8%	0,5%
2011	100,2	28,2	4,96	2,0%	0,6%
2012	118,0	33,0	4,96	2,4%	0,7%
2013	109,0	34,8	4,95	2,2%	0,7%
2014	155,4	25,4	4,94	3,1%	0,5%
2015	165,8	60,7	4,94	3,4%	1,2%
2016	116,8	55,1	4,91	2,4%	1,1%
2017	85,0	31,7	4,94	1,7%	0,6%
2018	56,0	17,5	4,95	1,1%	0,4%
2019	65,3	18,3	4,93	1,3%	0,4%

Forrás: Magyar Államkincstár 2021 adati alapján agrárminisztériumi számítás

KAP I. pillérének keretében 2015-ben bevezetett közvetlen támogatás igénylésének feltétele, hogy a támogatás legfeljebb a létrehozást követő 5 éven keresztül nyújtható és a támogatás igénybevételére jogosultak 40 évnél nem lehetnek idősebbek az első kérelem benyújtásakor. Az igénylőnek kezdő vállalkozásnak kell lennie, vagy a jogcím kérelmezésének idejében kezd mezőgazdasági tevékenységbe (ad be először egységes kérelmet, illetve kérelmez a Magyar Államkincstárnál regisztrációs számot), vagy a gazdaságát az első támogatási kérelem benyújtását megelőző 5 éven belül hozta létre. A támogatási rendszer főbb sajátosságai: legfeljebb 90 hektár nagyságú terület után folyósítható, hektáronkénti 67,9 euró támogatás fizethető és jogi személyként működő fiatal gazdák is kaphatják

Az ágazatban található demográfiai adatokat érintően látható, hogy fokozatosan csökkenő tendencia eredményeként a fiatal mezőgazdasági termelők száma is mérséklődik és további csökkenés várható. (Vásáry, 2022) Az időszak alatt megfigyelhető, hogy a termelők száma és a kérelmezett terület is fokozatosan nőtt, majd 2020-ban jelentősen visszaesett. A bevezetést követően nőtt ugyan a jogosult termelők száma, amely 2019-ben megközelítette a 12 ezret, de 2020-ban már 9,5 ezerre esett vissza. Fontos, hogy a rendszer indulásakor nem csak a 2015-ben, hanem a 2011-2015 közötti években induló termelők is jogosultak voltak a támogatásra, ami a résztvevők kezdeti magas létszámot magyarázza. (4. táblázat) Ugyanakor az is jelentős, hogy az érintettek összesen 67,8 millió euró, összesen folyó áron számolva 22,1 milliárd forint támogatáshoz jutottak. Az intézkedés összességében tehát jelentős mértékű forrásbőlülést eredményezett a részvevőknek.

4. táblázat A fiatal mezőgazdasági termelők támogatása, kérelmezési adatok

Kérelmezési év	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Kérelmezők száma (db)	7 690	10 724	12 558	12 366	14 845	12 114
Kérelmezett terület nagysága a kérelembeadás végén, (ha)	165 909	201 604	220 750	212 196	295 136	228 977
Jóváhagyott kérelemszám (db)	6 729	9 509	11 207	10 957	12 002	9 419
Jóváhagyott terület nagysága, (ha)	144 145	175 216	193 203	186 015	193 561	145 154
Kifizetett összeg – millió euró	9,615	11,445	12,697	12,064	12,513	9,554
Kifizetett összeg – millió forint	3 014,1	3 545,6	3 944,7	3 913,2	4 190,0	3 492,4
Fajlagos támogatás – euró	69,7	69,7	69,7	69,7	69,7	69,7
Fajlagos támogatás – forint	21 847	21 592	21 654	22 609	23 338	24 819

Forrás: Magyar Államkincstár 2021

Következtetések

Megállapítható, hogy a közvetlen támogatások 2015. évi megjelenése érdemi és jelentős hatással járt a generációs megujjulás tekintetében. Az intézkedés a normatív igénylés és az egyszerű támogatási feltételek miatt széles termelői kört ért el. Így számos termelő képes volt igyénbe venni és akár jelentős összegű támogatáshoz is jutottak. Ugyanakkor a „demográfiai tartalék" kimerülése miatt látható, hogy a termelői megujjulás és a KAP 2027-ig tartó céljainak elérésére vonatkozó törekvések miatt korrekcióra van szükség. Ez részben a támogatási feltételrendszer kedvezőbbé tételére vonatkozik (pl. fajlagos összeg növelése), részint egyéb ösztönző hatású intézkedések (pl. célzott vidékfejlesztési intézkedések, szaktanácsadás, digitális kompetenciák fejlesztés) együttes és szinergikus alkalamzását teszi szükségessé.

Hivatkozott források

Baranyai Zs. (2015): Géphasználati együttműködések: Elmélet és gyakorlat a magyar mezőgazdaságban A Közgazdasági-módszertani képzés fejlesztéséért Alapítvány, Miskolc, Magyarország ISBN: 9789631246896 320 p.

Európai Parlament, Európai Tanács (2021): Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2021/2115 rendelete (2021. december 2.) a közös agrárpolitika keretében a tagállamok által elkészítendő stratégiai tervhez (KAP stratégiai terv) nyújtott, az Európai Mezőgazdasági Garanciaalap (EMGA) és az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alap (EMVA) által finanszírozott támogatásra vonatkozó szabályok megállapításáról, valamint az 1305/2013/EU és az 1307/2013/EU rendelet hatályon kívül helyezéséről, http://data.europa.eu/eli/reg/2021/2115/oj,

Európai Parlament, Európai Tanács (2013): Az Európai Parlament és a Tanács 1305/2013/EU rendelete (2013. december 17.) az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból (EMVA) nyújtandó vidékfejlesztési támogatásról és az 1698/2005/EK tanácsi rendelet hatályon kívül helyezéséről

Európai Parlament, Európai Tanács (2013): Az Európai Parlament és a Tanács 1307/2013/EU rendelete (2013. december 17.) a közös agrárpolitika keretébe tartozó támogatási rendszerek alapján a mezőgazdasági termelők részére nyújtott közvetlen kifizetésekre vonatkozó szabályok megállapításáról, valamint a 637/2008/EK és a 73/2009/EK tanácsi rendelet hatályon kívül helyezéséről

EUROSTAT (2018): Farmers and the agricultural labour force – statistics, Letöltés dátuma: 2022. április 01., forrás: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Archive:Farmers_in_the_EU_-_statistics&oldid=357530

Halmai P. et al. (2020): A Közös Agrárpolitika rendszere, Dialóg Campus Budapest

Jámbor A. et al. (2014): Bevezetés a Közös Agrárpolitikába Akadémiai Kiadó, Budapest

Magyar Államkincstár (2021): Támogatási adatbázis

Massot Marti A. et al. (eds) (2019): The EU farming employment: current challenges and future prospects, Letöltés dátuma: 2022. április 01., forrás: https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/IPOL_STU(2019)629209,

Vásáry M. (2022): Generációs változás ösztönzése a mezőgazdaságban - a magyar fiatal gazda támogatási rendszer tapasztalatai, megjelenés alatt, 17 p.

Vasa L. (2011): A családi gazdálkodás ökonómiája, Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, Magyarország ISBN: 9789639935815, 240 p

Szerzők:

Dr. Vásáry Miklós PhD
egyetemi docens, tudományos munkatárs
Budapesti Metropolitan Egyetem
1148 Budapest, Nagy Lajos király útja 11,
Szegeti Tudományegyetem
6800 Hódmezővásárhely, Andrássy út 15.
mvasary@metropolitan.hu
Sárközy Helga
PhD-hallgató
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
sarkozy.helga@gmail.com

TOURISTIC IMAGE TEST IN NORTHERN HUNGARY REGION

Vetró, Richárd – Horváth, Dániel – Feketéné Benkó, Kata – Szabó, Lajos

Összefoglalás
A teljes országon belüli vendégek számát tekintve 2019-ben az Észak-magyarországi Régióban a turisták 9%-át (1.152.610 fő) regisztrálták. A kutatásunk során arra kerestük a válaszokat, hogy a régió a vendégek számát tekintve miért tartja évtizedek óta ezt a 8-9%-os részesedését, miért nem tudja jobban kihasználni turisztikai imázsjavítási lehetőségeit. A vizsgálatok eredményei rámutattak arra, hogy a hivatalos közvetíteni kívánt régió kép (Egészségtudatos-hegyvidéki régió, Gyógyító Észak-Magyarország) még sem a helyi lakosok, sem a turisták körében nem tudatosult. A régió arculatát továbbra is a természeti látnivalók és a hegyvidéki jelleg határozza meg, valamint desztinációként kulcsponti szerepet játszik Eger és térsége (Remenyik 2010). A fürdőfejlesztések hatásvizsgálatai során arra a megállapításra jutottunk, hogy az Eger környéki fürdőberuházások hasznosultak a leginkább. A jövő szempontjából fontos a fenntarthatóság kérdése, a régióban kiépült akadálymentes turizmus sokat javított az imázson. A turisztikai desztinációk életciklusvizsgálatainál jelentős előrelépés történt Tokaj-Hegyalja esetében.
Kulcsszavak: turisztikai imázs, vidékfejlesztés, Észak-Magyarország, attitűd
JEL kód: R58

Abstract
9% (1.152.610 guests) of total tourist arrival was registered on national level in Northern Hungary Region in 2019. During our research we looked the answer for the question, why region holds its 8 – 9% share within tourist arrivals for many years and why the region cannot use opportunities of touristical image improvement. Our results show that neither local residents nor tourists are aware of the official image what region would like to mediate (health conscious, mountainous region, Healing Northern Hugary). Image of the region is still mainly shaped by natural sights and its mountainous character, Eger and its area play an important role as destionation (Remenyik 2010). While observing the impact assesment of bath developments we got the result that mostly investments in region of Eger are utilized. In regards to the future, question of sustainability and barrier-free tourism within the region improved the image a lot. Based on the life-cycle analysis of touristical destinations, a significant improvement can be observed in case of Tokaj-Hegyalja
Keywords: touristical image, rural development, Northern Hungary, attitude

Introduction

Examining the statistics, 9% (1.152.610 arrivals) of the tourists were registered in Northern Hungary in 2019, so the region took the 6th place at country level. Comparing the ratio we can see that 9% of tourists have been registered since 2013, previously this ratio was around 8%. However the ratio of tourists is stable at national level, number of tourists is growing year over year since 2010. Pace of growth changes year by year, highest increase were registered in 2014, when 14% more tourists were registered in the region comparted to previous year but growth slowed down in the upcoming years.

Comparing the international and domestic tourists, we can determine that ratio of domestic arrivals is considerable, 86% are Hungarian while 14% are international guests. This ratio has not been changed since 2010 but number of tourists grew year over year in both segments since 2010. Highest increase was registered in number of international arrivals in 2013 when it grew by 13% while in domestic arrivals by 14% in 2014. In general we can determine that growth in domestic arrivals was higher (in average 7% year over year) compareted to international one (in average 6% year over year) between 2010 and 2019.

Based on number of registered guests, we can determine the seasonality of the reagion as well. Summer season was stronger in all years between 2010 and 2019, where August was the peak season. 13% of the arrivals were registered in this month in 2019 and 34% of the guests arrived to the destination between June and August. A significant decrease can be seen in September which is continuous until

Winter season. Number of guests started to grow back again from Spring season. As a result, seasonality shows that Northern Hungary is mainly visited during Summer season. There are no significant differences between the international and domestic segments, both arrive mostly during Summer, while Autumn and Sprin seasons can be considered as low- and shoulder seasons.

Taking the number of the registered guests at commercial accommodations into consideration, we can find two most visited areas: Miskolc and Eger, where 33% of the tourists were registered in the region but both cities started to lose their importance between 2010 and 2019. While 16% of the tourists arrived to Miskolc in 2010 this ratio did not change until 2019 but positive and negative oscillations can be seen within the observed period. Ratio of number of tourists droppen from 21% to 17% in Eger.

Considering the preferred type of commercial accommodations, 29% of guests stayed in hotels without any category and its share grew by 29% from 2010 and 2019. The main reason of the increase is that qualification of hotels are not obligatory, so some hotels could decide when qualification expired, that they do not start the process again. Uncategorized hotels are followed by 4-star hotels where 28% of the tourists were registered which means 6%-pont growth within the examined period. The next preferred category is pension which was chosen by 13% of the guests but 5%-pont decline was registered within the 9 years. Fourth most booked category is the 3-star hotel with its 11% share, where a drammatic dropp can be seen (18%-point) comparted to 2010.

Based on the room occupancy rate, the region finished in the midfield on national leveli n 2019. With its 40,14% rate it occupied the fifth place, went ahed of Southern Hungarian Plains, Central Transdanubia, Lake Tisza and Southern Transdanubia. Room occupancy rate grew significantly within the observed period. While the rate grew by 21,98%-point in Budapest and Central Danubian Region, it increased by 17,06%-point in Northern Hungary which is the second best result on country level.

Literature review

The most popular types of tourism in the Northern Hungary region are health tourism, wine and gastronomy tourism, cultural tourism, ecotourism, active tourism and thematic routes (Dávid et al. 2007a). Tourism in Northern Hungary is characterized by rural tourism, by which we mean a set in which tourism types are combined with „rural experience" and offerings based on traditions (Dávid et al. 2007b). In addition to the typification of rural tourism, there are also other peculiarities, for example in the offer of accommodation types (Patkós 2006).

Within the conditions of Tourist Reception, the main activities are primarily the improvement of the infrastructural background of the region, strengthening of transport, IT (information technology) and accommodation development (Bujdosó-Kovács 2010).

Compared to tourists, feedbacks of residents are more differentiated in regards to difficulties in their everyday life as they valued this aspect of living too (Dávid Lóránt et. al 2011). Results of our research showed that official image what region would like to transfer (health – mountains) is not conscious amoung tourists and residents. Image of the region is still shaped by its natural sights and mountains, Eger and its area play an important role (Bujdosó Zoltán-Remenyik Bulcsú 2008a). Colorful, various attractions are the strength, advantages of this region, which attractions live in synergy with each other (Bujdosó Zoltán-Remenyik Bulcsú 2008b; Bujdosó, Z.; Szűcs, Cs. 2012). There was intention to build up an unified image of the region but such endeavors are prevented by central management but growing competition on the market requires individual, independent brand of regions. According to results, image plays a crucial role in the success of destinations (Remenyik Bulcsú et. al. 2014). With the help of image tests, formed associations, imaginations can be get to know and so we can get a clear picture about elements of image, main issues and areas to be improved. Consequently, conscious improvement and management of image will be possible which can contribute to better position of destination on the market. As a further research, it is recommended to examine self-image of local residents within counties of the region, which were not possible due to low number of sampling and lack of representativeness. Furthermore, beside locals and tourists who sayed in the region, it is recommended to ask opinion of those tourists who have never been in Northern Hungary. According to Piskóti (2012), answers of locals and tourists who visited the region distort the image as their opinion are more positive and accurate than those who in lack of experiences can rely only on existing information.

Methodology

During our research we carried out quantitative questionnaire amount the residents of the region. Due to two groups, two different questionnaires were created with diverse structures. The form created for local citizens looked for answers for questions, how they judge the general and touristic infrastructure of the region, what is their opinion about tourism and tourists, what are the advantages and attractions of the region. Students of Budapest Business School carried out the questionnaire, 293 answers was received. Unfortunately results are not representative as scale of sample does not reflect the division of main criteria such as sex or age, but results are adequate and utilizable for our research. Research was carried out with help of eight commercial accommodations located in Northern Hungary region from 1st August until 30th September 2019, so we received answers from real guests of the region. In case of tourists, main focus was on reputation of the destination, associatons connected to the region, their attributes and satisfaction. The main aim of this research was to analyse the image of region widely, so it was really important to research all three aspects of image. As a result, after determining image of the region, possibilities for improvement of image came up.

Listing of mainly local and micro-regional attractions reflects local identity and strong connection of citizens to their residence. Many of the respondents did not listed only one local sight, they listed settlements as well relevant in tourism. It is clearly visible, that respondents mentioned such destinations in the first place, which have strong reputation and brand.

Results

Nothern Hungary is one of the most colourful regions in the country, its tourisitcal attractions and supply is really diverse. 91% of the respondents marked natural sights as main attraction in the region. More than the half also noted, that spas are also important attractions in the destination. Third place is taken by gastronomy and wine routes based on the answer of 41%, followed by built heritages, events and festivals and world heritage sites. Some contradiction can be realized between sights marked as crucial in regards of tourism and determination the attraction of the region. As we noted previously, however World Heritage sites as most important attractions in the region had been beaten among other listed sights, on the rank of first eleven most significant sights there World Heritage sites are mentioned. The aim of our research is to find out, which events are the most popular among the main ones and also get to know the reputation of events. The result clearly shows that there are many events in the region, which more than 50% of respondents never heard about within the region in the past, such as St. Elisabeth Festival (*Szent Erzsébet Ünnep*), Musician Squares (*Muzsikáló Terek*) and Ramble in Avas (*Avasi Barangolás*). Last two events are mainly unknown due to their novelty, as they have been started only few years ago. Furthermore we can determine that ratio of attendance among the respondents is quite low. Among the listed events, 31% of respondents visited Meat-jelly Festival in Miskolc (*Miskolci Kocsonyafesztivál*), followed by Egri Bikavér Festive (*Egri Bikavér Ünnep*) with 29% and two spa events: Zsóry Festival (24%) and Spa Festival at Bogács (24%). In addition, well-known but less visited festivals are Harvest Days at Tokalj-Hegyalja (*Tokaj-Hegyaljai Szüreti Napok*), Chocolate Festival in Szerencsi, Bartók Plus Opera Festival in Miskolc, Matyó Festival in Mezőkövesd, Pálinka Festival in Eger and Eastern Festival in Hollókő, these events are known by more than 50% of respondents.

Some part of research performed among locals are focusing on attitudes of residents towards to tourism and tourists. Due to intersectoral character of tourism and taking its favourable impact, its regional development function is unquestionable. Tourism has positive and negative impact in natural, socio-cultural and economic environment at a given destination. We tried to get to know knowledge of residents about possible effects of tourism. In general they marked as positive impact on image of the region, local economy, cultura and opportunity to work. As disadvantage, more than the half of respondents noted distraction of the quietness. Opinions of residents differ in regards the public security and natural environment. While 30% of respondents marked more negative or fully unfavourable effect on public security, 40% judged similarly the natural environment aspect. Tourism can have negative impact on natural environment, especially if we think on emission caused by transportation or changes in ecosystem resulted by constructions. But as positive returns, more attention is already paid for

protecting forests by establishing national parks and nature reserves. It is a general opinion that tourism is harmful for public security, which view is based on the increasing number of deviant behaviour (such as crime, theft, drug-addiction) of tourists especially in high-season. Hospitality and positive attitudes of residents towards visitors, their helpfulness contritube to satisfaction of tourists and so to shaping of positive image of destination. Noncommittal, antipathetic behaviour can keep tourists away from destination. Respondents mainly have positive opinion in regards their attitute towards tourism. 64% are happy to welcome tourists and 34% mentioned its economic benefit. Of course, there are respondents who think that tourists are disturbing and frustrating but their share is only 2% within total respondents. The research proves significant movement, touristic activity within the region. 54% make a trip or leisure travel in every two weeks or monthly, further 24% do so quarterly. Only less than 2% (mainly senior age group) stated that they never do a trip. 96% of respondents would recommend Northern Hungarian region for their friends and relatives. Those who would not suggest the region, marked poor public safety and high proportion of gypsy population as reasons. However respondents would recommend uniformly the region as a destionation to visit, less marked the area as a good place for living. Half of respondents do not have any positive or negative feeling about life in Northern Hungary, 34% are happy to live there and 16% are less delighted to reside in this region. Balaton, Budapest and Central Danubian and Tisza Lake Regions are also popular beside Northern Hungary. 64% prefer Balaton, 44% Budapest and Central Danubian Region, 38% Tisza Lake. Northern Hungarian Plains and Western Transdanubia were mentioned by 22-22%. Less popular destinations are Southern and Central Transdanubia Regions among the respondents.

Conclusions

Based on our research, we can point out that judgement of image and touristic function of Northern Hungary region is basically positive but there are differences between opinions of locals and tourists.

During the research, opinion and satisfaction of local residents were examined too. Respondents had to value on a five pont rating scale the atmosphere of Northern Hungary Region according to pre-defined characteristics, how they reflect the region. Datas were analysed by calculating values and dispersion. Dispersion between -0,9 and 1,5 represents the diversity of opinions given by respondents. Highest agreement was shown in the pleasantness, around 83% think that Northern Hungary region is partially or totally enjoyable. Furthermore respondents (by 1 – 1,1 dispersion) described region as unique, friendly, exciting and proportional. Respondents mainly disagreed with negative characteristics. Highest dispersion (1,5) is resulted in regards to the noise. In a nutshell we can say that in the view of locals, Northern Hungary is an enjoyable, unique, friendly, exciting, colorful, not overcrowded, quiet region which offers services in favourable price-value ratio. Research mentioned satisfaction of residents with local functions, services and touristic functions. Locals satisfaction was measured on a five point rating scale, the average is 3,1 and dispersion is between 0,8 – 1,3 which results represent that satisfaction of local residents are quite different in regards of functions of the region. Respondents are mainly satisfied with excursion and relaxation opportunities but sport and shopping opportunities, cultural life, education and natural condition are considered better than average. Health care, transport infrastucture, public security are below average, respondents are least satisfied with working opporunities. In one of the questions, respondents had to rank factors affecting welcome of tourists from most in need of development (marked by 1) until least in need of improvement (marked by 6). After analysis of results, it can be seen, that public sector is where improvements are really urgent, 60% marked it as first or second factor. Further critical areas are natural condition and accessibility but amont valued high dispersion can be seen, in natural condition dispersion is 1,6 while in regards to accessibility it is 1,9. High dispersion can be observed in regards to accommodation and restaurants, 60% of respondents think that less development is required. According to feedbacks, locals are mainly satisfied with these commercial establishments.

Considering the sex of respondents, 58% are woman and 42% are man. 43% are in the age group 31 – 45 and proportion of age group 21 – 30 is also significant. 38% of respondents stayed in Eger, 18% in Noszvaj, 15% in Szilvásvárad, 12-12% in Miskolc and Ózd and only 5% in Lillafüred. Observing the residence, however 14% did not answer this question, it can be seen that almost half of guests are from Budapest and Pest county, Northern Hungarian Plains. 13% of respondents are from abroad, for example Germany, Poland, Slovakia and Romania. In regards to qualification, 63% of respondents have higher degree or have been studying at time of research, 24% are graduated and 13% have skilled worker qualification. Average length of stay at commercial accommodations was 2,6 nights in 2018 (KSH 2019). Almost half of respondents spent 4 – 5 nights in the region, 23% spent less nights (1 – 3 nights) and 29% spent more time (6 – 12 nights), so their average length of stay is 5,1 nights in the region. Probably guests with longer length of stay had higher willingness to answer our questions.

Associations of tourists in regards to Northern Hungary have been examined as well, what comes into their mind when they hear the name of region. In case of 10% nothing came into their mind. Remaining 107% respondents marked in total 222 associations. Within 28% of spontaneous associations „mountains" and „nature" are connected to Northern Hungary region, many of respondents named Bükk and Mátra. Within 18% of responses „Eger" and „castle in Eger" came up but we should handle this result with reservations as 40% of respondents stayed in Eger. But only 34% of guests stayed in Eger associated on the city and its castle. Third place (with 11%) is taken by association with „wine" and „wine region". Respondents emphasized Eger and Tokaj wine regions. „Healing water", „spas" and „healing places" and „Miskolc, Miskolctapolca" come up in 8% of responses. From the healing places located in the region, Zsóry Bath in Mezőkövesd was mentioned most times but among the answers we can find Demjén, Bükkszék, Bogács and Egerszalók as well. In case of Miskolc, castle of Diósgyőr and cave bath in Miskolctapolca were mentioned more frequently. In less than 5% of responses, region was connected to trips, hikings, Aggtelek (cave), Szilvásvárad and Lillafüred. Following associations came up as well: rivers, lakes, forests, Hollókő, Palóc, historical sights, history, wonderful place, trout, Borsodi beer, question of gypsys, winery, Szerencs, Noszvaj, clean and fresh air, castle in Sirok, relaxation. Among the events of region Egri Bikavér Festive and Tokaj-Hegyalja Harvest Days are well-known, first one was mentioned by 79% and last one by 76%. More than the half of respondents know Chocolate Festival, Easter Festival in Hollókő, Zsóry-Festival and Bath Festival in Bogács. Among the events listed in the questionnaire, less known are events in Sárospatak (Musician Places, Saint Elisabeth Festive), Roaming in Avas, Bartók Plus Opera Festival in Miskolc and International Movie Festival in Miskolc. Similarly to questionnaire for locals, tourists had to rate atmosphere of the region on a five point scale, how they represent the destination. Asked tourists almost fully agree (with 4,7 value and 0,5 dispersion) that atmosphere of Northern Hungary is enjoyable and friendly and also shared the opinion that it is an exciting and unique region. In regards to price-value ratio they partially agreed with this statement but with higher dispersion (1). Tourists mainly disagreed with characteristics like crowded, noisy and boring. As a result we can point out that among tourists atmosphere of the region is really positive. First motivation of toursits to travel to the destination was to visit natural sights of Northern Europe, more than 70% of respondents marked this motivating factor. Beside that spas and healing baths are also attractive, 57% of respondents marked this attraction of the region. Gastronomy, wine routes and built heritage were marked by 34-34% as motivating factor. Only 14% of respondents visited the region to anticipate on a festival or cultural event. We received really different answers for the question, what is the must to see attraction in the region. 44% of toursits arrived in Eger planned to visit the castle but 14% wanted to look up wineries in Szépasszony valley and 12% intended to go to a bath. In regards to the sights in the neighbourhood, 21% of tourists planned to travel to Szilvásvárad, 50% of stayers in Noszvaj wanted to visit Eger and its sights. Tourists staying in Szilvásvárad prefer to visit local sights but 25% planned to travel to Eger. 79% of tourists in Ózd intended to visit Eger. Half of tourists stayed in Lillafüred planned to visit cave bath in Miskolctapolca. As a result of our research we have seen, which other regions are popular among tourists beside Northern Hungary. 58% of respondents marked Balaton followed by Budapest Central Danubian Region, Lake Tisza and Western Transdanubia. Less motivating destinations are Southern Hungarian Plains and Central Transdanubia. While selecting a destination to visit, decision of asked tourists is influenced by reputation of the settlement. Beside reputation, similarly important is the program offers and price of services; first aspect

was mentioned by 37% and last one by 38%. 28% of respondents base their decision on experiences and feedbacks on friends and relatives. Distance and advertising have less influence on decision of tourists. By selecting a destination, among determining factors child-friendliness, sights, services and online revies play an important role. In accordance with today's trends, 78% of respondents rely on online reviews. Offers from friends and relatives are important for 43% of respondents. Travel agencies, traditional media (radio, TV, newspapers) and posters play less determinant role in decision making.

During our research, satisfaction of tourists was analysed and examined, where they could rate the standard of basic and touristic services. Based on the results, tourists ranked the region by 4,1 in average. Respondents were satisfied mainly with excursion and relaxation oppotunities, they marked these factors by 4,7 with low (0,5) dispersion on a five-point scale. Hospitality of locals (4,6), accommodations (4,4) and restaurants (4,3) are ranked higher than the average. Tourists are relatively satisfied with condition of nature, entertainment possibilities and public security but diversification of responses (from 0,8 till 1,1 dispersion) is noticeable. According to the replies, especially infrastructure of transportation needs to be improved. Satisfaction of tourists with Northern Hungary is proved by readiness for return and recommendation for others. 84% of respondents are returning guests and our research represents that mainly all of them (except one guest) would recommend Northern Hungary for their friends and relatives.

There are more similar questions in the form prepared for tourists and locals which first of all focused on the judgement of atmosphere, infrastructure and attracion. In regards to the atmosphere of Northern Hungary region, differences between the opinion of locals and tourists appear but these divergences are not significant in some aspects. In general, residents have rather negative opinion about atmosphere of the region while view in regards to price-value ratio, crowding, uniqueness is similar. Tourists find the destination more exciting, enjoyable, peaceful, colorful and friendlier than locals. Opinions of tourists and locals about characteristics of the region move in similar way (positive or negative) but travellers value higher the region than citizens. Differences can be observed within the opinion of tourists and locals in regards to standard and touristic infrastructure. They both are satisfied with shopping, excursion and relaxation opportunities but locals are mainly dissatisfied with transport infrastructure, public security, condition of nature and opportunity for entertainment. Main difference between the opinions of tourists and locals can be realized in regards to public security. Regarding the attractiveness, views of both groups are mainly similar. Locals and tourists both think that main attracion of the region are natural sights followed by healing baths. Main deviation between the opinions of tourists and locals can be observed regarding cultural events and festivals; events are half as motivating decision factor as residents think they are.

References

Bujdosó, Z. - Kovács, T. (2010): Az Észak-magyarországi Turisztikai Régió. Kárpát-Pannon térség turizmusföldrajza. Gyöngyös pp. 174-189.

Bujdosó Z. - Remenyik B. (2008a): A hazai turisták életminőségének a feltérképezése az Észak-Magyarország Régióban. In: Dávid, L (szerk.) A turizmus szerepe az észak-magyarország régióban I-II. Gyöngyös, Magyarország : Károly Róbert Főiskola (KRF) (2008) pp. 40-48. , 9 p.

Bujdosó, Z. - Remenyik, B. (2008b): Turizmusmenedzsment az Észak-Magyarország Régióban. In: Dávid, L (szerk.) A turizmus szerepe az észak-magyarország régióban I-II. Gyöngyös, Magyarország : Károly Róbert Főiskola (KRF) (2008) pp. 85-101. , 17 p.

Bujdosó, Z. - Szűcs, Cs. (2012): A new way of gastronomic tourism: beer tourism Acta Turistica 6 : 1 pp. 5-20

Dávid, L. - Tóth, G. - Bujdosó, Z. - Remenyik, B. (2011): The role of tourism in the development of border regions in Hungary. Romanian journal of economics 32 : 2 pp. 109-124. , 16 p.

Dávid, L. - Tóth, G. - Bujdosó, Z. - Herneczky, A. (2007a): A turizmus és a regionális versenyképesség kapcsolatának mutatói a Mátravidék példáján keresztül Észak-magyarországi Stratégiai Füzetek, 2007/2., III. évfolyam ISSN 1786-1594 pp.3-20.

Dávid, L. - Bujdosó, Z. - Játékos, E. (2007b): A helyi idegenforgalmi adóbevételek szerepe az Észak-magyarországi Régióban Észak-magyarországi Stratégiai Füzetek ISSN 1786-1594 pp. 55-70

Patkós, Cs. (2006): LEADER+ Initiative In Northern Hungary. – In: Zikov, Mihailo Et Alii (2006): Rural Areas In The Modern Development Conditions. – Proceedings, Tome 1. – Ohrid, pp. 235-253.
Piskóti, I. (2012): Régió és településmarketing. Akadémiai Kiadó, Budapest
Remenyik, B. (2010): Development of ecotourism in the region of the Aggtelek-Slovakian Karst Mountain and the Tokaj-Eperjes Mountain. Journal of Tourism Challenges and Trends 2010/3. Bucuresti, pp.137-150.
Remenyik, B. et al (2014): Közlekedésföldrajz és turizmus Magyarországon. Budapest, Magyarország, Pécs, Magyarország: Dialóg Campus Kiadó, 200 p.

Szerzők:

Vetró Richárd
PhD Student
Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem
2100 Gödöllő, Páter Károly út 1.
richard.vetro@webmail.hu

Horváth Dániel
PhD Student
Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem
2100 Gödöllő, Páter Károly út 1.
89daniel.horvath@gmail.com

Feketéné Benkó Kata
PhD Student
Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem
2100 Gödöllő, Páter Károly út 1.
dr.feketene.benko.kata@phd.uni-mate.hu

Szabó Lajos
Professzor Emeritus
Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem
2100 Gödöllő, Páter Károly út 1.
szabo.lajos@uni-mate.hu

PURSING SUSTAINABLE FOOD PRODUCTION WITH PRECISION AGRICULTURE

Wu, Yue

Abstract
Today's food production is facing challenges from rapid population growth, urbanization, growing wealth, and consequent changes in consumption patterns. Sustainable food production initiatives spontaneously contribute to the current planet and future food supply, food access, and food equity with economic and environmental sustainability. How can we pursue resilient and sustainable agri-food systems in a changing climate and social environment at the local, regional and global levels? Precision agriculture, organic farming, agroecology, and stricter animal welfare standards can be supported in the agriculture production sector. Based on the content analysis method, this review paper discussed that precision agriculture could promote economic and ecological profits. The precision agriculture approach uses sophisticated technologies, such as sensors, drones, IoT, geographic information systems, etc., to reduce the cost for farmers (including the investment of technology) and the burden on the environment and other unpleasant events. Spontaneously, precision agriculture increased resource efficiency, crop and animal production, and food chain coordination.
Keywords: sustainable food production, precision agriculture, GPS, food supply chain, environmentally friendly, food security and safety
JEL code: Q01

Introduction

The basic three elements for human survival are air, water, and food. Food security is not only a topic for human survival but a lot of core support for state safety. Without safe food, there is no human. The COVID-19 pandemic shocked all the businesses and everyone. Agriculture was also exposed to its vulnerability from the global pandemic. The obvious influence related to everyone is the increasing food price. What is worse, the Russia-Ukraine war has caused a catastrophe for world food and a leap in food prices as both countries are main agricultural commodity export countries, such as sunflower oils, grain, maize, and others(*BBC News*, 2022). By 2050, the population was estimated to be 9.1 billion(*How to feed the world - 2050: High-level Expert Forum, Rome 12-13 Oct 2009 - Investment - World*, no date). How can we feed the 34% higher population than today? Agriculture is highly dependent on the climate and natural resources, such as soil, water, et. With increasing population, restricted natural resources, and an unstable social environment, we face a huge challenge in finding a sustainable agriculture system.

On 25 September 2015, the UN(United Nations) declared the 2030 Agenda for Sustainable Development, an action guide for the international community to 2030, aims to end poverty and hunger. There is three-dimensional sustainability: economic, social, and environmental. And the 2030 agenda offers a vision that food and agriculture are the heart of sustainability development(*Sustainable Development Goals | Food and Agriculture Organization of the United Nations*, no date). Food security and food safety are not only a livelihood focus but also an economic point.

Food safety means the available food for humans is safe, not harmful, and there is no contamination to food. No food safety, no food security. Food safety is everyone's responsibility, whose duty for food production, process, transportation, storage, selling, and consumers. However, food hazards can happen at any step of the food supply chain, starting from the farm and ending with consumers. To keep food safe, ensuring the end food product safety is of significant importance. However, it is not feasible to test every product before consuming it. The more efficient measurement is applying scientific technology and management to prevent or monitor the crucial points and the food supply chain(*Q&A on food safety | Food safety and quality | Food and Agriculture Organization of the United Nations*, no date). To achieve sustainable food production, there are some available offers. For example, precision agriculture, organic farming, agroecology, and stricter animal welfare standards can be supported in the

agriculture production sector. There is a successful agroecology practice for sustainable food production in the Municipality of Rosario, Argentina. Rosario's urban agriculture program used the available public land and private peri-urban spaces for local agriculture. This program has increased the sustainable and healthy food production and climate or other extreme events resilience, reducing carbon emissions via the accurate food supply chain(*Sustainable Food Production for a Resilient Rosario | FAO*, no date). The precision agriculture concept came from the third agricultural revolution in the 1930s-1960s in terms of a green revolution. The heart of precision agriculture is to focus on both economic aspects and environmental considerations, which is called win-win technology. Precision agriuclture, an important component of smart or digital agriculture is regarded as the hope of furure agriculture.

In this review paper, I mainly focus on pursuing sustainable food production by means of the effects of precision agriculture. We need to highlight sustainable food production, why precision agriculture technology can be a solution for sustainable food production, and the effects of precision agriculture.

Methodology

Precision agriculture, as an emerging technology since the end of the last century, is updating time by time. Therefore, the literature listed mainly focuses on recent years' work. This literature review paper was conducted under the content analysis research method.

Results

Under the pressure of rapid population growth, urbanization, shrinking natural resources, and environmental burden, there is no way to escape from sustainable food production to feed the current and future generations on the planet. Precision agriculture technology in terms of information technology, GPS, remote sensing, and other sophisticated technologies ensures food safety and food security among the whole food supply chain and simultaneously reduces environmental waste and pollution.

The explanation for basic concepts related to food production

With the increasing population, the rapid development of urbanization, limited natural resources, and climate change, we face a challenge regarding adequate food supply and food safety. Achieving sustainable food production is everyone’s duty on this planet. Before the details about the necessity of sustainable food production, we need to clarify some concepts related to food production, such as food safety, food security, food supply chain, and food production.

Food safety is a science-based discipline, process, or action to prevent food from harmful bacteria, viruses, parasites, or chemical substances contaminated with human intake. Food safety stimulates sustainable economic development and livelihood. Food unsafety can happen from planting, handling, processing, transportation, storage, selling, and the end consumers’ daily life(*Food Safety*, no date; *Q&A on food safety | Food safety and quality | Food and Agriculture Organization of the United Nations*, no date).

Food security term was defined firstly in the 1970s by World Food Conference and later improved to a more accurate concept by FAO(Food and Agricultura Organization), World Bank, World Food Summit. Today, the widely accepted definition of food security contains three main dimensions: food availability, food access, utilization, and stability. Food availability means an adequate quantity of food supply with proper safe food. Food access promises all people to access sufficient and nutritional food at the individual, regional, or national levels. Utilization refers to the food supplied to all people to meet nutritional requirements. Food stability requires food availability and stable access for all people, even the shock of economic crisis, climate crisis, or seasonal food insecurity("Food Security", 2022).

The food supply chain means the food process starts from raw materials to the end product for consumers. Figure 1 tells how the food supply chain experiences the journey from production, processing, distribution, and consumption. The farm produces the initial agricultural food products for food processing. Food or beverage industries process and package the food products. Distributors are responsible for transporting the food products to food retail or food service. In the end, consumers can enjoy the final food products(Poska, 2021; *The Food Supply Chain | FAO*, no date).

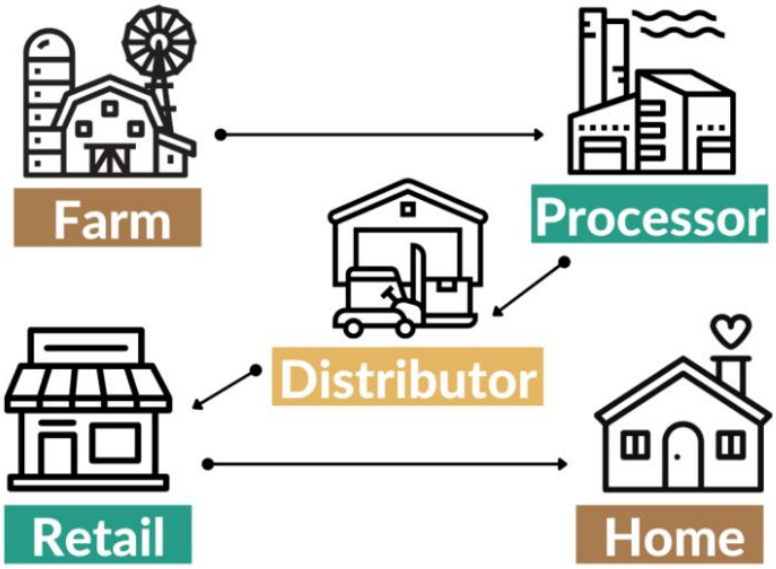


Figure 1: Conventional food supply chain

Source: (Poska, 2021)

Food production comes from the step of food supply. It defines the process of initial food via the conversion journey from raw materials or ingredients to ready-made products for home or industry processing. Primary food production involves cultivating and harvesting crops or the rearing and slaughter of livestock animals. Food production influences ecosystem and biodiversity(*Food production and ecosystem management | Urban Food Actions Platform | Food and Agriculture Organization of the United Nations*, no date; *The food system*, no date).

Food production is the base of food security and, food safety, sustainable development infrastructure. To achieve sustainable food production, we must start from the basic consideration, food safety, food security, environmentally friendly, natural resources efficiency, and economic benefits.

The urgency for sustainable food production

The basic definition and importance of food production were introduced in the previous part. The following systematic literature review will alert the urgency of sustainable food production to the current food security state worldwide, the population pressure, and the demand for food quantities.

Today's food security crisis comes from inevitable climate change, restricted natural resources and COVID-19 pandemic, and the avoidable war between Russia and Ukraine(*The Russia-Ukraine War and Global Food Security: A Seven-Week Assessment, and the Way Forward for Policymakers*, no date). Some natural resource crises come from the unsustainable development of industry, agriculture, and commercial pollution. Two of the biggest problem are water scarcity and soil degradation. Water is the base of livelihood and agriculture. Drought is becoming serious due to misuse and pollution, resulting in 9 lakes disappearing already, and some lakes have lost 90% of water in the world. Soil degradation in terms of loss of soil fertility and soil biodiversity. It is reported that 30% of farmland has been unavailable in the last forty years. If this rate continues, all of the world's topsoil will be unavailable in 2080(Maximillian *et al.*, 2019).

According to FAO, in 2020, the undernourishment population will be between 720 million and 811 million, and the Prevalence of Undernourishment is between 9.2% and 10.2%(*Hunger*, no date). However, the population will rise to 9.1 billion in 2050.

Under the catastrophic COVID-19 impact, agriculture is one of the most fragile industries in the world. The impact that makes most people suffer, particularly the low-income people, is the leap price of food products. What is worse, the outbreak of war between Russia and Ukraine accelerated the increasing price of food and the food security crisis. Because both Russia and Ukraine are dominant agricultural commodities producers and exporters to the world, the products are mainly sunflower oil,

barley, wheat, and maize. Russia is also the top country to export fertilizers, such as nitrogen fertilizers, potassium fertilizers, and phosphorous fertilizers(("Impact of the Ukraine-Russia conflict on global food security and related matters under the mandate of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)", 2022). This war happened on 24 February 2022, during the winter harvesting and spring planting season. Ukraine, as an important agricultural food products exporter to the world, has been restricted from fuel (which heavily depended on imports from Russia), and other agricultural inputs, such as seeds, fertilizer, pesticides, and equipment('Ukraine: Note on the impact of the war on food security in Ukraine', no date). The FAO Food Price Index (FFPI) (a measure of the monthly change in international prices of a basket of food commodities) got another top since 1990 in March of 2022. The FAO Price Index contains five food commodities, cereal, vegetable oil, dairy, meat, and sugar, from 2014-to 2016. The price of vegetable oils, cereals, and meat sub-indices get the highest record respectively since 1990, while the price of sugar and dairy products also rose significantly(*FAO Food Price Index | World Food Situation | Food and Agriculture Organization of the United Nations*, no date).

Sustainable food production needs all the actors in the food supply chain to be responsible for safe and nutritional food, simultaneously enhancing our natural environment for present and future generations (*Sustainable Food Production*, no date).

Definition of precision agriculture

Precision agriculture is a sustainable agriculture system based on massively advanced technologies, such as information technologies, satellites, remote sensing, etc. Precision agriculture can minimize the input of agriculture, such as fertilizer, pesticides, water, labor other inputs, by collecting the real-time information from air, climate, soil, etc., for better decision making. The most dominant feature of precision agriculture is reducing the environmental impact and saving natural resources(*Entry details | FAO TERM PORTAL | Food and Agriculture Organization of the United Nations*, no date). Precision agriculture combines advanced technologies, such as Global Navigation Satellite System(GNSSs), Geographic Information Systems(GIS), and software to monitor the food production chain and control the fertilizer, agrochemical, water, and other input in the right place, at the right time with the right amount. Ultimately, the precision agriculture system efficiently optimizes the natural resources or agrochemical input of agricultural production, reduces the environmental pressure, and boosts the opportunities for production and economic benefits, achieving sustainable food production(Gebbers and Adamchuk, 2010).

The adoption of precision agriculture technology for sustainable food production

Precision agriculture technology is used for crop production and livestock management. The successful application of precision agriculture is in field crop production, viticulture, and horticulture. The scope of the adoption of precision agriculture can be generally considered from two aspects, food security and food safety. The data was collected from plant growth conditions, such as climate, nutrition, and disease, and recorded, giving feedback to operators or farmers to make scientific decisions. The conditions of livestock, such as body temperature and body weight, are measured and reported for producers to decide the proper management.

Crop yield and growth condition monitoring

Crop growth depends on sufficient soil fertility and water, proper climate elements, and the risk of diseases, pests, and weeds. Besides, the land management from the previous round can also impact crop performance. All the mentioned characteristics can vary from time to time, space from space, and seasonal change. In traditional agriculture, these varieties are analyzed by visual inspection and laboratory. With the decreasing natural resources and increasing demand for food quantity and quality, this old way has to be behind history. In precision agriculture, GPS, GIS, VRT remote sensing, and proximal sensing can improve the variation inspection more accurately. Therefore, producers can use

fertilizer, agrochemicals, and water in the right place, at the right time with the right amount in a specific field, and can get pests, weeds, and diseases warned early by mapping. Besides, farmers can also decide on succeeding crops based on yield-mapping on the combined harvest. It is an option for increasing yields by using yield mapping (Stafford, 1999; Gebbers and Adamchuk, 2010; Meena, Meena, and Meena, 2019). The application of laser leveling used in water irrigation significantly improved the irrigation efficiencies.

Precise livestock management

Precise livestock management can help to reduce the diseases spread among livestock and improve food safety. The successful electronic identification has been applied to livestock, such as cattle, swine, sheep, and goats. For example, milk producers can monitor cows' body temperature and body weight and make decisions on the milking schedule or control milking robots via radiofrequency identification tags. Besides, the robots can be used to test and analyze milk quality. Robots can milk and feed instead of human feeders and milkmen (Gebbers and Adamchuk, 2010; Meena, Meena and Meena, 2019).

Precision irrigation

The available water status evaluation can provide constructive advice for precise irrigation in crop growth. The unmanned aerial vehicles(UAVs) hyperspectral technology can estimate the maize water status at the leaf and canopy level. The (CC) extracted from UAV-based digital images can more efficiently monitor the maize water status (Meiyan *et al.*, 2022). GPS controllers and sprinkler irrigation machines can carry out the precise irrigation for the field's desired water(Meena, Meena and Meena, 2019).

Available food traceability

The whole food supply chain can be monitored and traced for farming producers, suppliers, processors, and retailers based on the information exchange protocol, such as the International Standard Organization binary unit system(ISOBUS) and Extensible Markup Language(XML)(Gebbers and Adamchuk, 2010). Farmers document the source of food and record the standards which they follow. The processers and distributors record their data on the archive. Retailers can make their business more efficient and reduce food waste by checking the food's freshness. Consumers can scan the label on food products to know all the information from the food supply chain about the product('ForFarming | How Food Traceability Will Change Your Understanding of Trustworthiness and Transparency', no date).

Conclusion

Precision agriculture efficiently promises sustainable agriculture. Precision agriculture optimizes the input of agriculture, such as seeds, pesticides, herbicides, agrochemicals, and water, and manages the inputs in the right place at the right time with the right amount by reducing the environmental impact.
As the agriculture 3.0 or green agriculture, precision agriculture utilized a series of advanced technologies or machineries in agriculture production, such as drones, IoT, big data, GIS, GPS, etc. The successful practice is known as yield mapping, crop health monitoring, precision livestock management, precision irrigation, food traceability, robotic cultivation and havesting and so on. We concluded that precision agriculture is the efficient and practical solution for pursuing sustainable food production under the situation of climate change, natural resources scarcity, and market inflation. However, the revolution of agriculture 4.0, based on agriculture 3.0 is also coming, but in a infancy step. Therefore, we have a long way to go to explore the application of precison agriculture or agriculture 4.0 to adapt to sustainable food production and the 17 goals of SDGs.

Limitation and suggestions

In this paper, the urgency for sustainable food production and the meeting points of precision agriculture were discussed. Still, the challenge and risks of adopting precision agriculture technology in sustainable food production were missing. Future research or studies can root in the risk analysis of the adoption of precision agriculture.

References

BBC News (2022): 'Ukraine war: World Bank warns of "human catastrophe" food crisis', 21 April. Available at: https://www.bbc.com/news/business-61171529 (Accessed: 21 April 2022).

Entry details | FAO TERM PORTAL | Food and Agriculture Organization of the United Nations (no date). Available at: https://www.fao.org/faoterm/viewentry/en/?entryId=59877 (Accessed: 23 April 2022).

FAO Food Price Index | World Food Situation | Food and Agriculture Organization of the United Nations (no date). Available at: https://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/ (Accessed: 22 April 2022).

Food production and ecosystem management | Urban Food Actions Platform | Food and Agriculture Organization of the United Nations (no date). Available at: https://www.fao.org/urban-food-actions/areas-of-work/food-production-and-ecosystem-management/en/?page=4&ipp=5&tx_dynalist_pi1%5Bpar%5D=YToxOntzOjE6IkwiO3M6MToiMiI7fQ%3D%3D (Accessed: 22 April 2022).

Food Safety (no date). Available at: https://www.who.int/health-topics/food-safety (Accessed: 22 April 2022).

'ForFarming | How Food Traceability Will Change Your Understanding of Trustworthiness and Transparency' (no date). Available at: https://www.forfarming.co/how-food-traceability-will-change-your-understanding-of-trustworthiness-and-tranceparency/ (Accessed: 24 April 2022).

Gebbers, R. and Adamchuk, V.I. (2010) 'Precision Agriculture and Food Security', Science, 327(5967), pp. 828–831. Available at: https://doi.org/10.1126/science.1183899.

How to feed the world - 2050: High-level Expert Forum, Rome 12-13 Oct 2009 - Investment - World (no date) ReliefWeb. Available at: https://reliefweb.int/report/world/how-feed-world-2050-high-level-expert-forum-rome-12-13-oct-2009-investment (Accessed: 20 April 2022).

Hunger (no date) Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at: http://www.fao.org/hunger/en/ (Accessed: 22 April 2022).

Maximillian, J. et al. (2019): 'Pollution and Environmental Perturbations in the Global System', in Environmental and Pollution Science. Elsevier, pp. 457–476. Available at: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814719-1.00025-2.

Meena, Ashvin, Meena, R. and Meena, Ajay (2019): 'Use of Precision Agriculture for Sustainability and Environmental Protection', in, pp. 1–22.

Meiyan, S. et al. (2022): 'Improved estimation of canopy water status in maize using UAV-based digital and hyperspectral images', Computers and Electronics in Agriculture, 197, p. 106982. Available at: https://doi.org/10.1016/j.compag.2022.106982.

Poska, J. (2021): 'The Food Supply Chain: Local vs. Conventional', Field to Family, 15 March. Available at: https://fieldtofamily.org/food-supply-chain/ (Accessed: 22 April 2022).

Q&A on food safety | Food safety and quality | Food and Agriculture Organization of the United Nations (no date). Available at: https://www.fao.org/food-safety/background/qa-on-food-safety/en/ (Accessed: 21 April 2022).

Stafford, J.V. (1999): 'GPS in Agriculture – A Growing Market!', Journal of Navigation, 52(1), pp. 60–69. Available at: https://doi.org/10.1017/S0373463398008108.

Sustainable Development Goals | Food and Agriculture Organization of the United Nations (no date). Available at: https://www.fao.org/sustainable-development-goals/en/ (Accessed: 21 April 2022).

Sustainable Food Production (no date). Available at: https://www.origingreen.ie/what-is-origin-green/sustainable-food-production/ (Accessed: 23 April 2022).
Sustainable Food Production for a Resilient Rosario | FAO (no date). Available at: http://www.fao.org/agroecology/database/detail/en/c/1416707/ (Accessed: 21 April 2022).
The Food Supply Chain | FAO (no date). Available at: https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/1116584/ (Accessed: 22 April 2022).
The food system (no date) FutureLearn. Available at: https://www.futurelearn.com/info/blog (Accessed: 22 April 2022).
The Russia-Ukraine War and Global Food Security: A Seven-Week Assessment, and the Way Forward for Policymakers (no date). Available at: https://www.csis.org/analysis/russia-ukraine-war-and-global-food-security-seven-week-assessment-and-way-forward (Accessed: 22 April 2022).
'Ukraine: Note on the impact of the war on food security in Ukraine' (2022), p. 14.

Author:

Wu, Yue
PhD Student
Obuda University
1034 Budapest, Bécsi street 96/B.
wuyue.budapest@gmail.com

THE GENERAL OVERVIEW OF WATER RESOURCES USES IN THE AGRICULTURAL SECTOR IN CHINA: STATUS, CHALLENGES, ACTIONS AND REFORM OF GOVERNMENT POLICY, ACHIEVEMENTS AND FUTURE IN WATER RESOURCE

Wu, Yue

Abstract
Water is a necessary resource for a human being living and industrial development. Agricultural water accounts for 60% of total water in China, contributing to national food security and food safety. Sustainable water quantity and quality are required increasingly due to the rapid development of the economy and industry. At the same time, it aggravates severe water problems, such as water scarcity, spatial imbalance, water pollution, water waste, and unreasonable development and utilization of water resources. In the last decades, China has taken action on water resource use management and invested in many water-saving and conservation projects to improve the efficiency and profit of water resource use. What is the water use situation in China's agricultural sector, and how will China deal with sustainable water use in the future? This secondary research-based paper provided essential background information for China's water resource use management currently and in the future. It is proved that sustainable mode is the only way to realize increasing water quantity and quality from living human beings, industries' manufacturing, and agricultural irrigation.
Keywords: water use, sustainable mode, China's water policy, water efficiency
JEL code: Q01

Introduction

Water is an irreplaceable element of human beings' survival and economic growth. And nowadays, the water resource problem is highlighted all over the world. Agricultural water use means the water resource provided to farm production and manufacturing needs, including irrigation and livestock needs. Water is paramount for China's farm production and food security. Water resource scarcity is a severe problem in all countries, especially China, a big agricultural country relying on water extremely. Water storage is enormous in China, while per capita possession is relatively inadequate in the most extensive population country. With the rapid development of the economy and other technologies, the dependence and the issues of water resources are becoming more and more rigorous. Water resource use management is essential for sustainable water use and economic development. In the last decades, China's government has kept close attention to water resource use management to save and protect water resources and improve the water use efficiency.

As one of the biggest territory countries, China is also a country with a good quantity of water resources. But the population is the top among all other countries. The per capita possession is very short. Due to the diverse geographical features, the distribution of water resources, food production, water use efficiency, and arable lands vary from different areas. Water quality also varies from different water distribution.

As a big agricultural country, China has been facing ever-increasing challenges from a water resource in the last decades. On the other hand, it also shows the good prospect from water scarcity that China's economy is developing rapidly, which requires more water use. Water scarcity also can conclude from the imbalanced distribution of water. It is noticed that the north part of China is severe water scarcity and is overdeveloped. In comparison, the south of China has a large number of water resources and is not exploited in some areas. As the industry and economy grow increasingly in the last decades, the discharge of waste and polluted water from agriculture, irrigation, daily human life, and industries result in water pollution, together with soil erosion. Less knowledge of water-saving and undeveloped agriculture irrigation and drainage technology is the main cause of water waste in China. And also, the insufficient pricing system and other water use management from the government are the reason for water waste. The existing unplanned, unreasonable and unsustainable water development and utilization are also water use challenges in China.

Based on exact water resource use issues, China's government is always taking action on the policy and reforms to rationally utilize, save, develop water resources, and prevent disaster on surface water and groundwater. From the national water resource management working report, obviously, the efficiency and profit of water use increased in recent years. This progress shows a sustainable and efficient way for China in the future water resource management.

This paper is structured as the introduction of current water resource use status and challenges in the agricultural sector in China and China's s action on water-saving and water conservation. And introduce the achievement so far in water use management and the future trend of water use management.

The status of water resource uses in the agricultural sector in China

China is one of the largest countries and also has rich natural resources. But it is well known that China has an enormous population in the world, demanding more resources. Also, under the diverse features of complex geography and different development levels of the economy area, water use in the agricultural sector is complicated.

The water quantity

As Gao (2016) claimed, China has a rich water resource, the sixth country has the biggest amount of water (Guo, 2018), but the per capita possession is only 25% of the world average. Agricultural water use accounts for around 60% of the total water resource in China. Table 1 shows how water use has been changing in recent years. Yet, China is one of the most water-scarce countries. The precipitation and water resource distribution are uneven as China has vast territory. For example, the precipitation in the south of China is much more than north.

Along with and in the south of Yangtze, the area is relatively smaller but has 80% water resources among all the country. Along with and in the north of Huaihe, the site is somewhat bigger but suffering from strait water scarcity. The north of China has 65% of China's arable land, but only with 19% water resources (Sun et al., 2017).

Table 1: National water resource use annually (billion cubic meters)

Year	Total water resource	Total water use	Agricultural water use	The ratio of agricultural water use on total water use (%)
2010	3,090.6	6,022	3,689	61.26
2011	2,325.7	6,107	3,744	61.30
2012	2,952.9	6,131	3,903	63.65
2013	2,795.8	6,183	3,922	63.42
2014	2,726.7	6,095	3,869	63.48
2015	2,796.3	6,103	3,852	63.12
2016	3,246.6	6,040	3,768	62.38
2017	2,876.1	6,043	3,766	62.32
2018	2,746.3	6,016	3,693	61.39
2019	2,904.1	6,021	3,682	61.16
2020	3,0963	5,813	3,612	62.14

Source: Guo (2018)

According to the Statistical Communique of the People's Republic of China on the 2019 National Economic and Social Development (2020) from the National Bureau of Statistics, the total water resource over the year 2019 is 2867 billion cubic meters, the annual water use is 599.1 billion cubic meters, decreased by 0.4%. Agricultural water uses reduced by 0.5%. In the whole year, the newly added arable land for irrigation was 270,000 hectares, and the increased high-efficiency water-saving irrigation was 1.46 million hectares. In 2019, the growth rate of fixed-asset investment (excluding rural households) in electricity, heat, gas, and water production and supply industries increased 4.5 % over the previous year. Water conservancy, environment, and public facilities management industries

increased 2.9%. The corporate profits in the power, heat, gas, and water production and supply industries (includes annual operating income of 10 million yuan and above, or 50 employees or more at the end of the year) were 481.6 billion yuan, an increase of 15.4%. In 2020, the total water resource was 3096.3 billion cubic meters. The newly added arable land for irrigation was 430,000 hectares in the whole year, and the increased high-efficiency water-saving irrigation was 1.6 million hectares. The profit of the power, heat, gas, and water production and supply industry (among the organization whose annual operating income is 20 million yuan and above) was 516.8 billion yuan, an increase of 4.9%. The industry's growth rate of fixed-asset investment (excluding rural households) was 17.6% in the production and supply of electricity, heat, gas, and water, and 0.2% in the management of water conservancy, environment, and public facilities (National Bureau of Statistics, 2021).

The water quality

In 2020, among the 1940 surface water assessment sections, the percentage of units with good water quality (Class I to III) throughout the year was 83.4%, the ratio of section IV was 13.6%, the proportion of section V was 2.4%, and the percentage of units inferior to Class V was 0.6% in China (National Bureau of Statistics, 2021).

Guo (2018) summarized that the water quality could be analyzed from the point of view of river water quality, lake water quality, and reservoir water quality in 2016. After a few years of water management, the river's water quality improved a lot, while the water quality was still bad, relatively for 25% of the river length. Most of the lake water quality was still bad relatively, in a state of eutrophication, and needed to be tackled. The management of reservoir water quality made significant progress, and the water quality got much better than before.

Wang et al. (2016) zoned eight sessions of agricultural water use based on ten indicators on four groups: water resource conditions, economic development level, agrarian production state, and the features of agricultural water use. The data resource was the national average value in 2013. The eight water consumption zones include agricultural water scarcity (zone one), crucial agrarian water use (zone two, four, and five), less efficient use of agricultural water (zone three), water protection and conservation (zone six), good agricultural water consumption (zone seven), and efficient agricultural water consumption (zone eight).

The challenges of water resource use in the agricultural sector in China

In the last decades, China's economy has been developing rapidly, while China also has a huge population, with water resource scarcity issues and water pollution issues. In reality, water resource use is facing ever-increasing challenges in the agricultural sector in China.

Water resource scarcity

The water resource in China is approximately 6% of the total world water resource. Due to the huge population, per capita possession is very scarce. This is also the main reason that leads to agricultural production and agricultural irrigation. It is surveyed that it is about 1/3 of agricultural lands are in water scarcity status (Jiang, 2019).

Spatial imbalance

China has a massive territory with a 1.4 billion population. China is regarded as two parts, north of China and south of China, by the Yangtze River. South China has abundant water resources relatively. And the annual rainfall is1000mm or more, while the rainfall in the north of China is just 600mm or less. In the northwest of China, the rainfall is only 400mm or less per year, but the area is 40% of the whole of China's territory. Most of the arable land (65%) in China and most available land reserves could be utilized as an arable land area in the north of China, while the water resource only takes 18%

of the total water resource in China (Jin & Young, 2001). The water resource is distributed geographically, as figure 1 shows (Sun et al., 2017).

Figure 1: China's sown area mapped onto water resource in the year 2014
Source: Sun et al. (2017)

Water pollution

The significant water pollution in China is the discharge of waste and polluted water from agricultural irrigation water emission, life, and industrial wastewater emission (Guo, 2018). People's lives cannot exist without agricultural production and industrial manufacturing. However, the irrigated farmland can produce water with huge amounts of fertilizer, pesticide, and other chemicals. Most industries were built along the river, which brings together high water security risks from wastewater (Jiang, 2019). Besides, China also faces river water security risks from severe soil erosion. Soil erosion increased the sand content where it passed with chemicals or poisons to rivers (Guo, 2018).

Water waste

Water waste is a prominent issue in China. There are two main water waste aspects, agricultural irrigation and life water use (Guo, 2018). The water efficiency is only 54.2% in agricultural irrigation due to the undeveloped irrigation approach and irrigation method, while irrigation demands most water use. Life water use accounts for 25% of the total water resource. People are lack water-saving awareness and knowledge, drainage and water price system are not well structured also cause big water waste problems (Jiang, 2019; Guo, 2018).

Unreasonable development and utilization of water resource

In order to meet the demand for rapid economic development, more water is needed. The main water utilization includes surface water and groundwater. The development of surface water differs from the area. For example, the water utilization is only around 10% in the Yangtze River and Pearl River Basin. In contrast, Haihe River Basin cannot be exploited more than its affordable level.

Exploitation is one way to increase the water supply. Groundwater was overdeveloped in some areas, resulting in land subsidence, foundation subsidence, seawater intrusion, and other ecological problems. The overdeveloped of river water brings severe issues in river water use and river water shortage. For example, the overdeveloped use of groundwater in the north of China, as the surface water in the north is only 20% of the south in China (Jiang, 2019; Guo, 2018; Sun et al., 2017).

The actions and reform from government policy on water saving and conservation

China is always making an effort to rationally develop, utilize, save and protect surface water and groundwater resources, prevent and control surface water and groundwater resource disasters, realize the sustainable use of surface water and groundwater resources, and meet the needs of national economic and social development. The Water Law of the People's Republic of China was formulated in 1988 and taken into action (Ministry of Agriculture and Rural Affairs of People's Republic of China, 2009). Till 31 October 2021, the central government invested 81.06 billion Yuan into water conservancy construction accumulatively (Planning and Planning Department of the Ministry of Water Resource, 2021).

According to the 2019 Statistics Bulletin on China Water Activities (Ministry of water resource, People's Republic of China, 2020), and the 2020 Annual Report on Rural Water Conservancy and Hydropower Work (Rural Water Resource and Hydropower Department, Ministry of Water Resource, 2021), the water management and reforms are listed as below:

Creating a water-saving society attracted 266 counties (districts), and they passed the final evaluation. A huge number of universities and colleges signed the initiative of signing contracts for reducing water consumption. The central government also encourages government agencies to build themselves into water-efficient institutions. River (lake) chief management takes charge at provincial, city, county, and township levels to manage water use and control illegal water use. Together with other government departments, the Ministry of Water Resource implemented the most stringent water resource management, and this management surprisingly enhanced the water security in 2019. The central government and local governments allocated huge subside to repair and maintain the small reservoir. In collaboration with Ministry of Water Resource, the National Development and Reform Commission improved the water pricing and management system. In 2020, 1.5 billion Yuan was invested in Central Government Water Conservancy Development Fund to carry out the water pricing reform and precision subsidies for agricultural water use and water-saving incentives. The national rural centralized water supply project has been fully priced till the end of 2020. National Rural Hydropower Statistics Information Management System was registered by 13,444 users. About 21,000 hydropower stations with a capacity of 500 kilowatts or more have spatial data, and about 9,851 hydropower stations have water Licensing data. Rural hydropower statistics generate about 2.1 million statistical data related to hydropower stations and rural hydropower stations each year. The central government approved 14 water resource plans in 2019, and some of them are taken into practice step by step. The Ministry of Water Resource launched 13 rules and regulations about soil and water conservation, and there were 55,900 projects. The standards were set for the safe production and operation of hydropower. The resettled population was 217,000 due to the construction of large and medium-sized reservoirs. Ministry of Water Resource announced 2,091 inspection teams for 31 049 projects on the safe production of the water project, concentrated rectification for safe production in the water sector, production safety patrols, and major quality and safety inspection tours in 2019. Four regulations and two normative documents were revised, and one was abolished. In the whole of 2019, there were 1,667 applications for water-related administrative approvals or permits, with 1,328 completed handled by the Ministry of Water and Resources. The annual investment in 2019 on water-related science and technology projects is 101 million Yuan. There were six water-related international cooperation agreements in 2019. Besides, China also held many multilateral high-level roundtables or technical exchange seminars. And some foreign-funded projects and foreign aid science and technology cooperation projects made significant progress. In 2020, a cooperation understanding memo was signed between China and Pakistan's National Irrigation and Drainage Commission. China also had communication and cooperation with the United States, Canada, Pakistan, Indonesia, Tajikistan, Malaysia, Japan, and North Korea.

The achievements in water use management

In recent years, the Ministry of Agriculture and Rural Affairs of the People's republic of China paid great attention to water use management. Agricultural water use and the percentage of agricultural water use in total water use in China decreased, and the efficiency and profit of water use increased until 2020. The scope of water-saving in the agriculture sector is extending continuously (Wu et al., 2021; Rural Water Resource and Hydropower Department, Ministry of Water Resource, 2021).

In 2020, 0.27 billion rural population got better water supply, and 42.33 million population got better water safety. The newly added effective irrigation area is more than 440,000 hectares, the improved irrigation area is more than 6 million hectares. The irrigation water efficiency in large irrigation areas was improved to 51.3%. The renovation of large-scale irrigation and drainage pumping station water-saving supporting transformation in critical medium-sized irrigation districts improved the water transmission and distribution capacity of the main canal system in the irrigation area and efficiency and improved water metering facilities. Two thousand twenty-eight rural hydropower stations were renovated to improve hydropower efficiency and capacity expansion (Rural Water Resource and Hydropower Department, Ministry of Water Resource, 2021).

In the Bulletin of Water Conservancy Science and Technology Achievements (Department of International and Technological Cooperation, Ministry of Water Resource, 2021), there were 71 water conservancy science and technology projects in 2020, which covers the below area but not limited: flood and drought disaster prevention, hydrology and water resource, water environment and water ecology, construction and operation of water conservancy projects, rural water conservancy, river and lake management, soil and water conservation, water conservancy informatization. These 71 projects got expected economic, environmental, and society profits in the application improved the level of water conservancy science and technology and supplied good scientific support for better water conservancy development.

The future trend on water use management

So far, China has taken some efficient measurements or regulations to save water quantity, improve water quality and improve water resource use efficiency. However, there is a long way to go in sustainable water use due to the resource limitation and increasing population and water needs. Some experts gave some advice and prediction on the future water resource management in China.

Wu et al. (2021) suggested that China needs to keep water-saving and increase the water use efficiency, focus both production and ecology, promote the part area example, and general area execution. Water-saving management should improve irrigation and dry farming efficiency and speed up the water-suitable planting system.

In the future, the water allocation system in China should take water quantity, water quality, and efficiency of water use into account as key factors and criteria. Based on different requirements, different decisions should be made according to the evaluation of multi-dimensions, including ecological attribute, resource attribute, economic attribute, environmental attribute, and social attribute. Efficiency-based water-saving systems and low-carbon mode are also important to future water allocation in China (Wang & You, 2016).

In short, the future water use management in China could achieve sustainable water resource use and a sustainable economy by focusing on scientific progress, national development and requirements, and balanced multi-dimensional analysis of resource, ecology, environment, and economy.

Conclusion

China has bright prospects in future economic development but requires more water resources in human beings living, industrial manufacturing, and agricultural irrigation. As a big agricultural country, China made some progress on water-saving and water conservation, but there is still a long way to go in the future. Sustainable water resource use management is the way China has to face to improve water use efficiency and water profits.

References

Department of International Cooperation and Science and Technology, Ministry of Water Resource. (2021a): Bulletin of Water Conservancy Science and Technology Achievements in 2020. http://www.mwr.gov.cn/sj/tjgb/slkjcggb/202109/t20210909_1543165.html

Department of Water Resource and Hydropower, Ministry of Water Resource (2021b): Annual report on rural water conservancy and hydropower work in 2020. http://www.mwr.gov.cn/sj/tjgb/ncslsdnb/202111/t20211119_1552021.html

Gao (2016a): **我国水**资源现状及高效节水型农业发展对策. **南方**农业 South China Agriculture, 10(6), 233.

Guo (2018): The Current Situation, Problems and Countermeasures of Water Resource in China. **安徽**农学通报，Anhui Agri.Sci.Bull, 24, 79.

Jiang (n.d.). **中国水**资源现状分析与可持续发展对策研究. **智能城市** INTELLIGENT CITY, 01, 24. https://doi.org/10.19301/j.cnki.zncs.2019.01.024

Jin, L. (2001): Water use in agriculture in China: Importance, challenges, and implications for policy. Water Policy, 3(3), 215–228. https://doi.org/10.1016/S1366-7017(01)00015-0

Minnistry of Water Resource, People's Republic of China (2020): 2019 Statistic Bulletin on China Water Activities. http://www.stats.gov.cn/xxgk/sjfb/tjgb2020/202006/t20200617_1768655.html

National water resource use annually (billion cubic meters) (2021): Retrieved 10 December 2021, from http://zdscxx.moa.gov.cn:8080/nyb/pc/index.jsp

Planning and Planning Department of the Ministry of Water Resource (2021c): Central Water Conservancy Construction Investment Statistics Monthly Report. http://www.mwr.gov.cn/sj/tjgb/zysljstztjyb/202111/t20211125_1552789.html

Sun, Zhanli - Herzfeld, Thomas - Aarnoudse, Eefje - Yu, Chaoqing - Disse, Markus (2017): Water and Agriculture in China: Status, Challenges and Options for Action.

Statistical Communiqué of the People's Republic of China on the 2020 National Economic and Social Development (2021): Retrieved 10 December 2021, from http://www.stats.gov.cn/xxgk/sjfb/zxfb2020/202102/t20210228_1814159.html

Water Law of the People's Republic of China (2021): Retrieved 10 December 2021, from http://www.moa.gov.cn/gk/zcfg/fl/200601/t20060123_541059.htm?keywords=+%E6%B0%B4%E8%B5%84%E6%BA%90

Wang, Wu, R. ran, Li, Z. jie, - Yang, Y. hui (2016b): **我国**农业用水安全的分区及发展对策. Chinese Journal of Eco-Agriculture, 24(10), 1428. https://doi.org/10.13930/j.cnki.cjea.160017

Wang, - You, J. (2016): Progress of water resource allocation during the past 30 years in China. **水利学**报 SHUILI XUEBAO, 47(3). https://doi.org/10.13243/j.cnki.slxb.20150484

Wu, Zhang, G., Chen, G. feng, Shen, X., Du, S., Zhong, Y. hong, Tang, S., Gao, X. zhao, Gong, D. zhi, & Huang, F. (2021d): **中国**节水农业成效、形势机遇与展望. **中国**农业资源与区划 Chinese Journal of Agricultural Resource and Regional Planning. https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3513.S.20211108.1016.006.html

Author:

Wu, Yue
PhD Student
Obuda University
1034 Budapest, Bécsi street 96/B.
wuyue.budapest@gmail.com

CHINA`S ROAD TO SUSTAINABLE AGRICULTURAL DEVELOPMENT

Zhong, Xinzhi

Summary
With a background review of rapid population growth and relatively low food productivity that could not support the enormous number of people in the world, especially for China, a large developing nation with a population of 1.4 billion, sustainable agricultural development becomes one of the key components to meet the basic need for survival. This is how the situation of agricultural development in China is described in the introduction. The purpose of this secondary research is to focus on the issues of sustainable agricultural development in China and propose pertinent and practical advice through the data and literature support. I started this paper with why sustainable development became such important and essential in the future generation point of view after the first industrial revolution and I addressed a comprehensive introduction about the current agricultural development background of China, summarized and analyzed the problems encountered during the development process. In this paper, I also connected the United Nations Sustainable Development Goals with the Chinese government`s agricultural development strategy to illustrate how to achieve sustainable goals in the agricultural sector. In the end, I proposed some regional development suggestions for both the agricultural and ecological sectors.
Keywords: SDGs, agricultural development, regional development, sustainability
JEL code: Q01

Introduction

Since the beginning of the first industrial revolution in 1750, the world's population has increased and the agriculture industry has flourished, which is essential for human life (Fess, T. L., et al. 2011). With a growing population, the ecological system, in particular the agricultural production sector, could not support the increased food demand (Giampietro, M., & Pimentel, D., 1993). The 2015 Paris Agreement, which outlines how the world's nations and groups should cooperate for human survival as human activity accelerates global warming, and the 2015–2030 United Nations Sustainable Development Goals, which refine the goals of sustainable development, state that "Sustainable development is the development that meets all the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs", have been put in place. Agriculture, as the most fundamental aspect of human survival, plays a pivotal role in the SDGs. According to UNDP's Agenda 21 report on sustainable agriculture and rural development, 83 percent of the world's projected 8.5 billion people will be living in developing countries by 2025 (Weiss, E. B. (1992).

However, it is still unclear if the available resources and technology will be enough to satisfy this expanding population's demand for food and other agricultural products. Agriculture must tackle these problems, primarily by enhancing the productivity of existing land and limiting further encroachment on marginally suitable ground.

China, as the largest developing country in the Asia-Pacific region, is a largely agricultural country but not a strong agricultural country. More than half a century of development from 1949 to 2020 has transformed a poor agricultural country into the world's largest industrial country and the number one producer and user of fertilizers and chemicals such as pesticides and herbicides. However, prosperous industrialization has not only reared one-fifth of the population in the world but also brought severe kinds of ecological and environmental pollution. Unsustainable agriculture can pollute water, air, and soil; is a source of greenhouse gases, and destroys wildlife. All told that costs economies about $3 trillion every year. And to top it all off, some farming practices have been linked to the emergence of zoonotic diseases, such as COVID-19. (UNEP)

Within all 17 SDGs, the No.2 goal is zero hunger which is to end hunger, achieve food security and improved nutrition, and promote sustainable agriculture. In this case, conservative agricultural development has already not been suitable for meeting the vast food demand, and Sustainable Agricultural Development (hereafter SAD) becomes imperative.

Literature review

Industrialization brings improvement to human civilization but also brings an overgrown population that both causes socio-economic problems such as malnutrition, while the second sustainable development goal—Zero hunger is seeking to simultaneously address global environmental sustainability and food security challenges (Blesh, J., et al. 2019).

Regarding the environmental pollution problems, water (Qu, J., & Fan, M. 2010), soil (Fu, B., et al. 2011) and air (Rohde, R. A., & Muller, R. A. 2015) pollution are prominent, those pollution issues promoted the Chinese government determined to solve environmental and ecological threats and give the citizens a blue sky and green mountains.

In China, the Rural Revitalization strategy ideally combines SDG2 with rural development, which requires sticking to ecological priority, adaptation to local conditions, industrial support, and urban-rural integration. To meet China`s special domestic conditions, it put forward that the priority should be given to the development of rural professional cooperation organizations and the mixed economy of villages and towns, and the acceleration of the construction of an advantageous industrial system and highlighted by the wisdom of eco-cultural tourism (Yansui, L. I. U. 2020).

China`s agricultural development issues

The large population, the relative shortage of agricultural resources, the large amount of food consumption, and the insufficient ability of agriculture to support the population are prominent features of China's national conditions. How to feed about 20% of the world's population with about 10% of the world's arable land and 6.5% of the world's water resources has long been the number one development problem facing modern China.

Brief historical review

There are two main general stages, the first one is from 1949 to 1978, from the establishment of the People`s Republic of China to the Reform and Opening, and this stage was the historical starting point of the whole of China`s agricultural development. With the implementation of successful and failed policies such as land reform and the family farm system, the irrigated area in China expanded from 300 million mu (200,000 hectares) in 1952 to 450 million mu (300,000 hectares) which has increased by 67% until 1978, with modern agricultural elements such as fertilizers, agricultural machinery, electricity, etc. (Chen, J., 2007).

The second main stage is after the Reform when the key change is the reform of the agricultural business model. And since 2004, the Central Committee of the Communist Party of China has issued the No. 1 document for ten consecutive years, putting forward new ideas and taking comprehensive measures to solve the "three rural" issues. China has also changed from a big agricultural country to a modern agricultural country.

General environmental and ecological issues

China's environmental pollution problems are prominent, and the task of ensuring the quality and safety of agricultural products is even more arduous. Exogenous pollution such as wastewater, waste gas, waste residue, and urban life generated by industrial activities spread to agriculture and rural areas. Heavy metals such as cadmium, mercury, and arsenic continued to penetrate the environment of agricultural production areas. The excess rate of major pollutants in China's soil was 16.1%. The endogenous pollution in agriculture is serious, the utilization rate of chemical fertilizers and pesticides is less than one-third, the recovery rate of agricultural film is less than two-thirds, the effective treatment rate of livestock and poultry manure is less than half, and the burning of straw is serious. The problem of marine eutrophication is prominent as well, red tides and green tides occur from time to time, and the ecology of fishery waters is deteriorating. Rural garbage and sewage treatment are seriously insufficient.

The increasing environmental pollution in agriculture and rural areas affects the quality and safety of agricultural products directly (Vennemo, H., et al. 2020).

Ecosystem degradation is also obvious, and the task of building ecological conservation agriculture is even more arduous. The national soil erosion area is 2.95 million KM^2, the average annual soil erosion is 4.5 billion tons, the sandy land is 1.73 million KM^2, and the rocky desertification area is 120,000 KM^2. High-intensity and extensive production methods have led to structural imbalance and functional degradation of farmland ecosystems, and agri-forestry, agri-pastoral complex ecosystems need to be established urgently. The problem of grassland overload and overgrazing is still prominent, and the overall deterioration of grassland ecology has not been fundamentally reversed. The area of lakes and wetlands is shrinking, and the ecological service function is weakened. Biodiversity is seriously threatened, and endangered species are increasing. Ecosystems are degraded, and the development of ecological conservation agriculture faces many challenges.

China`s strategy of sustainable agricultural development

Rural revitalization strategy

Rural revitalization is a hot topic in China nowadays has its reasons, especially since it is the development direction for the soft landing of China's economy, and it is highly prioritized by President Xi Jinping. And this key strategy leads China on the road to sustainable development.

Relying on the characteristic and advantageous resources such as natural sightseeing of the rural area, building the entire agricultural industry chain, and promoting the integrated development of the primary, secondary and tertiary industries in rural areas is the starting point of this work. With a better living environment and standards in rural areas, more young and talented people will be attracted by a promising future.

Megaprojects

Focusing on key construction tasks, focusing on the most urgent, critical, and weakest links and areas, making overall arrangements for investment and financial funds from the central budget, adjusting and revitalizing the existing financial support for agriculture, arranging incremental funds, and actively guide and drive local and social investment, organize the implementation of several major projects, and comprehensively consolidate the material foundation for SAD (Zeng, S. X., et al, 2015).

Measures to ensure the implementation of sustainable development goals in the agriculture sector

Strengthen the laws and regulations

Research and formulate and revise the law on Prevention and Control of Soil Pollution, as well as laws and regulations on the protection of cultivated land such as pesticide, fertilizer management, and agricultural environmental monitoring. Improve the agricultural and rural energy conservation and emission reduction regulations system, and improve the energy conservation norms, energy conservation, and emission reduction standard systems for various agricultural industries. Formulate and revise standards for arable land quality, soil environmental quality, agricultural mulch film, and heavy metal content in feed additives to provide a basis for ecological environmental protection and construction.

Strengthen law enforcement and supervision. Improve law enforcement teams, integrate law enforcement forces, and improve law enforcement conditions. Implement various laws and regulations on agricultural resource protection, environmental governance, and ecological protection. Meanwhile, severely punish the violations of agricultural resources and the environment by the law. Carry out monitoring and supervision of the implementation effect of relevant laws and regulations and improve the accountability system and damage compensation system for major environmental incidents and pollution accidents (Qaim, M. 2020).

Strengthen the support of technology and talents

Fund the scientific and technological work of SAD, rely on the National Agricultural Science and Technology Park and its alliances, further integrate the resources and strength of scientific research institutes, universities, and enterprises, and conduct in-depth research and innovation on core sustainable development issues such as environmental governance and climate change.

Strengthen personnel training, relying on agricultural scientific research and personnel training projects, and strengthen the construction of agricultural science and technology personnel in the field of resources and environmental protection. And cultivate farmers with scientific knowledge and sustainable development concepts in rural areas to provide a solid talent guarantee for sustainable development.

Strengthen international technical exchanges and cooperation. With the help of multilateral, bilateral, and regional cooperation mechanisms, strengthen agricultural scientific and technological exchanges and cooperation in domestic agricultural resources, environment, and ecology, and increase the introduction, digestion, absorption, and re-innovation of foreign advanced environmental governance technologies.

Conclusion

This essay briefly introduces the history of China's agricultural development before reviewing the background of sustainable development goals in the agricultural sector with a focus on China. It then explains why SAD is unavoidable in China by outlining significant environmental and ecological issues. China unveiled its Rural Revitalization strategy and put into effect a number of major projects in areas that are crucial to the development of sustainable agriculture. China is also stepping up its legislation and law-making efforts to address SAD and environmental challenges.

Suggestion

Optimizing the development layout and stabilizing and enhancing agriculture capacity

As a large country with a 1.4 billion population of people, the principle of basic self-sufficiency in cereals and absolute security in food rations needs to be assured. The development strategy must be adapted to local conditions. In the agricultural production areas with abundant water and soil resources to develop advantageous and regional specialty agriculture. To recuperation moderately, restructuring, and pollution control in areas of overuse of resources and outstanding environmental problems. While in the ecological weak areas, implementing the policies such as returning farmland to forest and grassland, returning grazing to grassland, increasing agri-ecological construction, repairing the function of agricultural ecosystems, etc., are the key measures that need to be achieved.

Protecting arable land resources and promoting sustainable usage of farmland

Implementing the strictest policy of arable land protection, stabilizing food growing area, and strictly controlling the increase of construction over arable land, within these regulations, there is a key role which ensures that arable land holdings in more than 1.8 billion mu (120 million hectares) and the basic farmland are not less than 1.56 billion mu (104 million hectares).

Designation of permanent basic farmland, by the principle of protection as a priority, the high-quality arable land around towns, along transportation routes, and grain, cotton, and oil production bases will be designated as the permanent basic farmland and implemented for permanent protection.

Improve the quality of arable land. Adopting soil improvement methods such as deep plowing, conservation tillage, organic fertilizer application, and green manure planting to increase the organic matter in the soil to enhance soil fertility. Restore and cultivate soil microbial communities and build healthy nutrient circulation channels which can be utilized for promoting the decomposition of agricultural waste and environmental organic matter.

Conserve water efficiently and ensure the agricultural water security

To develop water-saving agriculture, increase the construction of water-saving irrigation projects in the main grain-producing, severe water shortage, and eco-fragile areas, promote water-saving irrigation technologies such as channel impermeability, pipeline water transmission, spray irrigation, and micro-irrigation, improve irrigation water metering facilities, improve irrigation water measurement facilities.

In the semi-arid, semi-humid arid areas, build farmland rainwater collection, rainwater collection cellar, and other facilities, to promote the development of grain and grass crop rotation, strip planting, and the combination of planting and raising. Optimize the crop planting structure, improve the farming system, expand the planting area of high-quality drought-resistant high-yielding varieties, strictly limit the planting area of high water-consuming crops, and encourage the planting of crops that consume less water and have high added value. In areas prone to soil erosion, expanding the area of conservation tillage can be an option to implement.

Restore agricultural ecology and improve ecological function

There is a direct idea of ecological restoration includes four parts of China as a whole called "Managing the west, expanding the east, resting the north and optimizing the south" which can be explained as accelerating the pace of desertification prevention and control in the west part of China, expand the space and connotation of forestry development in the east part of China, carry out the recuperation of natural forests in the north part of China, improve the quality and efficiency of forestry in the south part of China, and comprehensively enhance the overall production capacity and ecological functions of forestry.

Manage environmental pollution, improve the agricultural and rural environment

Prevention and control of farmland pollution. Comprehensively strengthen the prevention and control of agricultural pollution, improve the efficiency of chemicals such as fertilizers and pesticides, and reduce agricultural endogenous pollution. Popularize and deepen soil testing and formula fertilization, improve fertilization methods, and encourage the use of organic fertilizers, biological fertilizers, and green manures.

Comprehensive pollution control in the aquaculture sector. Support the standardization of transformation and construction on large-scale livestock and poultry farms (communities), the mechanization of livestock and poultry manure collection and treatment, the implementation of rainwater and sewage diversion, the repurposing of manure as resources, and the regulation of pollution discharge from livestock and poultry breeding. The tight regulation of offshore rivers, lakes, reservoirs, and other bodies of water, the standardization of pond transformation and ecological restoration, the promotion of effective and secure compound feed, and the progressive reduction of the use of cold fish bait are all part of this.

References

Blesh, J. - Hoey, L. - Jones, A. D. - Friedmann, H. - Perfecto, I. (2019): Development pathways toward "zero hunger". World Development, 118, 1-14.

Chen, J. (2007): Rapid urbanization in China: A real challenge to soil protection and food security. Catena, 69(1), 1-15.

Fess, T. L. - Kotcon, J. B. - Benedito, V. A. (2011): Crop breeding for low input agriculture: a sustainable response to feed a growing world population. Sustainability, 3(10), 1742-1772.

Fu, B., Liu, Y., Lü, Y., He, C., Zeng, Y. - Wu, B. (2011): Assessing the soil erosion control service of ecosystems change in the Loess Plateau of China. Ecological Complexity, 8(4), 284-293.

Giampietro, M. - Pimentel, D. (1993): The tightening conflict: Population, energy use, and the ecology of agriculture. Negative Population Growth, Incorporated.

Qaim, M. (2020): Role of new plant breeding technologies for food security and sustainable agricultural development. Applied Economic Perspectives and Policy, 42(2), 129-150.
Qu, J. - Fan, M. (2010): The current state of water quality and technology development for water pollution control in China. Critical reviews in environmental science and technology, 40(6), 519-560.
Rohde, R. A. - Muller, R. A. (2015): Air pollution in China: mapping of concentrations and sources. PloS one, 10(8), e0135749.
Vennemo, H. - Aunan, K. - Lindhjem, H. - Seip, H. M. (2020): Environmental pollution in China: status and trends.
Weiss, E. B. (1992): United Nations conference on environment and development. International Legal Materials, 31(4), 814-817.
Yansui, L. I. U. (2020): The basic theory and methodology of rural revitalization planning in China. Acta Geographica Sinica, 75(6), 06001120.
Zeng, S. X., Ma, H. Y., Lin, H., Zeng, R. C. - Tam, V. W. (2015): Social responsibility of major infrastructure projects in China. International journal of project management, 33(3), 537-548.

Author:

Zhong Xinzhi
Master`s Student
Budapest University of Technology and Economics
zxz1240420609@outlook.com

WHAT ARE THE CHALLENGES AND OPPORTUNITIES IN AGRIBUSINESS: IN THE POST-COVID-19 ERA?

Zhong, Xinzhi – Wu, Yue

Abstract
As we are coming to the post-era of Covid-19, the worldwide society has been influenced profoundly, especially the fundamental industry, agribusiness which countries rely on agriculture tightly. The purpose of this research and summary article-based paper is to find out in the post-Covid-19 era, what the challenges and opportunities will be in the agricultural business sector and mainly focus on agricultural production, the food industry, and marketing feedback. This paper demonstrated the importance of agribusiness in economic and regional development and lists current challenges and opportunities discussed by the mainstream, official data, and reality. The main methodology in this paper is SWOT analysis that combines a series of commercial activities in the agribusiness sector and a certain time background which is the post-Covid-19 era. In the end, we highlighted drawing more attention to agricultural production in the background of today`s complex and turbulent world.
Keywords: agribusiness, food production, post-Covid-19 era, challenges and opportunities, SWOT analysis
JEL code: B01

Introduction

Agribusiness is a series of commercial activities including agricultural production, processing, distribution, and the business sector such as marketing, chemicals, etc.(Agribusiness Definition, n.d.). It is a sector that supports essential and basic operation of many countries, it's an important part of the whole business activities and maybe the most important industry for certain countries since food production is the main income to them.

Post COVID-19 era (What Is Post-COVID-19 Era | IGI Global, n.d.) is the evolutionary phase that concerns the period emerging after the COVID-19 crisis, which leads the global socioeconomic system and the various actors at all levels (macro-meso-micro), respectively, to irreversible transformations, laying the ground for the appearance of an entirely new form of globalization.

Although traditional agricultural technology and economic research have made remarkable achievements, under the background of complex and unpredictable world development, especially the black swan event of COVID-19 has seriously affected the economic recovery of the whole world.

Agricultural development has undergone various changes and has different characteristics. On the one hand, in the era of traditional agriculture, the yield of agricultural production is extremely dependent on the climate, so the agricultural output and farmers' income cannot be guaranteed; On the other hand, in the era of biochemical agriculture, the excessive use of pesticides and fertilizers has promoted the growth of agricultural production, but it also leads to multiple problems such as health threats, soil acidification, and nutritional imbalance.

In the post COVID-19 era, opportunities and challenges coexist in agricultural development. It is necessary to not only ensure industrial development but also reduce the load on resources and the environment.

SWOT analysis of agribusiness in post COVID-19 era

In 1965, the notion of SWOT analysis was created to describe a person's role to assess optional issues (Learned et al., 1965). Later, this concept was used to assess a company's internal and external issues (Mintzberg et al., 1998). This strategy analyzes the internal or present (strengths and weaknesses) and external or future (opportunities and threats) to provide analysis for decision-makers to make a proper and competitive plan. Therefore, it is worth using SWOT analysis to study the opportunities and challenges of agribusiness in the post COVD-19 era to enhance the resilience of food supply and prevent potential food insecurity.

Strengths

Rethink the health and nutrition importance

During the COVID-19 pandemic time, people are getting more aware of that how important nutrition is for our immune system (Naja & Hamadeh, 2020; Rusu et al., 2020) Especially, doctors are recommending maintaining adequate nutrition to prevent or fight with coronavirus, for example, eating plenty of protein food products such as eggs, milk and beef when we are sick or infected by COVID-19. And people are more careful in their daily intake of food components that can keep them healthy. This change of health awareness is really a huge shift for those people who always think they cannot get sick spontaneously and think keeping nutritional food regularly is nothing.

Shift to sustainable consuming behavior

We all have witnessed the medical equipment crisis in the early stage of the COVID-19 pandemic. One of the most impressive examples is the lack of adequate masks and the high price. Later on, was the obvious food insecurity even existing before. Due to the pandemic period, consumers are turning to a more sustainable and less food waste consuming way (Jribi et al., 2020). It is common to see that consumers are changing to buy healthy food such as fruits, vegetables, olive oil, legumes, etc., and mental health food products with the present and limited budget and online shopping (Barman et al., 2021). Farcas et al. (2020) claimed that to pursue sustainable food security, the process of food production and food distribution and consumption should also be focused on, which is also the way to realize the bioeconomy. Farcas et al. (2020) also suggested the food bank concept to consumers along with sustainable consuming behavior. It means the food can be collected by any of the food bank participants, consumers, to those people who are in need locally.

Weaknesses

Food insecurity

According to the official definition from the Food and Agriculture Organization of United Nations for food security, food security ensures everyone can access nutritious, safe and adequate food without time limitations and physical, social and economic restrictions, the same for household level. Otherwise, food insecurity appears ("Trade reforms and food security", 2022). COVID-19 pandemic raises food insecurity risk globally. It is more severe than before COIV-19 in developed countries or underdeveloped countries (Siche, 2020; Farcas et al., 2020), especially in the Global South (Roubík et al., 2022). Farcas et al. (2020) pointed out that the COVID-19 pandemic has ruined food security in three main parts (food access, food availability, and food utilization) and resulted in food insecurity, health implications, supply chain disruptions, and economic instability. Also, the increased food demand worldwide (Barman et al., 2021) puts food security into risk.

Shortage of workforce

It is concluded that before the COVID-19 pandemic, a lack of workforce has already remained in the agricultural sector severely, including livestock production, horticulture, planting, harvesting, and crop processing, which requires an intensive workforce (Hamid & Mir, 2021; Barman et al., 2021). Especially the food supply chain requires a long food flow labor force, from farm to table, such as production, postharvest handling, processing, distribution/retail/service, and consumption. Due to the influence of the COVID-19 pandemic, the labor force absence because of infection and the related regulation are the main reasons for a shortage of workforce.

More strict restrictions on the hygiene process

Among the main steps of the food supply chain, postharvest handling, food preparation, and food distribution can easily affect food safety by coronavirus. These people involved in these processes must have adequate hygiene protection and keep social distance when working the food flow (Roubík et al., 2022; Hamid & Mir, 2021).

Opportunities

The emergence of ICT in the food market

The lockdown of countries seriously emerged in the development of Information and communication technology (ICT) in the food market and communication (Darnhofer, 2020). With the rapid popularity of short videos and live streaming, e-commerce is almost the best solution to keep a stable food market. Social media efficiently bridges the gap between food producers and consumers. Besides, the lockdown and social distance put more pressure on agriculture production, process, storage, distribution, and consuming steps. How can people work and communicate with an isolated social style? Robotic and online networks bring people together to work, communicate, support, and solve public health problems (Barman et al., 2021).

The opportunity for a sustainable future

As mentioned above, consumers are changing their consuming behavior to pay more attention to a healthy and nutritional diet and trend to consume food in a sustainable way. Agriculture is an essential industry or pillar for a human's life and a country's living from nature. Food is the fundamental element and daily consumption, and it can not be substituted. While there is a huge amount of waste and loss in the food sector. COVID-19 pandemic promoted a lot of innovative technologies to realize sustainable future agribusiness, such as Industry 4.0 applications (IoT, ICT, and blockchain technology), sustainable food consumption way (lab-grown meat, plant-based alternatives of meat, and valorization of a vast range of bioresources), and also the innovative technologies in agriculture production (AI, automation, digitalization, precision and other smart agriculture technologies) (Galanakis et al., 2021). Nevertheless, sustainable agribusiness will facilitate a sustainable society, sustainable industry, sustainable economy, and sustainable economy directly and indirectly. In other words, the COVID-19 pandemic accelerates the process of sustainable agribusiness.

The driver to recover economy in post-COVID-19 era

Agriculture plays an important role in the economy and employment. To recover a country's economy in the post COVID-19 era, it should carefully consider the strategies for agriculture. Sánchez et al. (2022) analyzed and predicted that agriculture could be one of the drivers of the recovering economy in Mexico. Some developing countries which tightly depend on agriculture for export and internal consumption will recover the national economy from agribusiness more efficiently than other industries in the post COVID-19 era.

Threats

Crisis in global food trade

COVID-19 pandemic shocks the global economy severely, including the food supplies. To keep enough food supplies within a country, some of them are implementing restrictions on food export, which will further influence the global food trade, and the world trade can drop by 13%-22% because of COVID-19 influence (Hamid & Mir, 2021). Due to supply and demand, the food price will be raised. The low income of consumers will restrict their purchasing power, and the lockdown or other traveling regulations faded the global food chain to work as before the pandemic (Dahir, 2020).

Crisis to global or local people's life and economy

As the spread of coronavirus and the threats of unstopping variants, strict regulations are working in all countries. For example, the requirement for travel restrictions, visa permission, social distance, vaccination, PCR test and strict registration for tourists, less flight schedule, lack of fresh food material access and availability, and other issues are far reaching humans' normal life order. Due to pandemic particularity, the regulations are becoming relaxed in some areas. But the regulations are still strict in some areas. Food supply is a crucial problem for those people whose city is on lockdown for a long period. What will happen in the food market, agriculture production, and other industries after the unpredicted strict regulation period? What will influence the national and global economy? We will never know the end of the new life and economic situation because of the catastrophic influence of COVD-19 pandemic.

Potential unavailability of food supply

Food supply and food demand are the main components of the Agri supply chain; however, Covid-19 is influencing these two which results in the food security being at risk. First, in view of the food inventory network, potentially the primary region of the economy, it is seen that COVID-19 influences the whole cycle from the field to the client. Considering late troubles in the food stock organization, there is right now noteworthy stress over food production, getting ready, movement, and solicitation. (Barman, A., et al, 2021) Secondary, buyers sometimes experienced empty racks in shops during the start of the epidemic, as food supply fastens changed by the sudden demand overflow (OECD,2020)

Unstable security situation in the main food production regions and unforeseen extreme weather

There are still unstable elements such as coups and military conflicts, currently what we can foresee is the conflict between Russia and Ukraine will not stop soon, the complex and changing situation still poses a huge threat to food production. As for the challenges from extreme weather, droughts, floods, and other natural disasters are becoming more frequent in Asia and the Pacific, already the most disaster-prone region in the world. When they strike, their impact on food production can be immediate. (FAO,2018)

The influence of the conflict between Russia and Ukraine on agribusiness

The conflict between Russia and Ukraine is continuing which has a profound influence and instant consequences. In this case, the food security in the main food production region in the world also needs to be concerned.

Importance of Russia and Ukraine on the agricultural sector

Russia and Ukraine play a substantial role in global food production and supply. Russia is the world's largest exporter of wheat, and Ukraine is the fifth largest. Together, they provide 19% of the world's barley supply, 14% of wheat, and 4% of maize, making up more than one-third of global cereal exports. They are also lead suppliers of rapeseed and account for 52% of the world's sunflower oil export market. The global fertilizer supply is also highly concentrated, with Russia as the lead producer. ("New Scenarios on Global Food Security based on Russia-Ukraine Conflict | FAO in the Philippines | 2022)

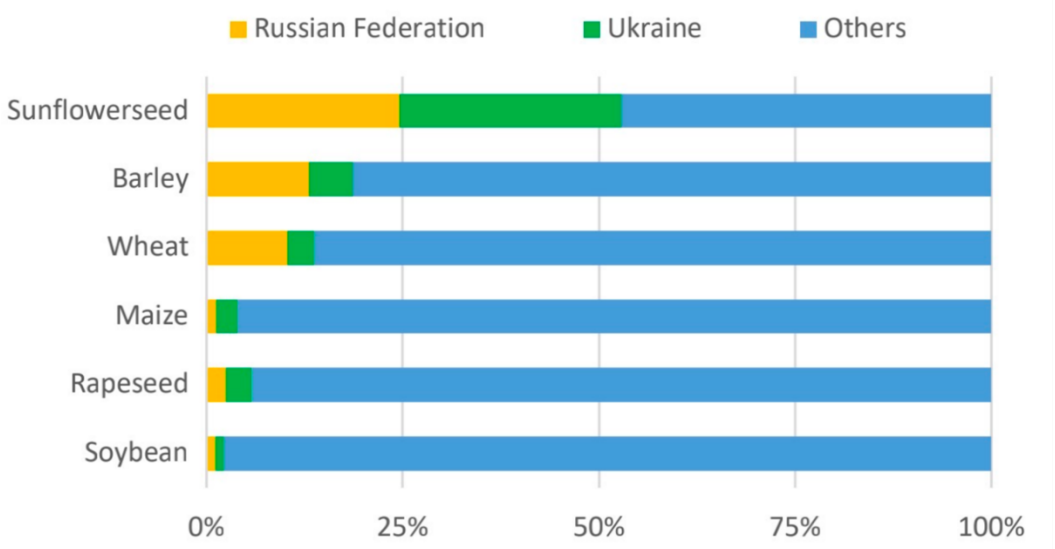


Figure 1: Share in global production of selected crops (2016/17-2020/21 Avg.)
Source: FAO XCBS system

Influences on the agribusiness sector of the conflict between Russia and Ukraine

Consequently, on the one hand, countries that are worried about the shortage of food are looking for substituted suppliers. On the other hand, alternative suppliers have more expensive shipping, longer transit times, or different quality, which can further exacerbate the rise of food prices. The United Nations has warned that food prices are already at record highs. A severe drop in the Black Sea's export capacity could cause up to 13.1 million people to suffer from malnutrition, adding to a rise in global hunger as the world is still recovering from the effects of the pandemic.

As a result, this conflict has negative effects on global markets, when food markets are already struggling with soaring prices and the challenges that the world has been facing as a result of the COVID-19 pandemic.

The conflict's intensity and duration remain uncertain. The likely disruptions to agricultural activities of these two major exporters of staple commodities could seriously escalate food insecurity globally when international food and input prices are already high and volatile. The conflict could also constrain agricultural production and purchasing power in Ukraine, leading to increased food insecurity locally.

Conclusion

To conclude our research about what are the challenges and opportunities in agribusiness in the context of post Covid-19 era, we introduced the essential position of the agribusiness sector in the world market, then we made a SWOT analysis to clarify the specific fragments, particularly we combined present agricultural situation with the influence of the conflict between Russia and Ukraine these two main agricultural players in the world. Here we summarize our conclusions as follows:

- We reviewed the benefits of people becoming more aware of their own immune system by knowing the importance of maintaining adequate nutrition as well as there is a trend toward sustainable consuming habits.
- As for the main challenges in agribusiness in the post Covid-19 era, we concluded food security is at a risk and there is a shortage of workforce in agricultural activities, and more strict restrictions increased the difficulties of the food supply chain such as hygiene process.
- From a promising perspective, we see the future of ICT in the food market and better opportunities for a sustainable future, especially the chance of the drive to recover the economy in the post Covid-19 era with the efforts of the agribusiness sector.
- In particular, we combined the present agricultural situation with the influence of the conflict between Russia and Ukraine, these two main agricultural players in the world.

Suggestions

Based on our review research, we also draw some suggestions on the development of agriculture in the post COVID-19 era.

Agricultural research and innovation development

Agricultural technical and economic research needs to change the research goals from a single economic goal to a multi-goal of economy, environment, ecology, and health. It is also important to expand research fields, from agricultural production to the entire industrial chain of agricultural food systems, to marketing, resources, environment, disease and pest diagnosis and risk management, etc. Moreover, to enrich research content and focus on more technologies, including not only agricultural technologies, but also various technologies for livelihood sources; to take the advantage of new data and new methods to establish agricultural big data platforms, to build an interdisciplinary comprehensive model.

Sustainable development

In the era of quality-green agriculture, it is necessary to ensure a precise balance between food security and ecological security; in the era of intelligent and intelligent agriculture, advanced technologies such as block-chain technology and intelligent supply chain technology are widely used in the agricultural field. In the post COVID-19 era, the key areas of agricultural technology empowerment are concentrated in the "seven capabilities", namely, consolidating "production capacity" and empowering the land; increasing "potential energy" and empowering the market; enhancing "environmental energy" and empowering the environment can; stimulate "potential" and empower the subject; create "dynamic energy" and empower customers; enhance "efficiency" and empower life; improve "governance" and empower management. Technology empowers the high-quality development of agriculture and rural areas mainly from the bottom-up role of the government, the role of the market, the joint role of the main body, and the special role of the network. Therefore, it is necessary to strengthen scientific and technological innovation in the environmental protection and utilization of agricultural resources to provide a strong impetus for the high-quality development of agriculture and rural areas.

Reference

Agribusiness Definition. (n.d.). Investopedia. Retrieved 4 April 2022, from https://www.investopedia.com/terms/a/agribusiness.asp

Barman, A. - Das, R. - De, P. K. (2021): Impact of COVID-19 in the food supply chain: Disruptions and recovery strategy. Current Research in Behavioral Sciences, 2, 100017. https://doi.org/10.1016/j.crbeha.2021.100017

Dahir, A.L., (2020): 'Instead of Coronavirus, the Hunger Will Kill Us.'A Global Food Crisis Looms. The New York Times, p. 22.

Darnhofer, I. (2020): Farm resilience in the face of the unexpected: lessons from the COVID-19 pandemic. Agric Hum Values 37, 605–606. https://doi.org/10.1007/s10460-020-10053-5

Farcas, A. C. - Galanakis, C. M. - Socaciu, C. - Pop, O. L. - Tibulca, D. - Paucean, A. - Jimborean, M. A. - Fogarasi, M. - Salanta, L. C. - Tofana, M. - Socaci, S. A. (2020): Food Security during the Pandemic and the Importance of the Bioeconomy in the New Era. Sustainability, 13(1), 150. https://doi.org/10.3390/su13010150

Galanakis, C. M. - Rizou, M. - Aldawoud, T. M. S. - Ucak, I. - Rowan, N. J. (2021): Innovations and technology disruptions in the food sector within the COVID-19 pandemic and post-lockdown era. Trends in Food Science & Technology, 110, 193–200. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.02.002

Hamid, S. - Mir, M. Y. (2021): Global Agri-Food Sector: Challenges and Opportunities in COVID-19 Pandemic. Frontiers in Sociology, 6, 647337. https://doi.org/10.3389/fsoc.2021.647337

Jribi, S. - Ismail, H.B. - Doggui, D. - Debbabi, H. (2020): COVID-19 virus outbreak lockdown: What impacts on household food wastage? Environ. Dev. Sustain. 22, 3939–3955.
Learned, E. P. (1965): Business policy: text and cases. Homewood, Ill: R.D. Irwin.
Mintzberg, H. - Ahlstrand, B. W. - Lampel, J. (1998): Strategy safari: A guided tour through the wilds of strategic management. New York: Free Press.
Naja, F. - Hamadeh, R. (2020): Nutrition amid the COVID-19 pandemic: A multi-level framework for action. J. Clin. Nutr. 74, 1117–1121.
New Scenarios on Global Food Security based on Russia-Ukraine Conflict | FAO in the Philippines | FAO (2022): Retrieved 10 April 2022, from https://www.fao.org/philippines/news/detail/zh/c/1476904/
Roubík, H. - Lošťák, M. - Ketuama, C. T. - Procházka, P. - Soukupová, J. - Hakl, J. - Karlík, P. - Hejcman, M. (2022): Current coronavirus crisis and past pandemics - What can happen in post-COVID-19 agriculture? Sustainable Production and Consumption, 30, 752–760. https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.01.007
Rusu, I. G. - Suharoschi, R. - Vodnar, D. C. - Pop, C. R. - Socaci, S. A. - Vulturar, R. - Istrati, M. - Moros, an, I. - Farcas, A. C. - Kerezsi, A. D.- et al. (2020): Iron supplementation influence on the gut microbiota and probiotic intake effect in iron deficiency - A literature-based review. Nutrients 12, 1993.
Sánchez, M.V. - Cicowiez, M. - Ortega, A. (2022): Prioritizing public investment in agriculture for post-COVID-19 recovery: A sectoral ranking for Mexico, Food Policy doi: https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2022.102251
Siche, R. (2020): What is the impact of COVID-19 disease on agriculture? Scientia Agropecuaria 11 (1), 3–9. doi: 10.17268/sci.agropecu.2020.01.00 .
What is Post-COVID-19 Era | IGI Global. (n.d.). Retrieved 3 April 2022, from https://www.igi-global.com/dictionary/post-covid-19-era/99484

Authors:

Zhong, Xinzhi
Master Student
1094, Budapest, Viola utca 48, 77
Budapest University of Technology and Economics
1111 Budapest, Tudományos és Műszaki Egyetem rkp. 3.
zxz1240420609@outlook.com

Wu, Yue
PhD Student
1094, Budapest, Angyal utca 15a, 4/3
Obuda University
1034 Budapest, Bécsi street 96/B.
wuyue.budapest@gmail.com

MINŐSÉGI OKTATÁS JÁRVÁNYÜGYI HELYZETBEN

QUALITY EDUCATION IN AN EPIDEMIOLOGICAL SITUATION

Zörög, Zoltán

Összefoglalás

Napjainkban egyre gyakrabban kerül előtérbe, hogy a minőség a legfontosabb kérdés egy szervezet életében, legyen az a versenyszféra egy adott vállalata, egy közigazgatási intézmény, esetleg egy oktatási intézmény. A minőség biztosítása elengedhetetlen feltétele annak, hogy egy szervezet fenn tudja tartani a versenyképességét, sőt egyre fontosabb tényezőként jelenik meg.

Mintegy harminc évvel ezelőtt a minőségi termék előállítása, vagy a minőségi szolgáltatás nyújtása versenyelőnyt jelenthetett egy vállalat számára. A ’80-as évek végéig a tömegtermelés jelentett egy vállalat számára extraprofitot. A fogyasztók örültek, ha hozzájuthattak az áhított termékhez, szolgáltatáshoz. Az évek múlásával, a fogyasztói igények változásával az áruhoz való hozzájutás nem jelentett már örömforrást a fogyasztó számára. Előtérbe került az áru minősége. Egy idő után a minőségi termék előállítása már nem volt versenyelőny a vállalatok számára, viszont a minőségi kritériumok be nem tartása versenyhátrányba sodorta őket.

Egyre inkább megfigyelhető, hogy egyes felsőoktatási intézmények erőforrásaikat tekintve túl vannak terhelve, míg más intézményben kihasználatlanok az erőforrások. Előbbi esetben a bővülő hallgató létszám, a munkaerőpiac változó igényei, a hallgatói elvárások nehezítik meg a minőségi oktatás megvalósítását, utóbbi esetben pedig elsősorban a hallgatói létszám csökkenése miatt tapasztalható forráshiány okozhat gondot.

A tanulmányban a minőség biztosítását helyezem előtérbe egy olyan helyzetben, ami az évek során megszokottól jelentősen eltér.

Kulcsszavak: minőség, minőségügyi szabályozás, minőségbiztosítási modellek, minőségbiztosítás a felsőoktatásban

JEL kód: B01

Abstract

Nowadays, it is becoming more and more important that quality is the most important issue in the life of an organization, be it a particular company in the private sector, an administrative institution, or even an educational institution. The Quality is a prerequisite for an organization to be able to remain competitive and is even becoming an important factor.

About thirty years ago, producing a quality product or providing a quality service could have given a company a competitive advantage. Until the late ’80s, mass production was an extra profit for a company. Consumers were happy to have access to the coveted product or service. Over the years, with changes in consumer demand, access to goods has no longer been a source of joy for the consumer. The quality of the goods came to the fore. After a while, producing a quality product was no longer a competitive advantage for companies, but non-compliance with quality criteria put them at a competitive disadvantage.

It is increasingly observed that some higher education institutions are overburdened in terms of resources, while others are underused. In the former case, the expanding number of students, the changing needs of the labor market, and the expectations of students make it difficult to implement quality education, and in the latter case, the lack of resources is mainly a problem due to the declining number of students.

In this study, I focus on quality assurance in a situation that is significantly different from what has been the case over the years.

Keywords: quality, quality regulation, quality assurance models, quality assurance in higher education,

Bevezetés

Minőségbiztosítás alatt azokat az irányelveket, folyamatokat, intézkedéseket értjük, amelyeken keresztül egy gazdasági rendszerben – például egy vállalat, egy költségvetési szervezet, vagy egy felsőoktatási intézmény – fenntartják, fejlesztik a működés minőségét. Az oktatásban a minőség különböző értelmezései közül leginkább a „célnak való megfelelés" alkalmazható. A célmeghatározásnál a minőségbiztosítás általános szabályai szerint a „vásárlók" (érdekeltek) érdekeit és igényeit kell figyelembe venni. Több esetben lehet hallani, hogy az oktatás nem más, mint szolgáltatás. Ezzel többé-kevésbé egyet is értek, viszont az oktatást nem tekinthetjük egyszerű szolgáltatásnak, hiszen ha az érdekeltek körét vizsgáljuk, akkor csúnyán fogalmazva mégiscsak egy „termék előállítása" valósul meg. Tehát ezen a területen is definiálhatók az érdekeltek – akik elvárják a minőségi oktatást –, és ezek nem feltétlenül csupán „közvetlen vásárlók" (tanulók, diákok, hallgatók).

Az érdekeltek közé az alábbiak sorolhatók:

- a tanulók, akik igénybe veszik a „szolgáltatást",
- a szülők, akikkel közösen, egyetértésben lehet a minőségi oktatást megvalósítani, és akik jó esetben teljes erőbedobással segítik a rendszer működését,
- a fenntartó képviselőjeként a mindenkori „oktatási tárca", amely biztosítja a rendszer működéséhez szükséges erőforrásokat,
- a munkaerőpiac, amely már nem mint szolgáltatás tekint az oktatási rendszerre, hanem a „termék előállítójaként".

A minőség, a minőségbiztosítás közkedvelt témája a tudományos előadásoknak, konferenciáknak. Különböző újságokban, tanulmányokban, szakkönyvekben olvashatunk a témával kapcsolatos elemzésekről, kutatásokról, hallhatunk róla a médiákban, reklámokban.

„A minőségügyben rengeteg minőség-értelmezés található, a minőség fogalma mind a mai napig kialakulatlan, de egyre inkább kibontakozik egységes értelmezése." (Veress, 2002)

Az elmúlt évtizedekben a legkülönfélébb területeken került előtérbe a minőségbiztosítás. Nagyon fontos tényező az is, hogy milyen módon, milyen eszközzel éri el a vállalat a kívánt minőségi szintet. (Seghezzi, 2004).

Egyetértek Macintyre (2004) véleményével, mely szerint a minőségi oktatás iránti igény a felsőoktatásban hatványozottan jelenik meg. Az oktatási rendszer ezen szintjén működő oktatási intézmények szerteágazó tudományterületen folytatják az oktatási tevékenységüket, esetlegesen szétszórt telephely struktúrával rendelkezve. Mindez nem teszi egyszerűvé számukra a minőség biztosítását, pedig az oktatás hatékonysága, eredményessége az intézmény számára is fontos tényező. Ugyanakkor az üzleti szféra, a fenntartó, a szakmai szervezetek és nem utolsó sorban a hazai és külföldi diákok is „megkövetelik" a minőséget.

Napjainkra egyre inkább megfigyelhető, hogy egyes intézmények erőforrásaikat tekintve túl vannak terhelve, míg más intézményben kihasználatlanok az erőforrások. Előbbi esetben a bővülő hallgató létszám, a munkaerőpiac változó igényei, a hallgatói elvárások nehezítik meg a minőségi oktatás megvalósítását, utóbbi esetben pedig elsősorban a hallgatói létszám csökkenése miatt tapasztalható forráshiány okozhat gondot. Új intézménytípusok (magán, alapítványi, egyházi stb.) vannak kialakulóban, amelyek profitorientált vállalkozásként működve folytatják tevékenységüket. A felsőoktatási intézményeknek egyrészt olyan szakkínálattal és képzési profillal kell rendelkezniük, amelyek birtokában versenyben tudnak maradni, másrészt a hallgatók megtartása és új hallgatók megnyerése érdekében minőségi szolgáltatást kell nyújtani, amely jól hasznosítható és piacképes ismereteket biztosít.

Anyag és módszer

Kutatásom során primer és szekunder kutatási módszereket egyaránt alkalmaztam. A szekunder adatok gyűjtésének fontos előnye, hogy viszonylag gyorsan, időt és energiát megtakarítva juthatunk felmérési adatok birtokába. Ennek a módszernek a hátránya, hogy nem pontosan az adott problémával szoros összefüggésben kerültek összegyűjtésre. Elképzelhető, hogy nem teljes mértékben szolgálják a kutatás célkitűzéseit.

Ebben a kutatásban a releváns szakirodalom feldolgozása, illetve néhány kvantitatív információ begyűjtése valósult meg.

A primerkutatás során kérdőíves felmérés valósult meg, amely egyre népszerűbb eljárás, ugyanis meghatározott feltételek teljesülése mellett, szigorú kötöttségekkel lehet elvégezni. Fontos megjegyezni, hogy abban az esetben kaphatunk megbízható eredményt, ha biztosítottak az információszerzés mindazon feltételei, amelyek nagyszámú sokaság esetén feltétlenül szükségesek.

Kérdőívben az alábbi kérdéstípusok szerepelnek:

- egyszeres választás,
- többszörös választás,
- ötfokozatú Likert-skálás értékelés.

Az ötfokozatú skála választásának több okai:

- a válaszadóból konkrét vélemény kikényszerítése nem előnyös, ha ezt nem szeretné. Ezért lehetőséget adtam egy semleges (3-as) válasz megadására is.
- véleményem szerint a kitöltők nem tudnak különbséget tenni a 7, esetleg 9 fokozatú skála változói között. Túlságosan kicsi lenne a különbség az egyes válaszlehetőségek között, és feltételezhetően csupán a kisebb, vagy nagyobb skálaértékeket alkalmaznák.
- hallgatók töltötték ki a kérdőíveket, az értékelés 1-5 közötti formája megszokott a számukra,

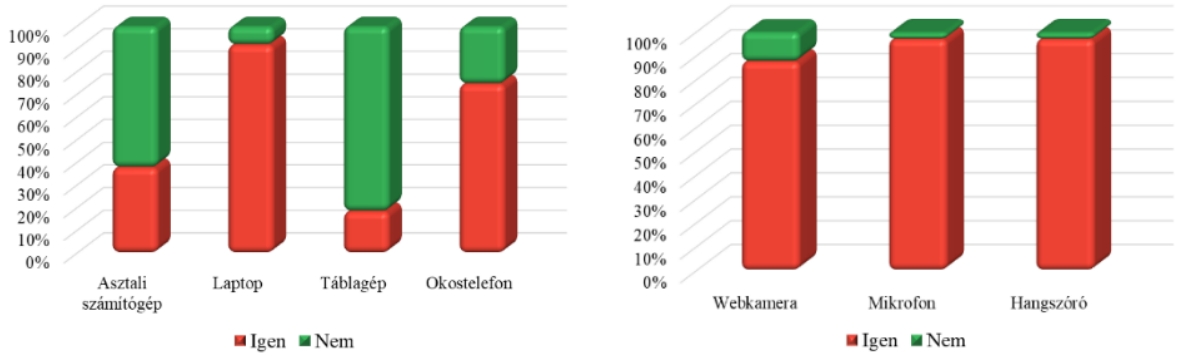
Eredmények

A kutatás során azt vizsgáltam, hogy egy felsőoktatási intézmény járványhelyzetben milyen eszközöket, kommunikációs csatornákat, módszereket alkalmazva végzi az oktatási tevékenységét. Ahhoz, hogy egy intézmény minőségbiztosítási rendszere működőképes legyen nagy jelentőséggel bírnak a korábban megfogalmazott tényezők. Vagyis legyenek meg azok a szervezeti egységek, amelyek garantálják a rendszer hatékony működését. Fontos, hogy a végbemenő folyamatok legyenek pontosan megfogalmazva és szolgálják az intézmény főtevékenységét. Mindezek jó alapot szolgáltatnak a minőségi oktatáshoz, viszont a különleges helyzetre való tekintettel, egyéb feltételek teljesülése szintén elvárható.

A kérdőíves felmérésre 2020. decemberében került sor. Az adatgyűjtés eredményeként 269 hallgató töltötte ki a kérdőívet. A mintában nappali tagozaton tanuló hallgatók vannak többségben. A válaszadók több, mint fele felsőoktatási szakképzésben tanul. A mesterképzéses hallgatók aránya meglehetősen alacsonynak mondható.

Az intézményben jellemzően gazdaságtudományi képzési terület szakjain tanulnak a hallgatók, ez a mintában való részvételi arányban is visszaközön. Informatika szakokon a többi képzési területhez képest jelenleg kevés hallgató folytatja tanulmányait, amelyet jól ad vissza az kördiagram. Az intézmény hallgatóinak jelentős hányada dolgozik a tanulmányai mellett. Ez természetesen elsősorban a levelező tagozaton tanuló hallgatók miatt van, ugyanis mindössze 8-an nem dolgoznak a tanulmányaik mellett. Ugyanakkor az is elmondható, hogy a válaszadó nappalis hallgatók felének szintén van állandó munkahelye, amely mellett a tanulmányaikat végzik.

A hatékony, minőségi on-line oktatásnak nem csak az jelenti az alapvető feltételét, hogy az intézmény rendelkezzen a szükséges IKT-eszközökkel, hanem az is, hogy a hallgatók számára is rendelkezésre álljanak ezek. A 1. ábra a hallgatók eszközellátottságát mutatja.

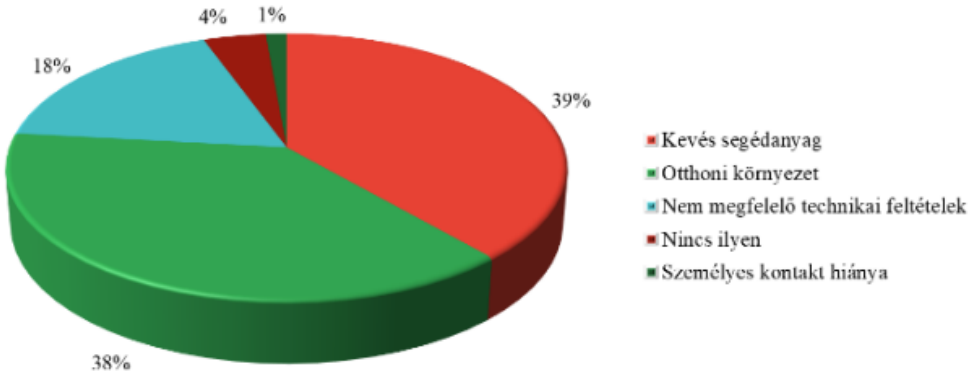


1. ábra A hallgatók által használt IKT eszközök

Forrás: saját szerkesztés

A válaszadók többsége laptopot vesz igénybe az on-line órák nyomon követésére a feladatok megoldására. Ezen kívül az okostelefont használók aránya mondható jelentősnek. Asztali számítógépről már kevesebben jelentkeznek be az órákra. A webkamerát és mikrofont használók aránya igazolja az előbbieket, hiszen a laptopokban, okostelefonokban mindkét kommunikációs eszköz gyárilag beépítve található meg. Az említett eszközök használóinak arányára vonatkozó információ azért mondható érdekesnek, mert a konzultációkon nem igazán jellemző a kamerák bekapcsolása, sőt a mikrofonok használata is elenyészőnek mondható. A felmérés azt igazolja, hogy nem az eszközök hiánya okozza, hogy a konzultációkon résztvevők nem kapcsolják be ezeket az eszközöket.

Az otthoni tanulást a legkülönfélébb tényezők befolyásolják és teszik rendkívül nehézzé. A 2. ábra adatai az erre vonatkozó válaszokat foglalja össze.



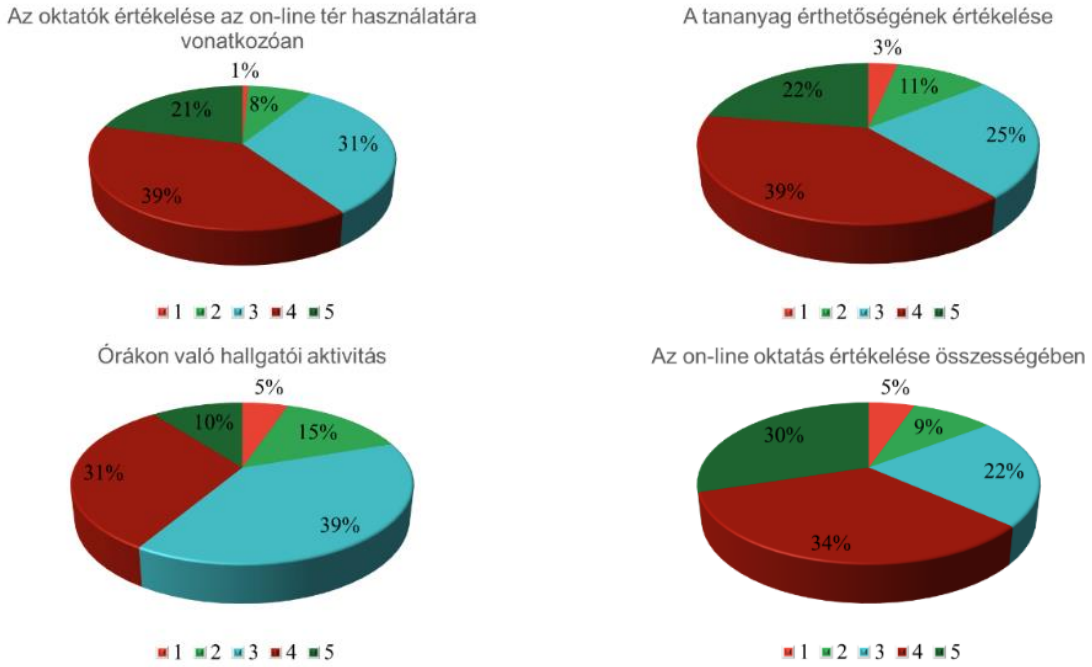
2. ábra Az on-line órákra való felkészülés nehézségei
Forrás: saját szerkesztés

A 2. ábra adatai is igazolják, hogy a technikai feltételek is befolyásolják az otthoni tanulás minőségét. A hallgatók nem csupán a saját technikaieszközeit említették meg a probléma forrásaként, hanem az intézmény által biztosított lehetőségekre is panaszkodtak. Itt elsősorban az e-learning portálról indítható Big Blue Button (BBB) chat-program hibáit említették, illetve néhányan a kollégiumi internetkapcsolat labilis működését fogalmazták meg.

A válaszadók jelentős arányának jelent negatív élményt az, hogy otthoni környezetben kell a tanulmányait folytatni és nem a megszokott iskolai környezetben. Ez érthető is, hiszen a korábbi több, mint 10 évben az volt a jellemző, hogy ébredés után elindultak az iskolába, ott részt vettek az órákon, megszokták a tanárok által használt pedagógiai módszereket. Ebben a pandémiás időszakban teljesen megváltozott minden. Nem kell kimozdulniuk az órákon való megjelenéshez, a környezet megszokott, az ismert pedagógiai módszereket pedig jó esetben felváltották újak. Rossz esetben az oktatók próbálták ugyanazokat a módszereket alkalmazni, mint amit a jelenléti oktatás során alkalmaztak. Véleményem szerint az ábrán feltüntetett otthoni környezet okozta probléma és a személyes kontaktus hiánya mindenképpen egymással összefüggő hatásmechanizmust okoz a hallgatónak.

Úgy gondolom, hogy a minőségi oktatás biztosításához is hozzájárul a segédanyagra vonatkozó információ. Jól látható, hogy a hallgatók több mint harmada jelöli meg problémaként a segédanyagok hiányát. Ez valószínűleg a jelenléti oktatás során nem tűnik fel a hallgatóknak, hiszen ott a személyes találkozás eredményeként sokkal egyszerűbben közvetíthető a tananyag. A távoktatás során viszont olyan segédanyagokra is szükségük van a hallgatóknak, amelyek a jelenléti oktatás során fel sem merülnek opcióként. Az egyetem minőségbiztosítási rendszerének működés

A technikai eszközök, platformok, szoftverek mellett fontos szempontként jelenik meg az oktatók felkészültségének vizsgálata az on-line tér használatára, a tananyag „on-line kompatibilitásának” vizsgálata, illetve összességében hogyan értékelik a hallgatók az oktatás minőségét. Mindezeket a 3. ábra mutatja be (Az értékelés során az 1 a legrosszabb, az 5 a legjobb értékelést jelenti).



3. ábra On-line oktatás értékelése

Forrás: saját szerkesztés

Az ábra adatai alapján megállapítom, hogy a legnagyobb részarányt azoknak a hallgatóknak a válaszai képviselik a mintában, akik az oktatók on-line térben való otthonos mozgását jónak értékelik. Ezek mellett a válaszadók mellett a közepes és jeles értékelés aránya mondható jelentősebbnek. A fenti megállapítások megállják a helyüket a tananyag érthetőségére vonatkozóan is. Vagyis a tananyag érthetőségét nem tartják könnyűnek, de megfelelően érthetőnek tartják. A hallgatók aktivitására vonatkozóan teljes mértékben visszaigazolódik az a tapasztalat, hogy on-line térben a hallgatók aktivitása jelentős mértékben csökken. Ezt a hallgatók is elismerik, hiszen a válaszadók közül a legnagyobb számban közepesre értékelik az aktivitásukat. Véleményem szerint még ez is meglehetősen pozitívabban értékelés, mint ami egyébként tapasztalható.

Összességében a hallgatók nyilatkozatai alapján megállapítom, hogy az intézményben folyó on-line oktatást a válaszadók nagyobb hányada megfelelőnek tartja, hiszen 64%-uk 4, illetve 5 értékkel jelenítette meg válaszaiban.

Munkám során kategorikus változók esetében vizsgáltam, hogy a hallgatók által adott választok közt van-e statisztikailag kimutatható összefüggés. Elsősorban azt vizsgáltam, hogy a hallgató *tagozata*, *képzési szintje*, az on-line órákon való részvételhez általa *alkalmazott számítástechnikai eszköz* és tanulásra fordított idő változása, az órai aktivitás, a tananyag érthetősége, az oktatók on-line térben való mozgása, az online oktatásra vonatkozó vélemény között van-e összefüggés.

A felsorolt összefüggésvizsgálatok eredményeként megállapítottam, hogy a képzési szinttel egyik felsorolt változó sem mutatott összefüggést.

Ezen kívül a válaszadók által használt eszközök típusa sem mutatott összefüggést a felsorolt változókkal.

A továbbiakban a válaszadó tagozatával összefüggést mutató változókra vonatkozó elemzésre térek ki. A 1. táblázat a tanulmányokra fordított idő változásának adatait mutatja be.

1. táblázat A válaszadó tagozata és a tanulmányokra fordított idő változásának kapcsolata

		10. A távoktatás időszakában változott a tanulmányaira fordított idő?			Total
		Kevesebb időt fordít tanulásra	Nem változott	Több időt fordít tanulásra	
q1. Tagozat	Nappali	54	44	56	154
	Levelező	19	72	24	115
Total		73	116	80	269

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	31,344a	2	,000
Likelihood Ratio	31,808	2	,000
Linear-by-Linear Association	,107	1	,743
N of Valid Cases	269		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 31,21.

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Phi	,341	,000
	Cramer's V	,341	,000
N of Valid Cases		269	

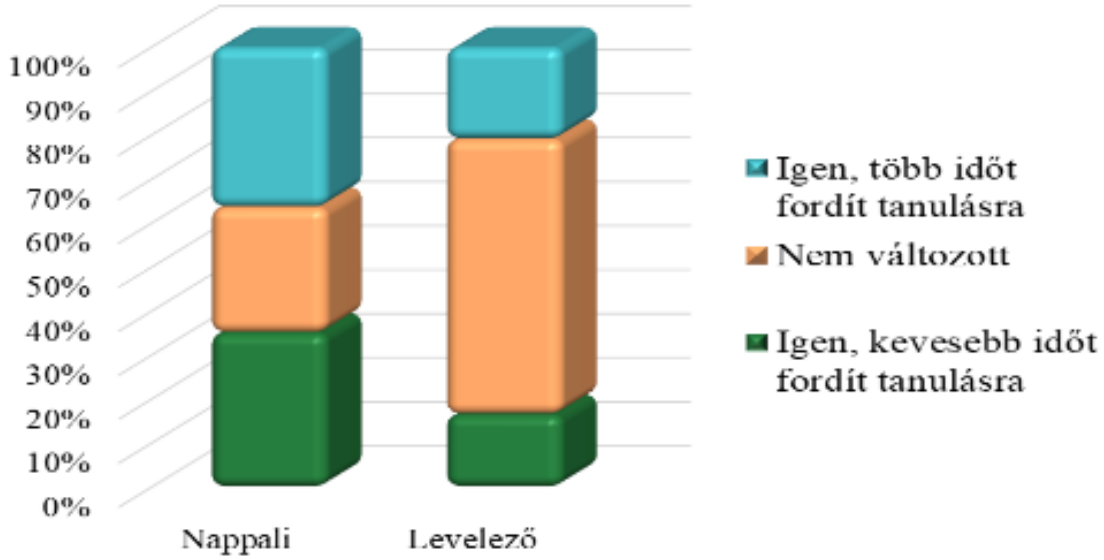
a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Forrás: saját szerkesztés

A táblázat adatai alapján az összefüggés megállapítható, mivel a Khí-négyzet próba eredménye 5% alatti. Ráadásul a Cramer's mutató egy közepesen erős kapcsolatot jelez.

Az 4. ábra a kapcsolat irányát mutatja be.



4. ábra A válaszadó tagozata és a tanulmányokra fordított idő változása

Forrás: saját szerkesztés

Az ábra azt mutatja, hogy a nappali és levelező tagozaton tanuló hallgatók válaszai különbséget mutatnak. Ez a különbség abban nyilvánul meg, hogy a levelező tagozaton tanuló válaszadók tanulmányaira fordított idő mennyisége a hallgatók 62,6%-ánál nem változott. 16,5%-uk nyilatkozott úgy, hogy több időt fordít a tanulásra az on-line oktatás óta, 20,9%-uk pedig kevesebbet. Ugyanakkor a nappali tagozaton tanuló hallgatók esetében a tanulásra fordított idő változása nagyon jól nyomon követhető.

Véleményem szerint a „lelkiismeretes" nappalis hallgatók a kontakt óratartás elmaradása miatti hiányosságokat a nagyobb időráfordítással próbálják kompenzálni.

Fontos információként jelent meg számomra, hogy az oktatók milyen biztonsággal mozognak az új helyzetben (2. táblázat).

2. táblázat A válaszadó tagozata és az oktató on-line térben való mozgásának kapcsolata

		q18. Véleménye szerint az oktatók mennyire mozognak otthonosan az online térben?					
		Nem mozognak otthonosan	2	3	4	Otthonosan mozognak	Total
q1. Tagozat	Nappali	2	18	61	57	15	153
	Levelező	0	4	24	45	41	114
Total		2	22	85	102	56	267

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	35,560[a]	4	0,000
Likelihood Ratio	37,312	4	0,000
Linear-by-Linear Association	33,247	1	0,000
N of Valid Cases	267		

a. 2 cells (20,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,85.

Symmetric Measures

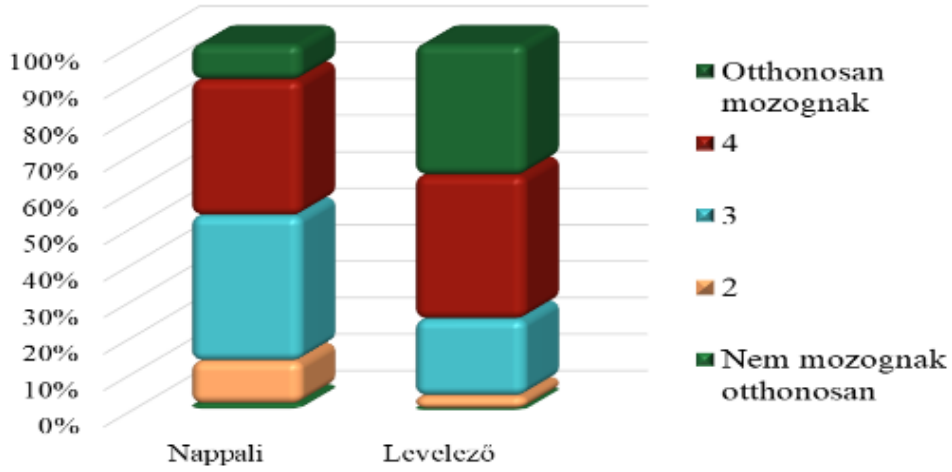
		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	0,365	0,000
	Cramer's V	0,365	0,000
N of Valid Cases		267	

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Forrás: saját szerkesztés

Ebben a táblázatban is megfigyelhető a kapcsolat a változók között, és az a kapcsolat a korábban tárgyaltak során megállapított erősségű. Az 5. ábra a két vizsgált tagozaton tanulók válaszai közti különbséget mutatja.



5. ábra A válaszadó tagozata és az oktató on-line térben való mozgása

Forrás: saját szerkesztés

Az 5. ábra szintén jól szemlélteti, hogy mennyire másképpen élik meg a különböző tagozaton tanulmányokat folytató hallgatók a körülmények változását. A levelezős hallgatók 75,4%-ának a véleménye, hogy az oktatók nagyon otthonosan (5-ös érték) vagy otthonosan (4-es érték) mozognak az on-line térben. Ugyanezen a véleményen a nappalis hallgatóknak csupán 47,1%-a van. A nappalis hallgatók 51,6%-a szerint ez az otthonosság közepesnek (3-as érték) mondható. Ez tehát a többség álláspontja. Ugyanakkor a levelezősök körében senki sem nyilatkozott úgy, hogy az oktatók nem mozognak otthonosan. Nappalis hallgatók közül ketten vannak ezen a véleményen. A Likert skála két legalacsonyabb értékét a nappalis hallgatók 13,1%-a, a levelezősöknek pedig a 3,5%-a állította be.

Következtetések

Az összegyűjtött információk alapján a következő megállapításokat teszem:

1. A kurzusokon résztvevő hallgatók többsége olyan eszközről jelentkezik be, amelyik képes lenne a kameraképek és a hang továbbítására. Ráadásul a válaszadók ezek működéséről is kedvezően nyilatkoztak. Mindezek ellenére nem jellemző ezek használata. Az on-line oktatás sajátosságaként azokat a hallgatókat, *akik aktivitást mutatnak az órákon valamilyen módon való jutalmazása előnyös lehet.*

2. Az órákon való részvétel nehézségeivel – körülményekből, vagy az internetkapcsolat minőségéből adódó – kapcsolatban korunk technikai feltételeihez képest úgy gondolom lehangoló képet festettek a válaszadók. A körülményeikre panaszkodtak elsősorban, de az internetszolgáltatással kapcsolatban is jelentősnek mondható a kritizálók aránya. Úgy gondolom, hogy *a folyamatban lévő országos hálózatfejlesztés a következő években jelentősen fog javítani ezeken az adatokon.*

3. Az on-line órákra való felkészüléssel kapcsolatban a technikai problémák mellett megjelennek azok az észrevételek is, amelyek a tananyag, segédanyag mennyiségét kérik számon. Úgy gondolom, hogy a kontakt órákon megszokott módszerek mellett egyre inkább *előtérbe kell helyezni az e-learning felület által rendelkezésre bocsájtott lehetőségeket.*

4. Az on-line kapcsolattartás során nagyon fontos a megfelelő kommunikációs csatorna megtalálása. Véleményem szerint fontos megállapítás, hogy a válaszadók nem a különböző közösségi oldalakról, szájhagyomány útján szerzik be az információkat, hanem a tanulmányi rendszeren (Neptun) keresztül. Bár az intézmény honlapján is rengeteg információ megtalálható, *úgy látszik, ezen a felületen közölt információk nem jutnak el a hallgatókhoz.*

5. A nappali és levelező tagozaton tanuló hallgatók teljes mértékben különbözően „élik meg" az on-line oktatást. Míg a levelezős hallgatók teljes mértékben pozitív élményként élik meg, a nappalis hallgatók „el vannak veszve" a rendszerben. A vizsgált változok esetében összefüggés tapasztalható a tagozattal. Úgy gondolom, hogy *a nappali tagozaton tanuló hallgatókra a szokásosnál is jobban kell figyelni a napjainkban tapasztalható helyzetben.*

Felhasznált irodalom

Macintyre, S. (2004): Universities and the Idea of Quality. In: Carmichael, R. (ed.) Proceedings of the Australian Universities Quality Forum 2004. Quality in a Time of Change. Adelaide, Australia pp. 19-25.

Seghezzi, Hans Dieter (2004): A minőségirányítás szerepe a jövőbeli Európában. Minőség és megbízhatóság, 38. évfolyam 1. szám pp. 3-7.

Veress G. (2002): Minőségmenedzsment: áldás vagy átok? I. CEO Magazin, 3. évfolyam 6. szám pp. 38-42.

Szerző:

Dr. Zörög Zoltán PhD
egyetemi docens
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Károly Róbert Campus
3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.
zorog.zoltan@uni-mate.hu

TÁMOGATÓK / SUPPORTERS

Detki Keksz Kft.
Európai Ökociklus Társaság (EURECYS)
Gyöngyösi Felsőoktatásért Alapítvány
Gyöngyös-Mátra Turisztikai Egyesület
Gyöngyös Város Önkormányzata
MKB Bank Nyrt.
Takarékbank Zrt.