

TUDOMÁNYOS ISMERETEK A SZAPORODÁS- BIOLÓGIA, TAKARMÁNYOZÁS ÉS MÉHÉSZET TERÜLETÉRŐL

Válogatás a MATE Állattenyésztési Tudományok Intézet
hallgatóinak tudományos munkáiból

Szerkesztette: Szabó Rubina Tünde



**Tudományos ismeretek a szaporodásbiológia,
takarmányozás és méhészet területéről**

A projekt a Nemzeti Tehetség Program
„Az Állattenyésztési Szakkollégium hallgatóinak gyakorlati és szakmai tudásának fejlesztése”
című NTP-SZKOLL-22-0031 azonosító számú pályázatának keretein belül valósul meg.



Tudományos ismeretek a szaporodásbiológia, takarmányozás és méhészet területéről

**Válogatás a MATE Állattenyésztési Tudományok Intézet
hallgatóinak tudományos munkáiból**

Szerkesztette

Szabó Rubina Tünde



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Gödöllő, 2023

Szerzők

Czirok Martin, PhD-hallgató (MATE)
Szilágyi Gréta, Állattenyésztő mérnöki szak (MATE)
Hoffmann Flóra Adél, Agrármérnöki szak (MATE)

Szerkesztő

Szabó Rubina Tünde, PhD (MATE Állattenyésztési Tudományok Intézet)

Lektorálta

Dr. Kovács-Weber Mária, PhD (MATE Állattenyésztési Tudományok Intézet)

© Czirok Martin, Szilágyi Gréta, Hoffmann Flóra Adél, 2023

Szerkesztés © Szabó Rubina Tünde, 2023

A műre a Creative Commons 4.0 standard licenc alábbi típusa vonatkozik: [CC-BY-NC-ND-4.0.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



A kiadvány az NTP-SZKOLL-22-0031 pályázat támogatásával valósult meg.

Kiadja

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Cím: 2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.

Tel.: +36-28/522-000

Honlap: <https://www.uni-mate.hu>.

Felelős Kiadó: Prof. Dr. Gyuricza Csaba PhD, rektor

Felelős szerkesztő: G. Szabó Sára

ISBN 978-963-623-064-7 (nyomtatott)

ISBN 978-963-623-065-4 (pdf)

TARTALOM

ELŐSZÓ	7
HALLGATÓI KUTATÁSOK	9
Egyszeri nem-szteroid gyulladáscsökkentő kezelés hatása nehézellésből született borjak szív működési mutatóira, állással töltött idejére és kortizol koncentrációira (Czirok Martin)	HIBA! A KÖNYVJELZŐ NEM LÉTEZIK.
Az olasz nád takarmány célú hasznosításának vizsgálata (Irodalmi áttekintés) (Hoffmann Flóra Adél)	33
Anyásítási technológiák sikeressége és hatásai a család teljesítménymutatóira (Szilágyi Gréta)	39

ELŐSZÓ

Szakkollégiumunk híd a mezőgazdaság és azon belül kiemelten az állattenyésztés gyakorlati és oktatási egységei között. Ebbe beletartozik a tanulók állatszeretetre való nevelése, a gazdasági haszonállatok megismertetése, illetve a gazdálkodói életmód bemutatása. Mindezt a tananyagon kívüli ismeretek közlésével, továbbá gyakorlatias, a szakmai életben valóban alkalmazható tudásanyag átadásával, szakmai tapasztalatok megosztásával.

Hangsúlyt fektetünk az állati eredetű élelmiszerek bemutatására, ezzel együtt a valóban egészséges – hétköznapi divatirányzatoktól mentes – táplálkozás fontosságára is felhívjuk a figyelmet. Kiemelt helyen kezeljük a helyi kis- és középtermelők által előállított termékek népszerűsítését, ezen fogyasztási cikkek előnyeinek nyomatékosítását.

Figyelmet fordítunk a hallgatók tanulmányi előmenetelének támogatására, egyetemi beilleszkedésére személyes kapcsolatokon és információnyújtáson keresztül.

Szerepet vállalunk a tehetséges hallgatók szakmai sikerében, publikációinak megjelentetésében, konferenciákon való részvételükben és tudományos eredményeik publikálásában. Szeretnénk felkelteni a kiemelkedő képességű és magas szintű érdeklődést mutató hallgatók tudásvágyát és ezáltal megkönnyíteni a szakirány, illetve a szak- és a diplomadolgozat témaválasztását. Továbbá az állattenyésztés és határterületeinek átfogóbb megismerését.

Mindent megteszünk a jó kapcsolatok kiépítéséért és megtartásáért más szakkollégiumokkal, főként a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetemen belül.

Látogatásokat szervezünk szakmai kiállításokra, konferenciákon való részvételről értesítjük a hallgatókat, illetve részt veszünk szakmai fórumokon.

A működés azonban a tagok belső motivációin és az ebből adódó öntevékenységen alapul. A szakmai munka pedig az adott szakterület legkiválóbb kutatóival, oktatóival való intézményes együttműködésben folyik.

Várunk minden kedves érdeklődőt valamely foglalkozásunkon!

Jelen kötet célja, hogy a szakkollégiumban lévő hallgatók tavaszi félévi munkáiból bemutasson egy válogatást, ezzel lehetőséget adjon a tudományos munkájuk bemutatására.

A szerkesztő

HALLGATÓI KUTATÁSOK

EGYSZERI NEM-SZTEROID GYULLADÁSCSÖKKENTŐ KEZELÉS HATÁSA NEHÉZELLÉSBŐL SZÜLETETT BORJAK SZÍVMŰKÖDÉSI MUTATÓIRA, ÁLLÁSSAL TÖLTÖTT IDEJÉRE ÉS KORTIZOLKONCENTRÁCIÓIRA

CZIROK MARTIN¹

Összefoglalás

Kutatásom célja az életképesség és egyes nem invazív módon mérhető, az állatjóllétet leíró mutatók (szívritmus-változékonyság, állással töltött idő, nyál kortizolkoncentráció) közötti összefüggések vizsgálata volt újszülött borjakban. Az állatorvosi gyakorlatban jelenleg periférián kívüli nem szteroid gyulladáscsökkentő (non-steroid antiinflammatory drug, NSAID) kezelések hatékonyságát is vizsgáltam csökkent életképességű újszülött borjak jólléti állapotának növelésére, s így túlélési esélyeik javítására ez első 48 életórán belül.

A NSAID-készítmények állatjóllétre gyakorolt hatásai az első 12 életórán belül statisztikailag a HRV-mutatókkal igazolható. A kezelésben részesült borjak állással töltött ideje, mind az első 24, mind 48 életórán belül meghaladta a kezelésben nem részesült kontroll csoportét.

Az NSAID-készítménnyel kezelt gyenge életképességű borjak állással töltött ideje az első 24 életórán belül valamennyi vizsgált periódusban elmarad a kiváló életképességű borjakétól, de a gyenge életképességű borjak életképességgel összefüggő paramétereit jelentős mértékben javítja.

A nehézellésből született borjak nagyobb nyálkortizolszintet mutattak az ellés után, mint a normál ellésből született borjak, ami arra utal, hogy az ellési nehézségek nagyobb stresszterhelést eredményezhetnek az utódok normál születéséhez képest, és a nyálkortizol-koncentrációk vizsgálata új lehetőség

¹ PhD-hallgató, Szent István Campus, Gödöllő

lehet a stressz nem-invazív értékelésére a korai újszülött időszakban szarvas-marháknál.

Kulcsszavak: nehézellés, borjú, gyulladáscsökkentő

BEVEZETÉS

A jelenkor állattartástrendjeire jellemző, hogy a telepek egyre nagyobb állatlétszámmal rendelkeznek, ennek következtében az egyedi megfigyelés a korábbinál nehezebb. A magasfokú gépesítésnek, az egyedi jelöléseknek és az egyed azonosításán alapuló telepírányítási rendszereknek köszönhetően kevesebb alkalmazott is képes a nagy létszámú tehenészetek mindennapi ellátására és üzemeltetésére. Egyelőre azonban megoldatlan probléma, hogy az elléseknél jelentkező esetleges nehézségeket nem ismerik fel időben, ha nincs állandó személyes felügyelet az elletőben. A nehézellések egyre gyakoribb előfordulása nem csak állatjólléti, de termelési szempontból is jelentős. Az anyaállatok életében az egyik legnagyobb stresszhatást kiváltó esemény az ellés és az ezt követő 24-48 órás időszak. Amennyiben nem ismerik fel, vagy nem kezelik megfelelően, a nehézellések mind a tehénre, mind a gyenge életképességű borjúra jelentős hatással vannak. A legnagyobb problémát a születés utáni borjúelhullás okozza.

SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

A nehézellés

A nehézellés szakkifejezés, a görög „dys” szóból ered, amelynek jelentése nehéz és a „tokos” szóból, amelynek jelentése születés. Több egyéni definíciója és fokozata ismert, ami megnehezíti a kockázati és megelőzési tényezőkre vonatkozó adatok összevetését egy országon belül és országok között. Az eutocia vagy normális ellés úgy definiálható, mint normális ideig tartó spontán ellés. Ha a magzatburok megjelenését vesszük kezdetnek, az ellés normálisan 30 perc és 4 óra között zajlik le, átlagosan 70 perc alatt. Üszők esetében hosszabb (Noakes *et al.*, 2001). A segített ellés úgy definiálható, mint olyan ellés,

ahol segítséget nyújtottak, de ez nem feltétlenül nehéz ellés. A nehézellés úgy definiálható, mint elhúzódott spontán ellésből adódó ellési nehézség vagy elhúzódott, vagy komoly segítséggel végbement ellés (Mee, 2004a).

Az evolúció, a modern tenyésztési programok (például a keresztezés), (More O'Ferrall and Ryan, 1990) és a domesztikáció eredményeképpen a tehenek borjai nagyobbak az anyjukhoz képest, mint egyéb emlősök utódai (McClintock, 2004). Ennek következményeképp a nehézellés kockázata nagyobb a háziasított szarvasmarhák esetében. A fájdalom, sérülés vagy betegség elkerülését kell biztosítani. Fennáll a veszély, hogy mivel a szarvasmarhatenyésztés rendszere a tradicionálistól, az intenzíven át a „precíziós élő állat rendszerek”-ig fejlődött és a termelők a kimutatható rendellenességek helyett az alig kimutathatókra és az optimális alatti termelési mutatókra összpontosítanak, az egyes állatokat érintő, nehézelléshez kapcsolódó fájdalom, stressz és sérülés kevesebb figyelmet kap.

A nehézellés előfordulásának gyakorisága

A nehézellés aránya tejelő tehenek esetében nemzetközi szinten általában 2 és 7% között változik, kivéve az Egyesült Államokat, ahol magasabb (Barrier *et al.*, 2012). Garry szerint (2004) az USA tejiparában tapasztalható, a húsmarhákhoz képest magas nehézellési arányt azzal magyarázza, hogy a tejelő állatoknál nem az ellés nehézsége a szelekció alapja és kevésbé foglalkoznak a nehéz ellés kockázatának csökkentésével. Az olyan országokban, ahol funkcionális szelekciós mutatószámok vannak, amelyek magukba foglalják a nehézellést, alacsonyabb a gyakoriság, bár a tehén fajtája, a gazdálkodás minősége és a környezet is jelentős tényezőt a nehézellés előfordulásának befolyásolásában. 2005-ben az ír tejelő- és vágómarha-állományok elléseinek 5,5%-a volt nehéz (komoly nehézség: 3,6%, állatorvosi segítség: 1,9%), míg az állatok 21,6%-a kapott valamilyen segítséget (ICBF, 2006). Bár a nehézellés aránya nemzetközileg alacsonynak tűnhet, az ellési segítség aránya magas, 10 (Heringstad *et al.*, 2007) és 50% közötti (Hansen *et al.*, 2004). Tekintettel arra, hogy az állományok nehézellési arányainak eloszlása aszimmetrikus, az átlagadatok mögött magas előfordulású állományok állnak. A fenotipikus nehézellési trendek általában emelkednek nemzetközi szinten és ezt a trendet részben a holstein-fríz génnek bevezetésének tulajdonítják. A nehézellés fő típusai eltérők az előző

és a többször ellő teheneknél. Az előbbieknél főleg magzati medencei aránytalanság (továbbiakban fetal-pelvic disproportion, FPD), az utóbbiaknál a magzat rossz pozíciója. Fontossági sorrendben az FPD két legnagyobb meghatározója a borjú születési súlya és az anya medencemérete. Az abnormális magzati pozíciót főleg a magzatok száma és az apaállat fajtája befolyásolja (*Barrier et al.*, 2012).

A nehézellés következményei

Csökkenő pénzügyi hatás sorrendjében a nehézellés hatással van a termelésre (költségek 41%-a), a termékenységre (34%), valamint a tehén és borjú megbetegedésére és a perinatális elhullásokra (25%), nem számítva a növekvő selejtezési és állatorvosi, valamint egyéb költségeket (*Dematawewa and Berger*, 1997). A termelési veszteségek a nagy hozamú teheneknél és a laktáció elején a legnagyobbak (*Lombard et al.*, 2003; *Rajala and Grohn*, 1998). Meta-analízis alkalmazásával *Fourichon et al.* (2000) azt találta, hogy a nehézellés homogén hatásokkal jár az első ivarzásig tartó napokra, az első vemhesülésig tartó napokra és a fogamzás sikerességére és heterogén hatásokkal a fogamzási arányra és a fogamzásig tartó napokra. Ezt felhasználva *Dobson et al.* (2001) tanulmánya késleltetett méh involúcióról, a luteális tevékenység ellés utáni késleltetett megindulásáról és gyakoribb abnormális progeszteron-profilról számolt be nehézellést követően.

A nehézellés a tehén selejtezésre (*McClintock*, 2004), valamint holtellésre (*Mee*, 2004a) gyakorolt hatásával párhuzamosan növeli a tehén és a borjú esetében is légúti és gyomor problémák kialakulásának valószínűségét. Továbbá magzatburok-visszatartást, különböző méhrendellenességeket, tőgygyulladást és hipokalcémiát is okozhat (*Lombard et al.*, 2003, 2007; *Oltenacu et al.*, 1988). A nehézellésen átesett tehenek további ellései is nagy valószínűséggel a nehézellés kategóriájába fognak esni (*Mee*, 2007). Ha összeszámoljuk a nehéz ellés egymással összefüggő, egymást generáló szükséges kezelések költségeit, a teljes költség négyszerese a normál ellés utáni költségeknek (*Mee et al.*, 2008).

A nehézellés hatása a borjú életképességére és fejlődésére

Az újszülött borjú fokozottan ki van téve a fertőző betegségeknek, köszönhetően a szarvasmarhák élettani és anatómiai sajátosságuknak. Ugyanis a kórokozókkal szemben védelmet nyújtó immunglobulinokat a főcstejjel szerzik meg, nem pedig magzati korban (Csomós, 2005). Az újszülött borjú életében meghatározó, hogy születése után milyen hamar jut a túlélésében kulcsfontosságú kolosztrumhoz (Bush and Staley, 1980; Beam et al., 2009; Waldner and Rosengren, 2009). Amennyiben nem jut főcstejhez a borjú, úgy nem alakul ki megfelelően a passzív immunitás a szervezetében, amely hiánya bizonyítottan az egyik fő tényezője a tejelő üszők megbetegedéseinek és elhullásának (Trotz-Williams et al., 2000; Beam et al., 2009; Vasseur et al., 2010).

A nehézelléssel született borjak esetében megnő az esélye a prenatális mortalitásnak és a korai megbetegedéseknek (Chassagne et al., 1999; Johanson and Berger, 2003; Lombard et al., 2007), amely összefüggésbe hozható az ellés okozta gyengeséggel, az elégtelen kolosztrum fogyasztással, aminek következménye a nem megfelelő mértékben szerzett immunitás.

A nehézellés 45,9%-ban tehető felelőssé az első 24 órában történő elhulláshoz (Patterson et al. 1987). A nehézellésből született borjak túlélési aránya a választásig, megközelítőleg 85% (Arthur et al., 2000). A nehézellést az első 30 napban történt borjúelhullások és megbetegedések legfőbb okának tartják (Lombard et al., 2007), míg hosszú távon csökkenti az élettéljesítményét, valamint lassítja a fejlődését is (Arnott et al. 2012, Barrier et al. 2013).

A nehézellésen átesett anyaállat szervezetét jobban terheli a folyamat, aminek következtében több pihenésre van szüksége. A nehézellés csökkenti az újszülött borjú életképességét és a holtellések számát is (Kovács et al., 2016b). A megfigyelt nehézellésekből született borjak gyengébbek voltak és akadt olyan borjú, amelyik fel sem állt a 3 órás megfigyelési időszak alatt. Több időt töltöttek az oldalukon fekvé, valamint a felállást követően instabilak voltak, nem volt megfelelő a mozgáskoordinációjuk az ilyenkor elvárhatóhoz képest sem. Feltehetőleg ez a nehézellés okozta stressznek köszönhető (Barrier et al. 2012).

Az eredményekből arra lehet következtetni, hogy bár a nehézellés nem volt hatással az anya viselkedésére, a borjak az ellés utáni pár órában gyengébbnek bizonyultak, mint a normál elléslefolyással született társaik, amely hosszú távú káros hatással lehet a borjak egészségére és életben maradására (*Barrier et al.*, 2011).

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az ellés nehézsége, a vizsgálati csoportok kialakítása

Az ellés lefolyása és nehézsége az ellési nyugtalanság első jelei és a borjú megszületése között lettek értékelve minden ellés esetében és *Kovács et al.* (2016b) leírása alapján lettek meghatározva. A szülészeti segélynyújtás (volt rá szükség vagy sem), a segédkező ellető mesterek száma, a beavatkozás erőssége és a segélynyújtáshoz használt segédeszközök (ellető kötél, elletőgép) használata szerint 0–4 pontot kaptak.

- Könnyű ellés: spontán ellés vagy egy személy által levezett ellés (méréselt erő kifejtéssel, csak ellető kötelet használva).
- Mérsékelt nehézellés: elhúzódó spontán ellés (a borjú lábvégeinek megjelenése és a megszületés között több mint két óra telik el) vagy egy személy által levezett ellés (nagy erő kifejtéssel, csak ellető kötelet használva).
- Közepesen nehézellés: két személy által levezett ellés (nagy erő kifejtéssel, csak ellető kötelet használva).
- Súlyos fokú nehézellés: három személy segítségével vagy elletőgép használatával levezetett ellés.

Az életképesség pontozása és a borjak kezelése

Az újszülött borjak vitalitása *Vannucchi et al.* (2015) által már korábban használt, 10 pontos, módosított APGAR-pontozás szerint lettek értékelve. Ez a rendszer az izomtónus, a feltételes reflexek, a légzési frekvencia (0, <35/min, 35–90/min) és a szívritmus (0, <120/min, 120–220/min) meglétét és erősségét, továbbá a nyálkahártya színét (fakó/halvány rózsaszín/élénk rózsaszín) értékeli, paraméterenként 0, 1 vagy 2 pontot adva. A vizsgálatban azonban nem

10, hanem 12 pontos skálát használtunk, ugyanis pontozva lett a szopási reflex erőssége is. Ezen változók mindegyikét 0–2 pontos skálán lettek értékelve közvetlenül a megszületés után, majd azt követően 1, 2, 24, illetve 48 órával.

A gyenge borjak életképességét és állással töltött idejét meloxicam tartalmú készítmény (5 mg meloxicam és 50 mg benzil-alkohol/ml; Dopharma Int., Ramsonksveer, Hollandia) adásával igyekeztünk növelni Murray (2014) által javasolt 0,5 mg/testtömeg kg dózisban. A készítmény bejuttatása a bőr alá történt a megszületést követő, 2 percen belül. Az állatok életképessége és a készítmény alkalmazásának függvényében három vizsgálati csoport lett vizsgálva:

1. (kontroll) csoport (n = 8): gyenge életképességű, nehézellésből született borjak (APGAR 2–7; $4,3 \pm 0,7$ pont).

2. csoport (n = 8): gyenge életképességű, nehézellésből született borjak (AGAR 2–7; $4,1 \pm 0,6$ pont), amelyek egyszeri NSAID-kezelésben részesültek.

3. csoport (n = 8): kiváló életképességű, nem nehézellésből született borjak (APGAR 10–12; $10,7 \pm 0,3$ pont).

A borjak a megszületést követően adott APGAR-pontszámok ismeretében kaptak kezelést. A 2 és 7 pont közötti egyedek (1. és 2. csoport) közül a páros fülszámú tehenektől született állatok kaptak NSAID-ot. Az első két csoport megszületést követően tapasztalt életképessége nem különbözött egymástól az APGAR pontszámok alapján ($P = 0,875$).

A jóllétet és a stresszállapotot leíró mutatók

Az állással töltött idő esetében az újszülött borjak fekvési viselkedésének vizsgálatára a HOB0 Pendant G Data Logger műszert alkalmaztuk (Onset Computer Corporation, Bourne, USA, MA, 8. ábra). A készülék képes az X, Y és Z tengely mentén bekövetkező pozícióváltozás, valamint a gyorsulás és a szögelfordulás három tengelyen való mérésére, továbbá az aktuális pozícióhoz tartozó értékek rögzítésére 30 másodpercenként, amelyből az állással és fekvéssel töltött idő számítható ki. A műszert Bonk *et al.* (2013) validálták borjak fekvési viselkedésének vizsgálatára.

Az eszközt közvetlenül az állat megszületését követően, az eszközt a jobb mellső lábra rögzítettük öntapadós pólya segítségével (9. ábra). Az állással

töltött idő percben kifejezve a születést követő első 2, 6, 12, 24, illetve 48 óra elteltével lettek kiszámítva egyed esetében.

A szívritmus-változékonyság: az R–R-távolságok mérésére a Polar Equine® RS800 CX műszereivel (Polar Electro Oy, Finnország) történtek (10. ábra). Az elektródákat a szívritmusmérő pánt rögzítése előtt vezetőképességet elősegítő géllal (Aquaultra Blue, MedGel Medical, Barcelona, Spanyolország) kentük be a megfelelő vezetőképesség érdekében. A szívritmusmérő órákat a gumihevederhez rögzítettük. Az adatfelvétel a borjú megszületésétől 48 órán keresztül történt.

Az R–R-adatokat a *Tarvainen és Niskanen* (2008) által továbbfejlesztett Kubios 2.1 HRV szoftverrel elemeztük, 5 perces jelszakaszokon (*von Borell et al.*, 2007). A frekvenciatartományban számított mutatókat a vágusz tónus aktivitását mutató nagyfrekvenciás komponenst (high frequency, HF) és a szimpatikus aktivitást mutató LF/HF mutató értékeit a *Madved et al.* (1981) által kifejlesztett, a gyors Fourier analízisre épülő módszerrel számították. Ezen értékeken felül a szívritmus értékeit és az egymást követő R–R-távolságok különbségeinek négyzetgyöke (root mean square of successive differences, RMSSD) alapján lettek meghatározva. A megszületést követő első 2 órában, 2–6 óra, 6–12 óra, 12–24 óra és 24–48 óra között 4–4,5 perces minták lettek alapul véve, igyekezve, hogy a szakasz végéhez minél közelebb kerüljünk. Később ezek átlagát használtuk egyedenként a statisztikai értékeléshez.

A nyálkortizol-koncentrációk vizsgálata: A vizsgálandó nyálmintákat nyálmintavevő tamponba (Salivette) gyűjtöttem, a megszületést követően 15, 30, 45, 60, 120 perccel, illetve 24 és 48 órával olyan borjaktól, amelyeket nem kezeltünk NSAID-dal. Maga a labordiagnosztikai eljárás egy kemilumineszcenciás metodikára épülő mérést valósított meg. A kortizol koncentrációját speciálisan jelzett ellenanyagok végzik. Ezen ellenanyagok a kortizolra kötődnek, majd a kötésben lévő ellenanyagok rájuk integrált kémiai vegyületnek köszönhetően fotonokat bocsátanak ki. A módszerrel a szolgáltatás során ezen fotonokat detektálják, melynek mennyisége arányos a mintában lévő kortizol koncentrációjával. Az analízáló módszer teljesen automatizált, vagyis a minta bemérését, mosásokat és a jelzett ellenanyagok összemérését automatikusan

végezhető, így a tömeges mintaszámnál jelentkező emberi hibából és pontatlanságból eredő bizonytalanságot teljes mértékben kiküszöbölhető. A nyálkortizol-koncentrációkat (mmol/L) elektronikus (Excel) adatbázisban kaptam meg a szolgáltatótól.

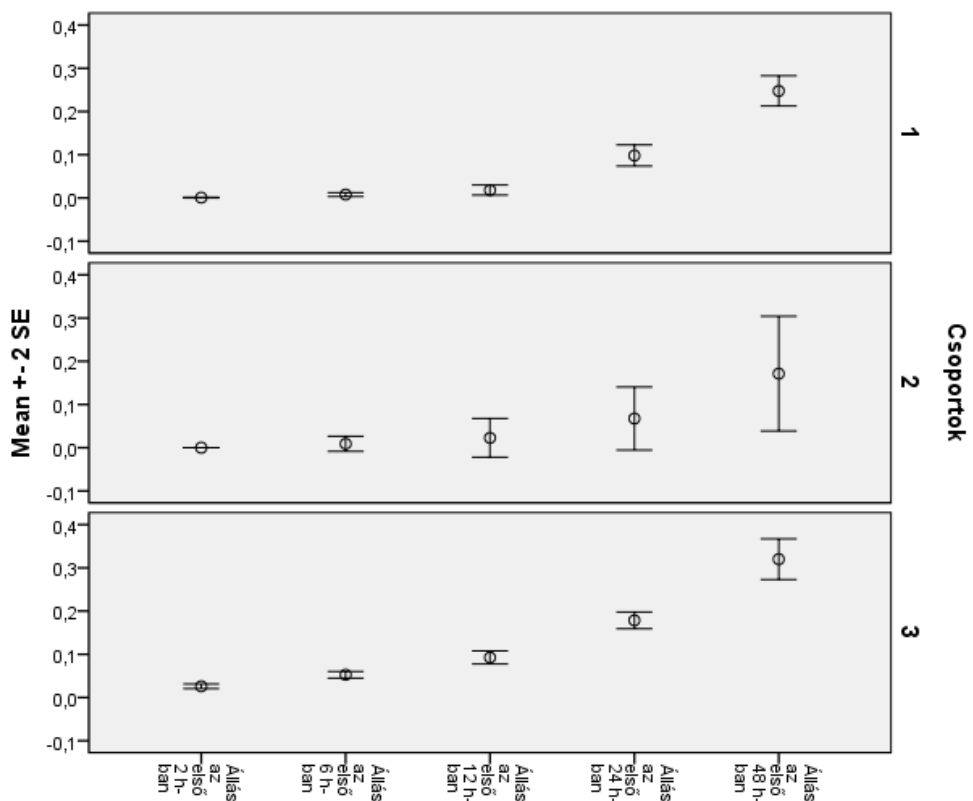
A statisztikai elemzés módszerei esetében az adatok értékelése az SPSS 18 (SPSS Inc., Chicago, IL) programcsomaggal lettek elvégezve. Az állással töltött idők és a HRV-jelzőszámok értékeinek varianciájának egyezőségét a Levene's tesztel állapítottuk meg. Az adatok eloszlását grafikusán is megvizsgáltuk. A hisztogramok alapján szerzett vizuális benyomást a normalitás statisztikai vizsgálattal lettek számolva (Shapiro–Wilk-teszt). A homogenitás-vizsgálat eredménye alapján, a vizsgálat 5 szakaszában (a születést utáni első 2 órában, 2–6 óra, 6–12 óra, 12–24 óra és 24–48 óra között) mért állással töltött időket és a HRV-mutatók értékeit a többtényezős ANOVA módszerével összehasonlítottuk össze a három csoport között. A csoportátlagok páronkénti összehasonlítását a Tukey-féle post-hoc tesztel lettek értékelve. A nyálkortizol-koncentrációkat nehézellésből és nem nehézellésből született borjak csoportjai között tudtuk összehasonlítani, mivel nem volt elegendő minta ahhoz, hogy több csoportot alakíthassunk ki. Ebben a csoportosításban az NSAID hatását nem vizsgáltuk, minden borjú kezeletlen volt. Az összehasonlításhoz a görbe alatti területek módszerét használtuk. A szignifikancia-szint 0,05 volt. A második és a 24. életórát követően megállapított APGAR-pontok és az állással töltött idők közötti összefüggés vizsgálatához a Pearson-féle korrelációs együtthatót használtuk, $P < 0,05$ szignifikancia határérték.

EREDMÉNYEK

Az állással töltött idő az első 48 órában

Az első két, illetve 6 életóránál nem volt tapasztalható statisztikailag igazolható különbséget a három kísérleti csoport állással töltött idejében ($P = 0,35$, ill. $P = 0,23$), amelynek oka feltehetően az igen fiatal újszülött borjak méhen kívüli környezethez való nehézkes alkalmazkodás (11. ábra). Az első 12 órában mért állással töltött idő több volt a kiváló életképességű borjak esetében

(3. csoport, $43 \pm 10,4$ min), mint a gyenge (2. csoport, $13,2 \pm 2,6$ min; $P = 0,012$), illetve a NSAID-kezelést kapott borjakban (1. csoport, $15,3 \pm 3,2$ min; $P = 0,018$). Bár a NSAID-készítménnyel kezelt gyenge életképességű borjak állással töltött ideje az első 24 életórában valamennyi vizsgált időszakban elmaradt a kiváló életképességű borjak állással töltött idejétől, az 5. ábrán látható, hogy a kezelésben nem részesült borjak állással töltött idejét mind az első 24 ($P = 0,023$), mind az első 48 életórában szignifikánsan meghaladta ($P = 0,020$). Mindezek alapján a meloxicam gyulladáscsökkentő hatása a nehézellésből született gyenge életképességű borjak állással töltött idejében megmutatkozik, ezek az állatok aktívabbak lesznek két napos korukra, mint a kezelésben nem részesült, születésükkor szintén gyenge életképességű társaik.



1. ábra. Az állással töltött idő

Az életképesség és az állással töltött idő közötti összefüggés

A két órával az ellés után tapasztalt APGAR-érték és az első két életórában állással töltött idő között szoros pozitív összefüggést látható ($r = 0,67$; $P = 0,012$). A Pearson-féle korrelációs együttható alapján az állással töltött idő a megszületést követő első 24 életórában ugyancsak szoros korreláció figyelhető meg az újszülött borjak vitalitásával ($r = 0,79$; $P = 0,01$). A kisszámú rendelkezésre álló adat és a vizsgálatba vont borjak viszonylag alacsony egyedszáma ellenére az eredmények alapján elmondható, hogy az állással töltött idő mérése hasznos lehet holstein-fríz borjak életképességének becslésére. A 2. életóra végén meghatározott, gyengébb összefüggés hátterében az ekkor az állással töltött időkben tapasztalt jelentős szórás is közrejátszott.

A szívritmus-változékonyság értékei

Az állással töltött órák száma mellett a HRV vegetatív idegrendszeri aktivitást jelző mutatók is meg lettek határozva az első 48 életórában. Az első két életórában a kiváló életképességű borjak esetében magasabb szívritmust és LF/HF-értékeket, illetve kisebb RMSSD és HF-értékeket találtunk, mint a gyenge életképességgel született borjak esetében, függetlenül attól, hogy az állatok részesültek NSAID-kezelésben, vagy nem (1. táblázat).

1. táblázat: A szív működési mutatók értékei (átlag $\pm$ szórás) az első 2 életórában

Csoport	HR (min ⁻¹)	RMSSD (ms)	HF (n.u.)	LF/HF
Gyenge életképesség (n = 8)	149,6 $\pm$ 15,8 ^a	33,3 $\pm$ 6,8 ^a	79,4 $\pm$ 19,8 ^a	2,0 $\pm$ 1,2 ^a
Gyenge életképesség + NSAID (n = 8)	147,8 $\pm$ 16,2 ^a	34,8 $\pm$ 7,6 ^a	67,4 $\pm$ 22,2 ^a	2,2 $\pm$ 1,0 ^a
Kiváló életképesség (n = 8)	176,6 $\pm$ 12,6 ^b	18,3 $\pm$ 9,0 ^b	40,6 $\pm$ 13,2 ^b	3,3 $\pm$ 0,9 ^b
F (2, 15)	7,31	8,93	7,44	4,22
P-érték	0,025	0,012	0,020	0,032

Ezek az értékek a kiváló életképességű borjak erősebb szimpatikus idegrendszeri aktivitásáról árulkodnak, amely esetünkben feltehetően nem a nagyobb stressz-, illetve fájdalom-szintjükkel hozható összefüggésbe, hanem a jobb életképességgel párosuló fizikai aktivitással, amelyet legjobban a szívritmus értékek mutatnak meg. Igaz, hogy a szív működési mutatók értékei fekvő helyzetben lettek felvéve, az általános aktivitás (figyelem a külvilágra) és a jobb vitalitáshoz társuló fokozott hőtermelési és anyagcsere-folyamatok magyarázatai lehetnek a jelenségre. A gyenge életképességű és a NSAID-kezelésben részesült borjak között nem volt kimutatható különbség egy mutatóban sem, ez azt jelenti, hogy ilyen rövid időn belül a NSAID-terápia (legalábbis a meloxicammal végzett) nem fejt ki olyan hatást az újszülött borjak vegetatív idegrendszeri tevékenységére, amely a HRV mutatóival mérhető lenne.

A 2. és 6. életóra között mért HRV-mutatók értékeiből azt láthatjuk, hogy a kiváló életképességű borjak szimpató-paraszimpatikus egyensúlya a paraszimpatikus idegrendszeri aktivitás irányába tolódott el (nagyobb RMSSD- és HF-értékek), míg a születéskor gyenge életképességű, NSAID-kezelésben részesült borjak szimpatikus idegrendszeri aktivitása nőtt (kisebb RMSSD- és HF-, nagyobb LF/HF-értékek, mint az első 2 életórában). A NSAID-kezelésben nem részesült borjak esetében e változások erősebbek voltak, így a paraszimpatikus mutatóik (RMSSD és HF) nem csak a kiváló életképességű, hanem a NSAID-kezelésben részesült borjak hasonló értékeinél is kisebbek lettek (2. táblázat). A szívritmus-értékek hasonlóan alakultak a három vizsgálati csoportban.

**2. táblázat: A szív működési mutatók értékei (átlag ± szórás)
a 2. és 6. életóra között**

Csoport	HR (min ⁻¹)	RMSSD (ms)	HF (n.u.)	LF/HF
Gyenge életképesség (n = 8)	150,6 ± 5,8	17,3 ± 6,8 ^a	22,4 ± 5,8 ^A	2,9 ± 0,8 ^a
Gyenge életképesség + NSAID (n = 8)	152,8 ± 6,2	24,8 ± 7,6 ^b	37,4 ± 7,2 ^B	2,4 ± 0,6 ^b
Kiváló életképesség (n = 8)	149,6 ± 6,6	25,3 ± 9,0 ^b	35,6 ± 8,2 ^B	2,3 ± 0,5 ^b
F (2, 15)	8,31	7,93	12,44	5,22
P-érték	0,630	0,010	0,005	0,025

Hasonlóak voltak a HRV értékei a 6. és 12. életóra között számítva (3. táblázat). A gyenge életképességű és NSAID-kezelésben nem részesült borjak fokozott szimpatikus aktivitása ebben az időszakban azt támasztja alá, hogy ezek az állatok az ellés alatt és után valószínűleg nagyobb stresszhatásnak voltak kitéve, mint a kiváló életképességgel rendelkező társaik.

**3. táblázat: A szívműködési mutatók értékei (átlag $\pm$ szórás)
a 6. és 12. életóra között**

Csoport	HR (min ⁻¹)	RMSSD (ms)	HF (n.u.)	LF/HF
Gyenge életképesség (n = 8)	140,6 $\pm$ 5,0	16,3 $\pm$ 6,3 ^A	20,4 $\pm$ 3,8 ^A	3,1 $\pm$ 0,4 ^A
Gyenge életképesség + NSAID (n = 8)	142,8 $\pm$ 6,4	28,8 $\pm$ 7,0 ^B	43,4 $\pm$ 8,3 ^B	2,2 $\pm$ 0,5 ^B
Kiváló életképesség (n = 8)	139,6 $\pm$ 6,2	30,3 $\pm$ 8,1 ^B	41,6 $\pm$ 8,4 ^B	2,2 $\pm$ 0,5 ^B
F (2, 15)	8,31	7,93	12,44	5,22
P-érték	0,650	0,014	0,006	0,034

Az NSAID-kezelésben részesült borjak HRV-mutatói hasonlóak voltak a kiváló életképességű borjak értékeihez (4. táblázat), ami azt jelentheti, hogy a nehézellés okozta következményeket (stressz) az NSAID gyulladáscsökkentők hatékonyan tudják mérsékelni közvetlenül az ellés utáni időszakban.

4. táblázat: A szív működési mutatók értékei (átlag $\pm$ szórás) a 12. és 24. életóra között

Csoport	HR (min ⁻¹)	RMSSD (ms)	HF (n.u.)	LF/HF
Gyenge életképesség (n = 8)	130,4 $\pm$ 5,0	18,4 $\pm$ 7,3 ^A	21,4 $\pm$ 4,3 ^A	3,1 $\pm$ 0,4 ^A
Gyenge életképesség + NSAID (n = 8)	129,2 $\pm$ 6,4	29,4 $\pm$ 7,5 ^B	44,4 $\pm$ 7,3 ^B	2,3 $\pm$ 0,5 ^B
Kiváló életképesség (n = 8)	132,5 $\pm$ 6,2	31,6 $\pm$ 8,7 ^B	42,6 $\pm$ 8,5 ^B	2,1 $\pm$ 0,5 ^B
F (2, 15)	3,31	14,93	13,44	7,22
P-érték	0,250	0,011	0,007	0,008

Fontos megjegyezni, hogy a gyenge életképességű, kezelésben nem részesült borjak HRV-értékei a vizsgálati időszak alatt csökkentő szimpatikus aktivitást tükröztek (1–5. táblázat). Bár HRV-értékeik a 48. életórára sem érték el a másik két csoport értékeit (kisebb RMSSD és HF, ill. nagyobb LF/HF, mint a másik két csoportban), eredményeink szerint a nehézellésből adódó következmények a megszületést követő 24–48 órában NSAID-készítmények adása nélkül is mérséklődhet.

**5. táblázat: A szív működési mutatók értékei (átlag ± szórás)
a 24. és 48. életóra között**

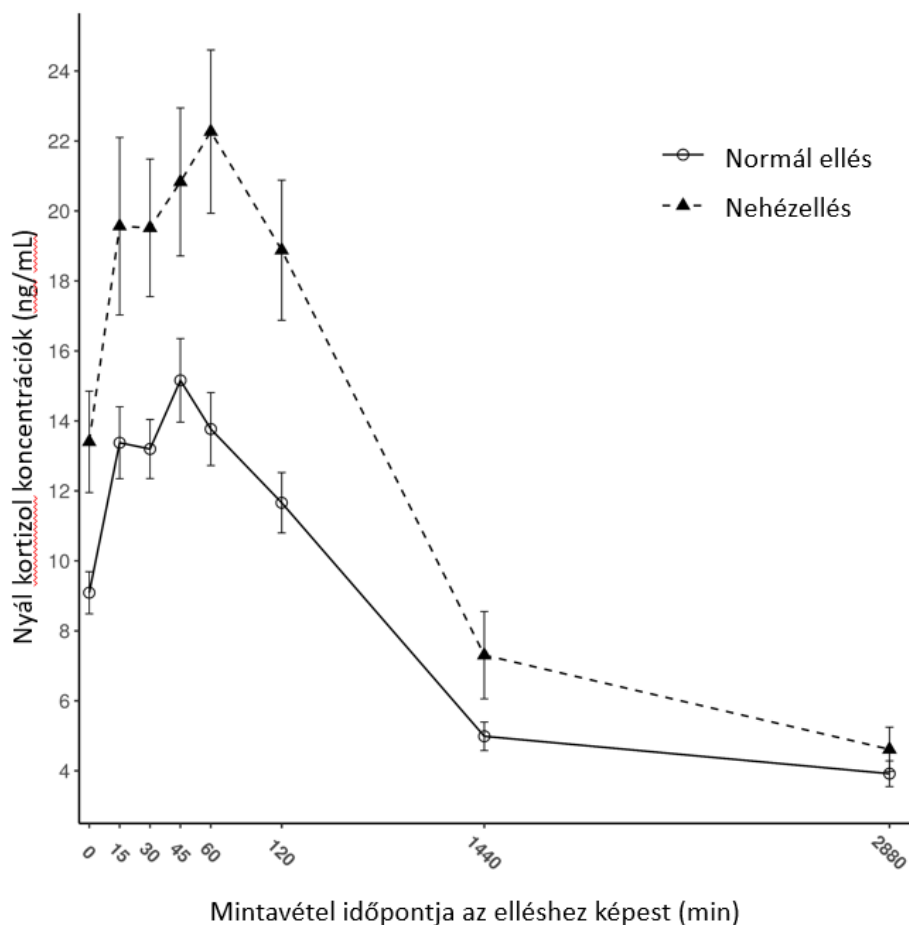
Csoport	HR (min ⁻¹)	RMSSD (ms)	HF (n.u.)	LF/HF
Gyenge életképesség (n = 8)	127,6 ± 5,0	22,3 ± 3,0 ^a	33,4 ± 4,8 ^a	2,6 ± 0,5 ^a
Gyenge életképesség + NSAID (n = 8)	122,8 ± 6,4	27,8 ± 3,2 ^b	45,4 ± 4,3 ^b	2,1 ± 0,3 ^b
Kiváló életképesség (n = 8)	125,6 ± 6,2	29,7 ± 3,0 ^b	44,6 ± 4,4 ^b	2,1 ± 0,3 ^b
F (2, 15)	13,23	15,43	18,14	23,22
P-érték	0,670	0,008	0,007	0,005

A megszületést követő 24 és 48 óra között a szívritmus minden csoportban mérséklődött, ami a didergésből adódó hőszabályozás csökkenésével és a metabolikus hőtermelés növekedésével magyarázható. Itt fontos megemlíteni, hogy az első 2 életórán tapasztalt nagy szívritmus-értékek háttérében az ekkor még intenzív anya-borjú közötti kapcsolat (felnyalás) is közrejátszott.

Kortizolkoncentrációk

A nyál kortizol koncentrációjának változásait a megszületés után az 12. ábra mutatja. A kortizolválasz hasonló mintát mutatott mindkét csoportban. A nyál kortizol koncentrációja gyorsan nőtt a megszületés után mindkét csoportban, és a születést követően 45, illetve 60 perccel érte el csúcspontját a normál ellésből a nehézellésből született borjak csoportjában. Ezt követően mindkét csoportban a kortizol koncentráció fokozatos csökkenését figyeltük meg (12. ábra). Huszonnégy órával az ellés után a nyál kortizol szintje a csúcspont 32,9 és 33,7%-ára csökkent a normál, és a nehézelléses borjakban, és a 48 órás minták esetében hasonló kortizol koncentrációt találtunk mindkét csoportban a ($P = 0,245$). A nyál kortizolcsúcsa és a nyálban történő kortizolfelszabadulás

görbe alatti területként történő számítása alapján is nagyobb volt a nehézelléses, mint a spontán ellésből született borjak csoportjában a mintavételi időszak 48 órájában (6. táblázat).



12. ábra: A nyál kortizolkoncentrációinak változása normál ellésből és nehézellésből született borjakban (átlag $\pm$ SEM)

6. táblázat: A nyál kortizolkoncentrációjának csúcsértékei és a nyál kortizolkoncentrációi görbe alatti területként számítva normál és nehézellésből született borjakban

Nyál kortizol koncentráció	Mértékegység	Csoport		Statisztika	
		Normál ellés	Nehézellés	W	P-value
Csúcs koncentráció	ng/mL	21.7 ± 1.3	31.6 ± 2.9	2159	0.009
AUC ²	ng/mL × min	7988 ± 1078	15346 ± 2554	2075	0.003

A nehézellésből született borjak nagyobb nyál kortizol szintet mutattak az ellés után, mint a normál ellésből született borjak, ami arra utal, hogy az ellési nehézségek nagyobb stresszterhelést eredményezhetnek az utódok normál születéséhez képest, és a nyálkortizol-koncentrációk vizsgálata új lehetőség lehet a stressz nem-invazív értékelésére a korai újszülött időszakban szarvasmarhánál.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Vizsgálati eredményeim alapján megállapítható, hogy az állással töltött idő és a HRV-mutatók vizsgálata hasznos lehet borjak életképességének becslésére.

A NSAID-készítmények állatjóllétre gyakorolt hatásai az első 12 életórában statisztikailag a HRV-mutatókkal igazolható. A kezelésben részesült borjak állással töltött ideje, mind az első 24, mind 48 életórában meghaladta a kezelésben nem részesült kontroll csoportét. Az NSAID-készítménnyel kezelt gyenge életképességű borjak állással töltött ideje az első 24 életórában valamennyi vizsgált periódusban elmarad a kiváló életképességű borjakétól, de a gyenge életképességű borjak életképességgel összefüggő paramétereit jelentős (szignifikáns) mértékben javítja.

A születést követően a borjak HRV-értékei az életkor előrehaladtával minden egyes borjúnál, valamennyi csoportban csökkenő stressz-terhelést mutatnak. A csökkenés mértéke a gyenge életképességű csoport egyedeinél kisebb mértékű, tehát a nehéz ellés következtében fellépő fokozott fájdalom hatására létrejövő terhelésből adódó HRV paraméterek lassabban közelítik meg az optimálisnak tekinthető értéket. A kezelésben nem részesült borjak vizsgált paraméterei mind az első 24, mind az első 48 életórán megmaradtak. Ez jelentős gazdasági, egészségügyi és állatjólléti előnyökkel járhat, az egészségügyi hatás már a második itatás során fontos lehet.

A jelen eredmények azt mutatják továbbá, hogy a születési folyamat jelentős stressz-terheléssel jár a borjú számára, amely 48 óráig fennmarad, még akkor is, ha az ellés során nem jelentkeznek nehézségek. A kapott eredmények alapján a fekvési viselkedés paramétereinek szenzoros mérése a közvetlen újszülöttkori időszakban hasznos lehet az NSAID-protokollok hatékonyságának értékelésére. Az egyszeri meloxicam-kezelés hatékony lehet az alacsony életképességű borjak állóképességének javításában.

A nehézellésből született borjak nagyobb nyálkörtizolszintet mutattak az ellés után, mint a normál ellésből született borjak, ami arra utal, hogy az ellési nehézségek nagyobb stresszterhelést eredményezhetnek az utódok normál születéséhez képest, és a nyálkörtizol-koncentrációk vizsgálata új lehetőség lehet a stressz nem-invazív értékelésére a korai újszülött időszakban szarvasmarhánál.

Összegzésként megállapítható, hogy az NSAID-kezelés terápiás céllal alkalmazható újszülött borjak életképességének növelése és fájdalomszintjének csökkentése érdekében, de a széles körű alkalmazás előtt e vizsgálat sorozat folytatása javasolt nagyobb egyedszámmal.

IRODALOMJEGYZÉK

Arnott, G., Roberts, D., Rooke, J. A., Turner, S. P., Lawrence, A. B., Rutherford, K. M. (2012): The importance of the gestation period for welfare of calves: Maternal stressors and difficult births. *Journal of Animal Science*, 90: 5021–5034.

- Arthur, P. F., Archer, J. A., Melville, G. J. (2000): Factors influencing dystocia and prediction of dystocia in Angus heifers selected for yearling growth rate. *Australian Journal of Agricultural Research*, 51: 147–153.
- Barrier, A. C., Haskell, M. J. (2011): Calving difficulty in dairy cows has a longer effect on saleable milk yield than on estimated milk production. *Journal of Dairy Science*, 94(4): 1804–1812
- Barrier, A. C., Haskell, Marie J., Macrae, Alastair I., Dwyer, Cathy M. (2012): Parturition progress and behaviours in dairy cows with calving difficulty. *Applied Animal Behaviour Science*, 139(3-4): 209–217
- Barrier, A. C., Haskell, M. J., Birch, S., Bagnall, A., Bell, D. J., Dickinson, J., Macrae, A. I., Dwyer, C. M. (2013): The impact of dystocia on dairy calf health, welfare, performance and survival. *Veterinary Journal*: 195: 86–90.
- Beam, A. L., Lombard, J. E., Kopral, C. A., Garber, L. P., Winter, A. L., Hicks, J. A., Schlater, J. L. (2009): Prevalence of failure of passive transfer of immunity in newborn heifer calves and associated management practices on US dairy operations. *Journal of Dairy Science*, 92: 3973–3980.
- Bonk, S., Burfeind, O., Suthar, V. S., Heuwieser, W. (2013): Technical note: Evaluation of data loggers for measuring lying behavior in dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 96: 3265–3271.
- Borell von E., Langbein, J., Despres, G., Hansen, S., Leterrier, C., Marchant-Forde, J. (2007): Heart rate variability as a measure of autonomic regulation of cardiac activity for assessing stress and welfare in farm animals a review. *Physiology and Behavior*, 92, pp. 293–316
- Bush, L. J., Staley, T. E., (1980): Absorption of colostral immunoglobulins in newborn calves. *Journal of Dairy Science*, 63: 672–680.
- Chassagne, M., Barnouin, J., Chacornac, J. P. (1999): Risk factors for stillbirth in holstein heifers under field conditions in France: a prospective survey. *Theriogenology* 51: 1477–1488.
- Csómós Z. (2005): A magyar holstein-fríz marha tenyésztése, *Mezőgazda Kiadó*, Budapest, 123 p.
- Dematawewa, C. M. B., Berger, P. J. (1997): Effect of dystocia on yield, fertility, and cow losses and an economic evaluation of dystocia scores for Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 80(4): 754–761
- Dobson, H., Tebble, J. E., Smith, R. F., Ward, W. R. (2001): Is stress really all that important? *Theriogenology*, 55: 65–73.
- Fourichon, C., Seegers, H., Mahler, X. (2000): Effect of dystocia on reproduction in the dairy cow: a meta-analysis. *Theriogenology*, 53: 1729–1759.

- Garry, F. B. (2004): An overview of animal welfare in the US dairy industry. *The Bovine Practitioner*, 38: 1–22.
- Heringstad, B., Chang, Y. M., Svendsen, M., Gianola, D. (2007): Genetic analysis of calving difficulty and stillbirth in Norwegian Red cows. *Journal of Dairy Science*, 90: 3500–3507.
- ICBF, Irish Cattle Breeding Federation, (2006). <www.icbf.com>. (2018 szeptember)
- Johanson, J. M., Berger, P. J. (2003): Birthweight as a predictor of calving ease and perinatal mortality in Holstein cattle. *Journal of Dairy Science*, 86: 3745–3755.
- Kovács, L., Kézér, F. L., Ruff, F., Szenci, O. (2016a): Timing of obstetrical assistance affects peripartal cardiac autonomic function and early maternal behavior of dairy cows. *Physiology and Behavior*, 165: 202–210.
- Kovács, L., Kézér, F. L., Szenci, O. (2016b): Effect of calving process on the outcomes of delivery and postpartum health of dairy cows with unassisted and assisted calvings. *Journal of Dairy Science*, 99: 7568–7573.
- Lombard, J. E., Garry, F. B., Tomlinson, S. M., Garber, L. P. (2003): Relationship of dystocia to dairy cow health and productivity. *Journal of Dairy Science*, 86: 32.
- Lombard, J. E., Garry, F. B., Tomlinson, S. M., Garber, L. P. (2007): Impacts of dystocia on health and survival of dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 90: 1751–1760.
- Madwed, J. B., Snidman, N. C., Shannon, D. C., Cohen, R. J. (1981): Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control. *Science*, 213: 220–222.
- McClintock, S. E. (2004): A genetic evaluation of dystocia in Australian Holstein–Friesian cattle. University of Melbourne, 474 p.
- Mee, J. (2008): Prevalence and risk factors for dystocia in dairy cattle: A review. *The Veterinary Journal*, 176: 93–101.
- Mee, J. F. (2004a): Managing the dairy cow at calving time. *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*, 20: 521–546.
- Mee, J. F., Cromie, A., Berry, D. P. (2007): Risk factors for dystocia in Irish dairy herds. In: *Proceedings of the 58th Annual Meeting of the European Association for Animal Production*, Dublin, 2007 August 26–29, 18 p.
- More O’Ferrall, G. J., Ryan, M. (1990). Beef crossing: effects of genotype of the fetus on the performance of dairy cows. *Irish Journal of Agricultural Research*, 29:101–107.
- Murray, C. F. (2014): Characteristics, Risk Factors and Management Programs for Vitality of Newborn Dairy Calves. PhD thesis, The University of Guelph, Ontario, Canada, 264 p.

- Noakes, D. E., Parkinson, T. J., England, G. C. W. (2001): Dystocia and other disorders associated with parturition, 8th ed. *Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics* Saunders, 179: 205–217.
- Oltenacu, P. A., Frick, A., Lindhe, B. (1988): Use of statistical modeling and decision analysis to estimate financial losses due to dystocia and other disease in Swedish cattle. In: *Proceedings of the 5th ISVEE. International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics*. Copenhagen, Denmark, 25-29 July 1988, 353–355 p.
- Patterson, D. J., Bellows, R. A., Burfening, P. J., Carr, J. B. (1987): Occurrence of neonatal and postnatal mortality in range beef cattle. I. Calf loss incidence from birth to weaning, backward and breech presentations and effects of calf loss on subsequent pregnancy rate of dams. *Theriogenology*, 28: 557–571.
- Rajala, P. J., Grohn, Y. T. (1998): Effects of dystocia, retained placenta, and metritis on milk yield in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 81: 3172–3181.
- Tarvainen, M. P., Niskanen, J. P. Kubios, (2008): *HRV User's Guide*. Kuopio: Biosignal Analysis and Medical Imaging Group, Department of Physics, University of Kuopio, 2008.
- Trotz-Williams, L. A., Leslie, K. E., Peregrine, A. S. (2008): Passive immunity in Ontario dairy calves and investigation of its association with calf management practices. *Journal of Dairy Science*, 91: 3840–3849.
- Vannucchi, C. I., Rodrigues, J. A., Silva, L. C. G., Lúcio, C. F., Veiga, G. A. L. (2015): Effect of dystocia and treatment with oxytocin on neonatal calf vitality and acid-base, electrolyte and haematological status. *Veterinary Journal*, 203: 228–232.
- Vasseur, E., Borderas, F., Cue, R. I., Lefebvre, D., Pellerin, D., Rushen, J., Wade, K. M., de Passille, A. M. (2010): A survey of dairy calf management practices in Canada that affect animal welfare. *Journal of Dairy Science*, 93: 1307–1315.
- Waldner, C. L., Rosengren, L. B. (2009): Factors associated with serum immunoglobulin levels in beef calves from Alberta and Saskatchewan and association between passive transfer and health outcomes. *The Canadian Veterinary Journal*, 50: 275–281.

AZ OLASZNÁD TAKARMÁNYCÉLÚ HASZNOSÍTÁSÁ- NAK VIZSGÁLATA (IRODALMI ÁTTEKINTÉS)

HOFFMANN FLÓRA ADÉL¹

Összefoglalás

Az olasz nád (*Arundo donax* L.) egy magasra nöövő, nagy biomasszát adó, évelő fűféle. Energetikai és építőipari felhasználása régóta ismert, azonban az éghajlatváltozás következtében takarmány célú termesztése is megfontolandó hazánk területén. A talajra rendkívül kedvező hatással bír, csökkenti az eróziót, nitrogént köt, illetve toxikus nehézfémeket (pl. Cd, Pb) is képes kivonni a talajból. A gödöllői Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. 2021-ben kezdte meg az olasz nád takarmány célú felhasználásának vizsgálatait, melyek elsődlegesen jó eredményeket hoztak, beltartalmi értékei megfelelhetnek szarvasmarha növedékeknek, húsmarháknak, anyateheneknek.

Kulcsszavak: olasz nád, szarvasmarha, tömegtakarmány

BEVEZETÉS

Az elmúlt évek aszályos időjárása miatt indokolttá válik a kukorica kiegészítésére, akár leváltására alkalmas növény(ek) beemelése a takarmánybázisba.

Az olasz nád (*Arundo donax* L.) egy évelő, lágyszárú fűféle. Akár 4-6 méter magasra is megnőhet, robosztus szárai kemények. A világ számos táján termesztik és használják fel bioetanol, biogáz, biomassza előállításra (Corno és mtsai., 2014; Simon, 2017), de a bútoriparban és építőiparban is

¹ MATE Szent István Campus, Agrármérnök szak

alkalmazzák. Ezeken felül a környezetvédelmi vonatkozása is megemlí-tendő (*Papazoglou és mtsai.*, 2004; *Fernando és mtsai.*, 2016). Nagyobb beru-házást a telepítése igényel, azonban ezen túl nem igényel jelentős talaj-művelést, gyomirtást, valamint a tápanyag utánpótlás igénye is elenyé-sző. Klímaváltozásokkal szemben ellenálló, a szárazságot mélyre hatoló gyökere révén kitűnően tolerálja. Hazánkban a hidegebb telek veszélyez-tethetik. Az ültetvény élettartama akár 20 évnél is több lehet. Az olasz nád alternatívája lehet a silózott tömegtakarmányoknak, azonban a hazai hasznosítása még nem eléggé kidolgozott, további vizsgálatokat igényel.

SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

Az olasz nád biológiája, termesztése

A napjainkban Európa mediterrán térségeiben és Amerikában is elterjedt növény eredeti élőhelye Kelet-Ázsia (*Gyuricza*, 2014). Az olasz nád a pá-zsítfűfélék (*Poaceae*) családjába tartozó, C3-típusú fotoszintézist folytató, évelő, lágyszárú növény, szára sima, üreges, magassága akár a 6 métert is elérheti, gyökereit 4-6 méterre is lejuttatja (*Orosz*, 2022). Széles, kékes-zöld levelei lehajlóak. Fejlődéséhez hazánk hőmérséklete megfelelő, vi-szont az átlagosnál hidegebb telek árthatnak neki, a fiatal állomány ki-fagyhat. A hazai éghajlaton magjai sterilek, nem termőképesek, azáltal nem tekinthető invazív, kiirthatatlan fajnak (*Simon*, 2017).

A talaj vonatkozásában nem kimondottan igényes, kedveli a laza, ho-mokos, vízzel jól ellátott talajokat, azonban szárazabb, szikes, meszes ta-lajon is sikerrel termesztethető. A talaj kémhatása szempontjából tűrőké-pessége széles, az 5,0-8,7 közötti pH értéket kedveli (*Simon*, 2017) Idősza-kos szárazságot jól tolerálja, aszályos és hőstresszes időszakot is átlagos terméssel vészeli át (*Orosz*, 2022). A csapadék mennyiségére és eloszlá-sára igényesebb, mint a talaj adottságaira (*Gyuricza*, 2014; *Simon*, 2017). Vegetációs időszakban a vízszükséglete 300-700 mm. A növény legna-gyobb tömegét, megközelítőleg 80%-át a szár adja, a maradékot a levelek teszik ki (*Simon*, 2017). Előveteményre nem igényes, előnyösek a korán lekerülő kalászosok, kevésbé megfelelőek az ősszel betakarított növények

(Gyuricza, 2014). Az őszi 30-40 cm-es mélyszántást meghalálja, a tömörödött, 70-80 cm mélyen eketalpas talajt lazítani szükséges, a homoktalajt elegendő tavasszal elmunkálni. Telepítése aprómorzsás, elmunkált talajba a legkedvezőbb. Törekedni kell a talajnedvesség megtartására. Telepítés előtt totális gyomirtót szükséges használni, akár többször is (Gyuricza, 2014; Simon, 2017; Orosz, 2022).

A telepítéskori tápanyagok nagy részét a rizómák segítségével a növény újrahasznosítja, így a tápanyag-utánpótlás igénye elenyésző. Ennek ellenére a nitrogén műtrágyázás kedvezően hat a termés mennyiségére (Simon, 2017, Orosz, 2022)

Az olasz nád telepítése igényli a legnagyobb beruházást, illetve munkákat. Telepítési ideje március végétől május elejéig tart, hazánkban erre leginkább május eleje-közepe alkalmas. A talaj 10 °C-os hőmérséklete a megfelelő a telepítéshez (Gyuricza, 2014). A telepítési sűrűség mérsékelt éghajlaton 5-10 ezer db/ha. Telepíthető 70 cm-es sortávval és 50 cm-es tőtávval, illetve 1x1 méteres kvadrátokba. Az ültetési mélység 10-15 cm (Simon, 2017, Orosz, 2022).

Növényvédelme csupán a gyomirtásra korlátozódik, melyet első évben kell elvégezni, ezt követően a záródó növényzet elnyomja a konkurens gyomokat. A nád megeredését követően kétszikű gyomok ellen hormonhatású hatóanyagot – pl. 2,4-D (diklorofenoxi-ecetsav) – tartalmazó herbicid használható. Jelentős kártevői és kórokozói egyelőre nem ismertek, ezért növényvédőszer nem igényel. Nagyfokú rezisztenciát mutat betegségekkel szemben. Elmondható, hogy egyéb szántóföldi kultúrában termesztett növényekkel összehasonlítva kevés növényvédelmet igényel (Simon, 2017, Orosz, 2022).

Takarmánynövényként betakarítva 25-30% az elérhető szárazanyag tartalom (Orosz, 2022). Erjesztéssel tartósított tömegtakarmány előállítás szempontjából előnyösebb az egy menetben való betakarítás, mert alacsony hamutartalmat eredményez, a növény nyersfehérje tartalma mérsékelt, cukortartalma pedig elegendő a megfelelő erjedéshez. Két menetben való betakarításkor az erjedés szempontjából kedvezőbb 35%-os szárazanyag tartalom könnyebben elérhető (Orosz, 2022).

A fajtaválasztást befolyásolja a termesztés célja. Tömegtakarmány előállítás céljával törekedni kell olyan fajta kiválasztására, amely az optimális nedvességtartalmat produkálja 1,5-2 méteres magasságnál (*Simon, 2017; Orosz, 2022*).

Az olasz nád takarmány célú felhasználása

A gödöllői Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.-ben 2021-ben és 2022-ben kísérleti céllal betakarított olasz nád mintákat közeli infravörös (NIR) spektroszkópiával vizsgáltak. A zöld növény szárazanyag tartalma 21-36% között alakult. Az alacsony szárazanyag tartalmat eredményező korai betakarítás nem előnyös, ezért érdemes szalma aprítékkal, vagy abrakdarával keverni egy menetben történő betakarítás során (*Orosz, 2022*). A zöld növény nyersfehérje tartalma 9-15% (sza.) között változott, mely feltételezhetően nem kizárólag a fenológiai fázissal, hanem az ökotípussal is összefüggésben van. Emiatt további összehasonlító elemzésekre van szükség (*Orosz, 2022*). A minták nyersrost tartalma a fenológiai fázistól függően 28-37% sza. között, a neutrális detergens rost (NDF) tartalma pedig 565-715 g/kg sza. között alakult. Viszont az olasz nád 50-62% közötti rostemészthetősége (NDFd48) a silókukorica szilázs (56%) és a rozsszilázs (66%) értékeihez közeli, mely kiemelkedő értéknek számít (*Orosz, 2022*). A növény erjesztéssel történő tartósítása (gyakorlati kivitelezés, erjedés lefolyása, szerves savak mennyisége és aránya, stb.) ugyanakkor további vizsgálatokat igényel.

IRODALOMJEGYZÉK

- Corno, L., Pilu, R., Adani, F. (2014): *Arundo donax* L.: A non-food crop for bioenergy and bio-compound production. *Biotechnology Advances*, 32(8): 1535–1549.
- Fernando, A. L., Barbosa, B., Costa, J., Papazoglou, E. G. (2016): Giant reed (*Arundo donax* L.): A multipurpose crop bridging phytoremediation with sustainable bioeconomy. *Bioremediation and Bioeconomy*, 77–95 p.
- Gyuricza Cs. (2014): *Energianövények, biomassza termelés és felhasználás*. Szent István Egyetem, Gödöllő, 143 p.

- Orosz Sz. (2022): Arundo: egy évelő nád, ami tűri a szárazságot – alternatív növedéktakarmány. Partnertájékoztató Hírlevél Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft., XXII. 7: 20–28.
- Papazoglou E.G., Karantounias, G. A, Vemmos, S. N., Bouranis, D. L. (2004): Photosynthesis and growth responses of giant reed (*Arundo donax* L.) to the heavy metals Cd and Ni. *Environment International*, 31(2): 243–249.
- Simon L. (2017): Az olasz nád (*Arundo donax* L.) termesztése és hasznosítása. *Növénytermelés*, 66(2): 89–109.

ANYÁSÍTÁSI TECHNOLÓGIÁK SIKERESSÉGE ÉS HATÁSAI A CSALÁD TELJESÍTMÉNYMUTATÓIRA

SZILÁGYI GRÉTA¹

Összefoglaló

Az anyásítási technológiák eredményessége hordás idejében elengedhetetlen fontossággal bír. A leghatékonyabb módszerrel csökkenthetjük a petezés kiesésének időtartamát, a gazdasági, anyagi és termelésbeli kiesést, ezzel stabilizálva méhészetünk produktivitását. Az anyásítási szokások felmérésére kérdőívet készítettem, melyet méhészeti fórumokon, internetes portálokon, továbbá papíralapúan tettem elérhetővé. A kitöltők zöme a szakmailag is javasolt 2 éves anyaváltást alkalmazza, viszont magas azon méhészetek száma is, ahol nem történik semmilyen irányított anyaváltás. A méhészek túlnyomórészt a pározott anya használatát részesítik előnyben, mind teljesítményjavítás céljából, mind esetlegesen bekövetkezett anyaváltás, anyapótlás esetén. A mesterségesen termékenyített anyák alkalmazhatóságát is többet preferálták, viszont ennek elérhetősége még kezdetleges, annak ellenére, hogy ez a módszer jelenti a legbiztosabban követhető genetikai hátteret. A nagy családlétszámú méhészetek felismerték az anyanevelők munkájának jelentőségét és szívesen is alkalmaznak tenyésztőtől vásárolt méhanyát. Fejlődő tendenciát mutatnak azonban a kis létszámú telepek anyahasználati szokásai is, a már 25-50 családdal rendelkezők is előszeretettel alkalmaznak mesterségesen nevelt anyát. Konzekvenciaként megfogalmazható, hogy fontos a gyakorló méhészek számára az anyák genetikai háttere, tisztasága, anyagi megterhelés ellenében is.

Kulcsszavak: méhanya, anyanevelés, anyásítás

¹ MATE Szent István Campus, Állattenyésztő mérnöki szak

BEVEZETÉS

A magyar méhésztudomány ágazat a mezőgazdaság azon része, mely rengeteg külső tényezőnek van kitéve. Sikerességét többek között befolyásolja az időjárás, a csapadékmennyiség, a növények fejlődési sebessége és a tájegység is. A legjelentősebb paraméter mégis a genetikai jellemzők jelentik.

A méhekkal szembeni követelések, elvárások is megváltoztak. Már nem csak jó mézhordó képességgel, hanem jó kezelhetőséggel, tisztogató hajlammal, betegségekkel szembeni ellenállással és kis rajzási affinitással is kell rendelkezniük. Mivel ezek genetikai kódoltságú tulajdonságok, így az anyanevelőknek, méhtenyésztőknek különös figyelemmel kell tenyésztőanyát, dajka családot, tenyészcsaládot választani és szelektálni, hogy a legmagasabb minőségű tulajdonságokkal ellátott anyákat tudja értékesíteni, ezzel javítva a magyar méhállományt. A jelenleg is használatos tenyésztési technológiák lehetőséget adnak a potenciálok kihasználására. A természetes úton nevelt anya- bármilyen jó mutatói is legyenek- nem mindig megfelelő a termelés szempontjából. Az idővesztés mellett a tervezhetőség, számszerű tenyésztetheység hiánya is okozhat problémákat. Az irányított anyanevelés mindezen hibalehetőségek kiküszöbölésére alkalmas. A gyakorló méhészek egyenes úton juthatnak hozzá a számukra legmegfelelőbb tulajdonságokkal rendelkező méhanyához, amelylyel az időmegtakarítás hasznossága mellett minőségi bizonyosságot is élvezhetnek. A tudatos anyanevelés lehetővé tette a jó tulajdonságok erősítését egy családban, ezzel kapukat nyitva a sikeres méhészkedés világába.

Az anyásítás jelentőségét sok tényező indokolja. Általánossá válik, és egyre inkább elterjed a tervszerű vándorlás. A fűz virágzásától kezdve a vándorkocsik, kaptáros méhészetek őszi járák már a méhlegelőket. Mindez nagyobb mennyiségű és jobb minőségű anyát igényel. Anyásításra nem csupán akkor van szükség, amikor az anya elveszett, hanem akkor is, ha az anyát valamilyen ok miatt cserélni kell. Anyacserénél ugyanazokat a módszereket használjuk, mint amikor természetes okok miatt vált a család anyátlanná (Faluba 1987).

„A kétévenkénti anyacserék is általánossá válnak. Ez eredményezi a legnagyobb anyaigényt, amit a jelenlegi anyanevelők és nevelő tárulások még megközelítően sem tudnak kielégíteni.

A tudományos kísérletek, de a gyakorló méhészek is sok anyásítási móddal próbálkoztak már, de veszteségmentes, tökéletes eljárást még nem sikerült kidolgozni” (Zsidei 1987).

A méhanya korát tekintve akár 6-7 évig is élélhet, viszont gazdaságossági és termelékenységi szempontból ez nem ideális kor. Petézési képességének csúcsán élete első 2 évében van, ezután peterakási hajlama csökken, ami jelentős hatással van a család teljesítményére. Célszerű az méhek természetes váltási ciklusába beleavatkozni, megelőzve az esetleges problémákat. Legideálisabb a 2 évenkénti anyaváltás, így állandó mennyiségű szaporulatot, fiasítást biztosíthatunk a családok számára (Tarpy *et al*, 2000).

Az anyásítás sikere sok tényezőtől függ. Ezek így csoportosíthatók:

1. a méhcsalád népsége, összetétele és hangulata;
2. az anya állapota és viselkedése;
3. a gyűjtési viszonyok;
4. az évszakok;
5. az anya beadásának módja;

Az anyásítás sikere biztosabb, ha a méhcsalád kevésbé népes, nem régóta anyátlan, nyugodt, népe fiatal, élelemben nem szűkölködik. Az anya is döntő szerepet játszik az eredményességben, melyhez tökéletes fejlettségével, egészségével, petező készségével járul hozzá.

1. táblázat: Anyásítási módszerek összehasonlító táblázata

	Anyásítás pározott anyával	Anyásítás bölcsővel	Anyásítás szűz anyával
Elfogadási sikeresség	Változó sikeresség, zárkával megfelelő eredmény	Általában problémamentes	Túlnyomórészt sikertelen
Tulajdonságbeli javulás sikeressége	Szelektált anyák használata, biztosított genetikai javulás	Határozatlan minőségbeli tulajdonságok	Sikeressége a párzástól függ
Anyásítást követő leghamarabb petezés	2-3 nap	10-15 nap	5-6 nap
Anyagi ráfordítás	3200-4000 Ft	1400-2000 Ft	1700-2000 Ft

ANYAG ÉS MÓDSZER

A hazai méhészek anyásítási szokásaikkal kapcsolatos ismeretét, gyakorlati alkalmazásait kutatva készült a kérdés sorozat. A kérdőívben, az előre rögzített válaszlehetőségekkel rendelkező alternatív és szelektív zárt kérdések mellett, nyitott kérdéseket is megjelenítettem. Ennek jelentősége a szubjektív válaszadásban elengedhetetlen, mely nem csak rálátás ad személyes tapasztalatokra, hanem kérdőívünk eredményét is gazdagítja.

A kitöltés elektronikusan és papírformában történt, mindkét formátum azonos kérdéseket tartalmazott. Internetes elérhetőségét főként szakmai fórumokon, portálokon tettem hozzáférhetővé. Online verzióját a

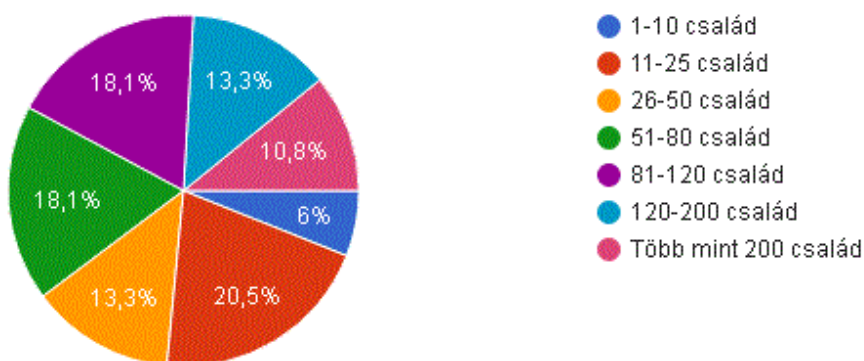
Google Drive űrlap szerkesztő segítségével készítettem. A beérkezett válaszokat szintén a program kezelte az érkezés sorrendjében. A kérdésekre 94 válasz érkezett és 9 papír alapú kérdőív került kitöltésre, így összesen 103 méhészt válaszait értékelhettem. Kérdéseimben a méhészetek kapacitására, vándorlási szokásokra, de legfőképpen anyavásárlási, anyásítási szokásokra voltam kíváncsi. Az eredményeket, ábrákat, diagramokat a Microsoft Office Excel 2010 programmal készítettem el. A papír alapú kérdőív, általam felkeresett gyakorló méhészek által került kitöltésre.

EREDMÉNYEK

Az eredményekben 103 méhész által megválaszolt kérdőív kiértékelését készítettem el. Tematikusan csoportosítottam az érintett témákat és az ezek közötti felmerülő párhuzamokat vagy ok-okozati összefüggéseket.

Méhanya használati szokások a méhállomány mennyiségének függvényében

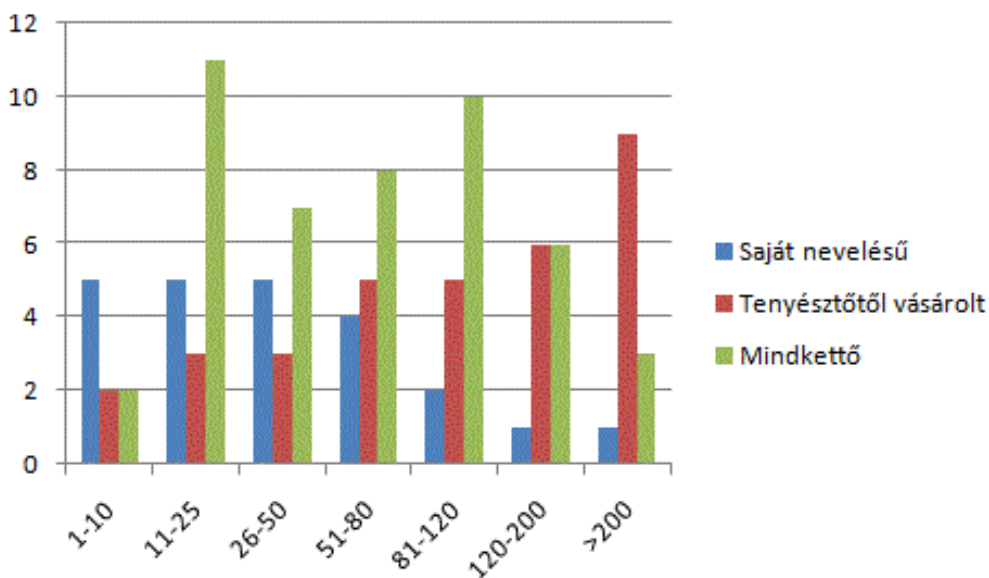
A méhcsaládok száma alapján csoportosított anyahasználati eloszlások rálátást mutatnak az irányított anyanevelés hasznosságára. Hipotézisként kezeltem azt a tényt, hogy a nagyobb méhállománnyal rendelkező méhészetek az idő jelentőségére való tekintettel, a hatékonyabb munkavégzés érdekében nem saját nevelésű, hanem nevelőtől vásárolt anyával dolgoznak. A kisebb családszámú méhészetekre jellemző mindkét anya (vásárolt, saját) használata.



1. ábra A méhcsaládok számának eloszlása méhészetek szerint

A válaszadó méhészek legjelentősebb része 11-25 méhcsaláddal dolgozik. Egyenlő elosztást mutatnak az 51-80 és a 81-120 családdal rendelkező ki-töltők is. Szintén egyforma a 120-200 és 26-50 családosok jelenléte. Ki-emelkedő méhállománnyal, tehát több mint 200 családdal rendelkezik a válaszadók 10,8%-a. Ők jelentik leginkább a célcsoportot az anyanevelők számára. A legkisebb körcikket a 1-10 család közötti tulajdonosok foglal-ják el. Ők lehetnek az a csoport, akik leginkább a saját nevelésű anyákat vesznek igénybe.

Ezek alapján azt mondhatjuk, hogy a kiértékelés szempontjából meg-felelő válaszarányokat kaptunk, hiszen minden körcikben elegendő mennyiségű résztvevő van.



2. ábra: Anyahasználati szokások eloszlása a méhcsaládok számától függően

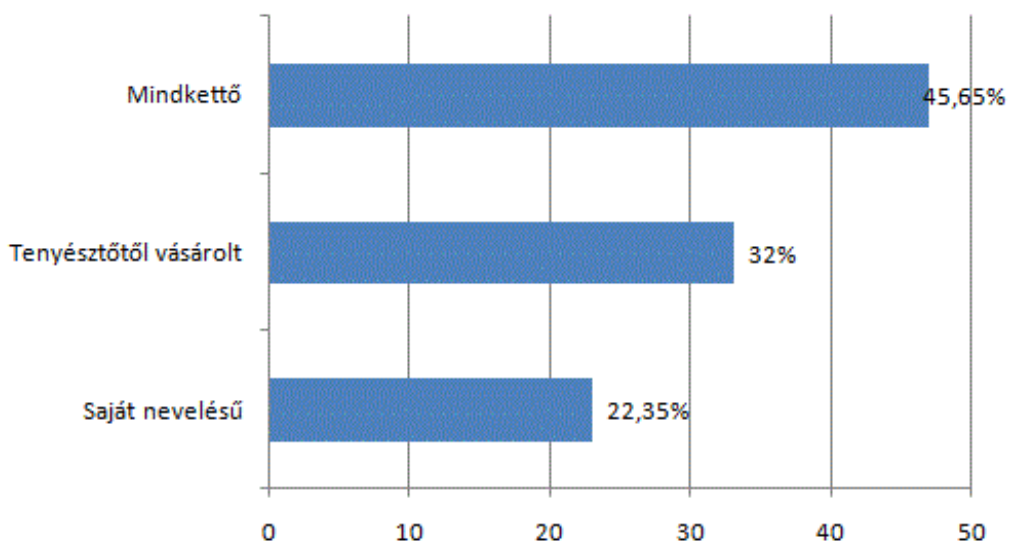
Az eredményekből összeállított kétdimenziós oszlop diagram igazolja a felvetett hipotézist. A 2. ábra megmutatja az anyahasználati szokások százalékos eloszlását a méhcsaládok számának függvényében.

Az ábrán jól megfigyelhető, hogy a méhcsaládok száma fordítottan arányos a csakis saját nevelésű anyák felhasználásával. A saját nevelésű anyák alkalmazásának száma egyre csökken a méhcsaládok számának növekedésével arányosan, míg a nevelőtől vásárolt anyák jelentősége is csökken az egyre kisebb létszámú családok esetében.

A kisebb létszámú családoknál jellemző a saját nevelésű anyák alkalmazása, így értelemszerűen ez az adat is fordítottan arányos a nevelőtől vásárolt anyák jelentőségével.

A minkét forrásból származó méhanya alkalmazását illetően a 2. ábra alapján elmondható, hogy a 26 családdal többel méhészkedők esetében folyamatosan növekedni kezd ez a szám. Ennek oka a méhészetek fejlődésével magyarázható. A 26-50 családdal rendelkezők még ragaszkodnak a saját nevelésű anyákhoz, kevésbé biztosak a tenyésztői munkában, viszont nyitottak a változtatásra. Ez a fejlődési folyamat a családok számának növekedésével arányosan mozog. A 150-200 családdal rendelkezők már egyforma arányban alkalmazzák mind a nevelőtől származó, mind a

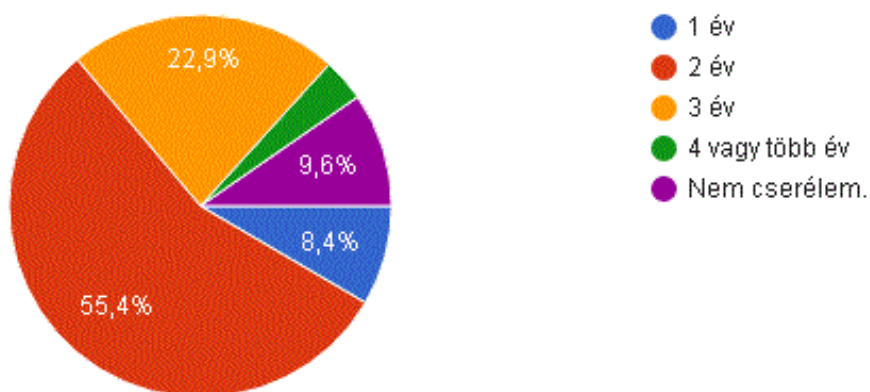
saját nevelésű anyákat is. 200 fölötti családszámnál már abszolút domináns a nevelőtől vásárolt anya tenyésztésbe vétele.



3. ábra: Különböző méhanyák használatának százalékos eloszlása

A 3. ábra alapján a legjelentősebb részben a mindkét anyatípust alkalmazó méhészek vannak jelen. A válaszadók 45,65 % a voksolt erre a válaszlehetőségre. 32%-uk a tenyésztőtől vásárolt anyával való méhészkedést támogatja, míg 22,35%-a kitöltőknek a saját nevelésű anyákat részesíti előnyben.

A méhanya váltásának gyakorisága és okai a gyakorlatban, illetve ezek jelentősége a teljesítménybeli mutatókban

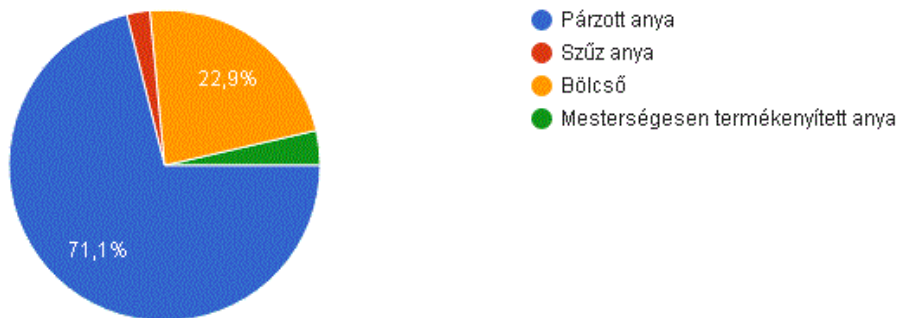


4. ábra: Anyaváltási ciklusok százalékos eloszlása

Az anyaváltási ciklusok szokásainak százalékos eloszlását a 4. ábrán szemléltettem. 55,4%-ban a 2 éves anyacsere bizonyult a leggyakrabban alkalmazott lehetőségnek. A méhészek 22,9 %-ban a 3 éves csereciklust szavazták meg. Szintén az ábráról leolvasható, a meglepően magas hányada azoknak a gyakorló méhészeknek, akik nem alkalmaznak semmilyen anyaváltási tendenciát. 8,4 %-a a méhészeknek évente vált, ennek hosszú távú, tervszerű indokoltságát semmi nem támasztja alá. Elenyésző azok száma, akik 4 vagy ennél több év alatt váltanak.

A megkérdezettek 68,7%-a vándorol a szezonban családjával. A vándorlás okozta termelésbeli igénybevétel megrövidítheti az anya életkorát, rosszabbíthatja teljesítménybeli mutatóit. A helyben méhészkedők 31,3%-át ez a probléma nem érinti.

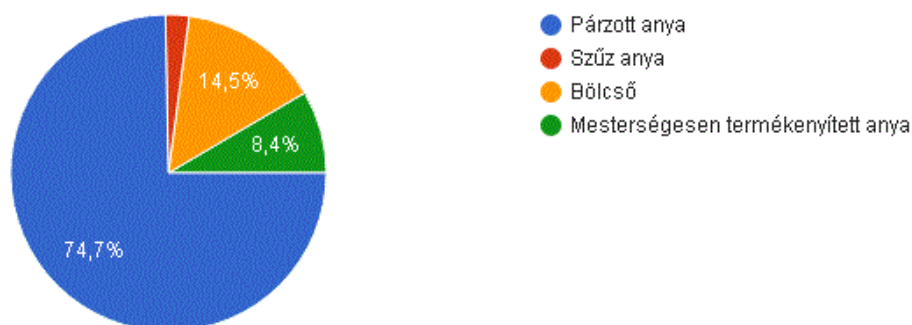
Anyásítási technológiák alkalmazása és méhcsalád teljesítménymutatóinak javítása



5. ábra: Az anyásítás célszerűségének eloszlása a használt anya típusa szerint

A méhészek 71,1 %-a egyöntetűen a párzott anyával való módszert jelölte meg. Megközelítőleg a válaszadók negyede viszont a bölcsővel való anyásítási módszert preferálja. Az 5. ábrán jól látható, hogy a szűz anya és mesterségesen termékenyített anya alkalmazása elenyésző ebben az esetben, alkalmazása szinte jelentéktelen a ma ismert anyásítási módok közül. Az anyásítás sikeressége döntő kérdés egy méhészet életében, viszont nem megegyező a 6. ábrán szemléltetett alkalmazással. A teljesítmény javítás céljából használt anyák eredményessége, nem csupán az anyásítás sikerességétől, hanem az anya genetikai állományától is függ. Az 5. és a 6. ábrán lévő eredmények ezért mutatnak eltérő rajzolatot.

A kördiagramok szemléltetik, hogy e két tényező –az anya típusának kiválasztása és az anyásítás módja- mégis korrelálnak egymással, hisz e két tényező együttese eredményezhet teljesítménymutatóbeli, tulajdonságbeli változást a következő generációkban.



6. ábra: A méhanya típusától függő teljesítménybeli javulás valószínűségének százalékos eloszlása

Arra a kérdésemre, hogy melyik anyával lehet elérni a legbiztosabb javulást egy családban a válaszadók egyértelmű többsége (74,7%-a), a párzott anyát választotta. A 42. válaszadó a következőképp indokolta választását, ami véleményem szerint a legrelevánsabb indoklás. " A párzott anya 1-2 napon belül petéz, ezzel ellentétben a szűz és bölcső petézése hosszú idő, amit a család megérez. A párzatlan és bölcső elfogadási sikeressége is alacsonyabb. " A bölcsős anyásítás mellett 14,5 %-a voksolt a méhészeknek, döntésüket leginkább a befogadás eredményességével indokolták.

8,4%-ban a kitöltők, a mesterségesen termékenyített anyát választották a legbiztosabb javulási lehetőségnek. A mesterségesen termékenyített anya, egy biztos, követhető családtulajdonságokat örökítő egyed, hiszen ebben az esetben nem csak az anyát, de a herét is ismerjük, sőt bizonyos tulajdonságokat erősítő apaegyedet is választhatunk a célzott termékenyítés és ezáltal családjavítás céljából.

Elenyésző kitöltő voksolt a szűz anya használata mellett, mely érthető, hiszen ez a módszer bizonyul a legsikertelenebbnek a szakirodalom szerint is.

A válaszadók 74 %-a nem tud hozzájutni mesterségesen termékenyített anyához és csupán csak 26%-uk élhet ezzel a lehetőséggel.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A méhészet hazánkban figyelemre méltó, az átlagos méhsűrűség 11 család négyzetkilométerenként. Ekkora méhállomány globális szinten folyamatos technológiai fejlődést kíván az anyanevelést és anyautánpótlást illetően is.

Az anyahasználati szokások eloszlása a méhcsaládok számának függvényében nagyon szép fejlődést mutat. A várható tendenciákat abszolút kielégíti. A kezdetleges, amatőr méhészetek jellemzője leginkább a saját anyás nevelés. Annak jelentősége, hogy a választadók túlnyomó része mindkét típusú anyát alkalmazza, illetve a tenyésztőtől származó anya nagy részbeni preferálása is arra enged következtetni, hogy jelentősen több fejlődő, nagy méhészet van kialakulóban, országunkban. Elmondható, hogy a jelentősebb, nagy családlétszámmal rendelkező méhészetek felismerték, a tenyésztés fontosságát és mellőzik a saját nevelésű anyával való termelést.

Az anya cseréjére vonatkozó időbeli eltérések számottevő különbségeket okozhatnak a petezés eredményességében. A méhészek közel fele a 2 éves csereciklust alkalmazza, ami Örösi szerint is elfogadott és leginkább ajánlott módszer, hiszen ez vezet a legjobb petezési mutatókhoz. Meglepően magas azok száma, akik nem cserélnék anyát, ez igen magas kockázati faktort jelent a méhcsaládok szaporodását illetően, valamint a méhcsaládok romlásához is vezethet. Az előregedett anyák petező képessége már nem megfelelő a tovább nevelés céljából, ezzel a módszerrel nem lehet erős, jó genetikájú családokat létrehozni, ami nemcsak a személyes eredményeinket befolyásolja, de az országos méhminőségre is befolyással van.

A választadók magas száma vándorol szezonban, ez az anyák gyorsabb elhasználódásához vezet, mely anyagigényt eredményez.

A teljesítménymutatók javítására törekvő célzott anyásítás esetében, a pározott anya használata volt a legjelentősebb, viszont többen választanak a mesterségesen termékenyített méhanyát.

A hazai mesterséges termékenyítés lehetőségei igen korlátozottak. Évente 1-2 nyílt nap vehető igénybe, ahol külföldről érkező méhészek

végzik a mesterséges termékenyítést az általunk vitt méheken. Elérhetőségére nem túlnyomóan jelentős számban, de lenne igény a méhésztársadalomban. Ez az alternatíva csupán a tenyésztőknek érhető el, viszont általuk közvetetten hozzájuthatunk így termékenyített anyához.

Az anyásítási technológiákat illetően, a legeredményesebb elfogadást a bölcső esetében, míg a leggyorsabb fejlődést a párzott anya esetében észlelhetünk. A kiépített bölcső beadása nem eredményez fogadási problémát, viszont megkérdőjelezhetőek a minőségi attribútumai, ami hibalehetőséget hordoz magában. Következésképpen kijelenthetjük, hogy a párzott anya esetén fellépő elfogadási kockázatot érdemes vállalni, mivel ebben az esetben a szaporításra szánt anyánk minőségéről már meggyőződhattunk és felülbírálhattuk optimalisságát.

Anyagi szempontból is a párzott anya jelenti a legnagyobb megterhelést, viszont ez mutat a legbiztosabb minőségbeli javulást a jelenleg elérhető anyásítási módszerek közül.

A nevelőtől vásárolt méhanyák előnyeinek leginkább az érezhetően jobb tulajdonságok megjelenését, a kényelmi szempontot és a megszokást tekinthetjük. A gyakorló méhészek körében nagy eltérés van szakmai tájékozottságot illetően az anyásítás kérdésében. Célszerűnek tartanám, a tematikusan felépített ismeretanyag terjesztését, akár méhészeti előadás által, mely bárki számára látogatható lenne, az ország minden megyéjében, akár heti rendszerességgel, így segítve azok fejlődését, akiknek szakmai rutinjuk még nem elegendő.

Következtetésként elmondhatjuk, hogy a tenyésztői munkának elsőrendű szerepe van a sikeres méhészkedésben. Minden esetben érdemes nevelőtől vásárolni anyát, legyen szó kis vagy nagy családlétszámú méhészetről. A legdinamikusabb fejlődést a párzott anya használatával, a legjobb elfogadást a bölcsővel és a legbiztosabb minőségbeli javulást a mesterségesen termékenyített anyával érhetjük el.

Ebből adódóan a vegyes vagy nevelőtől származó anya használata kurrens. Ennek jelentősége az ország méhállományának minőségében rejlik, hiszen minél több államilag elismert tenyésztőtől vásárolt méhanya kerül

tenyésztésbe, annál jobb minőségi fejlődést mutathat a méhpopuláció, ki-
zárva ezzel a beltenyészet lehetőségét vagy akár a rossz genetikai jellem-
zőkkel rendelkező anyák szaporulatát.

IRODALOMJEGYZÉK

- Faluba, Z (1987): A méhanya nevelése, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 202 p
Tarpy D. R., Hatch S., Fletcher, D. J. C. (2000): The influence of queen age and quality
during queen replacement in honeybee colonies, *Animal Behaviour*, 59,97–101
Zsidei, B. (1993): Méhészeti ismeretek, Fazekas és Fiai Nyomdája, Szarvas, 613 p.

