

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 11

Issue 2

Gödöllő
2015



A MAGYAR CIGÁJA BEHELYEZÉSE AZ EURÓPAI JUHOK KÖZÉ AZ ANYAI EREDET SZERINT (mtDNA CR)

Annus Kata¹, Kovács Endre¹, Sáfár László², Gáspárdy András¹

¹ Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, 1078 Budapest, István u. 2.

² Magyar Juh- és Kecsketenyésztők Szövetsége, 1134 Budapest, Lőportár u. 16.

annus.kata@aotk.szie.hu

Összefoglalás

A cigája régi őshonos juhajtánk. A ritka háziállataink megőrzése során kulcsfontosságú a minél nagyobb genetikai változatosság fenntartása. Elsőként vizsgáltuk e juhajta genetikai változatosságát a mitokondriális DNS szekvencia alapján, valamint hasonlítottuk össze a génbanki szekvenciákkal. Kutatásunk a családon belüli szelekció megvalósításához is támpontul szolgál.

A törzskönyv szerinti ún. ősi őshonos cigája családok leszármazottaitól (valamint két másik fajtaváltozattól, összesen 81 egyedtől) vérmintákat gyűjtöttünk 2014-ben. A mitokondriális DNS kontroll régiójában 98 pozícióban találtunk nukleotid eltérést. Mivel az egyedek közti eltérések csak néhány nukleotidra korlátozódtak, a cigája fajta anyai genetikai háttere egységesnek tűnik. A genetikai vizsgálat eredménye megerősítette a családok/nyájak fajtatörténetből ismert eredetét. A mintáink 94 %-a az európai juhokra jellemző B haplocsoportba tartozott (42 esetben teljes egyezést mutatva a génbanki referenciával: DQ852175.1). Ez a tény a magyar cigája európai juhokkal közös anyai eredetét igazolja.

Az anyai oldal előtérbe helyezése azért is válik fontossá, mert a nőstények nagyobb számban és hosszabb ideig vesznek részt a tenyésztésben, mint a hímek, így a genetikai változatosság megőrzésének nagyobb mértékben lehetnek a letéteményesei.

Kulcsszavak: cigája, mitokondriális DNS, kontroll régió, haplocsoportok

Insertion of Hungarian Tsigai into the sheep of Europe according to maternal origin (mtDNA CR)

Abstract

The Hungarian Tsigai is an old traditional sheep breed. On the course of preservation of the rare domestic animal breeds the maintenance of a greater genetic diversity is essential. In this recent study we analysed first the genetic background in this sheep breed by the use of mitochondrial DNA (mtDNA) sequence, and compared it to the sequences of GenBank. The investigation was also carried out in order to serve data for a sustainable within family selection.

The blood samples were taken from the descendants of the so called eldest families based on the herd book (and from two more breed variants, altogether from 81 individuals) in 2014. The control region of mtDNA showed nucleotide deviation at 98 sites. However, the differences among the individuals were limited to few loci; so the maternal genetic background of the Tsigai breed seems to be unified. The genetic information confirmed the origin of the families/flocks



known from the breed history. Ninety-four percent of the samples belonged to the ovine haplogroup B (in 42 cases with full matches with the reference of GenBank, DQ852175.1). This fact proves the common maternal origin of the Hungarian Tsigai and the European sheep.

A more intense focusing on the maternal side is motivated also by that the females are present at greater number than the males and they remain in breeding for a longer period of time, so they can be the depositaries of realization and maintenance of genetic diversity at a larger extent.

Keywords: Tsigai, mitochondrial DNA, control region, haplogroups

Irodalmi áttekintés

A cigája régen többes hasznosítású fajta volt, a kisázsiai eredetű tiszta gyapjas juhok közé tartozik. A 18. és 19. században élte aranykorát, mint hármashasznú juh: gyapjú-, tej- és hústermelő. Magyarországra kerülésekor finomabb gyapjával kitűnt az akkor jelenlévő juhajták közül. Az elmúlt 200 évben a cigája változó arányban (1-10 %) folyamatosan jelen volt hazánkban. A Kárpát-medencében történő elterjedése során jól alkalmazkodott a különféle földrajzi és éghajlati viszonyokhoz. A 19. század után a gondos tenyésztői munka csökkenésével a fajta elvesztette jelentőségét. Hazánkban sosem vált uralkodóvá, mivel a terjeszkedését a racka jelenléte és a merinó megjelenése akadályozta. A második világháború után a kevés megmaradt őshonos állatból egy 200 anyajuhból álló nyáját tudtak alapítani Karcagon 1950-ben. Ez a csekély számú állat tekinthető a cigája fajta nemzeti génmegőrző program kiindulópontjának (Gáspárdy, 2004).

Napjainkban a cigájának két változatát különíthetjük el. Egyik a génrezerv variáns, az ún. őshonos, míg a másikat erős tejtermelésre irányuló szelekcióval alakították ki. Ez utóbbi variáns, a tejelő cigája a Délvidékről került hazánkba, és azóta is folyamatosan zombori tenyészkosokkal pároztatják az anyákat. Egyes nézetek szerint a tejelő cigája más ajták génjeit is hordozza, ezért a Magyar Juh- és Kecsketenyésztő Szövetség (MJKSZ) hivatalosan önálló fajtvá minősítette.

A hagyományos, őshonos ajták fenntartása során kritikus pont a ritka, nyáj-specifikus genotípusok felismerése és megőrzése, még akkor is, ha ezek kedvezőtlen küllemi vagy termelési tulajdonságokat, esetleg prion-genotípust hordoznak (Fésüs és mtsai, 2004).

A szarvasmarha tenyésztők már régóta különleges jelentőséget tulajdonítanak a gyakran tehén családokként emlegetett anyai vonalaknak. A mitokondrium csak az anyai oldalról adódik át (citoplazmás átörökítés). Zárt DNS hurokban kódolja az ADP-ből az ATP termeléshez szükséges elektron transzport lánc fehérjéinek génjeit (Anderson és mtsai, 1982). Minden sejt több kópiát tartalmaz a mitokondriális DNS-ből (mtDNS), ezek az anyai vonal minden tagjában megegyeznek (Gibson és mtsai, 1997).

A párosujjú patások közül eddig csak a szarvasmarhában (Anderson és mtsai, 1982) és a juhban (Hiendleder és mtsai, 1998) állapították meg a mtDNS teljes szekvenciáját. A szarvasmarha és a juh mtDNS-ének kontroll régiója, eltekintve az ismétlődő szakaszoktól csak 27,6 %-ban tér el egymástól. A juhok között (*O. aries*) Hiendleder és mtsai (1998) állapították meg a fő haplocsoportokat, a juh teljes mtDNS-e 16616 nukleotidból (nt) áll.

Meadows és mtsai (2007) a közel-keleti és új-zélandi juhajtákon belül 5 haplocsoportot különböztettek meg. Az A haplocsoport képviselőit két közép-ázsiai fajtván (karakul/Kazahsztán és gizarr/Tadzsisztán), valamint három Új-Zélandról származó mintában (romney, coopworth és merinó) azonosították (Meadows és mtsai, 2005). A B haplocsoportba tartozó állatokat az európai, közel-keleti és új-zélandi ajtákban figyelték meg, valamint ebbe a csoportba tartozott az európai muflontól (*O. musimon*) származó minta is.



Tapio és mtsai (2006) a haplocsoportok földrajzi eloszlását figyelték meg. Ázsiában a leggyakoribb haplotípus az A, míg Európában a B haplocsoport terjedt el. Az A csoport tagjait nem találták a Délkelet-Európában vizsgált négy populáció között. A C haplocsoport tagjai főleg a Kaukázusban és Közép-Ázsiában fordultak elő, viszont teljesen hiányoztak Európa keleti részéről. Egy másik tanulmányban (Meadows és mtsai, 2011) a különböző haplotípusokat a mtDNS teljes szekvenciája alapján hasonlították össze. Itt különös figyelmet fordítottak a háziasított illetve a vadon élő juhok mtDNS szekvenciájának összehasonlítására.

Egy horvát vizsgálat (Ferencakovic és mtsai, 2013) során az ország területén élő 21 muflon kostól vettek mintát és határozták meg a mtDNS haplotípusukat. Ez alapján mindegyik állat a B haplocsoportba tartozott. Ezek az adatok alátámasztják a kelet-adriai juh egységes anyai eredetét, mely jellemző a többi európai fajtára is.

Jelen kutatásunkban a magyar cigája változatokat vizsgáltuk mtDNS szekvencia alapján. Célunk az őshonos variáns ősi családjainak feltérképezése, a nyájak közötti kapcsolatok meghatározása, a populációk genetikai változatosságának felmérése valamint a cigája fajtaváltozatok haplotipizálása.

Anyag és módszer

A magyarországi cigája fajtaváltozatok jellemzéséhez a következő nyájakat választottuk: Kardoskút (KM) és Csanádpalota (CS) képviselte az alföldi változatot, Budapest (BP) pedig a hegyi változatot. Debrecenből (DB) választottunk állatokat a csókai, Ceglédről (TC) a tejelő és Gödöllőről (SF) a sárgafejű változat jellemzéséhez.

Az anyai családokat az 1995 óta vezetett törzskönyv alapján állapítottuk meg, melyet a MJKSZ bocsátott rendelkezésünkre. A mintavételbe az ősi családok (7, 8 és 9 generáció hosszúságú) tagjait vontuk be.

Családonként 2 állattól, összesen 81 vérmintát vettünk EDTÁ-s vérvételi csövekbe. A mintákat -20 °C-on tároltuk a további feldolgozásig. A DNS-t a SIGMA GenElute Blood Genomic DNA Kit-tel tisztítottuk a gyártó útmutatása szerint. A PCR reakcióhoz 25 µl elegyet állítottunk össze a következők szerint: 2,5 µl dNTP, 2,5 µl puffer, 1,5 µl MgCl₂, 2 µl primer, 1 µl BSA, 0,4 µl Taq-polimeráz (Thermo Scientific) és tisztított víz.

A mtDNS kontroll régiójának 1058 nukleotidból álló szakaszának felszaporításához Meadows (2007) leírása alapján használtuk a primereket: CR-F 5'-AACTGCTTGACCGTACATAGTA-3' és CR-R 5'-AGAAGGGTATAAAGCACCGCC-3' (AF010406; Hiendleder és mtsai, 1998, 15983-592 nucleotide). A PCR gépet a következők szerint állítottuk be: 6 ciklus 94 °C 30s - 54 °C 30s - 72 °C 45s, 6 ciklus 94 °C 30s - 53 °C 30s - 72 °C 45s, és 18 ciklus 94 °C 30s - 52 °C 30s - 72 °C 45s. A terméket SIGMA GenElute PCR Clean-Up Kit-tel tisztítottuk, majd szekvenáltuk.

A kapott szekvenciákat a MEGA6 programmal (Tamura és mtsai, 2013) rendeztük és elemeztük Maximum Composite Likelihood modell használatával, valamint meghatároztuk a nukleotid változatosságot csoporton (fajtaváltozaton) belül és csoportok között. PopART programmal (<http://popart.otago.ac.nz>) median-joining network-öt (Bandelt és mtsai, 1999) hoztunk létre, így megállapítottuk a haplotípusokat és az egyedek közötti kapcsolatokat.



Eredmények és értékelés

A szekvenciák rendezése után 1059 nukleotidból álló szakaszt kaptunk (GenBank AF010406; 15983-592 pozíció). Az összes állatot tekintve (81 egyed) 98 helyen találtunk eltérő nukleotidokat, ebből 47 egyedi eltérés (singleton) volt. Az eltérő nukleotidok száma különböző volt a nyájokban: KM: 32, BP: 11, CS: 27, SF: 10, TC: 20, DB: 65.

Az egyes fajtaváltozatokban előforduló haplotípusok az 1. táblázatban láthatóak. A haplotípusok relatív gyakorisága magas, tehát az egyedek nagy része önálló haplotípust képvisel. A csoporton belüli átlagos nukleotid eltérések a következők szerint alakultak: DB: 0,007; KM: 0,014, CS: 0,004, BP: 0,005, SF: 0,004, TC: 0,010. Ezeket az eredményeket tekintve látható, hogy a KM és TC nyájak mutatták a legnagyobb változatosságot, ezekben a legszerteágazóbb a genetikai háttér. Az nyájak szerinti egy pozícióra jutó átlagos nukleotid eltérések a 2. táblázatban láthatók. Érdekes módon nem találtunk nagy különbségeket a CS, SF és BP nyájak között, tehát feltételezhetjük, hogy ezek közös őssel rendelkeznek.

1. táblázat: Haplotípus gyakoriság a cigája nyájokban

nyájak(1)	n	haplotípusok száma(2)	haplotípusok gyakorisága, %(3)
KM(4)	5	5	100
BP(5)	6	6	100
CS(6)	24	21	87,5
SF(7)	5	4	80
TC(8)	5	5	100
DB(9)	36	30	83,3
összes(10)	81	65	80,2

Table 1: Haplotype frequency in Tsigai flocks

(1)flocks; (2)number of haplotypes; (3)frequency of haplotypes (%); (4)Körös-Maros National Park; (5)Budapest; (6)Csanádpalota; (7)Yellow-faced Tsigai variant; (8)Milking Tsigai; (9)Debrecen; (10)total.

2. táblázat: A csoportok közötti szekvencia páronkénti becsült evolúciós eltérés

	KM(4)	BP(5)	CS(6)	SF(7)	TC(8)	DB(9)
KM(4)	0	0	0	0	0	0
BP(5)	0,011	0	0	0	0	0
CS(6)	0,010	0,004	0	0	0	0
SF(7)	0,011	0,005	0,004	0	0	0
TC(8)	0,014	0,009	0,008	0,008	0	0
DB(9)	0,012	0,006	0,006	0,006	0,010	0

Table 2: Estimates of evolutionary divergence over sequence pairs between groups (4-9)legend see Table 1.



A median-joining network-öt a haplocsoportok meghatározása szempontjából informatív pozíciók alapján szerkesztettük meg. A génbankban található referencia szekvenciákkal történt összehasonlítás alapján a legtöbb mintánk (93,8%) a B haplocsoporthoz tartozott, 42 esetben teljes egyezést mutattak a B referencia szekvenciával (DQ852175.1). Öt olyan állatot (6,2 %; 2 DB, 2 TC, 1 SF) találtunk, melyeket az A haplocsoportba (DQ852101.1) tartozónak ítéltünk. Mindössze egy szekvencia (CS) volt, amely 4 nukleotidban tért el mind az A, mind a B génbanki haplotípustól. A többi, korábban megállapított nagy haplocsoportokba (C, D, E) egyik mintánkat sem tudtuk besorolni.

Emellett a 81 mintaállat 12 fő haplotípust jelenített meg. Előfordult, hogy különböző nyájba tartozó állatok egyforma haplotípussal rendelkeztek, például DB és CS nyájak esetében. Ennek magyarázatát a törzskönyvezést megelőző időszakban élt közös ős adhatja. Mégis a legtöbb haplotípusba az egyazon nyájból származó állatok tartoztak.

Következtetések és javaslatok

A kontroll régióban talált jelentős számú (98) eltérő nukleotid alátámasztja az általunk vizsgált populáció változatosságát. Ugyanez mondható el az egyes nyájokról is, különösen a KM. A TC esetében talált nagyobb nukleotid változatosság a szélesebb genetikai háttérre utalhat. A DB és TC nyájak közötti hasonlóságot feltehetőleg a közös földrajzi eredet (Délvidék – Vojvodina) és természetes élőhely okozta. Ugyanakkor az egyedek közötti és nyájankénti eltérések csak néhány nukleotidra korlátozódtak. Ezek alapján elmondhatjuk, hogy a vizsgált populációk anyai hátterük tekintetében nem állnak annyira távoli kapcsolatban egymással, mint azt korábban feltételeztük.

Legtöbb mintánk a B haplocsoportba tartozott, csak néhány mutatott hasonlóságot az A haplocsoport képviselőivel. Ez a tény megerősíti a magyar cigája európai juhokkal közös anyai eredetét. Az A haplotípusú egyedek feltételezhetően Ázsia távolabbi részéről származtak. A tejelő cigájában talált A csoportba tartozó haplotípusok nem zárják ki a tejelő cigája részleges anyai karakül eredetét sem.

Jelenlegi, a mtDNS kontroll régiójának vizsgálata során kapott eredményeink részben eltérnek a korábbi, mikroszatellita polimorfizmusokkal végzett vizsgálatok eredményeitől. Ez magyarázható a citoplazmás öröklődéssel, miszerint a mai populációk eltérő anyai és apai genetikai háttérrel rendelkeznek. Így elképzelhető, hogy az egyes fajtaváltozatok/nyájak egyediségét az apai oldal erősebben határozza meg. A cigája változatok közötti különbségekért a tenyészkiválasztás illetve a spontán mutációk is felelősek lehetnek.

A jövőben a többi régi juhajtáink anyai vonalainak genetikai hátterének felderítését igen fontosnak tartjuk.

Az őshonos fajták – mint a cigája és változatai – megőrzése során a mtDNS változatossága fontos szerepet kap. További vizsgálatokat tervezünk a mtDNS cytb kódoló szakaszával.

A mtDNS változatosságának megállapításával a hatékony családon belüli szelekciót szeretnénk elősegíteni, valamint iránymutatást adni a tenyésztőknek. A génmegőrzési munka során különös figyelmet kell fordítani az anyai családokra, és meg kell őrizni az ősi családok képviselőit.

Az anyai oldal előtérbe helyezése azért is válik fontossá, mivel a nőstények nagyobb számban és hosszabb ideig vesznek részt a tenyésztésben, mint a hímek, így a genetikai változatosság megőrzésének nagyobb mértékben lehetnek a letéteményesei.



Köszönetnyilvánítás

A vizsgálatok a SZIE-ÁOTK Kutató Kari Pályázat (KKUK-15269) és a MVH „Genetikai erőforrások megőrzése intézkedés keretében a védett őshonos és veszélyeztetett mezőgazdasági állatfajták megőrzése (1547262485)” c. pályázat támogatásával valósultak meg. Köszönet illeti az összes juhtartót a mintavételekben nyújtott közreműködésükért, a MJKSZ-t a rendelkezésünkre bocsátott törzskönyvi adatokért, és minden munkatársunknak a segítségért.

Irodalomjegyzék

- Anderson S, de Bruijn M. H. L, Coulson A. R, Eperon I. C, Sanger F, Young L. G.* (1982): Complete sequence of bovine mitochondrial DNA. Conserved features of the mammalian mitochondrial genome. *J. Mol. Biol.* 156: 683–717
- Bandelt H, Forster P, Röhl A.* (1999): Median-joining networks for inferring intraspecific phylogenies. *Mol Biol Evol* 16: 37–48
- Ferencakovic M, Curik I, Perez-Pardal L, Royo L. J, Cubric-Curik V, Fernandez I, Alvarez I, Kostelic A, Sprem N, Krapinec K, Goyache F.* (2012): Mitochondrial DNA and Y-chromosome diversity in East Adriatic sheep. *Animal Genetics* 44: 184–192
- Fésüs L, Zsolnai A, Horogh G.P, Anton I.* (2004): A juhok surlókérdője. 2. A prionogenotípusok gyakorisága hazai őshonos juhállományainkban. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 126: 670–675
- Gáspárdy A.* (2004): Hungarian native Sheep: the Tsigai. *Living Heritage*
- Gibson J. P, Freeman A. E, Boettcher P. J.* (1997): Cytoplasmic and mitochondrial inheritance of economic traits in cattle. *Livestock Production Science* 47: 15–24
- Hiendleder S, Lewalski H, Wassmuth R, Janke A.* (1998): The Complete Mitochondrial DNA Sequence of the Domestic Sheep (*Ovis aries*) and Comparison with the Other Major Ovine Haplotype. *J Mol Evol* 47: 441–448
- Meadows J. R. S, Li K, Kantanen J, Tapio M, Sipos W, Pardeshi V, Gupta V, Calvo J. H, Whan V, Norris B, Kijas J. W.* (2005): Mitochondrial sequence reveals high levels of gene flow between breeds of domestic sheep from Asia and Europe. *Journal of Heredity* 96:494–501
- Meadows J. R. S, Cemal I, Karaca O, Gootwine E, Kijas J. W.* (2007): Five Ovine Mitochondrial Lineages Identified From Sheep Breeds of the Near East. *Genetics* 175: 1371–1379
- Meadows J. R. S, Hiendleder S, Kijas J. W.* (2011): Haplogroup relationships between domestic and wild sheep resolved using a mitogenome panel. *Heredity* 106: 700–706
- PopART*, <http://popart.otago.ac.nz>
- Tamura K, Stecher G, Peterson D, Filipowski A, Kumar S.* (2013): MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0. *Molecular Biology and Evolution* 30: 2725–2729
- Tapio M, Marzanov N, Ozerov M, Cinkulov M, Gonzarenko G, Kiselyova T, Murawski M, Viinalass H, Kantanen J.* (2006): Sheep Mitochondrial DNA Variation in European, Caucasian, and Central Asian Areas. *Mol. Biol. Evol.* 23: 1776–1783

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 11

Issue 2

Gödöllő
2015



TEHÉNTÉJJELEK TÖRTÉNŐ GIDANEVELÉS EGY GYŐR-MOSON-SOPRON MEGYEI TENYÉSZETBEN

Balázs Orsolya¹, Némethné Biacsics Edit², Gulyás László³, Hegyi Judit¹

¹Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar,
Gazdaságtudományi Intézet
9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

²Tenyésztő, 9226 Dunasziget, Cikola u. 99.

³Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Állattudományi
Intézet

9200 Mosonmagyaróvár Vár 4.

orsolyabalazs@mtk.nyme.hu

Összefoglalás

A kecsketartás és tenyésztés a Föld egyik legdinamikusabban fejlődő állattenyésztési ágazata. Az Európai Unióban a világ kecskeállományának csupán 1,6%-a található, ugyanakkor itt állítják elő a világ éves kecsketej termelésének 13,2%-át. Az európai kecsketenyésztésről általánosságban elmondható, hogy a fejlődő országokhoz képest jobban specializálódott a tejtermelésre. Az európai kecsketenyésztés szempontjából így fontos kritérium lett, hogy az értékesíthető tejmennyiséget növelni lehessen. Ennek egyik módszere a mesterséges gidanevelés alkalmazása. A mesterséges gidanevelés módszere Európában és a tengerentúli országokban már elterjedt, azonban Magyarországon még nem általános. A mesterséges gidanevelés főleg tejpótló tápszerekkel történik mind Európában, mind a világ más részein. A lehetséges megoldások között szerepelhet továbbá a választott gidák és gödölyék tehéntejjel történő felnevelése is. Egy Győr-Moson-Sopron megyei tenyészetben folytattunk kísérletet a tehéntejjel történő utódnevelésre, amelyhez kontrollcsoportként kecsketejjel nevelt gidákat és gödölyéket vontunk be.

Kulcsszavak: gida, nevelés, tehéntej

Goat kids rearing with cow's milk in a Győr-Moson-Sopron county farm

Abstract

Goat breeding is one of the most dynamic developing sector of animal breeding. In the European Union the world's goat herd is found only 1.6%. At the same time 13.2% of the world's annual goat milk production are produced here. In general european goat breeding is specialized in milk production much rather than the other developing countries. The european milk goat breeding has been so important criterion that realizable amount of mothers' milk could be increased. So it can be achieved the certificial foster kids methods. This system is already current in Europe and the overseas countries but in Hungary it isn't general yet. The artificial kid rearing is happening mainly milk replacer formulas in Europe and in other parts of the world. Furthermore the possible solution will be referenced the kid rearing with cow's milk. We conducted an experiment with cow's milk to kid rearing in a Győr-Moson-Sopron country. We are included in a control group which is contained bred goat milk kids.

Key words: goat kid, rearing, cow's milk



Irodalmi áttekintés

Mahmoud (2010) szerint a világ kecskeállománya 146%-al növekedett az 1990-es évek létszámhoz képest. Európa a negyedik legnagyobb kecsketartó kontinens a világon, Ázsia, Afrika és Amerika után (*Kukovics*, 2013). Az Európai Unióban található a világ kecskeállományának 1,6%-a, de itt állítják elő a világ éves kecsketejtermelésének 13,2%-át (*FAO*, 2006). *Castel et al.* (2010) szerint az európai kecskeállományról általánosan elmondható, hogy a fejlődő országokhoz képest, jobban specializálódott a tejtermelésre. Az 1990-es évektől több régióban – főleg a mediterrán és a tengerentúli országokban – a mesterséges gidanevelési rendszerek terjedtek el az eladható tej mennyiségének növelése, illetve a tejítatás csökkentése érdekében (*Havrevoll et al.*, 1991; *Andrighetto et al.*, 1994).

A mesterséges gidanevelés technológiája az anyák értékesíthető tejtermelését hivatott növelni. Szakirodalom alapján megállapítható, hogy a mesterséges gidanevelés alkalmazása általánosságban kedvezően befolyásolja az anyakecskéktől nyerhető tej mennyiségét és minőségét (*Kovács és mtsai*, 2012). A tehéntejjel és/vagy tejpótlóval történő nevelés hazánkban is alkalmas lehet a gidák felnevelésére (*Kovács és mtsai*, 2013), azonban ez a módszer még nem elterjedt Magyarországon.

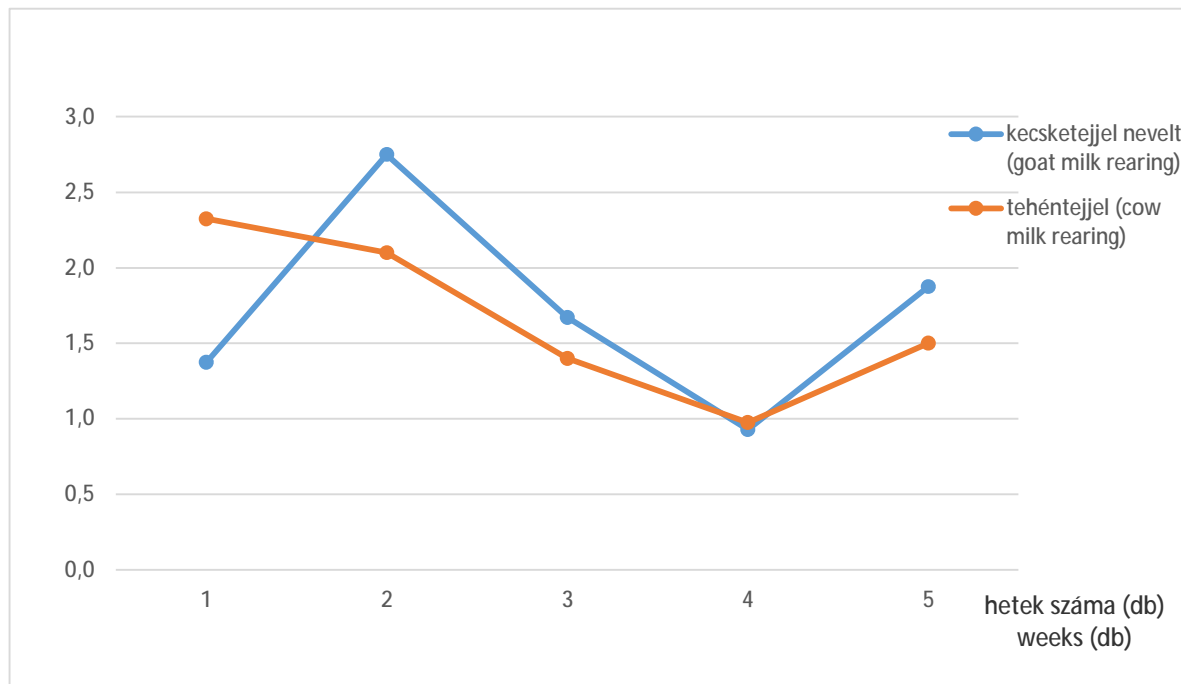
Anyag és módszer

Vizsgálatainkat egy Győr-Moson-Sopron megyei alpesi kecsketenyészetben végeztük. Kísérletünkben nyolc alpesi fajtájú gida nevelését kísértük figyelemmel öt héten keresztül. A vizsgálatba bevont egyedek közül négy egyedet tehéntejjel-, négyet pedig kecsketejjel neveltünk. Az egyedek között volt három gödölye – kettő a kecsketejjel nevelt, egy tehéntejjel- és öt bak, amelyek közül kettőt neveltünk kecsketejjel és hármat tehéntejjel. A vizsgálat folyamán a csoportok egyedeit minden hét vasárnapján mértük és a mért adatok alapján számoltuk a heti tömeggyarapodást. Vizsgálati eredményeink értékeléséhez statisztikai módszereket alkalmaztunk.

Eredmények és értékelés

A vizsgálatba vont egyedek 2 hetesek voltak a vizsgálat kezdetekor, ekkor megmértük a két csoportba osztott egyedek tömegét. A kísérlet alatt kecsketejjel nevelt csoportban 7,2 kg, míg a tehéntejjel nevelt csoportban 6,9 kg volt az egyedek átlagos tömege.

Az 1. ábrán a két csoport átlagos tömeggyarapodása látható a vizsgált öt hetes időtartamban, amely 0,9 és 2,8 kg között alakult. A tehéntejjel nevelt csoport az első héten nagyobb tömeggyarapodást produkált, a következő héttől kezdve, azonban a kecsketejjel nevelt csoport tömeggyarapodása volt a nagyobb. Egészen a 4. héten tapasztalt esésig, amikor is egyik csoport átlagos tömeggyarapodása sem haladta meg az egy kg-ot. A vizsgált időszak végén a hivatalos bemérés időpontjában a két csoportban az átlagos tömeg a következőképpen alakult: a kecsketejjel nevelt csoportban az átlagos tömeg 15,8 kg volt, míg a tehéntejjel nevelt csoportban 15,2 kg volt.

**1. ábra: Bakok és gödölyék átlagos heti súlygyarapodása***Fig. 1: Goat kids average weekly weight gain*

A vizsgálat részét képezte a nemenkénti átlagos tömeggyarapodás vizsgálata is. A vizsgálat kezdetén a gödölyék átlagos tömege a kecsketejes, valamint a tehéntejes csoportban 6,5 kg, illetve 6 kg volt. A 2. ábra alapján elmondható, hogy a tehéntejjel nevelt gödölyék az első három hétben nagyobb tömeggyarapodást értek el, mint a kecsketejjel nevelt egyedek. A negyedik héten mind a két csoportba tartozó gödölyék tömeggyarapodása csökkent. A csökkenés olyan mértékű volt, hogy a tehéntejjel nevelt egyed tömeggyarapodása mindössze 0,1 kg volt. A vizsgált időszak végére a csoportok átlagos tömege a következőképpen alakult: a kecsketejjel nevelt egyedeké 13,9 kg volt, míg a tehéntejjel nevelt egyedé 13,8 kg.

A 3. ábrán a gidák átlagos tömeggyarapodása látható. A gidák átlagos tömege a vizsgálat kezdetén 7,9 kg volt a kecsketejjel nevelt csoportban és 7,2 kg a tehéntejjel nevelt csoportban. A 3. ábra alapján elmondható, hogy a kecsketejjel nevelt gidák esetében a tömeggyarapodás a második héten volt a legnagyobb, amikor is átlagosan 3,5 kg-ot híztak. Az ezt követő hetekben azonban folyamatosan csökkent a negyedik héten tapasztalt mélypontig, amikor is a heti átlagos tömeggyarapodás mindössze 1 kg körül alakult. A tehéntejjel nevelt gidák esetében a tömeggyarapodást nem mutat kiugró értékeket. Az első héten (mért vagy számított) 2,5 kg-os tömeggyarapodás a vizsgált időszak harmadik hetére már csak 1 kg körül alakult és a vizsgálat végéig nem haladta meg az 1,5 kg-ot. Az ötödik hét végére a két csoportban tartozó egyedek átlagos tömege a következők voltak: a kecsketejjel nevelt csoportban 17,7 kg volt, míg a tehéntejjel nevelt csoportban 15,7 kg.



2. ábra: Gödölyék átlagos heti súlygyarapodása

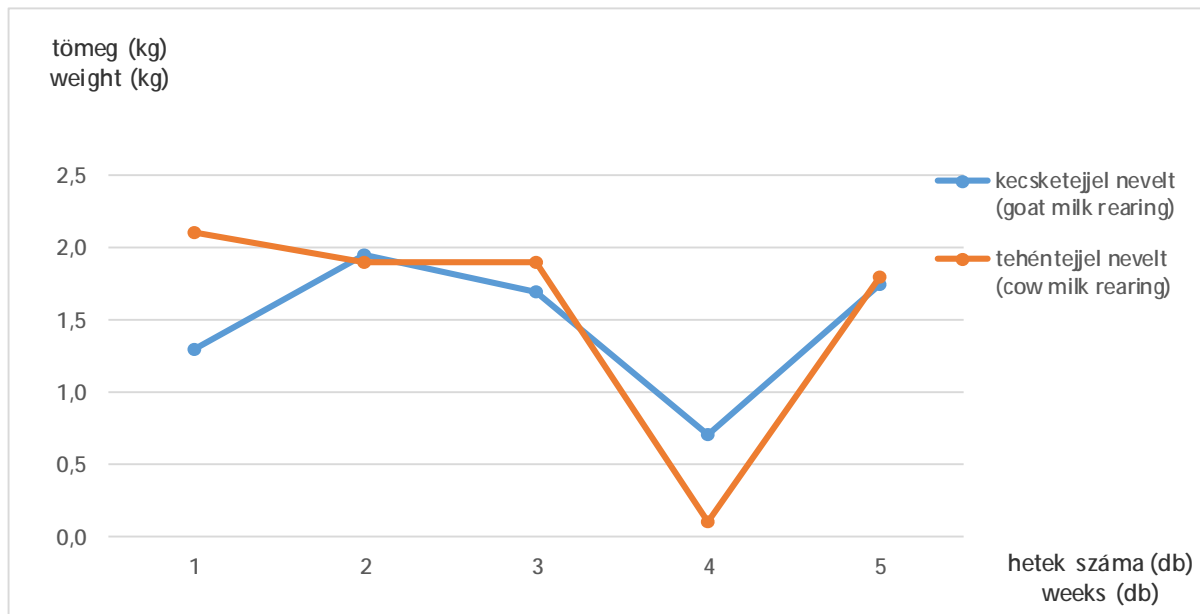


Fig. 2: Female goat kids average weekly weight gain

3. ábra: Bakok átlagos heti súlygyarapodása

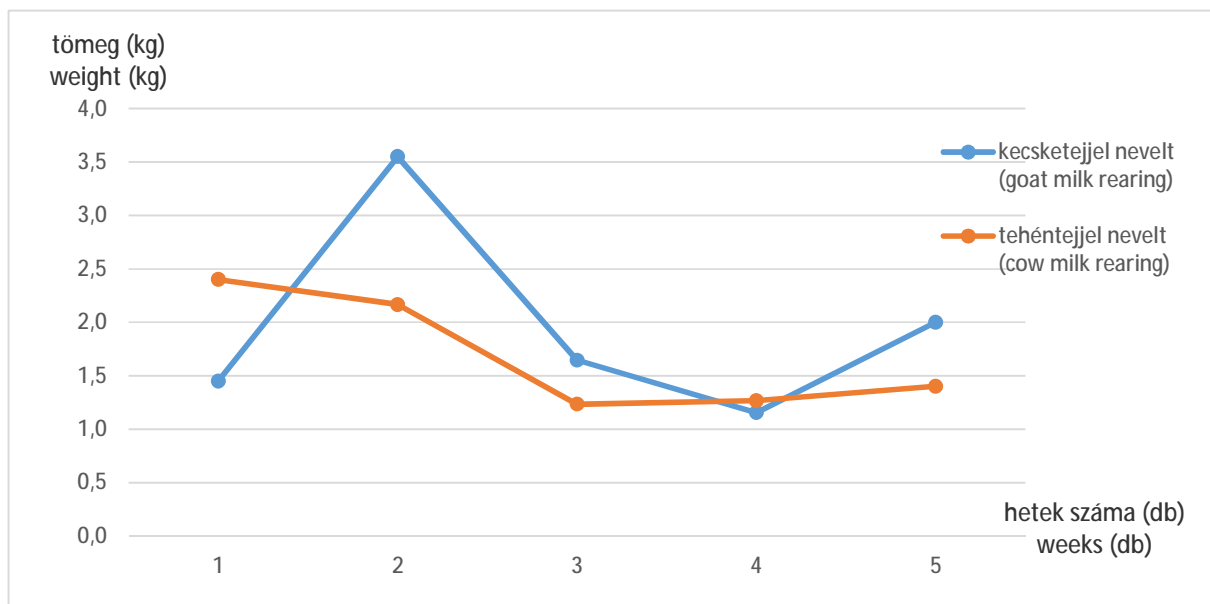


Fig. 3: Male goat kids average weekly weight gain

A napi átlagos testtömeggyarapodás értékét a *Peris és mtsai (1997)*, *Keskin (2002)* és *Delgado-Partiñez és mtsai (2009)* nyomán megállapított tömeggyarapodási értékkel hasonlítottuk össze, t-próbával. Szignifikáns különbséget nem tapasztaltunk.



Következtetések és javaslatok

A vizsgálat eredményei alapján megállapítható, hogy a kecsketejjel nevelt csoportban a vizsgált időszak 2-3 hetében az egyedek tömeggyarapodása nagyobb volt, mind ugyanezen időszakban a tehéntejjel nevelteké, azonban a kísérleti idő végére a tehéntejjel nevelt egyedek átlagos tömege mindössze 0,6 kg-al (4%) volt kisebb. Tehát az az alpesi fajta esetében az adott tenyészetben a kecsketejjel való gidanevelés felváltható mesterséges gidanevelésre.

A gödölyék esetében a tehéntejjel nevelt egyed teljesített jobban tömeggyarapodás szempontjából, azonban a kísérlet megismétlése javasolt nagyobb egyedszám bevonásával. A napi átlagos tömeggyarapodást statisztikai próbával vizsgálva nem találtunk eltérést a két nevelési módszer között ($t_{emp}:0,44$, $t_{krit}:2,13$).

Irodalomjegyzék

- Andrighetto, I., Bailoni, L., Zancant, M., Dalvit, P. (1994): Effect of concentration of cold acidified milk replacers, breed and rearing season on the performance of goat kids. *Small Ruminant Research*, 13. 223-229.
- Castel, J.M., Ruiz, F.A., Mena, Y., Sánchez-Rodríguez, M. (2010): Present situation and future perspectives for goat production systems in Spain. *Small Ruminant Research*, 89. 207-210.
- Delgado-Pertiñez, M., Guzmán-Guerrero, J.L., Mena, Y., Castel, J.M., González-Redondo, P., Caravaca, F.P. (2009): Influence of kid rearing systems on milk yield, kid growth and cost of Florida dairy goats. *Small. Rumin. Res.*, 81. 105-111.
- FAO (Food and Agriculture Organization) (2006): Official Statistics, Rome (<http://faostat.fao.org/default.aspx>)
- Havrevoll, O., Hadjipanayiotou, M., Sanz Sampelayo, M.R., Nitsan, Z., Schmidely, P. (1991): Milk feeding systems of young goats. In: *Goat Nutrition*, Morand-fehr, P. (ed.), Pudon, Wageningen, EAAP, 46. 259-270.
- Keskin, M. (2002): Effect of rearing systems on kid performance, lactation traits and profitability of Shami (Damascus) goats. *J. Appl. Anim. Res.*, 22. 267-271
- Kovács, L., Pajor, F., Tőzsér, J., Póti, P. (2012): A mesterséges gidanevelés tartási és takarmányozási gyakorlata és kutatási eredményei, Irodalmi összefoglaló, 1. Közlemény: a gidák mesterséges takarmányozása. *Animal welfare, etológia és tartástechnológia*, 2. 148-158.
- Kovács, L., Kézér, L., Pajor, F., Tőzsér, J., Póti, P. (2013): A mesterséges gidanevelés tartási és takarmányozási gyakorlata és kutatási eredményei, Irodalmi összefoglaló, 2. közlemény: A gidák tartástechnológiája. *Animal welfare, etológia és tartástechnológia*, 1. 18-27.
- Kukovics, S. (2013): Kecskéfajták és fajtacsoportok. *Magyar Juhászat és Kecsketenyésztés*, 22. 1-9.
- Mahmoud, A.A. (2010): Present status of the world goat population and their productivity. *Lohmann Information*, 45. 42-52.
- Peris, S., Caja, G., Such, X., Casals, R., Ferret, A., Torre, C. (1997): Influence of kid rearing systems on milk composition and yield of Murciano-Granadina dairy goat. *J. Dairy Sci.*, 80. 3249-3255.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 11

Issue 2

Gödöllő
2015



A TOJÁSOK FIZIKAI MINŐSÉGÉNEK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA KÜLÖNBÖZŐ TÍPUSÚ TYÚKÁLLOMÁNYOKBAN

Bódi László^{1,2}, Thieu Ngoc Lan Phuong^{1,2}, Kovácsné Gaál Katalin^{2,3}, Konrád Szilárd^{2,3}, Barta Ildikó^{1,2}, Kisné Do thi Dong Xuan^{1,2}, Szentes Katalin Ágnes^{2,4}, Szalay István^{1,2}, Lencsés György²

¹Haszonállat-génmegőrzési Központ (HáGK), 2100 Gödöllő, Isaszegi út 200.

²Magyar Kisállatnemesítők Génmegőrző Egyesülete (MGE), 2100 Gödöllő, Isaszegi út 208.

³Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Állattudományi Intézet, Baromfi- és Sertésenyésztési Intézeti Tanszék

⁴Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Halgazdálkodási Tanszék
bodi.laszlo@hagk.hu

Összefoglalás

Négy tyúk genotípus: őshonos sárga magyar tyúkfajta mosonmagyaróvári és gödöllői tenyészet (SMO, SMG), 2 kettőshasznú tyúkfajta (gödöllői new hampshire – NHS és gödöllői fehér plymouth – WPM) és a Hy-Line barna tojóhibrid (HYL) állományban vizsgáltuk a tojások fizikai minőségét és a tulajdonságok közti összefüggéseket. A vizsgált paraméterek a következők voltak: a tojás súlya, hossza és szélessége, a tojásprofil index, a fehérje és a sárgája súlya, a tojánhéj szilárdsága, súlya és vastagsága. A genotípus hatása a tojássúly, a szélesség és hosszúság, továbbá a tojásprofil index és a tojássárgája aránya esetében szignifikáns volt. A sárga magyar tojók hosszabb tojásokat tojtak, nagyobb sárgája aránnyal, mint a többi genotípus. Az SMG csoport által termelt tojások szignifikánsan kisebb súlyúak voltak az NHS, WPM és HYL tojásoknál, ugyanakkor héjszilárdságuk szignifikánsan meghaladta az SMO és a HYL tojásokét. Pozitív korrelációt találtunk minden csoportban a tojássúly és a tojáshosszúság, a tojássúly-tojásszélesség között, negatív korrelációt pedig a tojásfehérje súlya és sárgájának súlya között. A tojássúly és a tojánhéj súlya, illetve vastagsága közötti korreláció az NHS és WPM tojásokban negatív volt. Az eredmények arra utalnak, hogy a súly kivételével a fizikai tulajdonságok megegyeznek vagy jobbak a szelektálatlan őshonos tyúkfajták tojásaiban, mint a szelektált fajtáktól vagy a tojóhibridtől származókéban. A paraméterek közül kiemeltük a tojássárgája arányát, a héjszilárdságot, és a tojássúly és tojássárgája súlya közti összefüggéseket.

Kulcsszavak: tyúk, tojásminőség, korreláció, sárga magyar tyúk.

Comparing physical quality of eggs between different chicken types

Abstract

4 chicken genotypes (2 stocks of indigenous Yellow Hungarian chicken breed, Mosonmagyaróvár and Gödöllő (SMO and SMG), 2 dual purpose breeds (New Hampshire – NHS and White Plymouth – WPM) and Hy-Line brown layer hybrid (HYL)) were used to study physical quality of eggs of different types of chicken. Egg weight, egg height, egg width, egg shape index, egg white-, egg yolk-, eggshell weight, strength and thickness, as well as correlation of these traits were examined. Statistical analyses showed significant effect of genotype on most



of egg quality traits. Yellow Hungarian layers produced longer eggs with higher egg yolk % than NHS, WPM and HYL. SMG eggs were markedly lighter than NHS, WPM and HYL eggs. However, SMG eggshell was significantly stronger than SMO and HYL. Significant positive correlations between egg weight-egg height; egg weight-egg width and negative ones between egg white weight-egg yolk weight were found in all groups. Additionally, there were significant negative correlations between egg weight, eggshell weight and eggshell thickness of NHS and WPM eggs. Results of this study suggest that all physical traits except egg weight are the same or seem better in the eggs of the unselected local breed (Yellow Hungarian) than of selected breeds or the layer hybrid. Among the superior traits of local breed, egg yolk ratio, eggshell strength or the correlation between egg weight and egg yolk weight should be stressed.

Key words: chicken, correlation, egg traits, Yellow Hungarian

Bevezetés

A baromfifélék tenyésztése során előfordulhat, hogy a hosszabb perzisztenciát célzó szelekció kedvezőtlenül befolyásolja a tojás beltartalmi értékeit. A fogyasztói szokások és igények változása miatt a jobb minőségű termékekre fogyasztói igény is keletkezik, ami jelenleg szűk piacot (niche market) jelent, de ez a piac fokozatosan bővül. Ismét nő tehát az igény a kiváló beltartalmi tulajdonságokkal rendelkező étkezési tojások iránt is. *Grunert* (2005) szerint az élelmiszerminőség és az élelmiszerbiztonság napjaink élelmiszergazdaságának központi kérdései. A régi haszonállatfajták jellemzően sok tekintetben jobb termékminőséget produkálnak az intenzív fajtáknál. Ennek megfelelően a minőségi termékek előállításában ismét egyre nagyobb jelentőségre tehetnek szert. Ráadásul kisebb tartási igényeik miatt hátrányos helyzetű térségekben is használhatóak lehetnek (*Henson, 1992; Guéye, 2000; Bodó és Szalay, 2007; Dong Xuan és Szalay 2007; Alders és Pym, 2009, Mtileni és mtsai., 2012*).

Emellett azt sem szabad elfelejtenünk, hogy a tojásnak tartalmaznia kell mindent, melyre a fejlődő embrióknak szüksége van, hiszen a tojótyúk és a kikelő csirke között a tényleges kapcsolat a tojásrakás pillanatában megszakad (*Lencsés, 2001; Lencsés, 2003*). A tojáshéj védelmet jelent a tojás számára (*Szalay és Lencsés, 2004*), ami nem csak a keltetés, hanem a tojások szállítása – így étkezési tojások, tenyésztojások – esetében is fontos szempont. A tojáshéj nem kellő szilárdsága miatt évente mintegy 6-700 millió dollár kár keletkezik (*Bain, 1991*).

Különböző szerzők kapcsolatot mutattak ki a tojásminőség és a genotípus között. *Hocking és mtsai.* (2003) úgy találták, hogy az egyes fajták tradicionális és kereskedelmi vonalai között nagyobb a különbség tojásminőség tekintetében, mint a különböző fajták között, azonos kategórián (kereskedelmi illetve tradicionális) belül. *Scott és Silversides* (2000) ISA-Brown és ISA-White tojók által termelt tojások esetében elsősorban a tárolhatóságban találtak különbséget a két hibrid között. Hasonlóan a genetikai háttér jelentőségét támasztja alá a tojás minőségi tulajdonságainak közepes vagy jó örökölhetősége (*Emamgholi Begli és mtsai., 2010*). *Parmar és mtsai.* (2006) a Kadaknath (indiai) fajta egyes (más helyeken tartott) állományainak tojásminősége között találtak jelentős különbségeket. *Singh és mtsai.* (2009) kimutatták mind a genotípus, mind a tartásmód hatását a tojástermelésre és tojásminőségre.

A régi haszonállatfajták jelentősége a minőségi termelésben várhatóan növekszik (*Bodó és Szalay, 2007; Guéye, 2000*). Ezért vizsgálatunkban a sárga magyar tyúk két tenyészetéből származó tojások héjszilárdságát és egyéb, tojásminőséget befolyásoló fizikai paramétereit hasonlítottuk össze félintenzív (gödöllői new hampshire – NHS és gödöllői fehér plymouth - WPM) fajtákéval, illetve a Hy-Line barna tojóhibridével.



Anyag és módszer

A vizsgálatban használt genotípusok a Magyar Kisállatnemesítők Génmegőrző Egyesülete (MGE) keretében fenntartott fajták: a sárga magyar tyúk két tenyészet (gödöllői – SMG, illetve mosonmagyaróvári – SMO), a gödöllői new hampshire (NHS) és a gödöllői fehér plymouth (WPM), továbbá a Hy-Line Brown tojóhibrid végtermék (HYL) voltak.

A négy fajtatípusa azonos tartási és takarmányozási feltételek között, a Haszonállat-génmegőrzési Központ (HáGK) jogelődjében, a Kisállattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézetben (KÁTKI) tartottuk, félintenzív, kifutós tartásban. Takarmányuk a KÁTKI szakemberei által összeállított receptúra szerint gyártott tojótáp volt. Ennek energia- és fehérjetartalma a kereskedelmi tojóhibrid tápoknál alacsonyabb, a fajták kisebb termelésével, illetve takarmánnyal szemben támasztott alacsonyabb igényeivel összhangban. A HYL tojásokat csömöri magángazdaságból vásároltuk, ahol az állatokat zárt, intenzív (ketreces) tartásban tojatták, takarmányuk kereskedelmi tojótáp volt. A tojások az állományok tojástermelésének azonos fázisából, a csúcstermelési időszakból származtak.

A vizsgált fizikai tulajdonságok: a tojás súlya (g), hossza és szélessége (mm), a fehérje és a sárgája súlya (g), a tojáshéj szilárdsága (N), súlya (g) és vastagsága (mm). A tojásprofil indexet a tojás hosszúságából és szélességéből számítottuk az alábbi képlettel: tojás index = tojás hosszúság/tojás szélesség.

Vizsgáltuk a tojás sárgája, fehérje és a tojáshéj százalékos arányát (a tojás teljes súlyához képest). A tömegeket analitikai mérlegen mértük. A tojás hosszúságát és szélességét speciális, erre a célra kialakított tolméterrel mértük.

A héjszilárdság meghatározására Voisey és Hunt (1974) ún. „lyukasztásos” (puncture) módszerét dolgoztuk át. A szakítógépre speciális műanyag tartót szereltünk, mely álló helyzetben rögzítette a tojást. A tojást behorpadásig terheltük, a behorpadást előidéző erőértéket a műszer skálájáról Newtonban (N) leolvastuk (1. kép).

1. kép: Tojáshéj szilárdság meghatározása

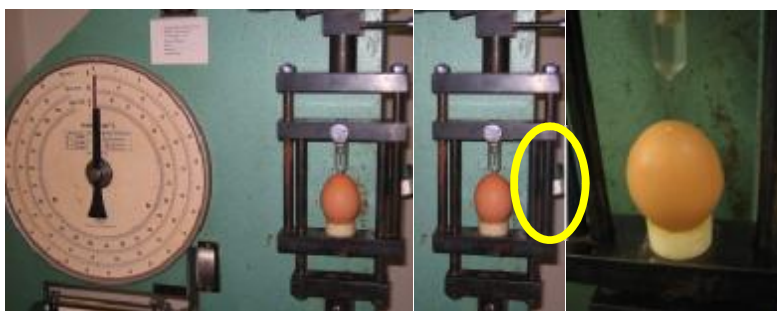


Photo 1: Determination of solidity of egg shell

A tojáshéj vastagságát mikrométerrel (2. kép) mértük 3 helyen: a tojás hegyes (H), a tojás tompa (T) végén, ill. a tojás legnagyobb szélességén (Sz), majd ezeket átlagolva kaptuk a számított héjvastagságot.



2. kép: Tojánhéj vastagság meghatározása



Photo 2: Determination of thickness of egg shell

Az adatokat SPSS 20 (IBM, 2011) statisztikai programcsomaggal dolgoztuk fel, egyváltozós általános lineáris modellt alkalmazva. Kétváltozós ANOVA tesztet, Tukey HSD tesztet alkalmaztunk az eltérések vizsgálatához, valamint kétváltozós Pearson korrelációs tesztet az egyes tulajdonságok között fennálló kapcsolatok ellenőrzésére.

Eredmények

A statisztikai analízisek alapján nem volt szignifikáns különbség az egyes genotípusok között a legtöbb tojásminőségi paraméter, így a tojás súly, tojás magasság, tojás szélesség, tojásindex és a tojássárgája súlyának %-os aránya esetében (1. táblázat). A sárga magyar tojók hosszabb tojásokat tojtak, nagyobb sárgája aránnyal, mint a többi genotípus. Az SMG csoport tojásai szignifikánsan könnyebbek voltak az NHS, WPM és HYL tojásoknál, ugyanakkor héjszilárdságuk szignifikánsan meghaladta az SMO és a HYL tojásokét.

Az egyes tulajdonságok közötti korrelációk vizsgálatának eredményeit a 2. táblázatban közöljük. Pozitív kapcsolatot találtunk a tojássúly és a tojáshosszúság, a tojássúly és a tojásszélesség között, negatív korrelációt pedig a fehérjesúly és a sárgajasúly között minden csoportban. Az SMO és a HYL csoportban a tojássárgája aránya, a WPM fajta esetében pedig a héj aránya mutatott negatív korrelációt a teljes tojás súlyával. A sárga magyar tyúk két állományából származó tojások esetében nem találtunk szignifikáns összefüggéseket a tojássúly és a tojánhéj aránya illetve vastagsága között. A tojássúly és a tojánhéj súlya illetve vastagsága közötti korreláció az NHS és WPM tojásokban negatív volt.



1. táblázat: A gödöllői (SMG) és mosonmagyaróvári (SMO) sárga magyar tyúk, a gödöllői new hampshire (NHS), a gödöllői fehér plymouth (WPM) és a Hy-line (HYL) genotípusok tojásainak fizikai minőségi paraméterei

(Az eltérő betűk szignifikáns különbséget jeleznek)

Tulajdonságok(1)		Sárga magyar állományok(2)		Félintenzív és intenzív genotípusok(3)		
		SMG	SMO	NHS	WPM	HYL
Tojássúly(4) (g)	Átlag(5)	58,52 ^c	61,43 ^b	63,22 ^{ab}	61,98 ^{ab}	64,16 ^a
	SD	2,90	4,18	3,48	3,67	4,31
Tojás magasság(6) (cm)	Átlag	5,80 ^{ab}	5,91 ^a	5,80 ^{ab}	5,71 ^b	5,82 ^{ab}
	SD	0,20	0,20	0,20	0,20	0,26
Tojás szélesség(7) (cm)	Átlag	4,34 ^b	4,43 ^a	4,47 ^a	4,46 ^a	4,48 ^a
	SD	0,11	0,14	0,12	0,11	0,12
Tojásprofil index(8)	Átlag	1,33 ^a	1,33 ^a	1,29 ^b	1,27 ^b	1,29 ^{ab}
	SD	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07
Tojásfehérje(9) (%)	Átlag	55,60 ^c	55,33 ^c	58,30 ^b	57,08 ^{bc}	60,52 ^a
	SD	1,98	2,89	3,61	2,15	2,73
Tojássárgája(10) (%)	Átlag	31,26 ^a	32,18 ^a	28,45 ^c	29,87 ^b	26,42 ^d
	SD	1,85	1,76	2,03	2,20	2,24
Tojáshéj(11) (%)	Átlag	12,40	12,20	12,24	12,35	12,34
	SD	0,91	1,01	1,35	0,70	0,97
Tojáshéj vastagság(12) (mm)	Átlag	0,37	0,37	0,36	0,38	0,36
	SD	0,03	0,05	0,03	0,03	0,05
Tojáshéj szilárdság(13) (N)	Átlag	30,29 ^{ab}	25,78 ^c	29,86 ^{ab}	31,87 ^a	27,33 ^{bc}
	SD	6,12	7,08	5,54	5,98	5,11

Table 1: Egg quality parameters of Gödöllő (SMG) and Mosonmagyaróvár (SMO) Yellow Hungarian chicken, Gödöllő New Hampshire (NHS), Gödöllő White Plymouth (WPM) and Hy-line brown laying hybrid (HYL) genotypes

1: Traits, 2: Yellow Hungarian flocks, 3: Semi-intensive and intensive genotypes, 4: Egg weight, 5: Mean 6: Egg height, 7: Egg width, 8: Egg index, 9: Egg white, 10: Egg yolk, 11: Eggshell, 12: Eggshell thickness, 13: Eggshell strength

**2. táblázat: Pearson-féle korrelációs koefficiensek egyes tojásminőségi tulajdonságok között különböző tojótyúk-genotípusokban**

	SMG	SMO	NHS	WPM	HYL
Tojássúly(1)-magasság(2)	0,612* *	0,562**	0,541**	0,688**	0,692**
Tojássúly-szélesség(3)	0,687* *	0,851**	0,778**	0,792**	0,654**
Tojássúly-fehérje arány(4)	0,102	0,048	0,077	0,240	0,447**
Tojássúly-sárgája arány (5)	-0,026	-0,314*	-0,281	-0,110	-0,498**
Tojássúly-héj arány (6)	-0,118	-0,144	-0,178	-0,356*	-0,019
Tojássúly-héjvastagság(7)	-0,116	-0,304	-0,573*	-0,583*	0,321
Héjszilárdság(8)-héj arány	0,253	0,345*	-0,108	0,120	0,016
Héjszilárdság-héjvastagság	0,686**	0,276	-0,100	0,447	0,056
Fehérje arány-sárgája arány	-0,889**	-0,352*	-0,310*	-0,909**	-0,903**
Fehérje arány-héjvastagság	-0,607*	-0,540*	-0,049	-0,428	-0,195
Sárgája súlya-héjsúly	-0,383**	-0,101	-0,130	-0,179	-0,102

** : P < 0.001; * : P < 0.05; ns: nem szignifikáns(9)

Table 2: Pearson correlation coefficient (*r*) of some egg quality parameters in Yellow Hungarian chicken Gödöllő stock (SMG), Yellow Hungarian chicken Mosonmagyaróvár stock (SMO), New Hampshire (NHS), White Plymouth (WPM) and Hy-line (HYL)

1: egg weight, 2: egg height, 3: egg width, 4: albumen proportion, 5: yolk proportion, 6: eggshell proportion, 7: eggshell thickness, 8: eggshell strength, 9: not significant

Következtetések

A tojás nem elsősorban élelem, hanem a potenciális csirke is. Amikor a tojás összetevőit jellemezzük, ezt nem hagyhatjuk figyelmen kívül. A megtojás pillanatában ugyanis megszűnik a kapcsolat anya és utódja között, így a tojásnak tartalmaznia kell mindent, amire a fejlődő embrióknak szüksége van. Ezért az ökonómiai szempontok érdekében a nagyobb tojástermelésre folytatott szelekció során a tojás összetevőinek biológiai értékét is figyelembe kell vennünk. E tekintetben fontos mutató a tojásindex, mert az előnytelen alak könnyen előidézhethet keltetésbiológiai problémákat, arról nem is szólva, hogy a gépi keltetéshez szükséges uniformitás is sérülhet. Hozzá kell tenni, hogy ez az uniformitás az étkezési tojás termelésénél is fontos szempont.

A tojássúly esetében nem mondható egyértelműen, hogy a sárga magyar tyúk hátrányban lenne, ugyanakkor a minőségi tulajdonságok közül ebben a fajtában a sárgája aránya egyértelműen nagyobb, mint a többi genotípusban. A tojások alakja ugyan eredményeink szerint különbözött az egyes genotípusok között, de egyértelműen kijelenthetjük, hogy ezek a különbségek nem olyan mértékűek, hogy akár a keltethetőséget, akár az étkezési tojás értékét befolyásolnák.

A tojáshéj súlya és vastagsága az egyes csoportok esetében nagyon hasonló, ennek ellenére a héjszilárdság szignifikáns különbséget mutat. Ezt a tényt valószínűleg a héj szerkezeti eltéréseivel magyarázhatjuk. Mivel a takarmányozás- és tartástechnológia, valamint az



állományok kora azonos volt, a különbségek mögött genetikai okokat sejtethetünk, ami különösen érdekes a két sárga magyar tyúktenyészet esetében.

A tojás súlya és hosszúsága, illetve szélessége közötti pozitív kapcsolat logikus. A tojássúly és a sárgája aránya közötti negatív kapcsolatról más szerzők is beszámolnak, így *Hartmann és mtsai.* (2000) és *Mitrovic és mtsai.* (2010).

A héjvastagság és a héjszilárdság közötti, fajtán belüli negatív kapcsolat ellentmond mind a szakirodalomban közltekkel (*Lund és mtsai.*, 1937), mind saját korábbi kísérleteink eredményeivel (*Ferencz és mtsai.*, 2004, *Szalay és Lencsés*, 2004), amelyek szerint a kapcsolat mindig pozitív volt, bár erőssége esetenként nagy változatosságot mutatott. A fajták (genotípusok) közötti, a héjvastagság és a héjszilárdság összefüggéseiben jelentkező különbségek azonban megegyeznek *Szalay és Lencsés* (2004) megállapításával, azaz a tojóhibridek nehezebb és vastagabb tojáshéjának törőereje lényesen kisebb, mint az őshonos tyúkoké.

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy a különböző tyúk genotípusok tojásainak fizikai minősége jelentősen eltérhet, ami a tojástermelést célzó szelekció során is fontos szempont. A tojások fizikai minőségét elsősorban a fejlődő embrió igényei szerint kell értékelnünk, és e tekintetben a lényegesen kisebb mértékű szelekción átesett, őshonos tyúkfajták előnyösebb tulajdonságokkal rendelkeznek, mint a tojástermelésre szelektált genotípusok. Ezt támasztják alá eredményeink: a súly kivételével a fizikai tulajdonságok megegyeznek vagy jobbak a szelektálatlan őshonos tyúkfajták tojásaiban, mint a szelektált fajtáktól vagy a tojóhibridtől származókéban, melyek közül kiemeljük a tojássárgája arányát, a héjszilárdságot és a tojássúly és tojássárgája súlya közti összefüggéseket.

Irodalomjegyzék

- Alders, R.G., Pym, R.A.E.* (2009) Village poultry: still important to millions, eight thousand years after domestication. *World's Poultry Science Journal* 65 (2), 181-190.
- Bain, M.M.* (1991) A reinterpretation of egg-shell strength. In: Solomon, S.E. (ed.): *Egg and eggshell quality*. Wolfe, London
- Bodó I., Szalay, I.* (2007) Génbázisok megőrzése a fenntartható állattenyésztésben *Állattenyésztés és Takarmányozás* 56 (5), 403-413.
- Dong Xuan, K.D.T., Szalay, I.T.* (2007) Agricultural research for Development (ARD) – Trilateral Hungarian-Vietnamese-Lao sample to develop poultry breeding in South-East Asia. Proc. 5th Vietnamese-Hungarian International Conference on Animal Production and Aquaculture for Sustainable Farming, Can Tho University, Can Tho, Vietnam, 11-15 August, 2007. 1-5 p. www.mge-hu.com
- Emamgholi Begli, H., Zerehdaran, S., Hassani, S., Abbasi, M.A., Khan Ahmadi, A.R.* (2010) Heritability, genetic and phenotypic correlations of egg quality traits in Iranian native fowl *British Poultry Science* 51(6) 740-744.
- Ferencz T.R., Lencsés Gy., Szalay I.* (2004) A gyöngytyúktojás fizikai tulajdonságai és a perzisztencia közötti összefüggések vizsgálata egy magyar parlagi típusú állományban, *A Baromfi*, 2004. márc. VII. évf. 41p.
- Grunert, K.G.* (2005) Food quality and safety: consumer perception and demand *European Review of Agricultural Economics* 32(3) 369–391.
- Guéye, E.F.* (2000) The role of family poultry in poverty alleviation, food security and the promotion of gender equality in rural Africa. *Outlook on Agriculture* 29 (2), 129-136.



- Hartmann, C., Johansson, K., Strandberg, E., Wilhelmson, M. (2000) One-generation divergent selection on large and small yolk proportions in a White Leghorn line. *British Poultry Science* 41(3) 280–286.
- Henson, E.L. (1992) *In situ* conservation of livestock and poultry. FAO Animal Production and Health Paper 99, FAO, Rome and UNEP
- Hocking, P.M., Bain, M., Channing, C.E., Fleming, R., Wilson, S. (2003) Genetic variation for egg production, egg quality and bone strength in selected and traditional breeds of laying fowl. *British Poultry Science* 44(3) 365-373.
- IBM CORP. (2011) IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- Lencsés Gy. (2001) Tojóttyúkok Ca és P forgalmának nyomon követése többféle módszerrel. Doktori (PhD) értekezés, Szent István Egyetem, Gödöllő
- Lencsés Gy. (2003) A tojástermelés élettana in: Kovács F. – Bodó I. – Seregi J. – Udovecz G.: Öshonos állataink és termékeik, a hungarikumok, MTA, 239 p.
- Lund, W.A., Heiman, V., Wilhelm, L.A. (1937) The relationship between egg shell. thickness and strength Scientific Paper No. 368, College of Agriculture and Experiment Station, State Col-lege of Washington, Pullman.
- Mitrovic, S., Pandurevic, T., Milic, V., Djekic, V., Djermanovic, V., (2010) Weight and egg quality correlation relationship on different age laying hens *Journal of Food, Agriculture & Environment*. 8(3&4) 580-583.
- Mtileni, B.J., Muchadeyi, F.C., Maiwashe, A., Chimonyo, M., Dzama, K. (2012) Conservation and utilisation of indigenous chicken genetic resources in Southern Africa. *World's Poultry Science Journal* 68 (4) 727-748.
- Parmar, S.N.S., Thakur, M.S., Tomar, S.S., Pillai. P.V.A. (2006) Evaluation of egg quality traits in indigenous Kadaknath breed of poultry. *Livestock Research for Rural Development* 18(9). <http://www.lrrd.org/lrrd18/9/parm18132.htm>
- Scott, T.A., Silversides, F.G. (2000) The effect of storage and strain of hen on egg quality *Poultry Science* 79(12) 1725–1729.
- Singh, R., Cheng, K.M., Silversides, F.G. (2009) Production performance and egg quality of four strains of laying hens kept in conventional cages and floor pens. *Poultry Science* 88(2) 256–264.
- Szalay I., Lencsés Gy. (2004) Néhány fizikai paraméter összefüggéseinek vizsgálata különböző típusú és fajú háziszárnyasok tojásaiban *A Baromfi* 7(1) 42-47.
- Voisey, P.W., Hunt, J. R. (1974), Measurement of eggshell strength *Journal of Texture Studies*, 5(2) 135-182.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 11

Issue 2

Gödöllő
2015



SPECIES IDENTIFICATION IN MEAT AND CHEESE PRODUCTS BY PCR-SINGLE STRAND CONFORMATION POLYMORPHISM (PCR-SSCP) AND DNA SEQUENCING

*Ádám Csikós, Ákos Tisza, Ádám Simon, Gabriella Gulyás, András Jávora,
Levente Czeglédi*

University of Debrecen, Institute of Animal Science, Biotechnology and Nature Conservation,
4032 Debrecen, Böszörményi str. 138.
csikos@agr.unideb.hu

Abstract

In recent years species identification in foodstuffs by molecular biological methods have received more attention than in the earlier decades. The food adulteration scandals have highlighted to the importance of species identification techniques.

In our study foodstuffs were analysed by PCR-SSCP and DNA sequencing techniques. Samples were originated from hypermarkets. DNA was extracted from foodstuffs. After DNA isolation we have amplified 278 bp region of 12S rRNA gene of mitochondrial genome. Amplified fragment was denaturated by high temperature and presence of formamide before SSCP. Denaturated PCR amplicons were separated by non-denaturing polyacrylamide gelelectrophoresis. DNA bands were visualized by silver-staining method. After PCR-SSCP analysis the non-denaturated PCR amplicons of 12 meat and 6 cheese products were analyzed by DNA sequencing.

After PCR-SSCP analysis 6 meat products of 12 samples and 3 cheese products of 6 samples revealed to contain undeclared species. These results were confirmed by DNA sequencing that it showed the same results in the same samples. These results demonstrated that PCR-SSCP method is a reliable technique for species identification analysis in foodstuffs. Furthermore the PCR-SSCP method is a low cost method compared to than DNA sequencing or real-time PCR techniques.

Keywords: species identification, PCR-SSCP, DNA sequencing

Fajazonosítás hús- és sajtermékekből PCR-egyszálú DNS konformáció polimorfizmus (PCR-SSCP) és DNS szekvenálás alkalmazásával

Összefoglalás

Az elmúlt években az élelmiszerekből molekuláris biológiai módszerekkel történő fajazonosítás kiemelkedő fontosságúvá vált. Az Európai Unió területén bekövetkező élelemiszerhamisítási botrányok világítottak rá ezeknek a módszereknek a fontosságára.

PCR-SSCP és DNS szekvenálás alkalmazásával vizsgáltunk kereskedelmi forgalomból származó élelmiszereket. Ezekből a termékekből izoláltunk DNS-t, majd a mitokondriális 12S rRNS gén 278 bp hosszúságú szakaszát szaporítottuk fel. Az ampliconokat magas hőmérsékleten és formamid jelenlétében egyszálúsítottuk, majd nem denaturáló közegben, eltérő konformációjuk alapján poliakrilamid gélen választottuk el. A gélen lévő DNS sávokat ezüstkézzel tettük láthatóvá. A vizsgált 12 hús- és 6 sajtermék esetében a PCR-SSCP módszer elvégzése után DNS szekvenálást is végeztünk.



A PCR-SSCP vizsgálat alapján megállapítottuk, hogy 12 hústermékből 6, 6 sajtermékből 3 tartalmazott a címkézésen nem jelölt fajt. Ezeket az eredményeket a DNS szekvenálás is megerősítette. Az eredmények a PCR-SSCP módszer alkalmazhatóságát bizonyítják. Továbbá a PCR-SSCP módszer alacsonyabb költségekkel jár, mint a DNS szekvenálás vagy a real-time PCR technika alkalmazása, így egy könnyebb és olcsóbb alternatívát teremt az élelmiszerekből végzett fajazonosítás végrehajtására.

Kulcsszavak: fajazonosítás, PCR-SSCP, DNS szekvenálás

Introduction

Due to food adulteration scandals in member states of European Union species identification have received attention in last years. Because of these cases a number of researchers have developed molecular biology methods to identify species in foodstuffs. The protein-based methods and fatty-acid composition analyses have outstanding importance among molecular biology techniques. Immunology (*Richter et al., 1997; Hurley et al., 2004*); chromatography (*Mayer et al., 1997; Chou et al., 2007*) and electrophoretic methods (*Galvani et al., 2001; Rabilloud, 2002*) are widespread techniques, nevertheless the cost of recently developed DNA-based methods lower than protein-based methods and fatty-acid analysis (*Di Pinto et al., 2005*). Amongst the DNA-based methods polymerase chain reaction (PCR) and other attached methods such as restriction fragment length polymorphism (RFLP) (*Kocher et al., 1989*), single-strand conformation polymorphism (SSCP) (*Hayashi, 1999*), denaturing gradient gel electrophoresis (DGGE) (*Peters et al., 2010*) are useful techniques to identify species specific DNA markers. The DNA sequencing is the most accurate genotyping method but its cost much higher than above mentioned methods. Consequently PCR-based techniques are commonly used in species identification practice.

Material and methods

In our study commercial meat and cheese products were analysed by PCR-SSCP and DNA sequencing. Food samples were obtained from Hungarian hypermarkets. Samples stored in cryotubes at -20°C until further analysis. DNA was isolated from 50 mg cheese and meat by phenol-chloroform method of *De et al. (2011)*. After extraction, concentration and quality of DNA were measured by NanoDrop 1000 (Thermo Fisher Scientific, USA) spectrophotometer. Universal primers were designed to 12S rRNA mitochondrial gene, those amplify a 278 bp fragment. Nucleotide sequence data of 12S rRNA gene of cattle (GQ926965.1), goat (GQ926969.1), sheep (JQ622016.1) and buffalo (GU119953.1) were received from NCBI GenBank database. Sequences of four species were aligned by CLUSTAL OMEGA algorithm of European Bioinformatics Institute (EBI). Universal primers were designed as described in *Csikós et al. (IN PRESS)*. The designed universal primers were tested by OligoAnalyzer software for self-dimer, hetero-dimer and hairpin structure. Amplification of DNA from cheese samples were prepared in 20 µl volume containing 4 mM MgCl₂ (Fermentas), 200 µM dNTP mix (Fermentas), 10x Dream Taq buffer (Thermo Fisher Scientific), 2 pmoles reverse primer R (5' – TTTACTGCTAAATCCTCCTT – 3') (Sigma), 2 pmoles forward primer F (5' – ACTCTAAGGACTTGGCGGTG – 3') (Sigma), 1U Dream Taq polymerase (Thermo Fischer Scientific) and 50 ng DNA template. PCR amplifications were carried out in a Peltier Thermal Cycler PTC-200 (Bio-Rad) with the following conditions: initial denaturation at 95 °C for 1.5



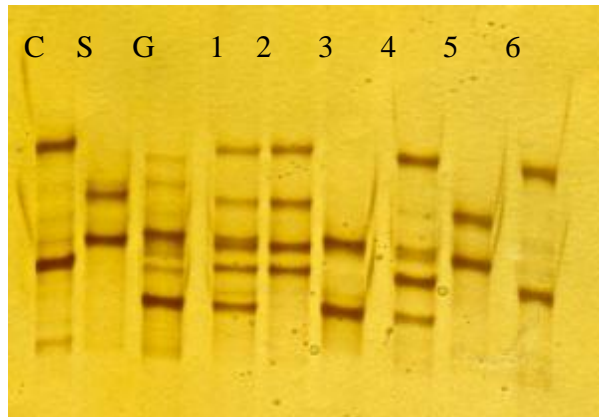
min; 35 cycles at 95 °C for 30s, 60 °C for 30s, 72 °C for 30s; final extension step at 72 °C for 5 min. Amplified PCR products were separated on 2 m/v% agarose gel (Lonza) for 1h at 100V in TAE (Tris-acetate-EDTA, pH: 8) (Lonza) buffer and stained by ethidium bromide solution (Thermo Fischer Scientific, USA). Before SSCP analysis, amplicons were heat-denatured in the presence of formamide. Single-strand PCR fragments were separated by non-denaturing polyacrylamide gel electrophoresis according to conformation differences. DNA bands were visualized by silver staining method (Merill et al., 1984) and were detected by UviproPlatinum gel documentation system. PCR products were purified by PCR Advanced™ PCR Clean Up System (Viogene, Taiwan) according to the manufacturer's instructions. Purified amplicons were sequenced by Macrogen Europe Inc. in Amsterdam, Netherlands. Nucleotide sequences were compared with reference sequences from NCBI GenBank database by alignment software (CLUSTAL OMEGA, EBI).

Results and discussion

According to our own recent study the extracted DNA suitable for PCR amplification and the designed universal primers are applicable for PCR-SSCP analysis to identify presence of polymorphisms amongst different livestock species for example cattle, goat, sheep and buffalo. After PCR-SSCP analysis we found that species specific single-strand conformers formed. Six commercial cheese samples were tested by PCR-SSCP and DNA sequencing methods. PCR-SSCP results shown 50% (3 of 6) of cheese samples contained undeclared species. In three cases labelled species were goat, two products declared as sheep milk cheese and one cheese sample contained cattle milk according to labelling. Two of three goat milk cheeses contained undeclared species, one of two sheep milk cheese contained undeclared cattle milk. The cattle milk cheese did not contain other species. Sheep, goat and cattle DNA extracted from milk were used as positive controls. The sheep pattern composed two nearby bands; the goat pattern made up of five bands, three light and two strong bands; the cattle pattern contained two strong, distant bands. On this basis, we found that species-specific patterns resulted by PCR-SSCP analysis. (*Figure 1.*) Meat and meat product samples were analysed by PCR-single strand conformation polymorphism and DNA sequencing methods. Following PCR-SSCP analysis 5 meat products of 12 samples revealed to contain undeclared species, such as chicken, duck and pig. Pig, chicken, turkey and duck pattern composed two strong distant bands. Goose pattern made up of four bands, two strong and two light bands. The patterns differed from each other. (*Figure 2.*) These results were confirmed by DNA sequencing that it showed the same results of meat products. These results demonstrated that PCR-SSCP method is a reliable technique for species identification analysis in foodstuffs. Furthermore the PCR-SSCP method is a low cost method compared to than DNA sequencing or real-time PCR techniques. This technique should be tested on other foodstuffs in further studies. DNA sequencing results verified these findings (*Table 1.*)

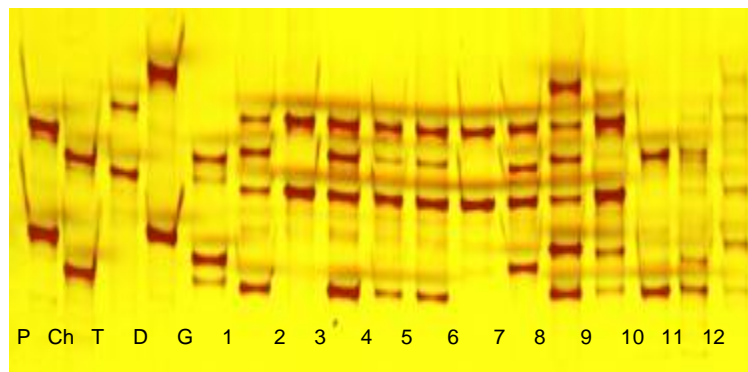


Figure 1.: PCR-SSCP pattern of 6 cheese samples



C: cattle, S: sheep, G: goat, 1-6 cheese samples.

Figure 2.: PCR-SSCP pattern of 12 meat samples



P: pig, Ch: chicken, T: turkey, D: duck, G: goose, 1-12.: meat samples.

The mitochondrial genome has a number of variable and conserved regions as well. This fact explains that selection of appropriate regions – 12S rRNA (*Dalmasso et al.*, 2004), cytochrome b (*Matsunaga et al.*, 1999), cytochrome oxidase subunit I. (*Kitpipit et al.*, 2014), D-loop region (*Lau et al.*, 1998) – can be used to design universal primers to authenticate foods of animal origin.

**Table 1: Summarized results of PCR-SSCP and DNA sequencing analysis.**

Number of products	Declared species	Detected species by PCR-SSCP	Detected species by DNA sequencing
1. (cheese product)	Goat	Goat, sheep, cattle	Goat, sheep, cattle
2. (cheese product)	Sheep	Sheep, cattle	Sheep, cattle
3. (cheese product)	Goat	Goat	Goat
4. (cheese product)	Goat	Goat, cattle	Goat, cattle
5. (cheese product)	Sheep	Sheep	Sheep
6. (cheese product)	Cattle	Cattle	Cattle
7. (meat product)	Chicken	Chicken, Turkey	Chicken, Turkey
8. (meat product)	Turkey	Turkey	Turkey
9. (meat product)	Turkey	Chicken, Turkey	Chicken, Turkey
10. (meat product)	Turkey	Chicken, Turkey	Chicken, Turkey
11. (meat product)	Turkey	Chicken, Turkey	Chicken, Turkey
12. (meat product)	Turkey	Turkey	Turkey
13. (meat product)	Turkey, Pig	Turkey, Pig	Turkey, Pig
14. (meat product)	Goose, Chicken, Poultry	Chicken, Turkey, Duck	Chicken, Turkey, Duck
15. (meat product)	Poultry	Chicken, Turkey, Duck	Chicken, Turkey, Duck
16. (meat product)	Poultry	Chicken	Chicken
17. (meat product)	Poultry, Pig	Pig, Turkey, Chicken	Pig, Turkey, Chicken
18. (meat product)	Poultry, Duck	Duck, Chicken	Duck, Chicken

Conclusion

In this study six commercial cheeses were analysed by PCR-SSCP and DNA sequencing as well. The application of universal primers resulted a 278 bp amplicon of 12S rRNA mitochondrial gene of cattle, sheep and goat species. PCR-SSCP analysis of cow, goat, sheep and buffalo milk resulted species-specific patterns for each milk species. Analysis of commercial cheeses resulted the detection of food adulteration as cow DNA was detected in goat and sheep cheese and sheep and cow in goat cheese. DNA sequencing confirmed results of SSCP method. Based on our own results PCR-SSCP is a reliable method for milk products authentication. For further studies we suggest to develop and apply capillary electrophoresis SSCP to increase sensitivity of this method. (García-Canas et al., 2004).

Acknowledgement

This work was supported by the TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014 project, Hungary.

References

- Chou, C.C., Lin, S.P., Lee, K.M., Hsu, C.T., Vickroy, T.W., Zen, J.M. (2007): Fast differentiation of meats from fifteen animal species by liquid chromatography with electrochemical detection using copper nanoparticle plated electrodes. *Journal of Chromatography B*, 846(1-2): 230-239.
- Csikós, A., Hodzic, A., Pasic-Juhas, E., Javor, A., Hrković-Porobija, A., Goletic, T., Gulyas, G., Czeglédi, L. Applicability and sensitivity of PCR SSCP method for milk species identification in cheese. *Acta Alimentaria*. (Accepted manuscript; In press)



- Dalmasso, A., Fontanella, E., Piatti, P., Civera, T., Rosati, S., Bottero, M. (2004): A multiplex PCR assay for the identification of animal species in feedstuffs. *Molecular and Cellular Probes*, 18: 81–87.
- De, S., Brahma, B., Polley, S., Mukherjee, A., Banerjee, D., Gohaina, M., Singh, K.P., Singh, R., Datta, T.K., Goswami, S.L. (2011): Simplex and duplex PCR assays for species specific identification of cattle and buffalo milk and cheese. *Food Control*, 22: 690-696.
- Di Pinto, A., Forte, V.T., Conversano, M.C., Tantillo, G.M. (2005): Duplex polymerase chain reaction for detection of pork meat in horse meat fresh sausages from Italian retail sources. *Food Control*, 16: 391-394.
- Galvani, M., Hamdan, M., Righetti, P.G. (2001): Two-dimensional gel electrophoresis/matrix-assisted laser desorption/ionization mass spectrometry of commercial bovine milk. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 15(4): 258-264.
- García-Canas, V., González, R., Cifuentes, A. (2004): The combined use of molecular techniques and capillary electrophoresis in food analysis. *Trends in Analytical Chemistry*, 23(9): 637-643.
- Hayashi, K. (1999): Recent enhancements in SSCP. *Genetic Analysis: Biomolecular Engineering*, 14: 193-196.
- Hurley, I.P., Coleman, R.C., Ireland, H.E., Williams, J.H.H. (2004): Measurement of bovine IgG by indirect competitive ELISA as a means of detecting milk adulteration. *International Journal of Food Science and Technology*, 39: 873-878.
- Kitpipit, T., Sittichan, K., Thanakiatkrai, P. (2014): Direct-multiplex PCR assay for meat species identification in food products. *Food Chemistry*, 163: 77-82.
- Kocher, T.D., Thomas, W.K., Mayer, A., Edwards, S.V., Pääbo, S., Villablanca, F.X. (1989): Dynamics of mitochondrial DNA evolution in animals: Amplification and sequencing with conserved primers. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 86: 6196-6200.
- Lau, C.H., Drinkwater, R.D., Yusoff, K., Tan, S.G., Hetzel, D.J.S., Barker, J.S.F. (1998): Genetic diversity of Asian water buffalo (*Bubalus bubalis*): Mitochondrial DNA D-loop and cytochrome b sequence variation. *Animal Genetics*, 29: 253-264.
- Matsunaga, T., Chikuni, K., Tanabe, R., Muroya, S., Shibata, K., Yamada, J., Shinmura, Y. (1999): A quick and simple method for the identification of meat species and meat products by PCR assay. *Meat Science*, 51: 143–148.
- Mayer, H.K., Heidler, D., Rockenbauer, C. (1997): Determination of the percentages of cows', ewes' and goats' milk in cheese by isoelectric focusing and cation-exchange HPLC of γ - and para- κ -caseins. *International Dairy Journal*, 7: 619-628.
- Merill, C.R., Goldman, D., Van Keuren, M.L. (1984): Gel protein stains: Silver stains. In *Methods and Enzymology*, 104: 441-447.
- Peters, H., Robinson, P.N. (2010): Temperature and Denaturing Gradient Gel Electrophoresis. In: Patrinos, G.P., Ansoorge, W. (ed.) *Molecular Diagnostics*. Second Edition, Elsevier. pp 75-86.
- Rabilloud, T. (2002): Two-dimensional gel electrophoresis in proteomics: Old, old fashioned, but it still climbs up the mountains. *Proteomics*, 2(1): 3-10.
- Richter, W., Krause, I., Graf, C., Sperrer, I., Schwarzer, C., Klostermeyer, H. (1997): An indirect competitive ELISA for the detection of cows' milk and caseinate in goats' and ewes' milk and cheese using polyclonal antibodies against bovine γ -caseins. *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und – Forschung A*, 204: 21-26.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 11

Issue 2

Gödöllő
2015



DELELŐERDŐ A JUHTARTÁS SZOLGÁLATÁBAN

Díaz Fernández, Daniel¹, Csízi István²

Debreceni Egyetem, Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola,
4032 Debrecen, Böszörményi út 138.¹

Debreceni Egyetem ATK Karcagi Kutatóintézet, 5300 Karcag, Kisújszállási út 166.²
danieldf@agr.unideb.hu

Összefoglaló

A Magyarországon is jelentkező kedvezőtlen klimatikus változások fokozottan érvényesek a legelőre alapozott juhtartásban. Prognosztizálhatóan egyre fontosabb feladat lesz a juhok termelő komfortzónájának biztosítása az eredményes állattermék előállítás érdekében. A hőszegnapokon, valamint a reggeli és az esti legeltetés közötti, kérésre fordított időszak helyszínének optimalizálása alapvető a tartástechnológia szempontjából. Kísérletünkben Conrad WH2080 típusú rádiójel vezérlésű időjárásjelző állomás segítségével folyamatosan rögzítettük egy nyárfás delelőerdő és egy mélyalmos juhodály felszíni, illetve 1 méteres magasságban mért hőmérsékleti, páratartalmi, valamint légáramlási értékeit. Eredményeinkkel műszeresen is alátámasztottuk a delelőerdő jótékony hatását a legelőre alapozott juhtartásban.

Shelterbelts in the service of sheep farming

Summary

The harmful effects of the climate change induce an even greater challenge in terms of sheep farming in Hungary. Predictably in order to ensure the effectiveness of animal producing, we have to create appropriate conditions to the sheeps and keep them in their comfort zone. From the point of view of animal husbandry it is essential to choose the perfect area and optimize the surroundings during the heat days and the rumination period between two grazings. In our experiment – using a Conrad WH2080 type radio-controlled weather station – we continuously recorded and evaluated the data of temperature, air humidity, and air flow rates at the surface and at the height of 1 meter in a poplar shelterbelt and in a deep bedded barn. The results based on precise instrument confirm the positive impacts of shelterbelts in extensive sheep farming.

Bevezetés

A Kárpát-medence alföldi tájainak erdőgazdálkodása évszázadokig az erdőirtásból állt, mivel az erdők a mezőgazdasági művelés kiterjesztésének gátjában álltak. Az erdő tartalékföld szerepe miatt az Alföld, sőt annak peremterületei is egyre jobban elfátlanodtak.

Az egykori ősi tájképet a ligetes pusztát (erdőssztepp övezet révén szó), egy széljárta, napégette gabonából és fűből álló kultúrsivatag váltotta fel. A vesztes erdőfogyás miatt már a 17-18. században elérkezett az az időszak, mikor elodázhatatlan lett a rablógazdálkodás miatt a visszafásítás kérdése. Az első írásos feljegyzés Oglár bég levele (1665), aki adócsökkentést



helyezett kilátásba a keresztyéneknek faültetésért cserébe. „...hitünk, ki életében ötven fát ültet, azt Allah megáldja”. Elképzelése pusztába kiáltott szó lett, miként Mária Terézia 1769. évi erdőrendelete, mely szerint minden porta évente 20 fát köteles ültetni. 1780-ban a Helytartótanács rendeletet adott ki fűzfatelepek létesítésére, a nagyfokú alföldi faigény gyors kielégítése céljából („botoló üzemek”). A visszafásítás gondolatát *Széchenyi* (1840) is sarkallta: „A fák ültetése tehát részint legelőink javítására, részint mezeink oltalmazására a nagy szelektől, ha valahol, valójában nálunk áll napirenden...”.

Irodalmi áttekintés

A legelőkön megtelepedett fák hatásának jelentőségére az 1863. évi, az Alföld történetében eddig feljegyzett legnagyobb aszály hívta fel a figyelmet. Az aszály gócpontja a Tiszántúl középső része, a lecsapolás alatt lévő Nagykunság volt. Az itteni mezővárosok hatalmas állatállományának csak töredéke vészelte át ezt az időszakot.

1864-ben a Helytartótanács közültképvényi felügyelőségek felállítását rendelte el. Az egyik legnagyobb gond ott jelentkezett, hogy ekkorra a jobb minőségű területek már szántóművelésben voltak, így az Alföldön többnyire a szikes talajok maradtak meg a fűnek és a fának. Ennek orvoslására *Hóman* (1880) tanulmányában a sziken történő fásításhoz szikes talajon nevelt csemetéket javasolt, bakhátas ültetési módszerrel.

Bedő (1896) a legelők kisebb tágulatokat képező, vizenyős részein, és a legelő területek delelő helyein facsoportok telepítését tartja kívánatosnak. Néhány évvel később hozzá hasonlóan *Berendy* (1902) ligetes erdők telepítését javasolja, amely elsősorban magát a gyepterületet és a rajta legelő állatokat védelmezi. Noha akkor még nem fogalmazódott meg az állatvédelem fogalma *Béky* (1926) is a legelők fásítását szorgalmazza az Alföldön. Úgynevezett fajultok, vagyis tömör alakú fásítások létrehozását pártolja max. 1 kat. hold kiterjedésig szélfogó vagy delelő-hűselő céljából. Vele szinte párhuzamosan *Gyárfás* (1921) a hagyásfák és a fás legelők jelentőségét ecseteli a dunántúli régióban és szerepüket a szárazgazdálkodású legelőkön.

A későbbi években az aszály és hőség problémakörét érintve *Haraszi* (1977) és *Gruber* (1962) kiemelik a delelőerdő jótékony szerepét a nyári forróságban. Ekkortájt külföldön konkrét kísérletekben vizsgálják a delelőerdők szerepét az állattermék-előállítás folyamatában. Marhákkal végzett kísérletekben arra a következtetésre jutnak, hogy nagy forróság esetén a delelőerdők nyújtotta árnyék kedvezően hat a tejelő tehének tejtermelésére, továbbá kifejezetten pozitív hatással bír a hízó marhák súlygyarapodására (*Stott és Williams*, 1962; *Roman-Ponce és mtsai* 1977). *Davison és mtsai* (1988) Queenslandben kísérlettel bizonyították, hogy azoknak a marháknak, amelyek legelés közben árnyékhoz fértek, alacsonyabb volt a testhőjük, javult a tejhozamuk, sőt tejükben csökkent a szomatikus sejtszám.

A véderdők szerepét hideg időjárás esetén többen is vizsgálták és arra jutottak, hogy a megfelelő facsoportok javítják a juhok növekedési és ovulációs rátáját, a gyapjúnövekedést, valamint csökkentik a meghűlésekből fakadó vetélést és bárányelhullást (*Doney és mtsai*, 1973; *Lynch és Donnelly*, 1980; *Alexander*, 1967). A kedvezőbb súlygyarapodást támasztja alá *Holmes és Sykes* (1984) juhokkal és marhákkal végzett vizsgálata is, emellett hozzáteszik, hogy juhok esetében a véderdők hatása jobban érvényesült.

Az állatjóléti kérdéseken túlmutatva, a környezetállapot felmérése során *Hawley és Dymond* (1988) arról számolnak be, hogy erózióknak kitett helyeken a legelőre telepített fáknak kimagasló szerep juthat, hiszen mérsékelve az elfolyást akár meg is akadályozhatják a földcsuszamlást, így megőrizve a termékeny réteget.



Führer (1995) a szikes talajokon végzett fásítási kísérletek eredményeit összegzi és perspektivikus fafajokkal elért tapasztalatokat adja közre. Csízi (1998) legelő szakaszoló fásítás céljából a pusztaszil, ezüstfűz és gypűrózsa kombinációt javasolja.

Erdőtörvényeink, mind az 1879. évi, mind az 1961. és 2009. évek elismerik a legelőkön létesített véderdők szerepét.

Anyag és módszer

Kísérletünket a Debreceni Egyetem ATK Karcagi Kutatóintézetének a kezelésében lévő, 01712/1 helyrajzi számú juhtelepén végeztük 2015 augusztusában. A kísérlet egyik helyszíne egy mélyalmos technológiájú, 897 m² területű juhodály volt, a másik helyszín pedig egy 1990 tavaszán, egy mélyebb fekvésű, napjainkban már Natura 2000 és AKG szabályozás alá eső legelőterületre telepített, Blanche du Poitou nyárfából álló delelőerdő.

A Conrad WH2080 típusú rádiójel vezérlésű időjárásjelző készülékeket a hodály illetve a delelőerdő középpontjába telepítettük, ahol két magasságban (a talajfelszínen és 1 méteren), emberi hibalehetőség nélkül, folyamatosan rögzítették a hőmérsékleti, légáramlási és páratartalmi adatokat.

Eredmények

Kísérletünk során szinte az egész nap folyamán érzékelhető különbséget találtunk a delelőerdő és a hodály között – mind hőmérséklet, légáramlás, és páratartalom vonatkozásában –, ám a témát szem előtt tartva a 11 és 15 óra közötti időszakot emelnénk ki. A nemzetközi szakirodalom (Ricketts és mtsai, 1993; Hinch és Lynch, 1997) úgy tartja, hogy 30°C fölött a juhok számára a 60% alatti relatív páratartalom a kedvező.

1. ábra: A levegő páratartalmának alakulása 2015.08.11. és 2015.08.16. között a delelőidőszakban

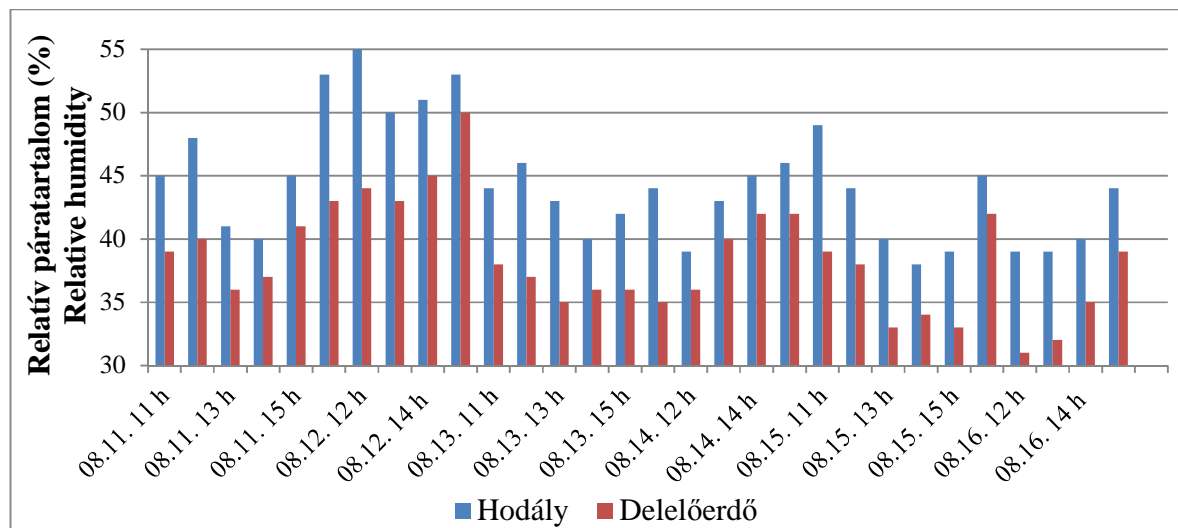


Figure 1: Relative humidity between 2015.08.11. and 2015.08.16. during the midday resting period



Esetünkben a delelés időszakában a hodályban 38 és 55, míg a delelőerdőben 31 és 50 százalék közötti relatív páratartalom volt tapasztalható (1. ábra). Ennek alapján elmondható, hogy a delelőerdőben, az augusztusi kánikulában az ideálisnál kissé alacsonyabb relatív légnedvesség volt tapasztalható.

A légmozgás elemzése a várt eredményt hozta, hiába volt nyitva a hodályban minden nyílászáró (4 ajtó és 6 méterenként ablak) lényegesen kevesebb légjrást tapasztaltunk ott, mint a delelőerdőben. A hodályban a delelési időszakban mért átlagos szélesség 0,74 m/s volt (MIN=0,0 és MAX=3,6), míg a delelőerdőben 5,19 m/s (MIN=2,5 és MAX=14,8). Tudvalévő, hogy a széljárás nagyban csökkenti a hőszigetelést így, kedvezőbb körülményeket biztosíthat az állatok számára.

A hőmérsékleti adatok elemzésekor azt tapasztaltuk, hogy egy méteres magasságban a két helyszín között, akár 3°C különbség is tapasztalható a legmelegebb órákban (2. ábra), sőt a talajfelszínen mért hőmérséklet különbségeinek maximuma is elérte a 2,8 °C-t (3. ábra). Noha mind a hodály, mind a delelőerdő esetében a juh komfortzónáján kívül eső értékeket rögzítettünk, a delelőerdő eredményei közelebb állnak az optimálishoz.

2. ábra: A hőmérséklet alakulása 1 méteres magasságban 2015.08.11. és 2015.08.16 között a delelőidőszakban

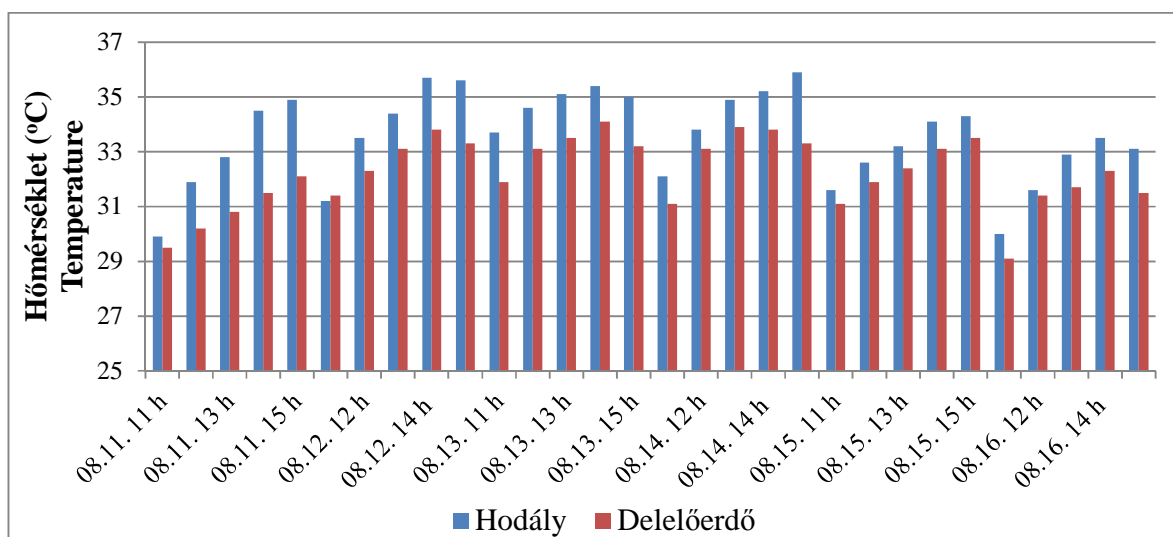


Figure 2: Air temperature at a height of 1 meter, between 2015.08.11. and 2015.08.16. during the midday resting period

A fentebb említett adatok értelmezése során nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy a hodályból a trágya és alom a kísérlet kezdete előtt nem egészen egy héttel lett elszállítva, valamint, hogy ekkor az állatok nem tartózkodtak az épületben. Joggal feltételezzük, hogy amennyiben a delelőidőszakban a műszerrel felszerelt hodályban juhek tartózkodtak volna, azok biológiai sajátosságai miatt még jelentősebb különbségeket tapasztaltunk volna a két helyszín között. Ha a juhek a hodályban töltik a delelőidőt, párologtatásuk során könnyűszerrel a nem kívánatos 60% fölé emelhetik a relatív páratartalmat, valamint testük hőtermelésével megemelhetik az épületben a levegő hőmérsékletét, így kedvezőtlenebb körülményeket kialakítva.



3.ábra: A hőmérséklet alakulása a talajfelszínen 2015.08.11. és 2015.08.16. között a delelőidőszakban

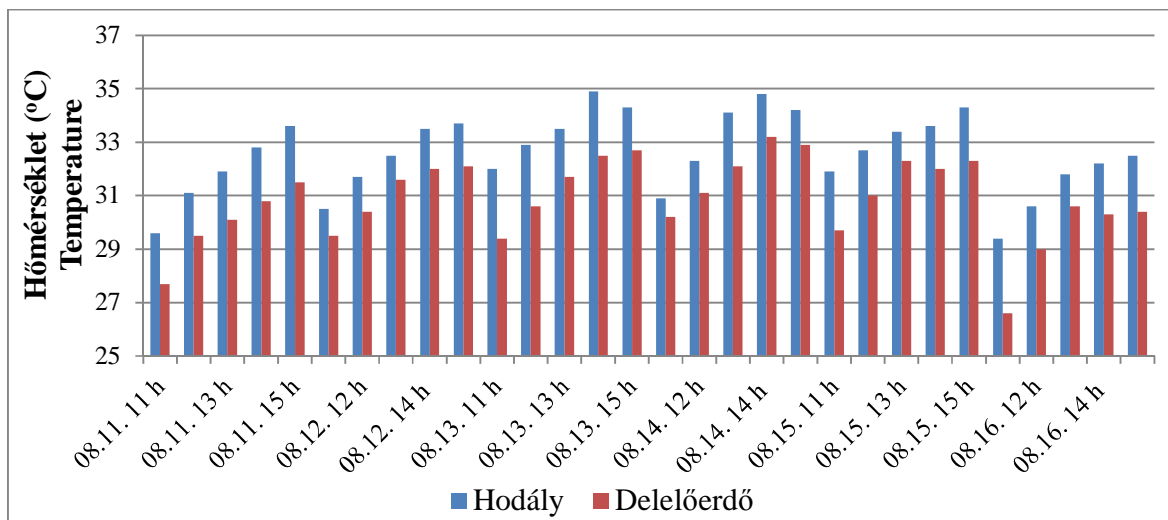


Figure 3: Air temperature at ground level, between 2015.08.11. and 2015.08.16. during the midday resting period

Következtetések, javaslatok

A klímaváltozásra történő felkészülés kiemelt sarokpontja a legelő állataink komfortzónájának biztosítása. A mostani nyarak forró heve szinte csak árnyékban elviselhető, melynek ráadásul szellősnek is kell lennie. Ezt az igényt egy arra alkalmas delelőerdő optimálisan ki tudja elégíteni, így biztosítva az állataink jólétét. Az adott termőhelyre adekvát fajokkal történő delelőerdő telepítése, a fenti előnyök mellett tájképi szempontból is megfontolandó.

A kísérlet kezdeti nehézségeiből adódóan – műszer beszerzésének problematikája, egységes hullámhosszból fakadó adatvesztés – csak igen rövid időintervallumban sikerült rögzítenünk a klímadatokat. Ahhoz, hogy átfogóbb képet tudjunk alkotni a delelőerdők létjogosultságáról a juhtartásban, az elkövetkezendő évben a kísérletet folytatni szándékozunk az egész legeltetési idényben.

Felhasznált irodalom

- Alexander, N. (1967): Notes on farm shelter and shade. *Farm Forestry* 9. 3–11.
- Bedő, A. (1896): Erdészet. Magyarország földművelése. 763-764.
- Béky, I. (1926): Az alföldi gazdasági visszafásításokról. *Erdészeti Lapok*. OEE-kiadvány. 18-19.
- Berendy, B. (1902): A legeltetés kérdése. Budapest 28.
- Csízi, I. (1998): Shelter belts for paddock fencing. *EGF 17 th*. Debrecen. 227-230.
- Davison, T.M.; Silver, B.A.; Lisle, A.T.; Orr, W.N. (1988): The influence of shade on milk production of Holstein-Friesian cows in a tropical upland environment. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 28. 149–154.



- Doney, J.M.; Gunn, R.G.; Griffiths, J.G.* (1973): The effect of premature stress on the onset of oestrus and on ovulation rate in Scottish Blackface ewes. *Journal of Reproduction and Fertility* 35. 381–384.
- Führer, E.* (1995): Erdészeti Kutatások. Erdészeti Tudományos intézet Közleményei. Budapest. 85.
- Gruber, F.* (1962): A legelők fásítása. A korszerű legelő és rétgazdálkodás gyakorlata. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 62-65.
- Gyárfás, J.* (1921): Fásítás. In: Sikeres gazdálkodás szárazságban. (szerk. Nyiri). Mezőgazdasági Kiadó Budapest. 217-223.
- Haraszti, E.* (1977): Az állatok környezetigénye a legelőkön. Az állat és a legelő. Mezőgazdasági Kiadó. 57-63.
- Hawley, J.G.; Dymond, J.R.* (1988): How much do trees reduce landsliding? *Journal of Soil Water Conservation* 43. 495-498.
- Hinch, G.N.; Lynch, J.J.* (1997): Comfortable quarters for sheep and goats. *Comfortable Quarters for Laboratory Animals Reinhardt* 5. 94-100.
- Holmes, C.W.; Sykes, A.R.* (1984): Shelter and climatic effects on livestock. Pp. 19–35 in: Shelter research needs in relation to primary production, Sturrock, J.W. ed. Reports of the National Shelter Working Party, Ministry of Works and Development, Wellington. Water and Soil miscellaneous publication 59.
- Hóman, B.* (1880): A szikes talaj műveléséről és fatenyésztéséről. 925-928.
- Lynch, J.J.; Donnelly, J.B.* (1980): Changes in pasture and animal production resulting from the use of windbreaks. *Australian Journal of Agricultural Research* 31. 967–979.
- Ricketts, G.E.; Scoggins, R.D.; Thomas, D.L.; Thompson, L.H.; Carr, T.R.* (1993): Management guidelines for efficient sheep production. North Central Regional Extension Publication. Washington. 19.
- Roman-Ponce, H.; Thatcher, W.W.; Buffington, D.E.; Wilcox, C.J.; van Horn, H.H.* (1977): Physiological and production responses of dairy cattle to a shade structure in a subtropical environment. *Journal of Dairy Science* 60. 424–430.
- Stott, G.H.; Williams, R.J.* (1962): Causes of low breeding efficiency in dairy cattle associated with seasonal high temperatures. *Journal of Dairy Science* 12. 1369– 1375.
- Széchenyi, I.* (1840): Selyemről. Pest. 14-24.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 11

Issue 2

Gödöllő
2015



„ÓVODÁSÍTÁS” A FIAZTATÓBAN, A VÁLASZTÁSI STRESSZ-HATÁSOK CSÖKKENTÉSÉRE IRÁNYULÓ TARTÁSTECHNOLÓGIAI RENDSZER VIZSGÁLATA

Győri Zsolt¹, Balogh Péter², Huzsvai László², Novotniné Dankó Gabriella¹

¹Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Állattenyésztési Tanszék;

²Debreceni Egyetem Gazdaságtudományi Kar, Kutatásmódszertani és Statisztika Tanszék
4032 Debrecen, Böszörményi u. 138
gyorizs@agr.unideb.hu

Összefoglalás

A választási procedúra és az új falkatársakkal való összekerülés a malacok számára stresszt jelent. Kísérletünk célja olyan tartástechnológiai rendszer vizsgálata, amely lehetővé teszi a malacok számára a választás előtti szocializációt. A kísérletben 28 kocát és malacait (n=302) figyeltünk. A kocákon kondícióbírálatot, valamint hátszalonna vastagság mérést végeztünk a fiaztatóba történő betelepítéskor. A fialások idején malaconként mértük a születési súlyt, figyeltük az elhullásokat. Négy kísérleti csoportot alakítottunk ki (n=16 alom), az egymással szemben levő 4 fiaztatót a malacok 20-21. életnapján összenyitottuk („óvodás” csoport). Ekkor a kocák maradtak a fiaztató kutricába, de a malacok át tudtak járni a többi boksza is és így 4 koca malacai ismerkedtek meg egymással (kb.40-40 malac).

A fiaztatóban videón rögzítettük a kocák és malacok viselkedést, a kísérleti csoportban a kocákat és malacait különböző színnel jelöltük. A választás a malacok 26-28 napos kora között történt. A 4 kísérleti csoport egy-egy azonos falkába került, míg a kontrol almok malacai vegyes csoportokba kerültek a battériára. A malacok súlymérése születéstől 7 hetes korukig hetente történt. A videofelvételek, illetve a battérián történt személyes megfigyeléssel értékeltük ki az állatok viselkedését.

A súlygyarapodásban nem volt szignifikáns különbség a csoportok között, de etológiai eredményeinkkel szeretnénk alátámasztani az „óvodás” technológiai rendszer állatvédelmi, állatjóléti előnyeit.

Kulcsszavak: malac, viselkedés, választás, stressz

„Kindergarten” keeping-system in farrowing house: effect on reducing the weaning-stress

Abstract

The process of weaning is a multifactorial stressor, in which nutritional, social, physical and psychologic stressors are combined. The aim of this study was to examine whether litters' let-together system or "kindergarten- system" in the farrowing house before weaning has any effect weight gain and behavior. A total of 302 piglets from 28 litters of Large White x Landrace hybrids were examined. Piglets' body weight was recorded at birth and every week till the 7th life-week. Continuous video footage was collected in the farrowing house till weaning for behavioral analyses. To monitor and analyze the piglets' behavior on the day of weaning personal observation was carried out for six hours after housing to rearing crates. There were 12 control



litters and 4 experimental groups (4 experimental groups equals 4x4 litters). In the Experimental groups, piglets from 16 sows were socialized pre-weaning (n=179 piglets). Facilitation of socialization of piglets was carried out one week before weaning (20th or 21st day postpartum) by removing 4 adjacent farrowing crate walls. The sows stayed in their cradles, but the piglets could walk, move and get to know each other for a week. The piglets were marked individually on their back; the sows were marked with a colour fitting their piglets. Socialized piglets were monitored to determine the prevalence of cross-suckling and other behavioral events. After weaning the piglets from the same experimental groups were housed to the same rearing crates (4 groups to 4 different crates, n=46; 41; 48; 44 piglets/group). In the Control groups litters from another 12 sows were monitored as control animals (n=123 piglets). The piglets were not mixed in the farrowing house, they stayed in their own farrowing pen till weaning. After weaning the piglets were put to 3 different rearing crates (n= 41 piglets/group). However, there were no significant differences in weight gain between the control and experimental groups, recent work suggested the beneficial effect of “kindergarten” system in the farrowing house in animal welfare aspects.

Key words: piglet, behavior, weaning, stress

Irodalmi áttekintés

Természetes körülmények között a kocák általában egy eldugott helyen fészket készítenek néhány nappal a fialás előtt, majd a fialás utáni első napokban a legtöbb időt a fészkekben töltik. A koca és az alom akkor csatlakozik a konda többi tagjához, amikor a malacok elérik a 10-12 napos kort, a szopós malacok ekkor találkoznak azonos korú, más almokból származó társaikkal. Ilyenkor fokozatosan ismerik meg egymást, és folyamatosan alakul ki a dominancia sorrend közöttük, jóval alacsonyabb agresszivitási szinten (Benedek, 2015, Pitts és mtsai, 2000). A választási kor nagyban befolyásolja a malacok választás utáni alkalmazkodó képességét. Számos tanulmány kimutatta, hogy a korai elválasztás (7-14 napos korban) káros hatással van a későbbi teljesítmény és a jólétre is (Oostindjer és mtsai, 2014).

Iparszerű termelési rendszerekben a mezőgazdasági haszonállatok tartásának állatvédelmi szabályairól szóló 32/1999 (II.31) FVM rendelet 2. melléklet 4.3 pontjában főszabályként a malacokat 28 napos korban lehet leválasztani. A választás sok esetben nagy létszámú csoportokban való elhelyezést jelent, vagy kisebb csoportok kialakítását, nem ügyelve az alomtestvérek együtt tartására.

Az inger-gazdag környezet sokféle módon hozzájárul a sertés- jóléthez, elősegíti a viselkedési sokszínűséget, az újdonsághoz való alkalmazkodóképességet, a tanulási képességet, ugyanakkor csökkenti az agressziót, félénkséget, a sztereotip viselkedés kialakulását, a fark és fülrágás megjelenését. Az ingergazdag környezetet kedvező a fajspecifikus viselkedés kifejeződésének; segít fenntartani a megfelelő egészségi állapotot, ezáltal javítja a termelés gazdaságosságát is (van de Weerd és Day, 2009).

A sertések játékos viselkedése kéthetes korukban bontakozik ki látványosan, és teljes viselkedérepertoárjuk tetemes részét képezi. A játék fontos része a malacok közötti szociális kölcsönhatások kialakulásának, a játékos viselkedés megléte az állatjólét egyik kifejeződése, valamint a tanulás egyik leghatékonyabb formája sertésben is (Manning és Dawkins, 2012). A játék kognitív (megismerő) tevékenység, mely során csökken a külső fenyegetések iránti éberség, ezért csak viszonylag biztonságos körülmények között zajlik. A játékos tevékenységek leggyakrabban az egészséges fiatal állatok aktív viselkedését jellemzik, így ennek hiánya a meggyengült egészség jó indikátora lehet (Benedek, 2015; Chaloupková és mtsai, 2007).



A választási folyamat többszörös stresszfaktorként hat a malacokra (szociális, fizikai, pszichés stressz). Az utónevelőben (battérián) napokig tart a 40-45 fős csoportok összeszokása, a csoport-hierarchia kialakulása. Összekerülve a különböző almok egyedei a szociális rangsor kialakításáért folyó harcban verekednek, harapdálják, kimarják egymást, izgatottak. A szubdomináns egyedeken keletkezett sérülések fertőzéseknek nyitnak kaput, a stressz kapcsán étvágyuk csökken, a napi testtömeggyarapodás nem éri el a genetikailag lehetséges szintet (Jensen, 1994). A mellékvese stresszhormonok szintjének növekedésével csökken a szervezet immunválasz-készsége, fertőzésekre, betegségre hajlamosabb lesz az állomány (Kick és mtsai, 2012, Oostindjer és mtsai, 2014). A választás utáni agresszív viselkedés az állatjólét szempontjából sem előnyös, illetve gazdasági szempontból is szükséges a stressz okozta kiesések csökkentése. A nagyüzemi tartástechnológiában az a jellemző, hogy választásig egyedi almokban vannak a malacok, ugyanakkor már több tanulmány alátámasztja a választási előtti csoportosítás előnyét (Colson és mtsai, 2012; Morgan és mtsai, 2014; Parratt és mtsai, 2006; Pitts és mtsai, 2000).

Munkánk során olyan tartástechnológiai rendszert vizsgálatunk, amely lehetővé teszi a malacok számára a szocializációt. Az „óvodás” rendszerben a malacok megismerkednek későbbi battériás társaikkal még a koca jelenlétében, a választás előtti időszakban.

Anyag és Módszer

A kísérletben 28 kocát (nagyfehér x lapály) és malacait (n=302) figyeltük és vizsgáltuk, melyből 16 kísérleti és 12 kontroll alom. A kocákon kondícióbírálatot, valamint hátszalonna vastagság mérést végeztünk a fiaztatóba történő betelepítéskor. A fialások idején malaconként (egyedei sorszámot kapnak) mértük a születési súlyt, feljegyeztük az elhullásokat, majd 7 hetes korig hetente mértük a súlyt. A kísérleti csoportokban az egymással szemben levő 4 bokszt a malacok 20-21. életnapján (választás előtt 1 héttel) összenyitottuk (1. ábra). Ekkor a kocák maradtak a fiaztató kutricába, de a malacok át tudtak járni a többi boksza is és így 4 koca malacai ismerkedtek meg egymással (kb.40-40 malac). Az azonos almok egyedeit azonos színnel jelöltük meg a felismerés megkönnyítésére, valamint a malacok a fülcsipke mellett egyedi számot is kaptak, amivel a szopási sorrendet is figyelni tudtuk. Az átlagos alomszám 11.9 ± 2.73 (min: 6 - max: 17), a kísérleti és kontrol csoport kocái 3 napon belül fialtak le. A malacok 2 nappal születés után áttestek a telepi technológiai kezeléseken (farok kurtítás, vas paszta és injekció, herélés).

Kísérleti elrendezés

Tizenhat alomból 4 kísérleti csoportot alakítottunk ki (4 x 4 alom; n=179 malac), ahol négy alom malacait összeengedtük a választás előtt egy héttel. A kocák maradtak a fiaztató ketrecben, de a kutricák közötti válaszfalat eltávolítottuk, így a 4 alom malacai egy hétig ismerkedhettek egymással. Választás után ezek a csoportok egy battériás kutricába kerültek (n=46; 41; 48; 44 malac/battéria). A malacokat színes számokkal, a kocákat a hátukon a malacoknak megfelelő színnel jelöltük. A kontrol csoportban 12 fiaztató kutricában a hagyományos technológiának megfelelően maradtak a malacok együtt az anyjukkal választásig, ami a fialás utáni 28. napon történt. A kontrol malacokat is jelöltük számokkal a szopási sorrend megállapítására és a battérián történő viselkedés megfigyelés könnyítése érdekében.



**1. ábra: A kísérleti és kontroll csoportok elrendezése a fiaztatóban összeengedés után
(1 kísérleti csoport= 4 alom)**

kísérleti	kontroll	kontroll	kísérleti	kontroll	kontroll	kísérleti	kontroll	kontroll	kísérleti
	folyosó			folyosó			folyosó		
	kontroll	kontroll		kontroll	kontroll		kontroll	kontroll	

Figure 1.: The litters' location in the farrowing house during the examination

There were 12 control litters and 4 experimental groups (4 experimental groups = (equals) 4x4 litters).

Súlymérés: a malacok súlyát hét alkalommal mértük, születéstől 7 hetes korig digitális mérleggel.

Viselkedés megfigyelése

A fiaztatóban az összeengedés után folyamatos videofelvételen rögzítettük az állomány napjait, választás után a battérián személyes megfigyeléssel követtük nyomon a kísérleti és kontroll csoportok viselkedését. A személyes megfigyelés hat órán át történt betelepítés után, majd három hétig naponta 8.00 és 11.00, valamint 14.00 és 17.00 óra között. A viselkedés elemzése a QBA (qualitative behavioural assessment) alapján történt (Rutherford és mtsai,2012).

Statisztikai analízis

Az adatok kiértékeléséhez R programban ismételt méréses kevert modellt alkalmaztunk (R Core Team, 2014). A Duncan-féle többszörös összehasonlító tesztet használtuk a kezelés átlagok vizsgálatára (Mendiburu, 2014). A malaconkénti egyedi hatásokat (ivar), mint beágyazott véletlen tényezőt vizsgáltuk a különböző kezeléseken (óvodás, kontroll) belül. Fix hatásnak tekintettük az eltérő kezelést és az időt, valamint ezek interakcióját. Az elemzéseink során a szignifikancia szintet 5%-on rögzítettük.

Eredmények és azok értékelése

Súlymérés eredményei

A fiaztatóban és a battérián végzett összesen 7 héten át tartó súlymérés eredményei szerint az idő szignifikáns hatással volt ($p < 0,05$), de az ivar és a tartástechnológia (óvoda, kontroll) nem volt hatással a súlygyarapodásra (2. ábra).

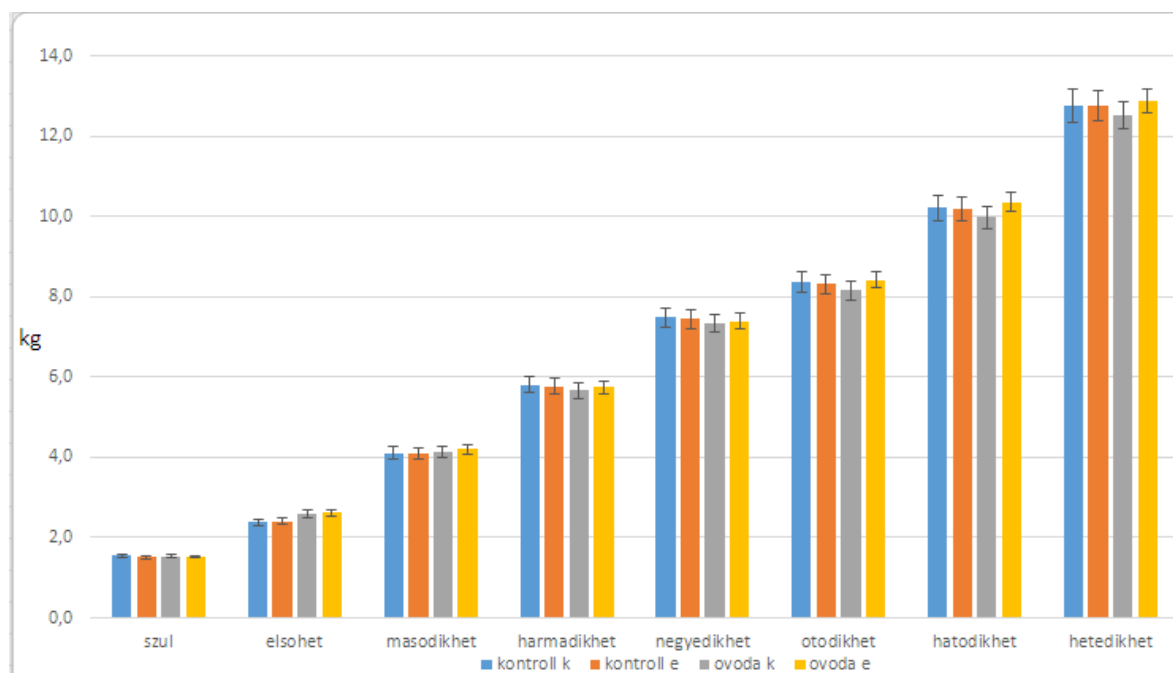
**2. ábra: A malacok súlygyarapodása születéstől a hetedik élethétig (k: kan; e: emse)**

Figure 2: Piglets' weight gain from birth till 7th life-week (k:boar; e: gilt)

There was no significant difference in the body weight of socialized pigs compared to control pigs neither at weaning nor three weeks after weaning. We also found the females' body weight in experimental groups in the 7th week was slightly higher than males and females' groups were more homogeneous in weight than males', respectively.

Nem találtunk különbséget a súlygyarapodásban az óvodás malacok és a kontroll között a választáskor és a hetedik élethéten, azaz a választás után három héttel sem. Nem szignifikánsan ugyan, de az óvodás csoportból származó koca malacok súlya nagyobb volt a hetedik héten, mint a hímeké, illetve a kocák csoportja homogénebb volt, mint az ártányoké.

A videó felvételek kiértékelése, a különböző csoportok viselkedésének elemzése még folyamatban van.

Következtetések és javaslatok:

Összességében elmondható, hogy annak ellenére, hogy nem találtunk szignifikáns különbséget a kontroll és az óvodás malacok súlygyarapodása között, további vizsgálatokkal szeretnénk alátámasztani, hogy a fentebb bemutatott óvodásítás tartástechnológiának állatjóléti szerepe van a választási stresszhatások csökkentésében.



Irodalomjegyzék

- Benedek Zsuzsanna* (2015): A Sertések viselkedése. In: Sertéstenyésztés (2015) szerk.: Novoniné Dankó G. Szaktudás kiadó. ISBN: 978-615-5224-62-1
- Chaloupková H., Illmann G., Bartoš L., Špinko M.* (2007): The effect of pre-weaning housing on the play and agonistic behaviour of domestic pigs. *Applied Animal Science*, Volume 103, Issues 1-2, Pages 25–34
- Colson V., Martin E., Orgeur P., Prunier A.* (2012): Influence of housing and social changes on growth, behaviour and cortisol in piglets at weaning. *Physiology and Behavior* 107. 59-64
- Jensen, P.*, (1994): Fighting between unacquainted pigs—effects of age and of individual reaction pattern. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 41, 37-42.
- Kick A. R., Tompkins M. B., Flowers W. L., Whisnant C. S., and Almond G. W* (2012): Effects of stress associated with weaning on the adaptive immune system in pigs. *J. Anim. Sci.* 2012. 90:649–65
- Manning A., Dawkins M. S.* (2012): An Introduction to Animal Behaviour. Cambridge University Press. ISBN: 9780521165143
- Mendiburu, F.* (2014). agricolae: Statistical Procedures for Agricultural Research. R package version 1.1-8. <http://CRAN.R-project.org/package=agricolae>
- Morgan T., Pluske J., Miller D., Collins T., Barnes A.L., Wemelsfelder F., Fleming P.A.* (2014): Socialising piglets in lactation positively affects their post-weaning behavior. *Applied Animal Behavior Science*.
- Oostindjer M., Kemp B., van den Brand H., Bolhui E.* (2014): Facilitating „learning from mom how to eat like a pig” to improve welfare of piglets around weaning *Applied Animal Behaviour Science* 160 19–30
- Parrat C. A., Chapman K.J., Turner C., Jones P. H., Mendl M. T., Miller B., G.* (2006): The fighting behavior of piglets mixed before and after weaning in the presence or absence of a sow. *Applied Animal Behaviour Science* 101. 54-67.
- Pitts A.D., Weary D. M., Pajor E. A., Fraser D.* (2000): Mixing at young ages reduced fighting in unacquainted domestic pigs. *Applied Animal Behavior Science* 68. 191-197.
- R Core Team* (2014). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.
- Rutherford K.M.D., Donald R.D., Lawrence A.B., Wemelsfelder F.* (2012): Qualitative Behavioural Assessment of emotionality in pigs; *Animal Behaviour Science* 139, 218–224
- van de Weerd H., Day J.E. L* (2009): A review of environmental enrichment for pigs housed in intensive housing system. *Appl. Animal Behavior Sci.* 116. 1-20.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 11

Issue 2

Gödöllő
2015



HÁZTÁJI ÉS MAGÁNGAZDASÁGI HASZONGALAMB-TARTÁS FEJLESZTÉSE, JÖVEDELMEZŐSÉGE, FOGLALKOZTATÁST ELŐSEGÍTŐ HATÁSA

Jilly Bertalan

Szent István Egyetem Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar, Regionális Gazdaságtani és
Vidékfejlesztési Intézet, 2100 Gödöllő Páter Károly út 1.
jilly.bertalan@gtk.szie.hu

Összefoglalás

A vágógalamb előállítás célja, hogy a vevőkör elvárásainak megfelelő minőségű, mennyiségű, konyhakész galambhús kerüljön a fogyasztók asztalára. Ehhez egyre nagyobb teret kell, hogy kapjon a céltudatos tenyésztői munkával előállított, intenzívebb tartást igénylő hústípusú galambfajták, hibridek felszaporítása, a korszerű tartási módok célközönséggel való megismertetése, a szaporulat jól szervezett felvásárlása, iparszerű feldolgozása és értékesítése. A háztáji körülmények között alacsony beruházási költséggel megvalósítható haszongalamb előállítás az ezzel foglalkozó családok húsellátását segíti, míg a felesleges mennyiség értékesíthető. Az I. osztályú minőségű, konyhakész vágógalamb (0,45-0,55kg/db) hazai szinten előállított mennyiségének tízszerese is eladható napjainkban a nyugat-európai és az arab piacokon. Különösen olyan vidéki, alacsony képzettségű, kis jövedelmű vagy állástalan személyek számára jelentene ez hónapról hónapra jövedelmet, akiknek a lakó-, ill. mozgáskörzetében nincs elegendő munkalehetőség. Nagyobb mennyiségű (magángazdasági méretű), I. osztályú vágógalamb előállítása már egy-egy személy állandó foglalkoztatását is szükségessé teheti. Az előállítás iránt érdeklődőket hatékonyan segítheti a tanfolyamos képzés, míg e folyamat más részeiben érdekelteket a rendszeres szaktanácsadás, informálás. Ez a kölcsönös előnyöket biztosító integráció segítségével mindenkinek hasznos.

Kulcsszavak: vágógalambot a piacra, termelésfejlesztés lehetőségei, támogatási formák, alacsony beruházási igény, magyar jövedelmezőség, keresett exporttermék

DEVELOPMENT, PROFITABILITY AND EMPLOYMENT-ENHANCING EFFECT OF HOUSEHOLD AND PRIVATE PIGEON BREEDING

Abstract

The purpose of squab producing is to supply the retail trade with ready-to-cook meat pigeons meeting the highest requirements of customers. To achieve this, more emphasis should be laid on modern keeping and breeding methods, and on acquainting future breeders with meat pigeons requiring intensive technologies, developed through purposeful breeding activities, and on multiplying the breeding population. It is also vital to implement an organised system of purchasing young pigeons for processing and distributing on an industrial scale. Ten times the amount of 1st class quality ready-to-cook squab (0.45-0.55kg/pigeon) currently produced in Hungary could be exported to Western European and Arab markets. Low investment production of utility pigeons on small farms may help to provide farming families with meat, while any surplus production may be sold. Producing large amounts of 1st class squab may necessitate the



full-time employment of a worker, bringing some improvement in the national employment situation and an increase in the income of the families. Those who are interested in producing squab can be helped efficiently by training courses, while those interested in other phases of the processes of production can be aided by permanent consultation with or information from extension services. This would be useful for all the parties involved in a well-organised, mutually beneficial cooperation.

Keywords: squabs to the market, opportunities for improving production, form of subsidies, low investment needs, high profitability, export produkt with high demand

Bevezetés

Magyarországon a 60-as években – exportfejlesztési célból – államilag is támogatták a vágógalamb előállítás növelését, ami termelői szakcsoportok létrehozásával, felvásárlási hálózatok kialakításával és az export igényeknek megfelelő feldolgozással járt. Ennek következtében világviszonylatban a 2. - 3. helyre került Magyarország az éves szintű vágógalamb előállításában. A programba bevonták az Állami Felvásárló és Értékesítési Szövetkezetet. Ekkor létesültek az Enying Állami Gazdaság Autosex Texán, a Kaposvári Mezőgazdasági Főiskola Pannon Texán és az Ócsai Termelőszövetkezet King galamb hazai bázisgazdaságai, melyek célja a kiváló genetikai adottságú tenyészgalambok felszaporítása, továbbértékesítése volt.

Az egységes testméretű, magas hasznos húсарányt (70%) produkáló, előhűtött vágógalamb keresett és kifizetődő exportcikk napjainkban is, ezért egyre nagyobb teret kell, hogy kapjon a hasznosítási igényeknek megfelelő, intenzívebb tartást igénylő, hústípusú galambfajták (hibridek) tenyésztői célközönséggel való megismertetése, a szaporulat szervezett formában történő rendszeres felvásárlása és ipari szintű feldolgozása, a vágógalamb előállítás gazdasági hasznának kihangsúlyozása.

Szakirodalmi áttekintés

Napjainkban a húshasznú galambot tartó hazai vállalkozások száma minimális (2014-ben 249 ezer haszongalamb), a felvásárló hálózat megszűnt, míg az 1970-80-as években 1000 tonna/év galambot (kb. kettő milliót) vágta le és exportált Svájcba, Németországba, Olaszországba. Az állományok drasztikus csökkenésével párhuzamosan megszűntek a speciális galamb-vágóhelyek is Magyarországon.

Meleg István szerint a Baromfiipari Tröszt 1990-es években történt megszüntetése óta pontos statisztika sincs a vágógalambról, annak belföldi és export szintű értékesítéséről. Ebben az időszakban szűnt meg az Állami Felvásárló és Értékesítési Szövetkezet is, ezzel a nyúl és a galamb szervezett felvásárlása gyakorlatilag megszűnt. A piac persze ma is létezik, de helyünket mások töltötték be. Csoda-e, hogy odalettek a 30 évvel ezelőtti több ezer párt tartó galambtelepeink? (*Fehér I.* 2010)

Uhrner Antal, a Magyar Galamb- és Kisállattenyésztők Országos Szövetségének elnöke szerint előnyös lenne, ha a tenyésztők közös vállalkozásban értékesíthetnék a vágógalambot. Megfelelő érdekeltség megteremtésével a haszongalamb-tenyésztés a települések jelentős részében (önkormányzati szabályozással) újraindítható volna a jelenlegi tagság egy részével. *Bárdos Istvánnak*, a Magyar Postagalamb Sportszövetség elnökének határozott véleménye, hogy a húsgalamb előállítás hazai folyamatából nem hagyhatók ki a postagalamb egyesületek tagjai (5000fő) sem.



Czomba Sándor - Nemzetgazdasági Minisztérium foglalkoztatásért felelős korábbi államtitkára - szerint jelentős támogatást kell biztosítani az álláskeresőknél. Kulcsszerepet játszhat a mezőgazdaság a foglalkoztatás bővítésében, mert százezres nagyságrendben lehetne új munkahelyeket teremteni az agráriumban, ha lenne utánpótlás, szaktudás és szaktanácsadás. (*Czomba S.* 2014.)

A vidék népességmegtartó képessége érdekében nagyon fontos, hogy otthon végezhető mezőgazdasági tevékenységet, pl. vágógalamb előállítását folytathassanak az emberek, mellyel kiegészítő jövedelemhez juthatnak. Ennek megvalósításához szükség lenne egy termelői, felvásárlói, értékesítési láncra. A gazdasági célú galambtartás fejlesztéséhez nélkülözhetetlen az ilyen irányú elméleti és gyakorlati ismeretek meglétét. Az iskolarendszerű képzésen kívül meghirdethető képzési programok eredményességének egyik láncszeme a felnőttképzés finanszírozása, mert a tudás életszerű alkalmazására csak abban az esetben kerül sor, ha a résztvevők – a tanultak alapján – belekezdnek a vágógalamb előállításba. Ez számukra gyakorta erőtlen felületet jelent a kezdeti időszakban, melyet célszerű több forrásból (anyagilag is) támogatni, ahol a jelenlegi lehetőségek az alábbiak:

- a felnőttképzési törvény (2013. évi LXXVII. 1. fejezet 1. § 2.), a képzés támogatása,
- Regionális Munkaügyi Hivatalok álláskeresők képzési támogatása,
- fogyatékkal élő személyek kiemelt foglalkoztatást elősegítő támogatása,
- Nemzetgazdasági Minisztérium foglalkoztatást segítő pályázati pénzeinek elnyerése,
- Magyar Fejlesztési Bank Zrt. 1.3.1, ill. 1.3.2. kedvezményes kamatozású tenyészállat forgóeszköz hitelének elnyerése (8/2014. MFB),
- Földművelésügyi Minisztérium részéről a vágógalamb értékesítési lánc kiépítésének elősegítése, zsugorfóliában csomagolt, mélyfagyasztott export minőségű vágógalamb piacainak felderítése, az értékesítés szakhatósági engedélyeztetésének kidolgozása,
- Földművelésügyi Minisztérium részéről a 40 év alatti „Fiatal gazdák” pályázati úton elnyerhető pénzekkel való támogatása www.mvh.gov.hu ,
- Magyar Nemzet Vidéki Hálózat pályázatait www.mnvh.eu (2014-2020 időszak),
- felsőfokú (középfokú) oktatási intézmények által szervezett ilyen irányú felnőttképzési programok meghirdetése és megszervezése,
- önkormányzatok bevonása a termelési helyszín és a termék-előállítás, ill. értékesítési engedélyek biztosításával, a vágógalamb közvetlen élelmezési célú népszerűsítésével.

Az ilyen támogatott képzések meghirdetése csak akkor célszerű, ha a vágógalamb értékesítés teljes vertikumát minden érdekelt megismerte és kidolgozták az együttműködés szerződéses formáit, az érdekeltségi viszonyokat. A gödöllői Szent István Egyetem Szaktanácsadási és Továbbképzési Központja jogosult az ilyen támogatott felnőttképzések megszervezésére, lebonyolítására. (*Jilly B.* 2014.)

Haszongalambok elhelyezése, gondozása: A galambok elhelyezésekor biztosítható kell, hogy legyen a madarak gondozása, etetése, itatása, megfigyelése, az utódgenerációk zavarmentes leválasztása, a tenyészállomány szelektív selejtezése, az épületek légcseréje, a belső tér megvilágítása, rendszeres takarítása, fertőtlenítése, karbantartása és a beépített technológia eseti korszerűsítése. A haszongalambok elhelyezésénél a legegyszerűbb kivitelezés során is szükség van 2-3 elkülöníthető fülkére, ahol az egyikben a tenyésztés és vágógalamb előállítás folyik, a másikba a hat hónapnál fiatalabb tenyészpárak kerülnek, míg a harmadik fülke a 28-35 napos leválasztott vágógalamb néhány napos elhelyezésére szolgál. (*Jilly B.* 2011.)



Több tudományos vizsgálat is igazolta, hogy egy kilogramm élőtömegű galamb oxigénigénye - optimális, 18C° hőmérsékletű térben - 1,25liter/óra. Ez 30liter/napi oxigénfogyasztásnak felel meg egy kilogramm élő testtömegre vonatkoztatva, amit 4,4m³ friss levegő tartalmaz. A nyugodt galamb percenként 40-50 alkalommal vesz levegőt, ez hűvös időben alacsonyabb, míg magas környezeti hőmérséklet esetén jelentősen (10x) megemelkedhet. A galamb által kilélegzett CO₂ mennyisége 22liter/nap/kg élő testtömeg. Az optimális hőmérsékletű (14-22C°) épületben a galambok folyamatosan költenek (10-14 fiatal/év), a szaporulatuk jól fejlődik (28 naposan 450-650gramm/db és 65-70% vágáskihozatal), a termelés gazdaságos. (J. Lahayes – E. Cordiez 1969. és J. W. E. Stam 1987.)

A galamb térigényes állatfaj, ezért egy kilogramm élőtömegére minimum 0,5-0,8m³ levegő számítható. Az alapterület igénye fajtától, vérmérsékletétől függően 0,25-0,5kg élőtömeg/m². Olyan galambházakat célszerű kialakítani, amelyek alapterületét az egy-egy csoportban elhelyezett 15-30 költőpár határozza meg. Kistenyésztők esetén egy-egy épületrész hasznos alapterülete kb. 5-6m² – 9-10m², amelyben akár 60 galamb is elhelyezhető. Nagyüzemi jellegű tartás esetén az istállókat 9-12m²-es fülkékre osztják előtte kezelőfolyosóval. (Meleg I. 2000. és Horn P. (szerk.) 2009.)

A gazdasági célú galambtartás szempontjából megkülönböztethető:

- kis létszámú - 20 - 50 tenyészpárt,
- közepes létszámú - 51 - 200 tenyészpárt,
- nagy létszámú - 201* tenyészpárnál többet tartót és
- nagyüzemi jellegű - 1000 – 2000 tenyészpárú gazdaságot, amely már 1-2 állandó munkaerő foglalkoztatását is igényli.

Témaismertetés

Galambtartás technológiai berendezései: a fészkelő helyek, az etetők, itatók, ásványi anyag tartók, fürdető edények, növedékek ülőkei. A költőhelyek számának megfelelő mennyiségű galambot (1:1 ivararány) egyszerre helyezik a fülkébe. A fészekfoglalás és párválasztás után (10-15 nap) tömegesen indul meg a fészekrakás, tojásrakás és a 18-19 napig tartó költés. A tenyésztéshez bevált a 80cm széles, függőlegesen két részre osztott (40cm mély, 35-40cm magas) fészekcella. Van olyan konstrukció is, ahol a fészekcellák kocka formájúak (60cm széles, 60cm magas és 50-60cm mély), melyek vízszintesen kettéosztottak.

Haszongalambok takarmányellátása: Egy 5 éves (1998-2002.) németországi tartamkísérlet során - zárt tartás és napi 14 óra megvilágítás mellett – a nagy létszámú Hubbel galamb telepen a galambok Cafateria rendszerű önetetőkből tetszés szerint fogyaszthattak. A kísérlet alapján megállapították, hogy a borsó fogyasztása (44%-ig) a kukorica hátrányára (36%-ra) volt a legmagasabb a vedlés és fiókanevelés együttes (július-október) időszakában, míg a búzafogyasztás 20-22%-os aránya egész évre jellemző volt. A galambok ezen kívül kaptak még befejező tápot, vitamint kagylódarát is. (K. Damme 2004.)

A takarmányok magféleiségeinek %-os arányánál fontosabb, hogy a galamb élettani igényének megfelelően jusson hozzá a táplálóanyagokhoz (fehérje - emészthetősége 56-60%, szénhidrát - emészthetősége 67-70%, zsír - emészthetősége 70%, rost, vitaminok, aminosavak), ami a fiókák nevelésekor a nyugalmi időszakos szükséglet négyszerese is lehet. Optimális beltartalmú magkeverékből 3,0-3,5kg szükséges egy kilogramm fiatal galambhús előállításához,



míg a szülők takarmányfogyasztása testmérettől függően 40-50gramm/db/nap. A granulált tápok etetése a galambok esetében előnyös, mert a felvett tápanyagok jobban hasznosulnak.

Hazánkban tenyésztett haszongalambok: Azok a kedveltebbek, melyek szaporák és utódaik hasznos húsaránya 65-70%. A fajták közül jelentősebb a postagalamb, az óriásposta, a King, az Autosex Texán, a Pannon Texán, a Carneua, a Mondain, a Magyar Óriás, stb. Galamb hibridek a fajtákhoz viszonyított jobb szaporaságuk mellett kedvezőbb vágási kitermeléssel (70%) is bírnak, ilyen az Euro-Pigeon, Mimas, Mirtys, Titan és a Hubbel. Magán- és kisgazdasági méretekben kedveltek a különböző fajtakereszteszések is.

Vágógalamb értékesítés: A vágócsirke feldolgozó-üzemi átvételi ára hazánkban 260ft/kg, a feldolgozás és fagyasztás után 497ft/kg, mely árak az EU országokban is hasonlóak. Ezzel szemben 2200ft/kg élőtömeg áron vásárolja fel a magyarországi vágóhíd a 4-5 hetes, I. osztályú vágógalambot, amit feldolgozás után elő készíténe az értékesítésre. A konyhakész, zsugorfóliázott és mélyfagyasztott galamb átlagos tömege 0,45kg/db (mérethatár 0,4-0,5kg/db mélyhűtötten), kiskereskedelmi ára 2015-ben 3540ft/kg + áfa. Az így előkészített (sütésre kész) galamb keresett exportcikk Európa számos országában, de különösen az arab világban.

A tenyészállomány selejtezési és árbevétel számítási adatok évenkénti alakulását egy tenyészpárra vetítve az 1. táblázat tartalmazza. (Vágógalamb feldolgozó-üzemi átvételi ára 2200ft/élő testtömeg kg, tenyészgalamb napi takarmányigénye 40g/nap, fiatalnevelés takarmányigénye 3,5kg/élő testtömeg kg, a takarmányár 100Ft/kg, értékesítési átlagos testtömeg 0,54kg/db.)

1. táblázat: A tenyészpárok szaporulata, árbevétel- és költségváltozása, selejtezési ideje

tenyésztési évek	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
lerakott tojás (db/pár)	14,6	17,8	17,8	17,8	17,8	12,1	10,2
kikelt fióka (db/pár)	11,5	14	14	14	14	9,5	8
fióka elhullás (db/pár)	0,7	0,5	0,5	0,7	1,1	2,3	3,2
felnevelt fióka (db/pár)	10,8	13,5	13,5	13,3	12,9	7,2	4,8
választott galamb (kg/pár)	5,832	7,290	7,290	7,182	6,966	3,888	2,592
árbevétel (forint/pár)	12830	16038	16038	15800	15325	8553	5702
takarmányigény (kg/pár)	50	55	55	54	54	43	38
takarmány költség (ft/pár)	5000	5500	5500	5400	5400	4300	3800
egyéb változó költség (forint/pár)	3000	3300	3300	3240	3240	2580	2280
összes változó k. (ft/pár)	8000	8800	8800	8640	8640	6880	6080
fedezeti hozzájárulás (forint/pár)	4830	7238	7238	7160	5585	1673	-378

A tenyészállomány eseti pótlása saját szaporulatból megvalósítható, de tenyésznevelésként is értékesíthető – megfelelő kereslet esetén – egy részük. Az ilyen értékesítés magasabb (akár 4x) egyedenkénti árbevétele ellensúlyozza a saját tenyészanyag pótlására beállítandó növendékek miatti mennyiségi csökkenést az értékesíthető vágógalamb létszámból.



Eredmények

A modellszámítás egyik változata alapján a 7 évenkénti teljes állománycsere esetén 20 pár haszongalamb hatévi szaporulata 680 ezer forint fedezeti hozzájárulást eredményez, míg 1000 pár esetében ez 34010 ezer forint. (2. táblázat)

2. táblázat: Modellszámítás I. a vágógalamb előállítás gazdaságosságához 7 évenkénti teljes állománycsere esetén

tenyésztési év	1.	2. és 3.	4.	5.	6.	7.
20 pár	96,6	147,6	143,2	111,7	33,5	-7,6
40 pár	193,2	295,2	286,4	223,4	67,0	-15,2
50 pár	241,5	361,9	350,0	279,2	83,6	-18,9
200 pár	966,0	1476,0	1432,0	1117,0	334,6	-75,6
1000 pár	4830,0	7238,0	7160,0	5585	1673,0	-378,0

A modellszámítás másik változata alapján a saját szaporulatból pótoltt tenyészállomány esetén 20 pár haszongalamb hatévi szaporulata 515 ezer forint fedezeti hozzájárulást eredményez, míg 1000 pár esetében ez az összeg 25770 ezer forint. (3. táblázat)

3. táblázat: Modellszámítás II. a vágógalamb előállítás gazdaságosságához évenkénti állománypótlás esetén

tenyésztési év	1.	2. és 3.	4.	5.	6.	7.
20 pár	66,6	115,0	113,4	81,7	23,5	-37,4
40 pár	133,2	230,0	226,8	163,4	47,1	-75,8
50 pár	167,0	287,4	283,5	204,2	56,9	-93,4
200 pár	668,0	1149,6	1134,0	817,0	235,4	-373,6
1000 pár	3340,0	5748,0	5670,0	4085,0	1127,7	-1868,0

Az évente kieső tenyészgalambok pótlására a tenyészállomány 7-10%-a szükséges, mert a növendék húsgalamb 6-7 hónapos korára tenyészérett. Saját szaporulatból pótolva a kieső tenyészgalambokat a páronkénti árbevétel (a modellszámítás alapadatai alapján) 950Ft-tal kevesebb, és a tenyész-növendék takarmányigénye (5,4kg/db) miatt 540Ft-tal nő a páronkénti takarmányköltség, ami összességében 1490Ft-tal csökkenti az egy pár után várható fedezeti hozzájárulást. Amennyiben pótlás nélkül a teljes tenyészállományt a 7. évben eladják, s új (6-7 hónapos) galambokkal telepítik be az épületet, akkor a kiszámított páronkénti árbevétellel lehet kalkulálni, melyből a legnagyobb költségtétel a takarmányköltség. Az egyéb kiadások közül jól mérhető a vízfelhasználás, az áramfogyasztás, a gyűrűk ára, valamint az ásványi anyagok, vitaminok, gyógyszerek, fertőtlenítőszeres és az állóeszközök költsége. Mindezek azonban nem páronként, hanem állományi szinten jelentkeznek. A korábbi szakirodalmi adatok a takarmány költségarányát a húsgalamb előállítás összköltségén belül 40-50%-ban adta meg. Konkrét, megbízható ilyen irányú mérési adatok hazánkban - jelenleg - nem állnak rendelkezésre a húsgalamb tartásra vonatkozóan, ezért feltételezhető, hogy az évek során a változás az egyes



költségtételeket is befolyásolta. A külföldi telepek ilyen vonatkozású adatai nem hasonlíthatók össze a (40-50 évvel ezelőtti) magyarországiakkal.

Következtetések

Mivel a haszongalamb tenyésztés során előállított vágógalamb a termékpiacon más baromfifajokkal nem versenyez, ezért az iránta mutatkozó kereslet kiegyenlített (sőt növekvő), piaci keresleti ára pedig a legértékesebb húsfélékkel vetekszik. A hazánkban előállított vágógalamb mennyisége annak ellenére messze elmarad a korábbi időszakitól, hogy az exportpiacokon a vevők manapság is nagyon magas árat hajlandók érte fizetni. Viszonylag kockázatmentes előállítása és - hosszú időszakot figyelembe véve is - jó jövedelemtermelő képessége indokolná a termelés és külföldre irányuló értékesítés növelését. A feltételek megteremtésével rövid időszakon belül a jelenlegi vágógalamb többszöröse is előállítható lenne. Ezzel a vágógalamb előállítók jelentős kiegészítő vagy fő jövedelemhez juthatnának.

A vállalkozásszerűen folytatott ilyen tevékenység az értékesített vágógalamb mennyisége után fizetendő általános forgalmi adón túl, és a foglalkoztatottak bére után fizetendő jövedelemadóval (járulékokkal együtt) az államnak is plusz bevételi forrást jelentenének.

Javaslatok

- Érdekeltek szerződéses együttműködési lehetőségeinek mielőbbi kidolgozása.
- A haszongalamb tartás népszerűsítése elsősorban az alacsony foglalkoztatási szintű kistérségekben a helyi lehetőségek és előnyök kihangsúlyozásával.
- A haszongalamb tartás és vágógalamb előállítás ismereteinek támogatott képzés útján való továbbadása az érdeklődőknek.
- A termelők anyagi támogatási lehetőségeinek kidolgozása, aktív közreműködés a pályázatok sikeres megírásában, elnyerésében és a programok megvalósításában.
- A jelenlegi és jövőbeni húsgalamb tartók országos szintű integrációjának elősegítése.
- Szakmai ismeretek bővítése helyszínrre, ill. tenyésztőre adaptált szaktanácsadással.
- Szociális Szövetkezet keretei között államilag támogatott munkalehetőség biztosítása regisztrált munkanélkülieknek.

Irodalomjegyzék

- Biszkup F., Gouth J., Horn P.* (1969): Haszongalamb-tenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 242p.
- de P. Corcelle* (1978): Le Pigeon de Rapport. La Renaissance Kiadó, Troyes. 241p.
- Csapó Z., Király L.* (1980): A háztáji húsgalamb-tenyésztés tudnivalói. Magyar Galambtenyésztők Szövetségének kiadása, Budapest. 64p.
- Czomba S.* (2014): Kulcsszerepet játszhat a mezőgazdaság a foglalkoztatás bővítésében. Kossuth rádió „180 perc” (2014. 05. 01.)
- K. Damme* (2004): Taubenfütterung - Tauben sind sich selbst der beste Ernährungs-berater, DGS Magazin 10, 44-46. pp.
- Fehér I.* (2010): Sikerre visz a húsgalamb. Agrármagazin (2010. január 21.)
<http://www.haszonagrar.hu/allattenyesztes/391-sikkerre-visz-a-husgalamb.html>
- Horn P.* (szerk.) (2009): Baromfi, haszongalamb. Haszongalamb-tenyésztés fejezete. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 335-405pp.



- Jilly B.* (2002): Korszerű tartási és takarmányozási technológiák a galambtartásban. (Előadássorozat a galamb-specialista állatorvosképzésben.) Budapest. 161p.
- Jilly B.* (2011): Spezial Bildungskurs für Fachtierarzts für Taubengesundheit. In: III. Nemzetközi galamb-állatorvosi konferencia, Poznan. 109p.
- Jilly B.* (2014): A Gazdasági célú galambtenyésztés országos újjászervezése jelentős hasznot biztosít az értékesítési lánc résztvevőinek. In: Schmidt R., Bali Papp Á. (szerk.) XXXV: Óvári Tudományos Nap: A magyar és nemzetközi agrár- és élelmiszer-gazdaság lehetőségei. Mosonmagyaróvár (CD)
- J. Lahaye, E. Cordiez* (1969): Die belgische Reisetäubchen. La Paloma Buchverlag und -Vertreib, Hamburg. 330p.
- Meleg I.* (szerk.) (2000): A galamb és tenyésztése 1., Gazda Kiadó, Budapest. 195p.
- J. W. E. Stam* (1987): Das Heute und Morgen im Taubensport (30 Jahre Praxis, Wissen, Erfahrungen, Erkenntnisse und Meinungen eines begeisterten Tierarztes). Oberhausen. A Magyar Postagalamb Szövetsége kiadása (magyar változat) 160p.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 11

Issue 2

Gödöllő
2015



A KATONÁK ÉLELMISZER ELLÁTÁSA, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A HÚSÉTELEKRE, A RÓMAI LÉGIÓKTÓL A KORSZERŰ HADSEREGEKIG

Kovács Alfréd

SZIE Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-tudományi Intézet
2100.Gödöllő, Páter K. u.1.
Kovacs.Alfred@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A történelem során folyamatosan igazolódik, hogy a hadseregek katonáinak egészsége, jó kondíciója legalább olyan fontos feltétel, mint a fegyverzet, vagy a lőszeres korszakosság, hatékonysága. A seregtettek, alegységek mozgékonyságának, gyors reagáló képességének, magas harcértékének, valamint fegyelmezett harckészségének fenntartása nagyfokú szervezettséget igényel. Hatalmas különbség a korábbiakhoz képest, hogy a katonák fizikai állapota, lelkesedése, döntő fontosságú volt a csaták, háborúk kimenetele szempontjából. Ma a fegyverzetek, s az egyéb modern harcászati eszközök sokat módosítottak a katonák szerepén. Az élelmiszer alapanyagok közül a kenyér, a hús, valamint az egészséges ivóvíz premisszát jelent ma is. A vágóállatok beszerzése, szállítása, levágása, továbbá elkészítése a hadsereg szervezési funkcióinak kb. 1/3-át teszik ki napjainkban is. Látványos fejlődés mutatkozik az élelmiszerek feldolgozásában és szolgáltatásában /központi főzés, sütés, kiosztás/, valamint a katonák által cipelt élelmiszer csomagok súlyának csökkenésében, összetételének megváltozásában. Míg a római légiókban egy katona folyamatosan 7-9 kg súlyú élelmiszert és ivóvizet hordott magával, addig a jelenlegi ún. túlélő egységcsomagok átlagsúlya csupán 1kg.

Kulcsszavak: a katonák fizikai állapota, élelmiszer alapanyagok, húsbeszerzés, vágóállat feldolgozás, élelmiszer csomagok.

FOOD PROVISION OF SOLDIERS FROM ROMAN LEGIONS TO THE MODERN ARMIES WITH SPECIAL REGARD TO THE MEAT TYPE MEALS

Summary

In the course of history the health and good condition of soldiers in the armies are fluently proved to be at least so important terms, as the armament, or the modernization and efficiency of ammunition. The maintenance of mobility and ability of fast reaction and high fighting value and disciplined keenness of regiments and subunits claims a considerable organization. A great difference is in comparison with previous situation that physical condition and enthusiasm of the military men were decisive important in point of view for outcomes of battles and wars. Nowadays the armaments and other new battle instruments modified dramatically the role of soldiers. Today among the basic food materials the bread and meat and the healthy drinking water have also a priority. Recently the obtaining and transport and slaughtering moreover the preparation of slaughtered animals take also about 1/3 from total organizing activity in an army. Spectacular development seems in the processing and furnishing of foods /centralized cooking



and roasting and distribution/ and to reduce the weight and to exchange the content of meal packs. Till in a Roman legion a legionary soldier carried always 7-9 kgs food and drinking water on, until the weight of an actually useful meal pack takes just about 1kg.

Keywords: the physical condition of soldiers, basic food materials, obtaining of meat, processing of slaughtered animals, meal packs.

A történelem során, a hadsereg katonáinak egészsége, kondíciója, -s ezek háttérben az élelmiszerekkel való ellátása- legalább olyan fontos feltétel volt és maradt napjainkig, mint a fegyverzet, vagy a lőszeres korszerűsége, hatékonysága. Ezekkel párhuzamosan a különböző katonai egységek, alegységek számára az élelmiszerek biztosítása is alapvetően megváltozott. A középkorig a katonák fizika ereje jelentette a háborúk kimenetelének egyik legfontosabb feltételét. Az élelmiszer ellátás vertikumát, és azon belül a húskételek helyzetét vizsgálva megállapítható, hogy a katonák ellátása, kiszolgálása, a különböző korok hadseregeiben, önálló szervezeti egységet jelentett, amelyek egymásra épülve, lépcsőzetes felépítményben, szigorú szabályozás keretein belül valósult meg, s így van ez napjainkban is.

A nyersanyagok biztosítása érdekében hadbiztosok, szakmailag jól felkészült emberek állapítják meg a hadiadókat, a kötelező beszolgáltatások körét és méretét, s a korszerű hadseregben kalória, vitamin egység pontossággal állítják össze az ún. túlélő élelmiszer csomagokat. Az élő vágóállatok hajtása, szállítása, levágása, valamint feldolgozása a szervezési és szolgáltatási feladatok kb. 1/3-át teszi ki jelenleg is! Az élelmiszer alapanyagok között a kenyér, a hús, valamint a jó minőségű ivóvíz premisszát jelent ma is.

A római katonák, légiósok idején készült a köztudatban először az ún. "Militaris cibus", a "Katonai étel" fogalma. Ez rendszeres ellátást, s időnként egyedi kiegészítést jelentett. A gyakorlatban pedig Flavius Theodosius /379-395/ a "Katonai ellátmányról szóló törvénye" révén került bevezetésre. Eszerint minden katona étkezési csomagot hordott magával, valamint 3 napra való élelmiszer tartalékot. Az étkezési csomag egy fémkulacsot tartalmazott vízzel vagy borral, egy kis bronzvödröt, egy bronzlábast, egy bőrtáskát, egy bronzkanalat evőeszközként, valamint egy kiskést étel előkészítése céljából. Mivel a higiénikus ételkészítés és fogyasztás feltételeit még a katonák maguk oldották meg, ezért ők cipelték megosztva a tüzelőanyagot is /pl: tűzifa, faszén, szárított marhatrágya stb./ A napi három étkezést elemezve egy egyiptomi légiós étrendjében rendkívül gazdag ételválasztékot találunk. A kenyér mellett lencse, sonka, marhahús, kecskehús, sertéshús, retekolaj, bor, valamint nyers, aszalt, befőzött gyömolcsök képezték a változatos étkezések alapanyagait. A kiegyensúlyozott ellátás érdekében Julius Caesar seregében megjelentek a szakácsok is. A hadtestek mozgékonyasága, gyors reagáló képessége, magas harcértéke, valamint fegyelmezett harcra való képességük fenntartása megkívánta és igényli ma is a nagyfokú és hatékony szervezettséget. Dzsingisz kán /1206/ népcsoportok, illetve családi közösségek hadiadójából biztosította a tatár sereg élelmiszer ellátását. A lóváltó helyeken az ún. postaállomásokon készítették elő a vágásra készülő juhokat, marhákat.

A jól élelmezett török sereg ellátását rendkívüli hús, gabona, takarmány hadiadókkal biztosították. Az ún. tímár birtokokon birodalmi termelőkkel ún. rájákkal terveztették meg a nyersanyagokat. Liszt, olaj, élőállatok, kétszersült, méz, árpa, széna, valamint tűzifa készleteket halmoztak fel. Az utánpótlás szárazföldi szállítását jaják, műszemek, jürükök szervezték, s szekér, teve, öszvér, valamint bivaly karavánokkal oldották meg. Sok tengeri és folyami hajót is béreltek vízi szállításokhoz. 1610-től megjelent a KUL, a zsoldos szolga intézménye, amit a földjeiket elhagyó ráják, az ún. szekbánok egészítették ki. Az élelmiszerek kiosztását az ordudzsik /élelmiszer ellátók/ végezték. 50-100 fős egységek ellátást 1 fő felügyelő /bölükbasi/



ellenőrizte, Jellemző adat, hogy az 1680-as években egy török gyalogos katonát 2-3 birtok látott el élelmiszerekkel. A kuruc sereg élelmezését /1704/ például a jobbágyok által beszolgáltatott gabona és hús alapanyagokból fedezték. A raktározást és a beszolgáltatásokat megyei hadbiztosok ellenőrizték. Az 1848-as honvéd sereg élelmezését 3 fő élelmezési biztos szervezte meg, s Kossuth Lajos parancsára minden dandárban, valamint zászlóaljban 1 fő élelmezési tiszt osztotta szét kora reggel a napi ellátmányt. Itt már minden 12 fő katonára jutott 1 fő szakács. Hadosztályként mozgó anyagraktárokat, valamint húsüzemeket működtettek. A honvédek nemcsak a napi élelmiszer fejadagot kapták kézhez, hanem zsoldot is készpénzben, mert ebből kellett téríteniük bizonyos ellátásokat /pl: 3 krajcár a só, vagy főzelék juttatásáért./ A napi étel fejadag a következőkből tevődött össze: 1,12 kg kenyér, 28 dkg hús, 10 dkg szalonna, ingyen dohány és bor /0,85 liter/ vagy 1/8 itce, azaz 1 dl pálinka, 10 krajcár zsold, 1 db gyertya.

Az 1700-as a magyar királyi hadsereg élelmezésében, -amit a királyi dézsmát beszedő városi adószedők biztosítottak- megjelent a vállalkozási feladatkör. Egyes nagykereskedők több ezer élelmiszer csomag, valamint lótakarmány ellátását finanszírozták. A katonatisztek jövedelmének növelése céljából pedig 1792-től megengedték a kiegészítő gazdálkodást /pl: marhatenyésztést/, mint alternatív pénzforrást. Nagy változás volt, hogy a katonák illetményük egy részéből térítették az élelmezési szolgáltatások bizonyos körét /sütés, főzés/. A középkorban a fejlett országok hadseregeiben zsoldosok vették át a főbb szerepeket, akiknél bevezetett szokás lett, hogy a kiszabott élelmiszer járandóságért, valamint kiszolgálásért díjfizetésre kötelezték őket. Jól jellemzi a közállapotokat, hogy a Monarchia seregeinek élelmezését úgy reformálta meg Harruckern János György, császári biztos, hogy 1730-tól évente háromszor vásárokat /tavaszi, nyári, őszi/ szerveztek, s ezeken relatíve egész olcsón vásárolták fel, a gabonán kívül, a vágóállatok szükségletét és utánpótlását. A katonák jó élelmiszer ellátása a modern hadsereg szervezőinek is egyik legfontosabb célja. Az 1800-as években az európai erős, nagy létszámú hadseregekben /angol, német, francia, orosz stb/ a katonák tehermentesítése céljából, az ételek zömét a hadtestek hátszágában állítják elő, s szállító járműveken juttatják el a harcoló egységekhez. Megszűnik az a korábbi szokás, hogy 2 fő katona kap 40 dkg húst naponta, s együtt kell elkészíteniük. Sok férfi nem tud sütni, főzni, s a feltételek is ritkán ideálisak /sáros talaj, vizes rőzse, tűzifa/. A hadtáp szakemberei esti állatvágásokat szerveznek, s a húst másnap készítik el, illetve mérik ki. Az ételkészítést azért sem jó a katonákra bízni, mert az alapcsomagokat elcserélik, elcsalják esetleg üzérkednek vele. Szigorúan tiltott a rekvirálás, a lopás, valamint az illegális kereskedés. Új fejezetet nyitott az élelmezés korszerűsítésében, hogy Nicholas Appert 1795-ben feltalálja a húskonzervet, illet először Napóleon seregében használnak. Háború esetén minden katona 2-3 napra elegendő konzervet visz magával, amiket csak parancsra nyithat ki. A konzervek, amelyek vagdalt húst vagy egy adag főtt étel alapanyagait tartalmazták, könnyen szállítható, egyszerűen tárolható ételforrást jelentettek. Későbbi időkben a konzerv választék sokkal szélesebbé bővült. Tengeri halak, pácolt és füstölt húsfélések, valamint kolbász és szalámi-félék bővítették a szűkös választékot. A húseleleket pedig főzelékek, tésztafélék, kétszersültek egészítették ki és tették változatosabbá, fogyaszthatóvá, ízletessé. Mérföldkönek számított, hogy 1860-ban Moltke, német tábornok bevezette a mobil főzőüstöket. Ezeket 1897-re az orosz seregekben tökéletesítették és konyhakocsiknak, táborig főzőkocsiknak keresztelték. Rájöttek, hogy a főzőüstökben nemcsak meleg ételeket lehet főzni, hanem teát, kávét is.

A kávé, teafőzés nemcsak a katonák ellátásának az színvonalát javította, hanem fokozta azok harcikedvét, lelkesedését is. A modern hadseregek javuló minőségű élelemmel való ellátásával párhuzamosan felmerült a fizikai terhelések csökkentésének lehetősége is. Előtérbe



került a teljes értékű élelmiszerek iránti igény is, mint változatos, vitamindús élelmi alapanyagok felhasználása.

Az élelmiszer egységcsomagok időszakában, az amerikai hadsereg kifejlesztett és korszerűsített egy ún. MRE, azaz Meals, Ready to Eat Ration Packs, azaz Fogyasztáskész étel csomagot. A csomagcsalád kb. 30 féle eltérő összetételű egységcsomagot tartalmaz, terheléstől, hadműveleti céloktól függően. Súlyuk kb. 1 kg, s az ételek sokszínűsége mellett, azok egyszerű elkészíthetősége is fontos szempont volt, s így szinte minden fogást por formában tárol az egységcsomag. Az elkészítésükhöz elég, ha forró víz áll rendelkezésre. Az EU tagországokban nem engedik meg a por formájú ételek katonai felhasználást, így az európai hadseregekben - amilyen a magyar is-, az egységcsomag hagyományos kiserelésű ételeket, valamint por formájú kiegészítőket egyaránt tartalmaz. A Magyar Honvédség 2002-ben rendszeresített 7 napos túlélő ún. komplettírozott élelmiszercsomagja valamivel meghaladja az 1 kg súlyt, de változatos ételei, s részben az instant kiegészítői ötvözik a hagyományos hazai ételekkel szembeni igényességet a modern megoldásokkal. Az összetételében szereplő instant kávé és gyümölcsstea porok mellett a meleg ételek /marhahúsleves, zöldborsós pulykahús, stb./ választéka is megfelelő, s májkrém, húspástétom is kiegészíti a katonák étel igényeit.

A fejlődés célja a jövőben a természetes alapanyagok felhasználása, s a főzés, sütés minimalizálása. Bővítik a csomagok választékát is. Jelenleg 7 alapcsomag mellé ún. járulékos csomagok is készülnek már. Ezek az amerikai mintára készített ún. Accesory Packets (Kiegészítő csomagok) megfelelőek lesznek a jövőben. Fontos információ az élelmiszerekről, hogy eltarthatóságuk minimum 3 év, 1 kiegészítő csomag súlya 1kg, kalória tartalma pedig 1300-1500 között mozog. A felhasználási cél a főtékezések kiváltása hadműveleti okok miatt.

1. kép: Főző kocsi, az orosz seregben



Picture 1: Cooking wagon in the Russian Army



2. kép: Élelmiszercsomag az amerikai hadseregben



Picture 2.: Ready- to Eat Box in the US Army

Köszönetnyilvánítás

A vizsgálatok elvégzését az Emberi Erőforrások Minisztériuma által biztosított "Kutató Kari Kiválósági Támogatás – 1476-4/2016/FEKUT" pályázat támogatta.

Felhasznált irodalom

Bányai K. (2011) A római légiók logisztikája háborúban. Logisztikai évkönyv Bp., 2013, 127-135.

Blazovich, L (Szerk.) (1985): Csongrád megye évszázadai I-III., Szeged I., 234-237, 246-247.

Borus, J. /1981/ A honvédsereg élelmezése 1848-1849-ben. História, 1981. 2. Bp. Digitális Tankönyvtár.

<http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/historia/81-02/ch15.html>

Borus, J. (1981) Őseink asztalánál. História 1981 2. Bp. Digitális Tankönyvtár

<http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/historia/81-02/ch15.html>

Csapó, T., Gumst, P., Márkus, L., (1987): Egyetemes történelmi kronológia. I., Tankönyvkiadó, Bp. 787.

Fodor, P. /1986/ A török hadsereg. Szerk. Ágoston, G. História 1986.8. 3-4.

<http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/historia/86-034/ch09.html>

A hadsereg élelmezése. /1914:/ Vasárnapi könyv. 1914 II. félév. 20. füzet, 34.

Határidők /2013/ A török sereg élelmezése. 2013.dec. 08. Limes Online

<http://www.limesonline.ro/hu/archivum/categories/listings/proba>

Katona, G /2004/ Felszerelések, tesztek, 2004. jan. 11. Magyar túlélő portál

http://kundk.blog.hu/2008/08/27/a_magyar_honvedseg_hetnapos_elelmiszercsomagja

MRE, avagy mit esznek a harcoló katonák? 2010. Gasztrosokk, HM. 2010.05.16.

<http://gasztrosokk.web4.hu/cikk/mre-avagy-mit-esznek-a-harcolo-katonak>

Soriano. velencei követ jelentése /1869/ Századok, 1869.298.

http://www.sulinet.hu/oroksegtar/data/telepulesek_ertekei/hodmezovasarhely/hodmezovasarhely_tortenete_szeremlei_V/pages/006_katonai_ugyek.htm

Szűcs, L /2015/ A „Barna halál” 3200 kalóriája. Honvédelem.hu. 2015.04.20.

http://www.honvedelem.hu/cikk/54485_a_barna_halal_3200_kaloriaja

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 11

Issue 2

Gödöllő
2015



KÜLÖNBÖZŐ VÉRMÉRSÉKLETŰ ÉS REAKTIVITÁSÚ TEHENEK VEGETATÍV IDEGRENSZERI MŰKÖDÉSE

Kovács Levente^{1,2}, Kézér Fruzsina Luca^{1,2}, Tőzsér János², Szenci Ottó^{1,3}

¹MTA-SZIE Nagyállatklinikai Kutatócsoport, 2225 Üllő-Dóra major

²Szent István Egyetem, Állattenyésztés-tudományi Intézet, 2100 Gödöllő, Páter Károly út 1.

³Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar, Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinika

2225 Üllő – Dóra major

kovacs.levente@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Vizsgálatunk célja eltérő személyiséggel jellemezhető tehének vegetatív idegrendszeri működésének leírása volt különböző helyzetekben. Kutatásunkban a szívritmus mellett a vegetatív idegrendszeri tónust leíró szívritmus-változékonyság mutatóit határoztuk meg 282 tejelő tehén esetében kisebb és nagyobb állatlétszámú telepeken. Az állatokat vérmérsékletük és az ember közeledésére adott viselkedési reakcióik alapján csoportosítottuk és hevesen reagáló, illetve visszahúzó csoportokat különítettünk el. A szív működési mutatókat az állatok fekvő testhelyzetében rögzítettük. Az ideges vérmérsékletű tehének szimpatikus aktivitása nagyobb, paraszimpatikus tónusuk kisebb volt, mint a nyugodt állatoké. A nyugalmi szívritmus-értékek nem különböztek az ember közeledésére hevesen válaszoló és visszahúzó állatok között. A nyugalmi vegetatív idegrendszeri tónus jelzőszámai a visszahúzó tehének nagyobb paraszimpatikus és kisebb szimpatikus aktivitását tükrözték.

Kulcsszavak: vérmérséklet, reaktivitás, vegetatív idegrendszer, szívritmus-változékonyság, tejelő tehén

Autonomic nervous system activity of dairy cows with different temperament and behavioral reactivity

Abstract

The aim of this study was the characterization of cardiac autonomic activity under different conditions in cows with different individual characteristics. For this purpose, we investigated heart rate and ANS-related heart rate variability (HRV) parameters of dairy cows (N = 282) on smaller- and larger-scale farms grouped by (1) temperament and (2) behavioural reactivity to humans (BRH). Animals with high BRH scores were defined as impulsive, while animals with low BRH scores were defined as reserved. Cardiac parameters were calculated for undisturbed lying. Sympathetic tone was higher, while vagal activity was lower in temperamental cows than in calm animals during rest. Basal heart rate did not differ between BRH groups. Differences between basal ANS activity of impulsive and reserved cows reflected a higher resting vagal and lower sympathetic activity of reserved animals compared to impulsive ones. These two groupings allowed to draw parallels between personality and ANS activation during both rest and milking in dairy cows.

Key words: temperament, behavioral reactivity, autonomic nervous system, heart rate variability, dairy cow



Irodalmi áttekintés

Az ezredforduló után a szívritmus (heart rate, HR) és a szívritmus-változékonyság (heart rate variability, HRV) vizsgálata tejelő szarvasmarhák stresszvizsgálataiban egyre elterjedtebbé vált. A HRV a vegetatív idegrendszer szimpatikus, illetve paraszimpatikus aktivitásának indikátora, a szív- és érrendszer alkalmazkodóképességéről ad pontos képet. A korábbi vizsgálatok főként a fejés- és tartástechnológia okozta szív működésbeli változásokat kutatták állatjóléti szempontból. Újabban az egyes egyedre jellemző viselkedésbeli vonások, mint például a vérmérséklet élettani vonatkozásait értékelték. Azt is kimutatták, hogy a szarvasmarhák vérmérséklete hatással van egyes termelési mutatókra is (King és mtsai, 2006), és az is bizonyított, hogy a stresszorokra adott viselkedési reakciókban egyedi különbségek lehetnek (Kilgour és mtsai, 2006).

A nyugodtabb és élénkebb vérmérsékletű állatok között nagy különbségek lehetnek a tekintetben, hogy miképp viszonyulnak az emberhez. Ezt a viszonyt kifejezhetjük a menekülési távolsággal és a megközelíthetőséggel. Az állatokkal való bánásmód is jelentősen befolyásolja a kapcsolatot. Abban a tehenészetben, ahol a dolgozók rendszeresen fizikailag bántalmazták az állatokat, jól megfigyelhető a tehenek távolságtartása az embertől. Ebben az esetben nagy a menekülési távolság, és az egyedek nehezen megközelíthetőek.

A vérmérséklet, az embertől való félelem és a szív működés összefüggéseit mindeddig kevesen értékelték (Sutherland és mtsai, 2012). Vizsgálatunk célja a tejelő tehenek vérmérséklete, embertől való féltése és nyugalmi szív működési jellemzői közötti összefüggések feltárása volt.

Anyag és módszer

A vizsgálati állatok és tehenészetek

Vizsgálatunkat két kisebb állománylétszámú, közepes termelési szintű és három nagyobb állománylétszámú, intenzív tejtermelő tehenészetben végeztük, holstein-fríz teheneken. A sánta, a gyenge kondícióban lévő, valamint az ivazró tehenek nem kerültek a vizsgálati mintába. Fontos szempont volt, hogy az adatfelvételt, a készülékek rögzítését és eltávolítását, a telepi munkához igazítva, azt minél kisebb mértékben korlátozva tudjam végrehajtani és az állatok viselkedését folyamatosan figyelemmel tudjam kísérni.

A szív működés rögzítése

A és az embertől való félelem és a HRV közötti összefüggések értékeléséhez minden tehenészetben naponta 8–12 állatot választottunk ki. Az R–R-távolságok rögzítését a sportlovak számára kifejlesztett Polar Equine RS800 CX (Polar Electro Oy, Kempele, Finnország) műszerekkel végeztük. Az egyik elektródát von Borell és munkatársai (2007) iránymutatása alapján a szív tájékán, míg a másikat a jobb lapocka felett helyeztük el. Az elektródahámot saját tervezésű, szarvasmarhabőrből készült hevederrel rögzítettem az állatokon. A heveder két ponton, acél csatokkal állítható, így hossza nem csak a vizsgálati állatok övméretéhez, hanem a szív–jobb lapocka távolságához is igazítható. Az állatokat az előkészületeket követően a könnyebb azonosíthatóság érdekében jelölőkrétával jelöltem meg a mar és a csípőszögletek tájékán, illetve a hátsó lábakon. A rögzítés utáni 30–60 perc során az állatok fokozott érdeklődést mutatnak a készülékek és a rögzítő heveder iránt, ezért a heveder megtervezésénél az elektródák védelmére is ügyelnem kellett.



Viselkedési megfigyelések

A vizsgálati állatok vérmérsékletét a műszerek felhelyezése, mint nem megszokott környezeti inger alkalmával értékeltem. Az összes tehenészet eredményeit összevonva) elemeztem. Az állatok viselkedését az állatokkal szemben, azoktól 3 m-re elhelyezkedő két megfigyelő értékelte és nyugodt, élénk, illetve ideges csoportokba sorolta az állatokat.

Az állatok félelmi reakcióit az etetőasztalnál végzett közelítési teszt (*Welfare Quality*, 2009) módosított változatával jellemeztem. A tesztet két, az állatok számára ismeretlen személy végezte. A vizsgálatot végző személyek a teszt során az etetőasztalnál táplálkozó állattal szemben helyezkedtek el. A szemkontaktus felvétele után lassan elindultak az állat felé, majd egyre közeledve megkísérelték az állat orrát megérinteni. Az állat orra és a tesztet végző személy keze közötti távolságot vizuális megfigyelés alapján becsültük meg. Az egyedek megközelíthetőségét és a megközelítés során az emberrel való az 1. táblázatban ismertetett változókkal értékeltem.

1. táblázat: Az embertől való félelem leírására szolgáló mutatók

Értékelt változók	Csoportok			
Megközelíthetőség (M)	0 cm: 1 pont nem mozdul	1–40 cm: 2 pont fejét elfordítja	>40 cm: 3 pont hátrál	menekül
Reakció erőssége (R)	1 pont	2 pont	3 pont	4 pont
Kapcsolat (K)	0 vs. 1	1 pont: az állat megérintése után sem mozdul el, a tesztet végző személy kezét megszagolja vagy ellöki, hagyja magát simogatni/kézből eszik; 0 pont: nem jön létre kapcsolat		

Table 1. Parameters of behavioral reactivity to humans

Az embertől való félelem (EVF) jellemzésére a fentiek alapján egy egyénileg meghatározott, az állatok viselkedésének összetevőit súlyozottan értékelő képletet használtam:

$$EVF = M \times 0,6 + R \times 0,4 - K.$$

Könnyen megállapítható, hogy minél kevésbé tanúsít az állat elkerülő magatartást, illetve létrejön a kapcsolat, az EVF értéke annál kisebb, minél félelmebb az állat, az EVF értéke annál nagyobb. Négy csoportba osztottam az állatokat:

$0 \leq EVF \leq 1$ pont: nem félénk; $1 < EVF \leq 2$ pont: tartózkodó; $2 < EVF \leq 3$ pont: félénk; 3 pont $< EVF$: igen félénk

Az EVF számítási módját tanulmányozva kiderül, hogy „nem félénk” besorolást csak olyan állat kaphat, amely orra a tesztet végző személyek által megérinthető. Ugyanis, amennyiben nem érinthető meg ($M \geq 2$), úgy nem jön létre kapcsolat sem ($K=0$), vagyis az EVF értéke legalább $2 \times 0,6 = 1,2$ pont lesz. Az is belátható, hogy a nem félénk állat a megérintés után nem mozdul el, vagyis esetükben $R=1$. Ha $R > 1$ lenne, vagyis ha az állat a megérintés után elfordítaná a fejét vagy hátrálna, szintén nem jöhetne létre kapcsolat a tesztet végző személlyel ($K=0$), vagyis az EVF minimum értéke $1 \times 0,6 + 2 \times 0,4 = 1,4$ pont lenne. Erre az összetett mutatóra azért volt szükség, hogy több csoportba oszthassuk az állatokat úgy, hogy közben csak olyan, szemmel jól látható összetevőket építünk be az egyenletbe, amelyekkel a különböző megfigyelők által az állatok viselkedési reakciója egységesen meghatározható.



A HRV elemzése

A vizsgálatok végeztével az adatokat a Polar IRDA vezeték nélküli infravörös adatátvivő segítségével számítógépre töltöttem, majd archiváltam. Az R–R-adatok elemzését a Kubios 2.2 HRV elemző szoftverrel végeztem. A HRV mutatóit 5 perces jelszakaszokon elemeztem. A műhibák eltávolításához a program 'custom' szűrőjét használtam. A paraszimpatikus tónus tükröző RMSSD, HF és SD1 jelzőszámokon kívül az LF/HF mutatót is meghatároztuk, ami a szimpatikus aktivitás mutatója.

A vérmérséklet, az EVF és a szív működés közötti kapcsolat értékeléséhez nem a műszerek rögzítése, illetve a megközelítési teszt alkalmával, hanem a nyugodt fekvés során rögzített szív működési értékeket használtam, ugyanis az állatok embertől való félelmének mértéke nem feltétlenül függ össze a fiziológiai stresszreakciókkal, amennyiben ezt az ember jelenlétében határozzuk meg (Munksgaard és mtsai, 2001).

Az adatok statisztikai értékelése

A szív működési adatok értékelését az SPSS 18 (SPSS Inc., Chicago, IL) programcsomaggal végeztem. Az EVF és vérmérséklet csoportok varianciájának egyezőségét Levene's teszttel állapítottam meg. Az egyes csoportok HR- és HRV-értékeket a Kruskal-Wallis-teszttel hasonlítottuk össze. A szignifikancia-szint 0,05 volt.

Eredmények és értékelésük

A vérmérséklet és a szív működés összefüggései

A fekvő testhelyzetben mért (2. táblázat), nyugalmi szív működési mutatók közül a HR – hasonlóan az álláshoz – az ideges állatok esetében szignifikánsan nagyobb volt, mint az élénk vérmérsékletű és a nyugodt állatok szívritmusa ($P < 0,05$, mindkét esetben). Eredményeim összhangban vannak Sutherland és munkatársai (2012) eredményeivel. A kutatók menekülési sebesség alapján osztottak három csoportba tejelő teheneket, és hasonlóan saját vizsgálatomhoz, a temperamentumos állatok szívritmusát nagyobbak találták, mint a nyugodt tehenekét. A nyugodt és az élénk állatok szív működési értékeiben sem állás, sem fekvés során mérve nem tudtam különbséget kimutatni.

2. táblázat: A fekvés során mért HR- és HRV-értékek (átlag \pm SD) vérmérsékletcsoportok szerint

Vérmérséklet	HR (min^{-1})	RMSSD (ms)	HF (n.u.)	LF/HF	SD1 (ms)
Nyugodt (n=68)	70,7 \pm 7,6 ^a	16,9 \pm 10,8	40,2 \pm 11,6 ^A	2,1 \pm 0,9 ^a	14,0 \pm 5,6
Élénk (n=86)	71,6 \pm 7,6 ^a	19,2 \pm 10,8	38,6 \pm 10,7 ^A	2,1 \pm 0,7 ^a	11,7 \pm 5,7
Ideges (n=89)	77,2 \pm 7,1 ^b	15,2 \pm 10,6	30,1 \pm 9,7 ^B	2,9 \pm 1,1 ^b	10,7 \pm 4,5
Chi ² -érték	41,70	34,85	16,86	15,47	35,86
P-érték	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

^a $P < 0,05$; ^A $P < 0,01$.

Table 2. HR and HRV parameters (mean \pm SD) during lying for the different temperament groups



A fekvés során mért frekvenciatartományban számított mutatók statisztikailag igazolhatóan különböztek a nyugodt és élénk, illetve az ideges vérmérsékletű állatok esetében. A HF értéke kisebb ($P < 0,01$), míg az LF/HF értéke nagyobb volt ($P < 0,05$) az ideges állatok esetében, mint a nyugodt és élénk vérmérsékletűeknél. Mindez azt jelenti, hogy az ideges állatok paraszimpatikus aktivitása kisebb, és – ezzel párhuzamosan – szimpatikus aktivitása nagyobb, mint nyugodtabb társaiké. Az RMSSD és az SD1 értékei nem különböztek szignifikánsan a csoportok között. *Sutherland és munkatársai* (2012) sem találtak különbséget az RMSSD értékeiben különböző vérmérsékletű tehenek között. Megjegyzendő azonban, hogy az új-zélandi kutatók vizsgálatának elsődleges célja nem a nyugalmi szív működési értékek és a vérmérséklet közötti kapcsolat leírása volt (a HRV értékeit fejés előtt, illetve fejés alatt vették fel, álló testhelyzetben). Az élénk vérmérsékletű és nyugodt egyedek esetében nem találtam különbséget egy HRV-mutatóban sem.

Vizsgálati eredményeim alapján kijelenthető, hogy a különböző vérmérsékletű állatokra eltérő vegetatív idegrendszeri aktivitás jellemző, és ez a HRV jelzőszámaival a nyugodt és az ideges állatok között kimutatható. Vagyis, azok az állatok, amelyek hevesebben reagáltak a műszer felhelyezésének körülményeire (a lekötés, az ismeretlen személyek általi zavarás, a heveder megszorítása) alacsonyabb nyugalmi paraszimpatikus aktivitással jellemezhetőek, mint azok a tehenek, amelyek reakciója kevésbé volt kifejezett. A különböző vérmérsékletű állatok vegetatív idegrendszeri aktivitásukban jelentkező hasonló különbségeket mások is leírtak (*Koolhaas és mtsai*, 2010).

Az embertől való félelem és a szív működés

Az etetőasztalnál mért megközelíthetőség és az eközben tapasztalt viselkedési reakciók, illetve azok erőssége alapján csoportosított állatok nyugalmi HR- és HRV-értékeit a 3. táblázatban ismertetem. Jól látható, hogy a nem félénk (kézzel megérinthető, a megérintés után a tesztet végző személytől el nem távolodó, azzal kapcsolatba lépő) állatok nyugalmi szívritmusa statisztikailag igazolhatóan nagyobb volt, mint az igen félénk teheneké ($P < 0,05$).

A tartózkodó és félénk állatok HR-értékei nem különböztek sem egymástól, sem a nem félénk, sem pedig az igen félénk csoport értékeitől. Az igen félénk állatok RMSSD-értékei mind a nem félénk, mind a tartózkodó tehenek értékeinél nagyobbak voltak ($P < 0,05$, mindkét esetben). Ez a különbség az SD1-mutató tekintetében csak a nem félénk és az igen félénk állatok között volt szignifikáns, szintén $P < 0,05$ szinten. Mindkét paraméter az igen félénk állatok erősebb nyugalmi paraszimpatikus tónusáról árulkodik.

Még nagyobb különbségeket találtam a HRV spektrális mutatóiban. A nem félénk állatok paraszimpatikus aktivitása kisebb (kisebb HF), szimpató-paraszimpatikus mutatója nagyobb volt (nagyobb LF/HF), mint a tesztet végző személy közeledését elkerülő (igen félénk) állatok hasonló értékei ($P < 0,01$, mindkét paraméter esetében). Az LF/HF hasonló mértékben különbözött a tartózkodó és az igen félénk állatok között (3. táblázat).

**3. táblázat: A fekvés közben mért HR- és HRV-értékek (átlag±SD) az EVF-csoportok szerint**

EVF	HR (min ⁻¹)	RMSSD (ms)	HF (n.u.)	LF/HF	SD1 (ms)
Nem félénk (n=55)	75,6±5,8 ^a	13,3±6,8 ^a	29,4±9,8 ^{Aa}	2,9±1,2 ^{Aa}	10,1±4,2 ^a
Tartózkodó (n=51)	72,8±6,2 ^{ab}	14,8±7,6 ^a	37,4±12,2 ^{Bb}	2,4±1,0 ^{Aab}	13,0±6,5 ^{ab}
Félénk (n=64)	70,6±6,6 ^{ab}	18,3±9,0 ^{ab}	40,6±13,2 ^{Bb}	2,3±0,9 ^{ABb}	13,3±6,2 ^{ab}
Igen félénk (n=66)	69,7±7,2 ^b	21,7±10,8 ^b	43,6±14,4 ^B	1,9±0,9 ^{Bc}	14,9±7,1 ^b
Chi ² -érték	32,31	32,93	35,44	39,22	28,72
P-érték	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

^{abc}P<0,05; ^{AB}P<0,01. EVF: embertől való félelem.

Table 3: HR and HRV parameters (mean±SD) during lying for the different behavioral reactivity groups

Sok vizsgálatban megközelítési tesztek alkalmaztak (Breuer és mtsai, 2000), míg mások több hasonló paraméterrel igyekeztek jellemezni a farmer–szarvasmarha kapcsolatot (Cooke és mtsai, 2009; Dodzi és Muchenje, 2011). Rushen és munkatársai (1999) fejés alatt az állatokat korábban durván kezelő gondozó jelenlétében nagyobb HR-értékeket mértek, mint amikor az a gondozó tartózkodott a fejőházban, aki pozitívan viszonyult az állatokhoz. E korábbi vizsgálatok a szarvasmarha–gondozó viszony állatjóléti fontosságát helyezték előtérbe. Többen leírták azt is, hogy a durva bánásmód rontja az állatok jóllétét, termelését és kezelhetőségét (Lensink és mtsai, 2003; Muchenje és mtsai, 2009), de arra vonatkozóan nincs határozott elképzelés, hogy az állatok emberrel szembeni távolságtartása kizárólag a durva bánásmód következményeként alakulhat ki, vagy lehet egyedre jellemző tulajdonság is. Az elkerülési viselkedés neuroendokrin vonatkozásait patkányokban leírták, és azt találták, hogy az elkerülő viselkedésre szelektált egyedek magasabb nyugalmi paraszimpatikus aktivitással voltak jellemezhetőek, mint a stressz forrását nem elkerülő társaik (Steimer és Driscoll, 2005).

Vizsgálatomban mindezek alapján a szív működési értékeket – korábbi szakirodalmakkal ellentétben (Waiblinger és mtsai, 2003; Schmied és mtsai, 2008a) nem az ember–állat kapcsolat alkalmával állapítottam meg, hanem pihenés során.

Forkman és munkatársai (2007) ajánlása alapján a viselkedési tesztek az állatok természetes környezetében vettem fel, ugyanis a stresszre adott reakció mérését annak összetettségéből adódóan az ismeretlen környezet ingerei is befolyásolhatják. Az állatok félelmének vizsgálatára számos kötött és kötetlen, nyílt térben vagy arénában végzett teszt terjedt el (Forkman és mtsai, 2007). Egyöntetű vélemény, hogy a megközelítési tesztek, és azok közül is az ún. kényszerített megközelítés a legjobb az ember–állat kapcsolat és a megközelítésre adott reakció mérésére (Waiblinger és mtsai, 2006). Ugyanis, az ember/ismeretlen tárgy önkéntes megközelítéséhez legtöbbször kísérleti térre van szükség, és e teszt leginkább az aktívan reagáló állatok reakcióit képes mérni. Abban az esetben, ha kényszerítjük az állatot a személy/új tárgy megközelítésére, az előbbinél épp ellentétes eredményt kaphatunk: a nem félénk állatok kevésbé közelítik meg a kísérlet tárgyát (Murphey és mtsai, 1981). Mindezek alapján, a vizsgálatunkban alkalmazott teszttel nem kényszerítettük az állatokat a tesztet végző személy megközelítésére, hanem a személy közelítette meg az állatokat. A megközelítés során az állatok reakcióit jellemeztük, amely lehetett éppen az



ember megérintése is. Így a félnkebb és érdeklődőbb állatok viselkedését egyaránt tudtuk vizsgálni és könnyen különbséget tudunk tenni a félnk és az embertől nem félnő állatok között, a reakció erősségét értékelve pedig további csoportokat állíthatunk fel.

Az állatok megküzdési stratégiáit vizsgáló tanulmányok szerint a nem félnk állatoknál a szimpatikus idegrendszer dominanciája érvényesül, míg az elkerülő viselkedést mutató, félnkebb állatokra a paraszimpatikus idegrendszer túlsúlya jellemző (*Fokkema és mtsai, 1995; Korte és mtsai, 1997*). Bár a goromba bánásmód többek által igazoltan növeli a tejelő tehenek embertől való távolságtartását (*Seabrook, 1984; Rushen és mtsai, 1998*), eredményeinkből arra következtethetünk, hogy az állatok embertől való félelme legalább annyira lehet egyedre jellemző tulajdonság, mint a bánásmód következménye.

Amennyiben ez így van, a félnő állatok szelekciójával, illetve az azokra való nagyobb odafigyeléssel javítható lehet a termelés is. Vizsgálatunk eredményei a további HRV stresszvizsgálatok kísérleti elrendezésének megtervezésében fontosak lehetnek.

Köszönetnyilvánítás

A vizsgálatok elvégzését az Emberi Erőforrások Minisztériuma által biztosított "Kutató Kari Kiválósági Támogatás – 1476-4/2016/FEKUT" pályázat támogatta.

A hivatkozott irodalom a szerzőknél rendelkezésre áll.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 11

Issue 2

Gödöllő
2015



AUTOMATA FEJŐROBOT BEVEZETÉSÉNEK HATÁSAI A HACCP RENDSZERRE EGY TEJGAZDASÁG PÉLDÁJÁN

Lencsés Enikő, Kovács Attila, Dunay Anna, Mészáros Kornélia

Szent István Egyetem, Gazdálkodás és Társadalomtudományi Kar,
Üzleti Tudományok Intézete
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.
lencses.eniko@gtk.szie.hu

Összefoglalás

A tanulmány fő célja, hogy bemutassa az automatizált fejési rendszer fő munkafolyamatait. A fejőrobot a Szent István Egyetem Józsefmajori Kísérleti és Tangazdaságában található, melynek egyik fő terméke a nyerstej. Ezen típusú fejőrobot, és a hozzá kapcsolódó irányított állatforgalom használata egyedülálló Magyarországon a tejtermelési gyakorlatban.

A HACCP rendszer több mint tíz évvel ezelőtt került bevezetésre a tejminőség javítására és az Uniós jogszabályoknak való megfelelés céljából. A fejőrobot használata a HACCP rendszer alkalmazásában is változásokat okozott: egyszerűbb és biztonságosabb lett a fejés. Ezen kívül csökkent a fizikai és a biológiai kritikus pontok mennyisége.

A fejőrobot használata számos előnnyel jár: egyrészt segíti a vállalati folyamatok hatékonyabb irányítását, másrészt csökkenti az állatokat érő stressz hatásokat, továbbá növeli az élelmiszerbiztonságot. A tanulmány további célja, hogy meghatározza a költségek változását a fejőrobot bevezetésével a tejgazdaságban.

Kulcsszavak: költség-haszon elemzés, tejtermelés, VMS, élelmiszerbiztonság

CHANGES OF HACCP SYSTEM IN A DAIRY FARM DUE TO THE INSTALLMENT OF AUTOMATIC MILKING SYSTEM

Summary

The main aim of this study is to summarize the steps of work of automatic milking system. The milking system is used in Experimental and Demonstration Farm of Józsefmajor of the Szent István University of Gödöllő. This dairy farm produces fresh milk. The automatic milking robot is unique in Hungary. The HACCP System was installed more than ten years ago to improve the quality of the produced milk and to meet the EU requirements. The installation of milking robot has changed the steps of the HACCP System and has made the milking process more simple and safety. On the other hand, due to the fully automatic milking process there are less physical and biological critical points. In summary, automatic milking system helps to harmonize the milking, feeding and relaxing period of the herd, and also makes the compliance with food safety regulations easier. The second aim of the paper is to define the possible cost-benefit changes due to the automatic milking system on the dairy farm.

Keywords: cost-benefit analysis, milk production, VMS, food safety



Bevezetés

A szántóföldi növénytermesztés a magyar mezőgazdaság húzóágazata. Az Unió csatlakozás utáni időszakban a szántóföldi növénytermesztés jelentősége még inkább megnövekedett, annak ellenére, hogy a részesedése a többi növénytermesztési ágazat között csökkent. Az állattenyésztési ágazat jövedelemtermelő képessége jelentősen romlott, melynek eredménye lett ezen ágazat arányának csökkenése.

A versenyképes tejtermelés egyik fontos eleme lehet a költségek minimalizálása, valamint a fertőzési kockázatok kizárása, amely hosszútávon kulcsfontosságú. A három legnagyobb veszélyforrás a tejtermelésben a reprodukciós rendellenességek, a tőgygyulladás és a sántaság. A környezeti tényezők, és a genetikai öröklődés egyaránt befolyásolják ezeket a tényezőket. A veszteségeket tovább növeli a beteg állatok kezelésének költsége, amelyek közvetlen és közvetett gazdasági hatásait Ózsvári et al. (2003/a és 2003/c) részletesen elemzi. A veszteségek által okozott költségeket további két alcsoportra oszthatjuk: direkt és indirekt költségekre. Az indirekt költségek közé a reprodukciós rendellenességeket és a tejtermelés fájdalom miatti kiesését sorolhatjuk. A direkt költségek közé pedig az állategészségügyi, a labor vizsgálatok és a korai selejtezés költségét sorolhatjuk (Warninck 2001). A bevételek 70%-ának kiesését a tőgygyulladás okozza (Ózsvári et al. 2003/b). Egy magyar kutatás szerint a tőgygyulladás okozta veszteség átlagosan 58,9 EUR egy állatra vetítve. A tőgygyulladás miatti selejt tej és selejt tehén, valamint a gyógyszerek költségei éves szinten átlagosan 49,5 EUR, 39,1 EUR és 12,9 EUR extra költségeket jelentenek (Fodor et al. 2014)

A versenyképes és nyereséges tejtermelés alapja az innovációk nyomon követése és alkalmazása (Illés 1992, 1998). A robot vezérelt, automata fejőberendezés ilyen innovációs törekvés, ami a versenyképességét hatékonyan növelheti a tejtermelő gazdaságokban.

Az élelmiszerbiztonság kiemelt területe az élelmiszertermelésnek. Az élelmiszer minőség és -biztonság szerepe, valamint a nyomon-követhetőség folyamatosan fejlődik. A fogyasztók szeretnék az „istállótól az asztalig” nyomon követni az élelmiszereket. Az élelmiszerek minősége és biztonsága egyre nagyobb hangsúlyt kap a különböző nemzetek és kormányok törvényhozási gyakorlatában a termelési és feldolgozási folyamatok szabályozásában, amely az egészség védelmét szolgálja. A magyar nyerstejre vonatkozó minőségi szabványok és előírások EU-konformok, a termelési technológiák és az állatjólét részben fejlesztésre szorul. Az egyik fejlődési irány az automata fejőrobot használata lehet.

A HACCP rendszer főbb alapelvei

Az EU-s kritériumok teljesítésében a HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) rendszer telepítése és fejlesztése az első lépés volt a tejgazdaságban. A legfőbb alapelvek az élelmiszerbiztonságot tekintve a következők (Vágány and Dunay 2003):

1. Veszélyelemzés: megelőzés, kizárás és kockázat csökkentés céljából.
2. Kritikus szabályozási pontok meghatározása, ami elengedhetetlen a veszélyt jelentő tényezők elfogadható szinten tartásához.
3. Kritikus határértékek megállapítása, ami segít elkülöníteni a már nem elfogadható szint megállapítását megelőzés, kizárás és veszélycsökkentés céljából.
4. A kritikus pontokat felügyelő rendszer felállítása.
5. Helyesbítő tevékenység felállítása arra az esetre, ha az ellenőrzés azt jelzi, hogy egy kritikus pont nem áll felügyelet alatt.
6. Eljárások létrehozása annak igazolására, hogy az előbbieken felállított rendszer (1-5. pontok) hatékonyan működik.



7. Dokumentáció létrehozása, amely az élelmiszeripar alapelveit és a rendszer határértékeit tartalmazza (1-6. pontok).

A nyerstej termelés kritikus pontjai

A HACCP rendszer segítségével a nyerstej termelésben is meghatározhatók veszélyforrások és kritikus pontok. Az első lépés ehhez a tejtermelési technológia áttekintése a tejjgazdaságban. A kritikus pontokat az alábbi betűk jelzik: F – fizikai, K – kémiai és B – biológiai veszélyforrások. Ezek alapján a termelési folyamat során öt kritikus pont határozható meg: termelés kezdete, tehének csoportosítása (ugyanolyan termelési szintű tehének legyenek egy csoportban), tejavizsgálat, tej szűrése és a hűtés.

A nyerstej termelését részletesen az 1. ábra mutatja be, ahol a kritikus pontok is láthatóak. A kritikus pontok a nyerstej termelésében meghatározottak. A folyamatos ellenőrzéssel ezek a veszélyforrások javíthatóak és megvédhetőek. A fejéstechnológia többi eleme nem jelent veszélyt a tejminőségre.

Az általunk vizsgált tejjgazdaság dolgozói ismerik a kritikus pontokat és munkájuk során betartják a HACCP rendszer előírásait.

A fejőrobot

A fejés automatizálása csökkenti az élőmunka igényt és a tejjgazdaság dolgozóinak több idejük jut az egyéb munkák elvégzésére. Pénz és idő takarítható meg nagyobb gulyákkal, kevesebb tögygyulladásal és magasabb termelékenységgel. A fejőrobotokat elsősorban családi gazdaságok számára fejlesztették ki, ugyanakkor számos példa van fejőrobot alkalmazására nagyméretű intenzív tejtermelő gazdaságokban, amelyeknek kiváló termelési mutatóik vannak. A gyakorlatban az automata fejőberendezések technológiáját a családi és az ipari méretű tejtermelő gazdaságok is tudják használni.

Napjainkban az automata fejőrendszerek iránti kereslet Hollandiában, Franciaországban, Németországban és Oroszországban magas. Az 1990-es évek elejéig nem volt elérhető a fejőrobot a piacokon.

A fejőrobot ötlete 1985-ben Angliában merült fel. A projekt teljes körű megvalósítása az 1990-es évek elején kezdődött, DeLaval néven. 1996-ban elkészült a DeLaval Önműködő Fejőrendszer (Voluntary Milking System – VMS). Az első VMS gépet a Hamra farmon helyzeték üzembe Svédországban 1998 szeptemberében. 2010-re több mint 8000 fejőrobotot használtak szerte a világon (web 1).

A VMS robot lényege az állomány folyamatos mozgatása a pihenő-, etetőtér és a robot között. A tehének akkor esznek, adnak le tejet és pihennek, amikor szükségük van rá. A VMS robot irányítási rendszere magába foglalja az automatikus etetést, fejést, elemzést, szaporítás ellenőrzését és hűtési folyamatot. A rendszer alkalmazásával fajlagosan alacsonyabb takarmányozási költséggel számolhatunk, javulnak a szaporítási mutatók, valamint a termelésben lévő tehéneknek egészségi állapota.

Az emberi beavatkozás csökken, a tejtermelési paraméterek pedig javulnak a VMS rendszernek köszönhetően. Továbbá a precíz technológia csökkenti a megbetegedéseket, mint például a tögygyulladás.

A VMS fejőrobot technológiáját leginkább zárt rendszerű tehenészetekben használják, ugyanakkor a legelő mellé telepítve legeltetés mellett is használható a rendszer. Irányított állatforgalom esetén 75 tehen a maximális elméleti kapacitása a fejőrobotnak. Az általános gyakorlat szerint inkább 65-70 tehen között mozog ez a szám.



A különböző fejőrendszerek közötti különbséget a telepítési költségek, a nyereség és a tervezett üzemeltetési idő határozza meg. Az alábbi tényezőket kell figyelembe venni a fejőrendszerek telepítésénél:

- az istálló speciális kialakítása,
- többlet telepítési költség a hagyományos rendszerekhez képest,
- tervezett üzemben tartási idő,
- a többlet költségek és költség megtakarítások egyenlege a hagyományos rendszerekhez képest,
- extra hozam: minőség javulásból és/vagy többlet termelésből,
- indirekt hatások, például a kevesebb stresszből adódóan,
- igénybe vehető támogatások.

Az automata fejőrobot telepítésében számos óvatos becslésen alapuló tényező van: beruházási költségek, éves működési költségek, kapacitáskihasználás, termelési érték változások, megbízhatóság és szervizelés. Minden tényező fontos a beruházás megvalósításakor.

A megfejt tehének számát számos tényező befolyásolja, amely kihat a napi kapacitás kihasználtságra. Az optimális kihasználás biztosítja a berendezés gazdaságosságát. A fejőrobot kapacitáskihasználtsága nem csak a beruházás szempontjából fontos, további meghatározó paraméter a napi lefejt tejmenyiség. Általánosságban elmondható, hogy kívánatos a napi 150 feletti fejésszám.

Anyag és módszer

A vizsgálat Józsefmajorban a Szent István Egyetem Kísérleti és Tangazdaságában készült, ahol nyerstej termelése folyik. 2003-ban bevezetésre került a HACCP rendszer, amely az első lépés volt az EU élelmiszerbiztonsági előírásainak adaptálásához (Vágány et al. 2003).

A DeLaval fejőrobotot (VMS) 2013 áprilisában telepítették a tejminőség fejlesztése céljából. A beruházást megelőzően az állatállomány 100 tejelő tehénből, 100 borjúból és üszöböl állt. A tejtermelés 650 ezer liter volt évente.

A VMS fejőrobot a halszállka-típusú (5*2) fejőgép helyén került beszerelésre, amelyet 1996-tól a fejőrobot telepítéséig használt a tejjgazdaság. A DeLaval VMS a következőket foglalja magában:

- egyedi takarmányozáshoz etető berendezést (automata etető kalkulátor és automata etetési idő kontroll),
- szomatikus sejtszám-mérőt az MDi számításához,
- tőgynegyedenkénti fejést,
- tehén monitor¹ és naptár²,
- aktivitás mérőt.

Költség-haszon analízis vagy beruházás gazdaságossági elemzés?

A költség-haszon elemzés során a kritikus pont meghatározása kulcsfontosságú a beruházás előnyei és hátrányai számbavételénél. A gyakorlatban a költség-haszon elemzés a

¹ A tehén monitorozás a tőgy negyedből való áramlás sebességéről, mennyiségéről és tisztaságáról ad információt a fejés ideje alatt.

² A tehén naptár a tőgy negyedeknek tejhozamról, a mennyiség eloszlásáról és idejéről, a fajlagos vezetőképességéről és vérellátásról ad információt a fejés ideje alatt.



termelési mennyiség meghatározásában vagy a beruházási döntésekben játszik szerepet. A döntés-előkészítés során kell meghatározni, hogy a beruházás megvalósítható-e vagy sem, illetve több verzió esetén melyik a legjobb megoldás. A nyereség a technológiai előnyből származik, a veszteség pedig a költségekből, amelyek erőforrást vesznek el a többi alternatívától (Mishan 1982).

A hagyományos beruházás-gazdaságossági elemzésben a befektetést, valamint a költségeket és a különböző időpontokban felmerülő bevételeket vetik össze. A legfontosabb dinamikus mutatók pedig az NPV, az IRR és a dinamikus forgási mutatók (Illés 2000).

A klasszikus beruházás gazdaságossági és költség-haszon elemzés közötti különbséget az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat: A költség-haszon elemzés és a beruházás gazdaságosság közötti különbség

	Beruházás gazdaságosság	Költség-haszon elemzés
Beruházási összeg	teljes költség	a korábbi technológiához képesti változások egyenlege
Költségek	a várható évi bevétel és kiadás különbsége	költségtöbbletek
Hasznok		költség megtakarítás, extra termelésből származó többletbevétel, indirekt tényezők

Table 1: The difference between cost-benefit analysis and classical investment analysis

Forrás: saját összeállítás Mishan 1982, Illés 2000 és Székely et al. 2000 alapján

Fontos megemlíteni mindkét kalkuláció esetében a pénzforgalmi szemlélet alkalmazása, vagyis a pénzmozgással járó tényezőket kell figyelembe venni.

A tanulmány fő célja a költség-haszon elemzés során figyelembe vett tényezők meghatározása.

Eredmények és értékelés

A VMS fejőrobot beszerelése előtt fejőház felújítási munkák is voltak. A felújítás során új állatellenőrzési folyamatot alakítottak ki (új szortírozó kapu, új itató rendszer).

A tanulmány további célja, hogy bemutassa a gazdálkodók számára azon gazdasági módszerek alkalmazását, amelyek segítik a technológia váltás döntéshozó folyamatát.

Az 1. ábrán láthatóak azok az eltérések a HACCP rendszerben, amelyet a fejőrobot alkalmazása eredményez. A tehének kiválasztásában kiemelten fontos tényező a tőgyállás, mivel a fejőrobot nem alkalmas az egymáshoz közel álló tőgybimbók fejésére. A fejőállásba történő beteretelés és kiterelés többnyire emberi beavatkozás nélkül történik. A tehének maguktól állnak be a fejőállásba, amelynek egyik „csalogató” eszköze az ott beszerelt egyedi abrakadagoló automata. Mielőtt beállnak a fejőrobot állásába, egy szelekciós kapun mennek keresztül. A kapu csak azokat a tehéneket engedi a fejőállásba, amelyek rendelkeznek fejési engedéllyel, vagyis eltelt a két fejés közötti minimum intervallum. (A tehéneket chip segítségével azonosítja.) Az automatikus fejés az 5. ponttól a 11.2-es pontig tart. Egy külön fejőkehely tisztítja a tőgyet és feji ki az első tejsugarakat. Az első tejsugár egy külön tartályba folyik el. A fejés során a VMS fejőrobot elemzi a tej tőgygyulladásra jellemző paramétereit³ tőgy negyedenként, és jelez, ha az egyednél gyulladás jelenlétét észleli (MDi). A 11.1-es lépésben a fejőrobot a fejőkelyhet

³ Mastitis Detection Index (MDi): fajlagos vezetőképesség, vér és tej sűrűség.



automatikusan lecsatlakoztatja, ha a tőgy negyed által leadott mennyiség egy bizonyos szint alá csökken. A fejés befejeztével a tőgyet fertőtlenítőszerrel fújja le a robot.

A biológiai kockázat a fejőrobot alkalmazásával lecsökken, mivel az ellenőrzés során a tőgygyulladás korai jeleit felismeri a gép. A korai felismerésnek köszönhetően a tehenek kevesebb időre esnek ki a termelésből. Még az is elképzelhető, hogy ki sem esnek, mivel fizikailag is lehet kezelni a problémát a gyakoribb fejések segítségével. Így egyrészt nem kell gyógyszereket felhasználnunk, másrészt a tej is megőrizhető a korábban felismert probléma esetén.

A VMS fejőrobot létesítésével a tehenek számát 10-15%-kal csökkenteni kellett, mivel a robot maximum 76 tehenet képes egy nap alatt megfejni, míg a korábbi rendszer 90-100 egyed fejésére volt képes. Ez lehetőséget adott egyúttal egy irányított selejtezés végrehajtására, amely elsősorban a tőgyállások alkalmasságát vette figyelembe, másodsorban pedig az állat fizikai-biológiai kondícióját. A selejtezés miatti termelés kiesését (a tejtermelésben és a borjak számát tekintve) a magasabb tejtermelő képesség ellensúlyozza (DeLaval tapasztalati szerint átlagosan 10%). A fejőrobot alkalmazásával szükséges néhány változtatást elvégezni, például körömápolást gyakrabban kell végezni, mivel az állatok legelőre való kijutása megszűnt, így fokozottabban vannak kitéve az istállóban való tartás negatív hatásainak. Ha a távolság 75 méternél nagyobb, az automatikus fejőállásba bemenetelt nehezebb teljesítenie a tehennek. Másképp tekintve a tehenek kevesebbet mozognak és nehezebb a behajtásuk.

Tapasztalataink alapján hozzávetőleg 68 tehenet volt képes megfejni a fejőrobot, tehát az elméleti maximumot még nem sikerült elérni a gyakorlati kivitelezés során, melynek okai valószínűleg a korábbi istálló adottságok kötöttségeiből fakadtak. Ez kevesebb takarmány felhasználást eredményezhetne, de a magasabb termelékenység több takarmány feletetését jelenti tehenenként. A fejés gyakoribb, mivel a VMS több alkalommal képes fejni a hagyományos technológiához képest. Ezen kívül kevesebb munkaerőt vettünk figyelembe, mivel a fejőházba nem szükséges személyzet (a fejőkelyhek felhelyezése és levétele, valamint a robot irányítása automatikusan történik) (2. táblázat).

2. táblázat: A VMS fejőrobot miatti tejtermelésben bekövetkező változások

VMS miatti változtatások	Technológia	Állat ellátás
Dolgozók száma	kevesebb	
Állatok száma	kevesebb	
Technológiai selejt mennyisége	több	
Tejtermelés	kevesebb / több	kevesebb/ több
Működtetés szaktudás igénye	több	
Szerviz csomag	több	
Tőgygyulladás felismerési ideje	hamarabb	
Tőgygyulladás kezelés költsége/ideje		kevesebb / rövidebb
Elektromos költség	kevesebb	
Fertőtlenítő szer	kevesebb	
Körömápolás	több	
Körömápolási költségek		több
Abrak takarmány	kevesebb / több	
Terület/legelő		kevesebb

Table 2: Changes of the milk production due to the robotic VMS

Forrás: saját szerkesztés a Józsefmajori Kísérleti és Tangazdaság tapasztalatai alapján



1. ábra: A nyerstejt termelésének technológiai változása a VMS bevezetésével

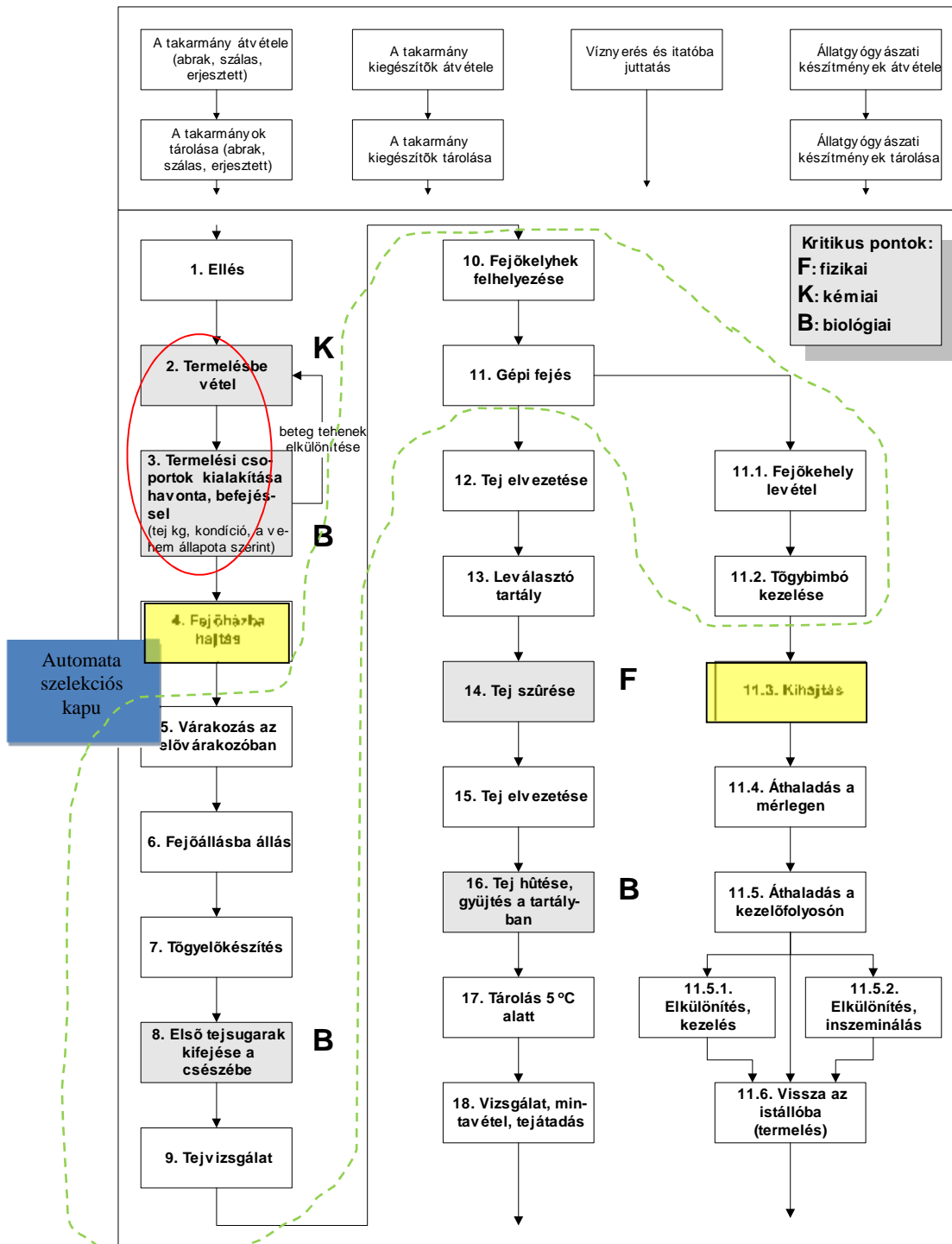


Figure 1: Technology change of fresh milk production

Jelmagyarázat: ○ szükséges technológiai változtatások ■ nem szükséges a VMS mellett ■ új elemek
--- automatizált folyamat

Forrás: Saját szerkesztés Vágány et al. 2003 alapján



Következtetések és javaslatok

A VMS fejőrobot gyakorlati alkalmazása során fontos tapasztalat, hogy a gazdaságok magasabb termelékenységi és szervezési szintet érnek el. Összetettebb a folyamat, amely összekapcsolja a fejőrendszert és a technológiát (takarmányozás, tartás, stb.), így készítve a gazdálkodót a folyamatok mélyebb megismerésére.

A hatékony és gazdaságos működés alapvető a VMS technológia esetén, ami segít harmonizálni a fejés, az etetés és pihenés időszakait, valamint egyszerűsíti a HACCP rendszert.

A fejőrobot segítségével növekedett az előállított tej mennyisége és az extra osztályú tej mennyiségén belül a minőség még kedvezőbbé vált a Józsefmajori Kísérleti és Tangazdaságban, mivel a hatékony ellenőrző rendszer segített kiszűrni a hibákat, hamarabb lehetett az állatokat kezelni a tögygyulladások tekintetében és csökkentette a kockázati tényezőket. A gazdaság 2015 januárjára több mint 31 kg-os fejési átlagot ért el a fenti tényezők következtében.

A jövőben a gyakorlatban bekövetkező változásokat és ezek pénzügyi vonzatait, valamint gyártmány-fejlesztési vizsgálatokat szeretnénk végezni.

Irodalomjegyzék:

- Fodor I., Dunay A., Ózsvári, L.* (2014): Economic impacts of mastitis and reproductive disorders in the Hungarian dairy herds. In: Dunay A (ed.) Challenges for the Agricultural Sector in Central and Eastern Europe. 260 p., Agroinform Kiadó, Budapest, pp. 227-245.
- Illés B. Cs.* 1992: A juhágazat jövedelmezőségét befolyásoló tényezők vizsgálata, a versenyképesség növelésének lehetőségei. Kandidátusi disszertáció, MTA-TMB, Budapest, 201 p.
- Illés B. Cs.* 1998: Az állattenyésztési ágazatok versenyképességének értékelése, figyelemmel a várható mezőgazdasági struktúraváltozásokra. Tudományos Közlemények – GATE GTK, Gödöllő, No. 1, pp.187-193
- Illés, B. Cs.* 2000: A beruházás-gazdaságossági elemzés alapjai. In: Berszán, G., Várszegi, T.: Agrárgazdasági élelmiszer-előállító üzem. Agroinform Kiadó, pp. 344-357
- Mishan, E. J.* 1982: Költség-haszon elemzés (Cost-benefit Analysis). Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest
- Ózsvári L., Fux A., Illés B. Cs., Bíró O.* 2003/a: A *Staphylococcus aureus* tögygyulladás által okozott gazdasági veszteségek számszerűsítése egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben. Magyar Állatorvosok Lapja, Vol. 125, No. 10, pp. 579-584.
- Ózsvári L., György K., Illés B. Cs., Bíró O.* 2003/b: A tögygyulladás által okozott gazdasági veszteségek számszerűsítése egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben. Magyar Állatorvosok Lapja, Vol. 125, No. 5, pp. 273-279.
- Ózsvári L., Taradán Sz., Illés B. Cs., Bíró O.* 2003/c: Tejtermelő szarvasmarha telepek termelési mutatóinak és gyógyszerköltségének összehasonlító vizsgálata; Magyar Állatorvosok Lapja, Vol. 125, No. 9, pp. 522-531.
- Székely Cs., Kovács A., Györök B.* 2000: The practice of precision farming from an economic point of view. Gazdálkodás, Vol. 13. No.1. Special Issue, pp. 56-65.
- Vágány J., Dunay A.* 2003: Az élelmiszer-biztonsági rendszer gazdasági hatékonyságának vizsgálata a Józsefmajori Kísérleti és Tangazdaság tehenészetében. EU Konform mezőgazdaság és Élelmiszerbiztonság Nemzetközi Tudományos Konferencia kiadványa, Gödöllő, Szent István Egyetem, pp. 446-450.



- Vágány J., Dunay A., Székely Cs., Pető I. 2003: Development and Introduction of HACCP System in Józsefmajor Experimental and Demonstration Farm, a Dairy Farm for Fresh Milk Production. "Large Farm Management" Workshop, IAMO Tage, Halle, 2003. (CD: /Papers/Dunay, Peto.pdf) – 15 p.
- Warnick, L.D., Janssen, D., Guard, C.L., Grohn, Y.T. 2001: The effect of lameness on milk production in dairy cows. Journal of Dairy Science Vol. 84, No. 9: pp.1988-1997
- web1: <http://www.delaval.com/en/-/Dairy-knowledge-and-advice/Milking/Automatic-milking/Robotic-milking-at-DeLaval/>
- web2: <http://www.delaval.hu/About-DeLaval/Cikkeink/Fejes1/A-robotos-fejes-torteneti-attekintese/>
- web3: <http://www.delaval.com/en/-/Dairy-knowledge-and-advice/Milking/Automatic-milking/Robotic-milking-at-DeLaval/>

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 11

Issue 2

Gödöllő
2015



TRANSFER OF MYCOTOXINS IN THE FOOD CHAIN

Miklós Mézes

Szent István University, Institute of Basic Animal Sciences, Department of Nutrition
H-2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.
Mezes.Miklos@mkk.szie.hu

Abstract

Mould infection of the feed plants may produce mycotoxins in adequate environmental condition. Those mycotoxins cause health risk for farm animals and those have food safety risk concern for human consumers with animal origin foods. Occurrence of mycotoxins in animal origin foods is different because the different rate of metabolism and accumulation of mycotoxins in farm animals and their edible tissues.

Among the important mycotoxins in feed plants and consequently in animal origin foods the highest danger is the presence of aflatoxin B1 and its hydroxylated metaolite, excreted with milk or egg, aflatoxin M1, because the high carry-over rate. Mycotoxins of *Fusarium* moulds, such as deoxynivalenol, T-2 and HT-2 toxin, and zearalenone, has lower human food safety risk through animal origin foods, because of their low carry-over and accumulation rate. In contrary, another fusariotoxin, fumonisin, may arise higher food safety risk, because its absorption rate is low, but accumulate effectively in edible tissues for a long period of time, therefore fumonisins can be found in animal origin foods. Similarly, feeding farm animals with ochratoxin A contaminated diet a higher rate of accumulation can be found in some edible tissues of farm animals.

Keywords: mycotoxin, food chain, animal origin foods

Mikotoxinok átvitele az élelmiszerláncban

Összefoglalás

A takarmánynövényeket fertőző penészek megfelelő körülmények között mikotoxinokat is termelnek, amelyek az állatok számára állategészségügyi kockázatot, míg az állati terméket fogyasztók számára élelmiszerbiztonsági veszélyt jelentenek. Az egyes mikotoxinok állati eredetű élelmiszerekben való megjelenése eltérő mértékű, amelynek oka részben az állati szervezetben való eltérő mértékű metabolizmusuk, valamint az állati szövetekben való tárolódásuk mértéke.

A fontosabb takarmánynövényekben és az állati eredetű élelmiszerekben előforduló mikotoxinok közül az aflatoxin B1 és annak hidroxilált származéka, a tejjel és a tojással kiválasztódó aflatoxin M1, jelentős élelmiszerbiztonsági kockázatot hordoz, mert az átvitel mértéke jelentős. A *Fusarium* penészek által termelt mikotoxinok, így a deoxinivalenol, a T2- és HT-2 toxin, valamint a zearalenon csak alacsony kockázatú, mert az állati eredetű élelmiszerekben nem, vagy csak kismértékben jelennek meg. A fumonizinek ugyanakkor jelentősebb kockázatot hordoznak, mert felszívódásuk mértéke ugyan kicsi, de az szervezetben hosszú időn keresztül tárolódnak, így az állati eredetű élelmiszerekben is kimutathatók. Hasonlóképpen jelentős élelmiszerbiztonsági kockázata van az ochratoxin A-val szennyezett takarmány etetésének is, mert ez is jelentős mértékben akkumulálódik egyes állati eredetű élelmiszerekben.

Kulcsszavak: mikotoxin, élelmiszerlánc, állati eredetű élelmiszerek



Introduction

Mould infections and their secondary metabolites, mycotoxins, are constant concern for agriculture. Mycotoxin production is greatly influenced by weather conditions including droughts, rainfall and temperature changes (Paterson and Lima, 2011). Mycotoxin contamination occurs both during crop development and after crop maturation in cereals, but it also occurs in green fodder (Parsons and Munkvold, 2010). Cereal grains and green fodder use for nutrition of farm animals, but cereals also can use as foods for humans. There are some novel data that plant-based dietary supplement, such as medicinal herbs, also can be contaminated with mycotoxins (Veprikova et al., 2015). Intake of mycotoxin contaminated feed and food can cause health problems in farm animals (Diaz, 2005), and also human consumers (Peraica et al., 1999), therefore presence of mycotoxins in the food chain has human health implications (Bryden, 2007).

Mycotoxins are undesirable substances in feed and food commodities, but zero tolerance would be ideal because complete prevention and elimination of mycotoxins from the whole food chain is impossible (Galvano et al., 2005). Carryover of mycotoxins from plant-origin feeding stuffs to animal products, such as edible tissues, milk and egg depend on the rate of absorption, metabolism, accumulation and excretion in different farm animal species, therefore it has marked differences.

The purpose of present paper was to review the differences in the carryover rate of some frequently occurred mycotoxins, which also arise food-borne diseases in humans from feed to animal-origin foods.

Aflatoxins

One of the most important mycotoxins is aflatoxins because of their carcinogenic activity in humans (Robens and Richard, 1992). Aflatoxin B₁ (AFB₁) is the most frequently found metabolite in *Aspergillus* infected plants, and its hydroxylated metabolite, aflatoxin M₁ (AFM₁) secreted into milk and egg.

The carryover rate of AFB₁ in the form of AFM₁ is 0.3 to 6% in milk, depends on the rate of production (Galvano et al., 2005). It is important to mention from food safety point of view that AFM₁ remains stable during processing of milk into cheese, yogurt, cream and butter (Galvano et al., 1996). Additionally, AFM₁ bound to casein; therefore cheese contains higher concentration than whey. The rate of accumulation is 2.5 to 3.3 fold in soft cheese and 4.9 to 5.8 fold in hard cheese as compared to milk (Yousef and Marth, 1989).

Aflatoxin B₁ accumulates in the genitals of chickens, turkeys and ducks, resulting in a transfer to the egg (albumen and yolk). In regards to the carry-over to eggs, Oliveira et al. (2000) reported that feed to egg transmission of AFB₁ is about 5000:1.

Trucskess et al. (1983) detected aflatoxin B₁ and M₁ residues in eggs of hens fed contaminated feed. After 7 days of withdrawal only trace amounts remained in eggs. According to Wolzak et al. (1985) clearance of aflatoxin occurs faster from the albumen than from the yolk. Other studies reported that low levels of AFB₁ in the diet (25, 50 or 100 µg/kg) did not result measurable accumulation of AFB₁ or AFM₁ in eggs during a 60-days period (Salwa and Anwer (2009) and also not even at much higher contamination level (2.50 mg AFB₁/kg), as reported by Zaghini et al., 2005).



Deoxynivalenol

Deoxynivalenol (DON) is a trichothecene mycotoxin produced by *Fusarium* moulds. DON remains stable both during storage milling and the processing or cooking food and do not degrade at high temperatures (Eriksen and Alexander, 1998).

Elimination of DON is a rapid process because of biotransformation in the gastrointestinal tract, in particular ruminants, where almost 100% de-epoxydated in the rumen fluid (King *et al.*, 1984). However, free and conjugated DON was present in cow's milk, but only extremely low amounts (<4 ng/ml) were detected (Prelusky *et al.*, 1984).

Maximum tissue residues of radiolabel DON were measured at 3 hr in all tissues of laying hens and clearance of radioactivity from tissue had an average half-life of 16.83 +/- 8.2 hr. Maximum residual levels occurred in the kidneys, but it was only 60 ng DON equivalents/g (Prelusky *et al.*, 1986). Following a single oral administration of ¹⁴C-DON (2.2 mg) to laying hens, only 0.087 % of total was detected in the first egg. In another study with 5.5 mg radiolabel DON/kg fed to six laying hens for 65 days (Prelusky *et al.*, 1989), radioactivity in eggs increased to a maximum level of 1.7 µg DON equivalent/egg at the 8th day of exposure and quickly dropped to negligible values when the exposure to DON ceased (Prelusky *et al.*, 1989).

The pharmacokinetics of DON swine following intragastric (0.60 mg) administration of the ¹⁴C-labeled toxin showed that DON was eliminated rapidly and completely within 24 hr following a single intragastric dose, (Prelusky *et al.*, 1988). These data suggested that DON intake of farm animals do not cause measurable food safety risk to consumers.

T-2 toxin

T-2 toxin is the most toxic trichothecene, which is produced by *Fusarium* moulds. T-2 toxin and its metabolites, such as HT-2 toxin, are stable compounds, both during storage milling and the processing or cooking food and do not degrade at high temperatures (Eriksen and Alexander, 1998). They are also stable at neutral and acidic pH and consequently not hydrolysed in the stomach after ingestion (Ueno, 1987).

T-2 toxin is rapidly eliminated in the faeces and urine. For example about 100% of an oral dose of T-2 toxin in cattle was eliminated within 48 hours after dosing (Feinberg and McLaughlin, 1989), therefore those are not accumulate in cattle meat or practically never occurs in milk and milk products.

The carryover of T-2 toxin to eggs was observed by Chi *et al.* (1978) in birds fed 0.25 mg radiolabel T-2 toxin/ kg bodyweight. Maximum residues in the eggs occurred 24 hours after dosing, the yolk contained 0.04% of the total dose and the white contained 0.13%.

There are no data available about carryover of T-2 or HT-2 toxin in meat or other edible tissues of farm animals, but it seems that rapid elimination resulted negligible food safety risk after intake of T-2 contaminated feed by food producing animals.

Zearalenone

Zearalenone is a *Fusarium* mycotoxin which is transformed rapidly after absorption to some bioactive, α -zearalenol and β -zearalenol, and other inactive metabolites (Malekinejad *et al.*, 2006). Otherwise excretion of zearalenone and its metabolites is also a rapid process, therefore its accumulation in meat and excretion to eggs or milk is low (EFSA, 2004).

Milk levels of zearalenone and its bioactive metabolites were determined after feeding lactating cows with zearalenone contaminated diet. It was found that zearalenone or its metabolites was found in milk only at extremely high doses of zearalenone, which means that



milk would not normally pose a human health hazard as a result of feeding rations containing ZEN to lactating dairy cows (Prelusky *et al.*, 1990). The estimated carryover rate of zearalenone to milk is 0.06% (Jouany and Diaz, 2005).

Fumonisin

Presence of fumonisin B₁ (FB₁), a major metabolite of *Fusarium moniliforme*, in corn is of great concern to both human and animal health because of its wide range of toxicity. After dietary intake of FB₁ only a low percentage absorb from the intestine and FB₁ do not metabolised in the liver (Cawood *et al.*, 1994). FB₁ was distributed to most tissues, the liver and kidney retained most of the absorbed material, the liver retaining more toxin than the kidney (Martinez-Larranaga *et al.*, 1999).

Investigation of milk and beef for contamination by fumonisins failed to raise any concern, because residues over the detection limit was found only after intake of extremely contaminated feed (Richard *et al.*, 1996; Smith and Thakur, 1996).

Pigs fed diets containing FB₁ at 2–3 mg/kg also did not show accumulation of fumonisin residues in muscle, although residues did accumulate in kidneys and liver but with extreme low carryover rate (Prelusky *et al.*, 1994).

The pharmacokinetics of FB₁ in laying hens showed that after intake of 2.0 mg FB₁/kg bodyweight at 24 hr post-dosing showed only trace amounts in crop, liver, kidney, small intestine, and cecum, and no residues were found in eggs laid during the 24 hr post-dosing period (Vudathala *et al.*, 1994).

The low carryover rate in different animal-origin foods suggests that these low residue levels do not contribute substantially to human exposure.

Ochratoxin

Ochratoxin A is produced by *Penicillium* or *Aspergillus* species. Processing of plant-origin foods decrease measurable ochratoxin A content. For instance Osborne *et al.* (1996) found that milling hard wheat to produce white flour resulted in an approximately 65% reduction, and a further 10% decrease occurred during baking.

In farm animals after intake the ochratoxin A contaminated feed it is hydrolysed to the non-toxic ochratoxin- α at first by gut bacteria and later in liver (Galtier, 1978).

The tissue distribution of ochratoxin A in pigs, chickens, and goats followed the order kidney > liver > muscle > fat (Harwig *et al.*, 1983).

Ochratoxin A occurrence in milk is very low, and according to some estimation eggs may contain 0.11 % of the toxin concentration present in the feed (Galvano *et al.*, 2005).

Ochratoxin A accumulation in pork is the highest among the animal-origin foods. Its carryover rate is about 3% of total intake (Verger *et al.*, 1999).

Acknowledgement

The research supported by the KTIA_AIK_12-1-2012-0012 project „Basic and industrial research connected to the production of plant and animal food products according to the food safety requirements.”



References

- Bryden, W.L. (2007): Mycotoxins in the food chain: human health implications Asia Pac. J. Clin. Nutr. 16 (Suppl. 1):95-101.
- Cawood, M.E., Gelderblom, W.C., Alberts, J.F., Snyman, S.D. (1994): Interaction of ¹⁴C-labelled fumonisin B mycotoxins with primary rat hepatocyte cultures. Food Chem. Toxicol. 32:627-632.
- Chi, M.S., Robison, T.S., Mirocha, C.J., Behrens, J.C., Shimoda, W. (1978): Transmission of radioactivity into eggs from laying hens (*Gallus domesticus*) administered tritium labeled T-2 toxin. Poult Sci. 57:1234-1238.
- Diaz, D.E. ed. (2005): The Mycotoxin Blue Book. Nottingham University Press, Nottingham
- EFSA (2004): Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the Commission related to Zearalenone as undesirable substance in animal feed. EFSA J. 89: 1-35.
- Eriksen, G.S. and Alexander, J. (1998): Fusarium toxins in cereals- a risk assessment. Nordic Council of Ministers, Tema Nord, 202, Copenhagen, pp. 7-44.
- Feinberg, B., McLaughlin, C.S. (1989): Biochemical mechanism of action of trichothecene mycotoxins. In: Beasley, V.R. (ed.) Trichothecene mycotoxins. Pathophysiologic effects. Vol. I. CRC Press, Boca Raton, pp. 27-35.
- Galtier, P. (1978) Contribution of pharmacokinetic studies to mycotoxicology—Ochratoxin A. Vet. Sci. Commun., 1: 349–358.
- Galvani, F., Calofaro, V., Galvano, G. (1996): Occurrence and stability of aflatoxin M₁ in milk and milk products. A worldwide review. J. Food Prot. 59: 1079-1090.
- Galvano, F., Ritieni, A., Piva, G., Pietri, A. (2005): Mycotoxins in the food chain. In: Diaz, D.E. ed.: The Mycotoxin Blue Book, Nottingham University Press, Nottingham, pp. 187-224.
- Harwig, J., Kuiper-Goodman, T., Scott, P.M. (1983): Microbial food toxicants: Ochratoxins. In: Rechcigl, M. ed., Handbook of Foodborne Diseases of Biological Origin, CRC Press, Boca Raton, pp. 193–238.
- Jouany, J.-P., Diaz, D.E. (2005): Effects of mycotoxins in ruminants. In: Diaz, D.E. ed.: The mycotoxin blue book. Nottingham University Press, Nottingham, pp. 295-322.
- King, R., McQueen, R.E., Levesque, D., Greenhalgh, R. (1984): Transformation of deoxynivalenol by rumen microorganisms. J. Agric. Food. Chem. 32: 1118.
- Malekinejad, H., Maas-Bakker, R., Fink-Gremmels, J. (2006): Species differences in the hepatic biotransformation of zearalenone. Vet. J. 172: 96-102.
- Martinez-Larranaga, M.R., Anadon, A., Diaz, M.J., Fernandez-Cruz, M.L., Martinez, M.A., Frejo, M.T., Martinez, M., Fernandez, R., Anton, R.M., Morales, M.E. & Tafur, M. (1999) Toxicokinetic and oral bioavailability of fumonisin B₁. Vet. Hum. Toxicol., 41: 357–362.
- Oliveira, C.A., Kobashigawa, E., Reis, T.A., Mestieri, L., Albuquerque, R., Corrêa, B. (2000): Aflatoxin B1 residues in eggs of laying hens fed a diet containing different levels of the mycotoxin. Food Addit Contam. 17:459-462.
- Parsons, M.W., Munkvold, G.P. (2010): Associations of planting date, drought stress, and insects with Fusarium ear rot and fumonisin B1 contamination in California maize. Food Addit. Contam. 27A: 591-607.
- Paterson, R.R.M., Lima, N. (2011): Further mycotoxin effects from climate change. Food Res. Internat. 44: 2555-2566.



- Peraica, M., Radič, B., Lucič, A., Pavlovič, M.* (1999): Toxic effects of mycotoxins in humans. *Bull. WHO*, 77: 754-766.
- Prelusky, D.B., Trenholm, H.L., Lawrence, G.A., Scott, P.M.* (1984): Nontransmission of deoxynivalenol (vomitoxin) to milk following oral administration to dairy cows. *J. Environ. Sci. Health. B*. 19B:593-609.
- Prelusky, D.B., Hamilton, R.M., Trenholm, H.L., Miller, J.D.* (1986): Tissue distribution and excretion of radioactivity following administration of ¹⁴C-labeled deoxynivalenol to White Leghorn hens. *Fundam. Appl. Toxicol.* 7: 635-645.
- Prelusky, D.B., Hartin, K.E., Trenholm, H.L., Miller, J.D.* (1988): Pharmacokinetic fate of ¹⁴C-labeled deoxynivalenol in swine. *Fundam. Appl. Toxicol.* 10: 276-286.
- Prelusky, D.B., Hamilton, R.M., Trenholm, H.L.* (1989): Transmission of residues to eggs following long-term administration of ¹⁴C-labelled deoxynivalenol to laying hens. *Poult. Sci.* 68: 744-748.
- Prelusky, D.B., Scott, P.M., Trenholm, H.L., Lawrence, G.A.* (1990): Minimal transmission of zearalenone to milk of dairy cows. *J. Environ. Sci. Health.* 25B:87-103.
- Prelusky, D.B., Trenholm, H.L., Savard, M.E.* (1994): Pharmacokinetic fate of ¹⁴C-labelled fumonisin B1 in swine. *Nat. Toxins.* 2: 73-80.
- Richard, J.L., Meerdink, G., Maragos, C.M., Tumbleson, M., Bordson, G., Rice, L.G., Ross, P.F.* (1996): Absence of detectable fumonisins in the milk of cows fed *Fusarium proliferatum* (Matsushima) Nirenberg culture material. *Mycopathologia*, 133: 123-126.
- Robens, J.F., Richard, J.L.* (1992): Aflatoxins in animal and human health. *Rev. Environm. Contam. Toxicol.* 127: 69-94.
- Salwa, A., Anwer, W.* (2009): Effect of naturally contaminated feed with aflatoxin on performance of laying hens and the carryover of aflatoxin B1 residues in table eggs. *Pak. J. Nutr.*, 8: 181-186.
- Smith, J.S., Thakur, R.A.* (1996) Occurrence and fate of fumonisins in beef. *Adv. Exp. Med. Biol.*, 392: 39-55.
- Trucksess, M.W., Stoloff, L., Young, K.* (1983): Aflatoxicol and aflatoxins B1 and M1 in eggs and tissues of laying hens consuming aflatoxin contaminated feed. *Poult. Sci.*, 62: 2176-2182.
- Yousef, A.E., Marth, E.H.* (1989): Stability and degradation of aflatoxin M1. In: van Egmond, H.P. ed: *Mycotoxins in Dairy Products*. Elsevier Applied Science, London, pp. 11-55.
- Veprikova, Z., Zachariasova, M., Dzuman, Z., Zachariasova, A., Feneolva, M., Slavikova, P., Vacavickova, M., Mastovska, K., Hengst, D., Hajslova, J.* (2015): Mycotoxins in plant-based dietary supplements: Hidden risk for consumers. *J. Agric. Food Chem.* 63: 6633-6643.
- Verger, P., Volatier, J.L., Dufour, A.* (1999): Estimation des niveaux théoriques d'ingestion d'aflatoxines et d'ochratoxine. In: Pfohl-Leskowicz, A. ed.: *Les mycotoxines dans l'alimentation : evaluation et gestion du risque*. TEC & DOC Lavoisier, Paris, pp. 371-384.
- Vudathala, D.K., Prelusky, D.B., Ayroud, M., Trenholm, H.L., Miller, J.D.* (1994): Pharmacokinetic fate and pathological effects of ¹⁴C-fumonisin B1 in laying hens. *Nat. Toxins.* 2: 81-88.
- Wolzak, A., Pearson, A.M., Coleman, T.H., Pestka, J.J., Gray, J.I.* (1985): Aflatoxin deposition and clearance in the eggs of laying hens. *Food Chem. Toxicol.* 32: 1057- 1061.
- Zaghini, A., Martelli, G., Ronchada, P., Rizzi, L.* (2005): Mannanligosaccharides and aflatoxin B1 and M1 residues in feed of laying hens. Effect on egg quality, aflatoxin B1 and M1 residue in eggs and aflatoxin B1 levels in liver. *Poult. Sci.*, 84: 825-832.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 11

Issue 2

Gödöllő
2015



KÜLÖNBÖZŐ FAJTÁJÚ ANYAJUHOK IVARZÁSINDUKCIÓJA A FŐ TERMÉKENYÍTÉSI IDŐSZAKON KÍVÜL

Oláh János¹, Egerszegi István^{2#}, Jávor András¹, Szabó Mária^{1,3}, Csízi István³, Monori István³

¹ Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

^{2#} Szent István Egyetem, Állattenyésztés-tudományi Intézet, 2100 Gödöllő, Páter Károly út 1. Egerszegi.Istvan@mkk.szie.hu

³ Debreceni Egyetem, Agrártudományi Központ, Karcagi Kutatóintézet 5300 Karcag, Kisújszállási út 166.

Összefoglalás

A vizsgálatunk célja, az ivarzás-indukciós kezelés alkalmazásának összehasonlító elemzése öt juh fajta esetében tenyészszezonon kívül. A kísérletbe összesen 236 anyajuhot vontunk be: dorper (n=46), fehér dorper (n=23), suffolk (n=90), ile de france (n=58) és berrichon du cher (n=19). A kísérlet tenéyzsidőszakon kívül (április-május) történt. Az ivari ciklus indukálásához gesztagén tartalmú hüvelyszivacsot használtunk. A behelyezést követő 14. napon eltávolítottuk az anyákból a hüvelyszivacsot, és ezzel egy időben minden anyajuh (400-500 NE) PMSG injekciót kapott. Ezután 30-36 órával történt meg a kóseresztés, majd 45-60 nappal később ultrahangos vemhességellenőrzést végeztünk. Az ivarzás indukciós kezelést követő pároztatás után a suffolk anyák 57,8%-a bizonyult vemhesnek, ez az arány 75,5%-ra nőtt az utópároztatással. A berrichon du cher juhoknak 67%-a bizonyult vemhesnek, de az utópároztatásban valamennyi berrichon du cher jerke vemhesült. A dorper anyák 74%-a, a fehér dorper anyák 70%-a, az ile de france anyák 69%-a lett vemhes az ivarzás szinkronizálás után. A szaporasági ráta berrichon du cher esetében 1,29, suffolknál 1,56, ile de francnál 1,60, a dorpernél 1,67 és a fehér dorpernél pedig 1,22 volt. A kísérlet bizonyítja, hogy az ivarzás indukciós kezelés sikeresen alkalmazható a vizsgált fajtáknál, amelynek gazdasági előnyeit is igazoltuk.

Kulcsszavak: anyajuhok, szezonon kívül, ivarzás indukció, szaporaság

Oestrus induction treatment in different sheep breeds out of the breeding season

Abstract

Aim of the study was to compare effectiveness of oestrus induction treatment in five sheep breeds out of the breeding season. Altogether 236 ewes were used in the trial: Dorper (n=46), White Dorper (n=23), Suffolk (n=90), Ile de France (n=58) és Berrichon du Cher (n=19). The treatment was performed out of the breeding season in April-May. For oestrus induction gestagen sponges were used (Chronogest®, Intervet, 30 mg FGA). After 14 days sponges were removed and 400-500IU eCG were injected immediately. 30-36 hours after eCG application natural mating was performed. Pregnancy was checked by ultrasound 45-60 days after mating. Pregnancy rate was 57.8% in Suffolk and it reached 75.5% after remating ewes in consecutive cycle. In Berrichon du Cher the same parameters were 67% and 100% respectively. Pregnancy rate was 74% in Dorper, 70% in White Dorper and 69% in Ile de France breeds. Prolificacy rate was 1.29 in Berrichon du Cher, 1.56 in Suffolk, 1.60 in Ile de France, 1.67 in Dorper and 1.22 in White Dorper ewes. It could be concluded that oestrus induction treatment could be used successfully in these breeds out of the breeding season with further benefits.

Keywords: ewes, out of the breeding season, oestrus induction, prolificacy



Bevezetés

A juhtenyésztés és –tartás gazdaságos művelésének fő értékmérője a bárányozási eredmény, mert az utódok egyaránt szolgálják az állomány pótlását és a vágóállat szükségletet is. Az ország ellenőrzött és nem ellenőrzött állományai figyelembe véve ugyanakkor a 100 ellésre jutó szaporulat nem, vagy alig éri el a 100-at. E figyelemre méltó tényen változtatni szükséges, ugyanis a juhtenyésztés/tartás csak akkor válhat gazdaságossá, ha a szaporulati eredmények 140-180% közé esnek (*Mucsi és Benk, 2002*). A fogyasztók igényei folyamatosan változnak, a bárány iránti igény egész é vben folyamatos, és az ismert fő bárány fogyasztási időszakokban (Húsvét, Feragusto, Ramadan, Karácsony,) pedig az igény megnövekedett. Az alapvetően ősszel ivarzó anyajuhok legtöbbször képes a fő ivarzási szezonon kívüli ivarzásra is, azonban a szezonon kívüli termékenyítés sokkal gyengébb (akár 10-30%-kal is). A juh faji sajátosságaiból eredően szezonálisan poliösztroszos állat (*Mucsi, 1997*). A tenyésztés-szezonon kívül is ciklikus petefészkek működésű anyák aránya jellemzően életkor függő, a többször ellettek között magasabb a tavasszal is ciklusosak aránya (*Atti és mtsai, 2001*). Az ivarzást a fotoperiódus változása (rövidülő nappalok), valamint egyéb külső ingerek indukálhatják, mint például az időjárási viszonyok (alacsonyabb hőmérséklet), takarmányozási- tartási körülmények (flushing), anyagcsere-változás, kos jelenléte (*Böő, 2003*). A tenyészidőszakon kívül (április-május) több juhajt nem ovulál (aciklikus), nem ivarzik (anösztroszos) (*Csatári, 2008*). Ám ahhoz, hogy karácsony előtt választott bárány legyen, ebben az időszakban kell termékenyíteni őket. Ehhez ivarzást kell kiváltani az anyajuhoknál. Ez történhet természetes úton kosok használatával (ram-effect). A kosok feromon termelése stimulálja a nőivarú juhok gonadotropin kiválasztását és ovulációját. Ám a módszer önmagában nem eléggé hatékony (*Novotniné Dankó, 2003*). A juhágazat jövedelmezőségét minimálisan 1,3 bárány/év szaporulat biztosítja, de a fejlesztéseknél cél az anyánként legalább 1,5 bárány évente. A szaporulat növelését szolgáló genetikai (szaporafajták, hibridek előállítás), zootechnikai (korai tenyésztésbevitel, sűrített elletés, flushing) módszereken kívül különböző hatóanyagokkal is beavatkozhatunk az anyák nemi életébe (biotechnikai módszerek) (*Veress és mtsai, 1982*). Az egyik ilyen lehetséges hatóanyag a prosztoglandin és analógjai, ám ez csak tenyészidényben alkalmazható ivarzás szinkronizálásra. A szintetikus progesztagének a progeszteronhoz hasonlóan fékezik az LH-RH kiáramlást, ezért nem jön létre LH-csúcs, nincs érő tüsző. A tartamkezelés megszűnésével felszaporodott FSH és főként az LH hatására a petefészkeken hirtelen tüszőérés, majd ovulációt vált ki (*Veress és mtsai, 1982*). A progeszteronkezelést 12-14 napig kell folytatni, ivarzás 24-72 órával a kezelés megszűnte után jelentkezik, ovuláció pedig 24 órával az ivarzás megindulása után történik (*Driancourt, 2001*). *Látits (1987)* vizsgálataiban egy progeszteron hatóanyagú Sil-estrus implantátum és a Chrono-gest hüvelytampon használata bizonyult a legeredményesebbnek merinó juhok esetében ciklusindukció kiváltása céljából. A melatonin hormon tartalmú implantátumok a fotoperiódus változás érzékelésében játszanak szerepet. A gyakorlatban a melatonin kezelés kiegészülhet fényprogramokkal (rövid-nappal imitáció), és kos-hatással is. A progesztagén-alapú hüvelyszivacsok alkalmazása a legalkalmasabb és leghatékonyabb hormonális módszer a juhok fertilitásának szabályozására. A szivacsok egyenként 30 vagy 40 mg flurogeszton acetát (FGA) vagy 60 mg medroxyprogeszteron acetátot (MAP) tartalmaznak (*Novotniné Dankó, 2003*). Az FGA hatóanyagú szivacsokat Chronogest néven forgalmazzák, míg a MAP hatóanyagút Veramix néven forgalmazták, ez utóbbit már kivonták a forgalomból. (*Wildeus, 2000*). *Ózsvári és Speidl (2004)* kísérletében a Veramix-szel kezelt csoport a kontroll (133,8 %) kezeletlen csoportnál alacsonyabb (125,4 %) szaporulati arányt mutatott (összes bárány/leellett anya). Az egyébként világszerte engedélyezett és alkalmazott gesztagén+eCG



alapú módszerek esetenként nem kívánatos (és talán a fogamzás valószínűségét is csökkentő) hüvelyhurutot okozhatnak (Csatári, 2008). Ezt főleg Gramm pozitív baktériumok okozzák. A leggyakoribb hurutot okozó baktériumtörzsek: a *Bacillus* sp., a *Staphylococcus* sp., és a *Corynebacterium* sp. (Mane és mtsai, 2010). A cephalothin és a gentamycin bizonyultak a leghatékonyabb antibiotikumoknak az e fajta bakteriális fertőzések ellen (Suárez és mtsai, 2006). A gesztagén forrás kivételkor izomba adott FSH + LH hatású PMSG injekcióval serkentik a tüszőérést, mely hatására több tüsző is leválhat egyszerre, így a többes ellés esélye is nő (Magyar és mtsai, 2008). Egy anya szinkronizálása 1800-2000 forintba kerül (2014). Haszon csak akkor realizálódhat, ha legalább annyi bérány születik, mint amennyi szivacsot felhelyeztünk (Kasza, 2011). A fentiek alapján a jelen vizsgálat célja, az ivarzás-indukciós kezelés alkalmazásának összehasonlító elemzése öt hústípusú juh fajta esetében tenyész-szezonon kívül, mivel hazai körülmények között jelenleg nem áll rendelkezésre ilyen adat.

Anyag és módszer

A kísérletek helyszínei: a DE ATK kismacsi kísérleti juhászati telepe (dorper, fehér dorper), a Karcagi Kutatóintézet juhászati telepe (berrichon du cher), valamint Dr Oláh János (ile de france) és Szick Gyula (suffolk) magántenyésztők telepei voltak. A kísérletbe összesen 236 választott állatot vontunk be. Az anyák kora 2-8 év, tömegük 45-80 kg között változott. 5 juhajtából válogattunk anyákat a kísérlethez: dorper (n=46), fehér dorper (n=23), suffolk (n=90), ile de france (n=58) és berrichon du cher (n=19). A hárembe csak a 3-4 közötti Russel-féle kondíciós index-szel rendelkező állatok kerültek be (Thompson és Meyer, 1994, Russel, 1991). Az állatokat hodályban tartottuk (zárt, mélyalmos), amelyhez kifutó tartozott, elkülönítve az állomány kísérletben nem résztvevő egyedektől. A széna etetésére a hodályban mobil szénaetető rácsot alkalmaztunk, míg az abrakakarmányt abrakos vályúból ettük, a vizet vályús önitatóból itattuk. A rétiszéna és a víz ad libitum állt az állatok rendelkezésére, míg az abrakakarmány (gazdasági abrakkeverék) 0,4 kg volt anyajuhonként. A kísérlet a fő ivarzási időszakon kívül (április-május) történt. Az ivari ciklus beindításához gesztagén tartalmú hüvelyszivacsot (Chronogest®, Intervet, 30 mg FGA) helyeztünk az anyákba aplikátor segítségével. A behelyezést követő 14. napon eltávolítottuk az anyákból a hüvelyszivacsot, és ezzel egy időben minden csoport 2-2,5 ml (400-500 NE) PMSG injekciót (Folligon, MSD, Hollandia) kapott az ovuláció és tüszőnövekedés előidézésére. Ezt követően 29-36 órával történt meg a párosztatás. A kosengedés után 45-60 nappal transzcután ultrahangos vemhességellenőrzést végeztünk (5-7,5 MHz-es konvex fej, Pie Medical Falco-100, Maastricht, Hollandia). A berrichon du cher és suffolk fajtáknál utópárosztatást is alkalmaztunk. Az ellések után megtörtént az ellési adatok (szaporasági arány, 100 ellésre eső bérányok szám = született bérányok / ellések száma x 100; szaporulati százalék = születte bérányok száma / összes anyajuh x 100) felvételezése és kiértékelése statisztikai módszerekkel. A használt statisztikai módszer az egyváltozós varianciaanalízis, valamint regresszió analízis volt. Az adatok leíró statisztikai elemzését a Microsoft Office Excel 2003 és SPSS 13.1 programmal végeztük el.

Eredmények és értékelés

A különböző fajtájú juhok eltérően reagáltak a kezelésekre. A suffolk anyák 57,8%-a a kezelést követő kosengedés idején vemhesült. Az utópárosztatásból további 16 anya bizonyult vemhesnek (75,5%). A berrichon du cher juhok 66,7%-a bizonyult vemhesnek. Az utópárosztatásban az 1. ciklus után (17 nap) 26% vemhesült. A 2. ciklusban további 5,3 %



vemhesült. A dorper anyák 74%-a, a fehér dorper anyák 70%-a, az ile de france anyák 69%-a lett vemhes az ivarzás szinkronizálást követően. Az utóbbi három fajta esetén utópároztatás nem volt. A pározott dorper anyák 74%-a vemhesült, de csak 65%-uk ellett meg. Ez még így is jó eredménynek számít, ha azt vesszük figyelembe, hogy szezonon kívüli termékenyítés történt. A dorpernél tapasztalt alacsony ellési %-ot ellensúlyozta, hogy ennél a fajtánál volt tapasztalható a legmagasabb az iker és hármas iker ellések aránya. A vemhes berrichon du cher anyáknak csak a 89%-a ellett meg.

1. táblázat: Egyes-, iker-, és hármas ikerek aránya fajtánként

	1-es (%) (1)	Iker (%) (2)	Hármas iker (%) (3)
Fehér dorper (4)	83	11	6
Dorper (5)	43	47	10
Suffolk (6)	54,4	35,3	10,3
Berrichon du cher (7)	78	17	5
Ile de France (8)	50	45	5

Table 1: Rate of single, twins and triplets among different breeds

1 – Single; 2 – Twin; 4 – Triplets; 4 – White Dorper; 5 – Dorper; 6 – Suffolk; 7 – Berrichon du Cher; 8 – Ile de France

2. táblázat: A született bárányok nemének aránya fajtánként

	Jerke (%) (1)	Kos (%) (2)
Fehér dorper (3)	30	70
Dorper (4)	45	55
Suffolk (5)	60,4	39,6
Berrichon du cher (6)	62	38
Ile de France (7)	54,7	45,3

Table 2: Sex ratio of lambs born among different ewe breeds

1 – Ewe lambs %; 2 – Ram lambs %; 3 – White Dorper; 4 – Dorper; 5 – Suffolk; 6 – Berrichon du Cher; 7 – Ile de France

Szignifikánsan ($P=5\%$) kevesebb jerke bárány született a fehér dorper fajtában (2. táblázat). Az ivarzás szinkronizálás következtében az ellési időszak lerövidült, ami munkaszervezés szempontjából és az egységes bárányanyagot tekintve nagyon előnyös. Míg a fehér dorper és a berrichon du cher szaporasági rátája 130 % alatt maradt (3. táblázat), a dorper és suffolk fajták 150% feletti szaporulati százalékot értek el (167% és 156%). Ez az ikerellések és a hármas ikrek magas számából adódott. Mivel ezek a juhok is ugyanazt a kezelést kapták, mint a többi fajtához tartozó anya, valamint a tartási takarmányozási körülmények is hasonlóak voltak, ezért joggal feltételezhetjük, hogy ezeknél a fajtáknál genetikai sajátosság az ikerelés. A fajták közötti eltérő szaporasági eredmények azonban statisztikailag nem igazolhatóak, de az eltérések mértéke jelzi a fajták közötti különbségeket.

**3. táblázat: Ellési adatok számszerűsítve**

	Összes kezelt anya (1)	Ellett anya (2)	Egyes (3)	Iker (4)	Hármas iker (5)	Összes bárány (6)	Szaporasági mutató (%) (7)
Fehér dorper (8)	23	18	15	2	1	22	122
Dorper (9)	46	30	13	14	3	50	167
Suffolk (10)	90	68	37	34	7	106	156
Berrichon du Cher (11)	19	17	13	3	1	22	129
Ile de France (12)	58	40	20	18	2	64	160

Table 3: Lambing data

1 – Total number of ewes in trial; 2 – Number of ewes lambed; 3 – Single; 4 – Twins; 5 – Triplets; 6 – Total number of lambs born; 7 – Prolificacy %; 8 – White Dorper; 9 – Dorper; 10– Suffolk; 11 – Berrichon du Cher; 12 – Ile de France

4. táblázat: A szaporulati százalék alakulása vizsgált anyajuh esetén

	Fehér dorper (1)	Dorper (2)	Suffolk (3)	Berrichon du Cher (4)	Ile de France (5)	Összes anyajuh (6)
szinkronizált anyajuhok száma (db) (7)	23	46	90	19	58	236
bárányok száma (db) (8)	22	50	106	22	64	264
szaporulati % (9)	95,65	108,70	117,78	115,79	110,34	111,86

Table 4: Fecundity among different ewe breeds

1 – White Dorper; 2 – Dorper; 3 – Suffolk; 4 – Berrichon du Cher; 5 – Ile de France; 5 – Overall; 7 – Number of treated ewes; 8 – Number of lambs born; 9 – Fecundity %

A berrichon esetében pedig dózisfüggően alakult a szaporulati arány (5. táblázat). Az alkalmazott PMSG dózis és az ellésenként született bárányok között laza-közepes összefüggést találtunk ($r^2=0,35$).

5. táblázat: Ellési adatok eltérő PMSG dózissal kezelt berrichon du cher anyáknál

	Összes anya (1)	Ellett anyák (2)	Egyes (3)	Iker (4)	Hármas iker (5)	Összes bárány (6)	Szaporasági % (7)
500 NE (8)	9	8	5	2	1	12	150
400 NE (9)	10	9	8	1	0	10	111

Table 5: Lambing data of Berrichon du Cher ewes after treatment with different eCG doses

1 – Number of treated ewes; 2 – Number of ewes lambing; 3 – Single; 4 – Twins; 5 – Triplets; 6 – Total number of lambs born; 7 – Prolificacy %; 8 – 500 IU; 9 – 400 IU



Azon berrichon du cher anyajuhok esetében, amelyek az ivarzás indukciót követő pároztatáskor azonnal termékenyültek (nem utópároztatási időszakban termékenyültek), a szaporaság és a kezelés során használt PMSG dózis között pozitív korrelációt ($r^2=0,35$) találtunk.

Következtetések és javaslatok

Az ultrahangos vemhességvizsgálatok mindegyik juh fajta esetében 60% feletti vemhesülési arányt mutattak, ami juhok esetében ivarzásindukciós kezelést követően már optimálisnak mondható. Ebből kiindulva az ivarzás indukciós kezelést sikeresnek tekinthetjük. *Fleisch és mtsai* (2012) ivarzás szinkronizáláshoz Chronogest® CR-t és Eazi-breed TM CIDR® G-t használtak. Az eredményekből kiderült (Chronogest® CR esetén 95,9%-os ivarzás, Eazi-breedTM CIDR® G használata után 93,2%-os ivarzás), hogy a két kezelés között nincs szignifikáns eltérés a hatékonyság tekintetében. A szezon kezdetén vörös engadine és fehér alpesi anyákat szinkronizáltak rövid (8napos) szinkronizálási protokollal. Habár az anyáknak csaknem 90%-a ivarzott, azoknak csak a fele vemhesült az első ciklusban (*Fleisch és mtsai.*, 2012). A suffolk anyáknál szezonon kívül hasonló eredményekről számolhatunk be. Ez egybevágt további vizsgálatokkal is, amelyekben *Shrestha és mtsai* (1983) suffolk anyák ivarzását szinkronizálta tenyészszezonban, az anyák 51% -a ellett le, 180%-os szaporulattal. *Fukui és mtsai* (1999) 4 féle progesztagén alapú kezeléssel szinkronizálták suffolk anyák ivari ciklusát szezonban, majd fix idejű mélyhűtött ondóval végzett laparoszkópos termékenyítéssel 46,2% bárányozást 178%-os szaporulati rátával érték el. *Kusukari és mtsai* (1995) az aszezon közepén (május), a végén (július) és szezonban (október) szinkronizált suffolk anyákat progesztagén+PMSG kombinációval és hasonlította össze az eredményeket spontán ivarzó anyák eredményeivel. Aszezonban jelentősen alacsonyabb volt a fertilitás 62,5% a 100%-kal szemben. A csökkent teljesítményt a kezelésekre hatására később jelentkező ivarzási tüneteknek, LH-csúcsnak és az ivarzás idejének rövidülésével magyarázták. Franciaországban az 1970-es évek elejére kialakítottak egy igen jól működő kontrolált szaporítási managementet a juh szektorban is, ezen belül kiemelt szerepe volt az ile de france fajtának is. A szaporítás szabályozásában a gesztagén+PMSG protokollt alkalmazták. Az intenzív rendszernek köszönhetően 100 anyánként 210 bárányt értékesítettek évente. A tenyészszezonon kívüli indukált ivarzásból 50-60% közötti eredménnyel ellettek meg az anyák (*Robinson*, 1974). *Methodiev és Raicheva* (2011) módosított, rövid ivarzásindukciós protokollt (prosztaglandin, 6 nap szivacs és 250 NE PMSG) használt ile de france anyáknál áprilisban, amivel 63,64%-os termékenyülést és 142%-os bárányszaporulatot érték el. Hazai körülmények között az il de france fajta tudta hozni az irodalomban közölt eredményeket. *Végh és mtsai* (2007) kísérleteiben magyar merinó anyák, lacaune és lacaune keresztezett jerkék magasabb PMSG dózissal történt kezelésekor az alomszám is megemelkedett a tenyészetükben jellemző 1,44-ről 1,57-re. A decemberi vágóbárány felvásárlási árak kilogrammonként 250-260 Ft-tal meghaladták a márciusi árakat, így bárányonként 1500-4500 Ft-ig terjedő többletbevételt realizáltak a felhasznált hormonkészítmények árának és az egyéb költségek levonása után is. A Chronogest-tel végzett ivarzás-indukálás esetén, 300 anyás nyájaknál 2166 Ft/anya többlethaszon realizálható a hagyományos őszi berregtetéssel szemben. *Greyling és mtsai* (1988) 600 merinó anyát szinkronizáltak. Különböző dóziszú (300-500 NE) PMSG injekciók alkalmazásakor nem találtak szignifikáns eltérést a vemhesültek arányában (61% és 64%), viszont az ellési (60% és 77%) és a szaporulati ráta (1,11 és 1,29) már szignifikánsan magasabb volt az emelt hatóanyag dóziszú PMSG esetén. Vizsgálták továbbá a mesterséges és természetes megtermékenyítés hatékonyságát is. Mind a vemhesülési, ellési és szaporulati ráta szignifikánsan magasabb értékeket mutatott mesterséges termékenyítés



alkalmazása esetén. Esetünkben csak a berrichon du cher fajtánál teszteltük a dózis hatását a szaporasági teljesítményre és az előbbiekhöz hasonlóan az emelt dózis hatására magasabb bárányszaporulatot tapasztaltunk. A fajtaleírások alapján a berrichon du cher fajta 1,4-1,6-os, míg a suffolk, dorper és a fehér dorper 1,6-1,8-as szaporasági mutatóval rendelkezik (MJKSZ, 2014). Az eredmények tükrében, szezonon kívüli ivarzás indukciós kezelés esetén ezek az értékek 1,29; 1,56; 1,67 és 1,22. Érdekes adatokat közöltek *Boscos és mtsai* (2002), akik berrichon és helyi chios anyákat szinkronizált szezonban, a tüszőnövekedést eltérő módon stimulálták (FSH vagy PMSG). A 10 NE FSH-val kezelt berrichon anyák teljesítettek a legjobban a 4 csoport közül, 93,8%-uk ellett le 1,4 bárányt produkálva anyánként. Irodalmi adatok alapján, a dorper anyák képesek a tenyészszezonon kívüli időszakban is vemhesülni, március-április hónapokban állított háremekből az anyák 67,7 %-a ellett le, ez az érték 38,8%-ra esett vissza május-júniusi üzetés esetén azonos szaporulati %-kal (1,35 bárány/anya; *González-Godinez és mtsai*, 2014). Ezt a szezonális visszaesést ellensúlyozandó *Martinez-Tinajero és mtsai* (2011) dorper anyáknál végeztek ivarzásindukciós kezelést a tenyészidényen kívüli időszakban. Az anyák 93%-a mutatott ivarzási tüneteket és 60%-a vemhesült 100%-os bárányszaporulattal. Vizsgálatunkban a dorper fajta ezt a teljesítményt jóval meghaladta, a nagyobb számú bárányszaporulat valószínűsíthetőleg a takarmányozási körülményeknek volt tulajdonítható.

Mindenképpen szükséges az utópároztatás, mert vizsgálataink során igazolódott, hogy az ivarzás indukciója minden esetben beindította a szezonon kívüli ivarzást, de fogamzás csak egy vagy két ciklussal később történt meg. Az utópároztatással nyert bárányok száma jelentős gazdasági hatékonyság javulást jelent. A berrichon du cher fajta esetében az ivarzás indukciónál alkalmazott emelt PMSG dózis pozitívan hatott az alomszámra. Az eltérő fajták esetén bizonyára meg lehet találni azt optimális hatóanyag mennyiséget, amely a leváló petesejt számát megfelelő mértékben növelni tudják. Véleményünk szerint a juhok testtömege és fő ivarzási szezonon kívüli ivarzási hajlamuk befolyásolják az optimális PMSG dózist.

Az ivarzás szinkronizálás következtében az ellési időszak lerövidült, így egységes árualappal láthatjuk el a piacot, továbbá a munkaszervezés hatékonysága szempontjából is lényeges előnyt jelenthet. A bárányozás idején jelentkező pluszmunka így rövidebb periódusra korlátozódik, megkönnyítve ezzel a juhász dolgát, valamint később a választás, bárányhízlalás szervezését is.

A kísérlet eredményei támpontot nyújtanak továbbá olyan későbbi kísérletek tervezésében, melynek előfeltétele az ivari ciklus pontos kontrollálása. Ilyenek pl. a petesejt- vagy embrió kinyerés, embrió transzplantáció, mesterséges termékenyítés fagyasztott ondóval.

Köszönetnyilvánítás

A vizsgálatok elvégzését az Emberi Erőforrások Minisztériuma által biztosított "Kutató Kari Kiválósági Támogatás – 1476-4/2016/FEKUT" pályázat támogatta.

Irodalomjegyzék

- Atti, N., Thériez, M., Abdennebi, L.* (2001): Relationship between ewe body condition at mating and reproductive performance in the fat-tailed Barbarine breed. *Animal Research*, 50. 135-144.
- Boscos, C.M., Samartzi, F. C., Dellis, S., Rogge, A., Stefanakis, A., Krambovitis, E.* (2002): Use of progestagen-gonadotrophin treatments in estrus synchronization of sheep. *Theriogenology*, 58. 1261-1272.



- Böő I. (2003): A juhászmester könyve. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest
- Csatári G. B. (2008): Az innováció gazdasági kérdései a juhtenyésztésben. Agrártudományi közlemények = Acta Agraria Debreceniensis, 31. 33-36.
- Driancourt, M.A. (2001): Regulation of ovarian follicular dynamics in farm animals. Implications for manipulation of reproduction. Theriogenology, 55. 6. 1211-1239.
- Fleisch, A., Werne, S., Heckendorn, F., Hartnack, S., Piechotta, M., Bollwein, H., Thun, R., Janett, F. (2012): Comparison of 6-day progestagen treatment with Chronogest® CR and Eazi-breed™ CIDR® G intravaginal inserts for estrus synchronization in cyclic ewes. Small Ruminant Research, 107. 141–146
- Fukui, Y., Ishikawa, D., Ishida, N., Okada, M., Itagaki, R., Ogiso, T. (1999): Comparison of fertility of estrous synchronized ewes with four different intravaginal devices during the breeding season. Journal of Reproduction and Development, 45. 5. 337–343.
- González-Godínez, A., Urrutia-Morales, J., Gámez-Vázquez, H.G. (2014): Reproductive performance of Dorper and Katahdin ewes bred in spring season in the Northern Mexico. Tropical and Subtropical Agroecosystems, 17. 123 – 127.
- Greyling, J.P.C., Greeff, J.C., Brink, W.J.C., Wyma, G.A. (1988): Synchronization of oestrus in sheep of low-normal mass under range conditions: The use of different progestagens and PMSG. S. Afr. Journal Animal Science, 18. 4. 164-167
- Kasza S. (2011): Ivarzás szinkronizálással: beavatkozás az anyajuhok nemi életébe a karácsonyi bárány értékesítése reményében. Tv riport. Duna TV. Gazdakör. 2011. április 30.
- Kusakari, N., Ohara, M., Mori, Y. (1995): Seasonal variation in the timing of oestrus behaviour, LH surge and ovulation following the treatment with progesteron and PMSG in Suffolk ewes. Journal of Reproduction and Development, 41. 4. 249-254.
- Látits Gy. (1987): Néhány ciklusindukciós hormonpreparátum összehasonlító vizsgálata juhban. Magyar Állatorvosok Lapja, 42. 8. 479-481.
- Magyar K., Márkus Sz., Fazekas G., Dankó N.G. (2008): A DEAMTC juh tenyésztelépén alkalmazott különböző termékenyítési módszerek. Animal welfare, etológia és tartástechnológia, 4. 2. 274-280.
- Manes, J., Fiorentino, M.A., Kaiser, G., Hozbor, F., Alberio, R., Sanchez, E., Paolicchi, F. (2010): Changes in the aerobic vaginal flora after treatment with different intravaginal devices in ewes. Small Ruminant Research, 94. 201-204.
- Martinez-Tinajero, J.J., Ruiz-Herluer, I., Montanez-Valdez, O.D., Martinez-Priego, G., Velasco-Zebadua, M.E., Izaguirre, F. (2011): Reproductive performance in Dorper ewes synchronized at estrus during non breeding season in tropical conditions. Journal of Animal and Veterinary Advances, 10. 2. 221-223.
- Metodiev, N., Raicheva, E. (2011): Effect of the short-term progestagen treatments plus pmsg prior ram introduction on the estrus synchronization and the fertility of Ile de France ewes. Biotechnology in Animal Husbandry, 27. 3. 1157-1166.
- MJKSZ (2014): Fajtaleírások. A Magyar Juh és Kecsketenyésztő Szövetség kos- és bakkatalógusa. 45-55.
- Mucsi I. (1997): Juhtenyésztés és –tartás. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Mucsi I., Benk Á. (2002): A merinó juh genetikai adottságainak kihasználása a szaporodásban. In Proceedings Magyar Buiatrikus Kongresszus. 167-170.
- Novotniné Dankó G. (2003): Some Practical and Biotechnological Methods for Improving Reproduction Traits in Sheep. Agrártudományi közlemények = Acta Agraria Debreceniensis, 11. 15-20.



- Ózsvári L., Speidl Sz. (2004): A juhok ivarzás-szinkronizálásának gazdasági hatásai. In.: Magyar juhászat és kecsketenyésztés : a Magyar mezőgazdaság melléklete, 13. 9. 4-6.
- Robinson, T.J. (1974): Controlled intensive breeding of sheep in Europe. Proceedings of the Australian Society of Animal Production, 10. 250-253.
- Russel, A. (1991): Body condition scoring of sheep. In: E. Boden (Ed.) Sheep and Goat Practice. p. 3. Bailliere Tindall, Philadelphia.
- Shrestha, J.N.B., Ainsworth, L., Heaney, D.P. (1983): Influence of breed on the reproductive performance of ewes treated with fluorogestone-acetate-impregnated intravaginal sponge and pregnant mare's serum gonadotrophin during the breeding season. Canadian Journal of Animal Science, 63. 1. 1-6.
- Suárez, G., Zunino, P., Carol, H., Ungerfeld, R. (2006): Changes in the aerobic vaginal mucous load and assessment of the susceptibility to antibiotics after treatment with intravaginal sponges in aestrus ewes. Small Ruminant Research, 63. 39-43
- Thompson, J., Meyer, H. (1994): Body condition scoring of Sheep. EC 1433 April 1994
- Végh J., Gulyás L., Szalka É., Németh A. (2007): A juhok mesterséges termékenyítésének és ivarzás indukálásának ökonómiai elemzése. Gazdálkodás, 51. 5. 19-27.
- Veress L., Jankowski S.T., Schwark H.J. (1982): Juhtenyésztők kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
- Wildevus, S. (2000): Current concepts in synchronization of estrus: sheep and goats. Journal of Animal Science, 77. 1-14.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 11

Issue 2

Gödöllő
2015



A MAGYAR MÉZ MINŐSÉGI GARANCIÁJA

Oravecz Titanilla Éva

Szent István Egyetem, Gazdálkodás és Szervezéstudományok Doktori Iskola
2100 Gödöllő, Páter Károly út 1.
oravecztitanilla@gmail.com

Összefoglalás

A magyar mezőgazdaság egyik nemzetközi jelentőségű, nagy szaktudást és élők munkát igénylő ágazata a méhészet. A magyar méhészet a mezőgazdaság bruttó termelési értékének 1%-át, az állattenyésztésnek mintegy 3 %-át adja. Élelmiszerbiztonság témában bővebben foglalkozom a méhekre ható káros hatásokkal, a méhek egészségének szinten tartásával és védelmével, a méhészeti termékek és a méhcsalád higiénia szempontjaival és magával a méz útjával. A magyarországi élelmiszerbiztonságra vonatkozó adatokat elemzem, miközben a hazai méhészeti termékek széles választékát is bemutatom élelmiszerbiztonsági szempontok alapján.

Az Országos Magyar Méhészeti Egyesület a 118/2013 (XII.16.) VM-rendelet, 21. §-a alapján „A méz fizikai-kémiai tulajdonságai elemzésének támogatása” jogcímmel eleget téve, közforgalomban lévő mézeket vizsgáltatott be, amelyek eredményeit részletesen bemutatom előadásomban. Célom a minőségellenőrzés eredményeit több évre visszamenőleg bemutatni, ezért vizsgáltam, a méhészeti termék laboratóriumi paramétereit, valamint a megengedett határértékeket is elemeztem. Vizsgáltam a mézek HMF (Hidroximetil-furfurol), fruktóz, glükóz és szacharóz tartalmát, diasztáz enzim aktivitását és természetesen az eredetiségüket is. A hamisítás kimutatásánál az idegen enzim és az idegen cukor jelenlétét kerestem a mézben, mivel a Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-2001/10 sz. előírása szerint: “a fogyasztói forgalomba kerülő mézhez vagy az emberi fogyasztás céljára készült termékekben való felhasználás során nem adható a mézhez más élelmiszer-összetevő vagy mézen kívüli egyéb anyag. A méznek mindenféle idegen szerves vagy szervetlen anyagtól mentesnek kell lennie.”

Kulcsszavak: méhészet, élelmiszerbiztonság, méz, élelmiszerhamisítás, Országos Magyar Méhészeti Egyesület

The premium quality guaranteed of the Hungarian Honey Abstract

Apiary is a sector in the Hungarian agriculture with an international importance, that needs great competence and manpower. Apiary gives 1 % of the Hungarian agricultures' gross value of production, 3 % of the stock-raising. Food safety issues, environmental impacts, bee health care, hygiene of bee products are also presented. I analyze the data regarding Hungarian food safety, while a wide range of Hungarian bee products are also presented in that aspect.



The Hungarian Bee-keeping Association tested honey sold in various outlets, according to the 21. §., 118/2013 (XII.16.) VM-Decree. I will get a closer look at this species question, which is about the honey safety. I examined the results of the quality controls and several products' laboratory parameters and limits are also presented. I examined the HMF (Hydroxymethylfurfural), fructose, glucose and sucrose content, diastase activity and the originality of honey. In case of the food adulteration I looked for foreign enzyme and sugar. According to the Codex Alimentarius Hungaricus (1-3-2001/10): "The honey which is made for human consumption or is sold to consumers, should not be broadened by other food ingredient or any other material than the honey itself. The honey must be devoid of any organic or inorganic matter."

Keywords: apiary, food safety, honey, food adulteration, Hungarian Bee-keeping Association

Irodalmi áttekintés

A magyar mezőgazdaság egyik nemzetközi jelentőségű, nagy szaktudást és élők munkát igénylő ágazata a méhészet. A magyar méhészet a mezőgazdaság bruttó termelési értékének 1%-át, az állattenyésztésnek mintegy 3 %-át adja. A méhészeti ágazat csaknem 20 000 család megélhetéséhez nyújt kiegészítő vagy fő jövedelemforrást, így közvetve hozzájárul a vidék népességmegtartó képességéhez és az ökológiai egyensúly fenntartásához. A professzionális méhészetek száma jelenleg meghaladja az 1 400-at, a méhcsaládok száma több mint 1 millió, a méztermelés az elmúlt 10 évben 15 000-30 000 tonna között változott. Az Európai Unió 27 tagállama között Magyarország rendelkezik a 6. legtöbb méhcsaláddal, a méhészek számát tekintve a középmezőnybe tartozunk, de a méhsűrűség tekintetében a 2. helyen állunk. Az átlagos méhcsalád-sűrűség Magyarországon 11 méhcsalád/km². (Magyar Méhészeti Nemzeti Program, 2013-2016, *Kecskés Cs. – Kulcsár R.* A méhészet Magyarországon 2000-ben, 2001)

A Magyar Méhészeti Nemzeti Program jelentése alapján a hazai mézfogyasztás éves volumene mintegy 7 000 tonna körüli; - így az egy főre jutó éves fogyasztás mintegy 0,7 kg-ra tehető. Ez komoly előrelépést jelent az előző támogatási időszakhoz képest, melyben csupán 0,6 volt az egy főre jutó éves fogyasztás, ami az európai átlaghoz képest meglehetősen alacsony. A hazai mézfogyasztás mintegy 90%-a lakossági fogyasztás és csupán 10%-a ipari fogyasztás. A méhészeti termékek fogyasztása napjainkban szinte csak a mézre korlátozódik. A néhány éve még jelentős volumenben és értékben árusított propolisz, virágpórt értékesítése jelentősen csökkent, a méhméreg gyakorlatilag megszűnt, a viaszértékesítés fellendülőben van. A magyar mézértékesítés sajátossága, hogy a méhészek a megtermelt méz 73 %-át nagybani felvásárlóknak, kereskedőknek hordósan, 1 %-át kiszerveelve kiskereskedőknek, üzleteknek, további 1 %-át ipari felhasználóknak - mézeskalácsos, édesítőipar, 25 %-át pedig közvetlenül a fogyasztóknak, - háztól és piacon értékesítik. A közvetlen kapcsolat, a háztól és a piacokon való értékesítés megerősítette a kapcsolatot a méhészt és a fogyasztó között. A bizalom megszilárdulása pedig az értékesített mennyiség folyamatos emelkedést eredményezett. Ebben komoly szerepe volt a folyamatos mézvizsgálatoknak, valamint a termelői méz azonosítására létrehozott mézzárszalagnak, és a termelői mézesüveg használatának. (Magyar Méhészeti Nemzeti Program, 2013-2016, *Méz-zárszalag* ([2007])

Magyarország történelmileg a nagyobb méztermelő országok közé tartozik, összetétel és íz tekintetében is világszínvonalúak a hazai mézek. A magyar méztermelés gerincét a kiváló, s egyedi minőségi mutatókkal rendelkező akácméz adja. Emellett jelentős még a napraforgó, és a repceméz mennyisége. Nem feledkezhetünk el azonban az igazi kuriózumként pergetett gyümölcs, selyemfű, hárs, szelídgesztenye, facélia, zsálya, levendula, menta, medvehagyma,



pohánka mézekről sem. A megtermelt méz több mint 80%-a külföldi piacokra, az utóbbi évtizedekben szinte teljes egészében a nyugat-európai országokba kerül. A legjelentősebb export termék az akácméz és a vegyes virágméz, arányuk évről-évre változik, kisebb mennyiségben egyéb fajta- és lépesméz, méhviasz és propolisz is exportra kerül. Az uniós méztermésének kb. 12%-a terem hazánkban, a világ mézkereskedelmében 5% részesedése van a magyar méznek, ami értelemszerűen magyarázza nem ármegetározó, hanem árkövető szerepét. (Magyar Méhészeti Nemzeti Program 2010-2013, Melléklet a 47/2010. (XII. 31.) VM rendelethez, Magyar Közlöny - 2010. 202. szám, pp. 32225- 32230. [2010])

A Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-2001/10 sz. előírása rögzíti a mézekről szóló előírást, mely az Európai Gazdasági Közösségek Tanácsának 2001/110/EK irányelvének műszaki tartalmával azonos. Ez az előírás 2003. augusztus 1.-től lépett hatályba. Az előírás szerint a méz az *Apis mellifera* méhek a növényi nektárból vagy élő növényi részek nedvéből, illetve növényi nedveket szívó rovarok által az élő növényi részek kiválasztott anyagából gyűjtött természetes édes anyag, amelyet a méhek begyűjtenek, saját anyagaik hozzáadásával átalakítanak, raktároznak, dehidratálnak, és lépekben érlelnek. (Magyar Élelmiszerkönyv, 1-3-2001/ 110 sz. és 1-3-74/409 sz. előírás, Méz, Magyar Élelmiszerkönyv Bizottság, Budapest, [2002], N. Subari, J. Mohamad Saleh, A. Y. Md Shakaff, A. Zakaria [2012])

A magyar mézek minősége a nemzetközi piacokon is versenyképes. A minőségellenőrzési rendszer főszereplői a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH) megyei szervezetei, amelyek monitoring vizsgálatokat és szűrőpróbaszerű ellenőrzéseket folytatnak. Az Országos Magyar Méhészeti Egyesület a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal közreműködésével kiemelt figyelmet fordít a hazai üzletekben, piacokon árusított mézek minőségellenőrzésére s ehhez a Magyar Méhészeti Nemzeti Program által biztosított támogatási lehetőséget is igénybe veszik. A méz exportőrök átvétel előtt tételenkénti laboratóriumi ellenőrzést végeznek. Kiszállítás előtt az egész tétel ismételt ellenőrzése történik meg. A minőségvizsgálat céljára akkreditált laboratóriumok vannak. Minőségi viták esetén a brémai laboratóriumhoz (APICA Institut für Honig Analytik Qualität) fordulhatnak a méhészek. Az országban jelenleg 9 olyan mézüzem (2007-ben 11 üzem volt) működik, amelynek alapanyagfeldolgozó kapacitása meghaladja az évi 1 000 tonnát. Ezekon kívül több mint, 400 kisebb mézüzem van az országban, melyek higiéniai és minőségtanúsítási besorolása jónak tekinthető. Az üzemek mind HACCP rendszerben működnek, saját laborral rendelkeznek, amelyek az alapvizsgálatok elvégzésére alkalmasak. (Magyar Méhészeti Nemzeti Program 2010-2013, Melléklet a 47/2010. (XII. 31.) VM rendelethez, Magyar Közlöny - 2010. 202. szám, pp. 32225- 32230. [2010])

A méhészeti termékek tekintetében rendkívül fontos a bizalom, melynek alapja lehet a származási hely megjelölése. Korábban a Hidroximetil-furfurol tartalom, szárazanyag tartalom, enzimaktivitás, nitrogéntartalom, mono- és diszaharidok, a növény-, ill. méhegészségügyi kezelések maradványszerei elemzése nem tette lehetővé a származási hely megállapítását, de mára ez megváltozott. A származási hely sokkal pontosabban meghatározható, így a mézek eredete is igazolhatóvá válik. (Anklam E., [1997]) (Cajka T., Hajslova J., Pudil F., Riddellova K. ([2009])). A fogyasztók számára ez nagyon fontos tényező, hiszen a magyar vásárlók kifejezetten előnyben részesítik a hazai mézeket. A bizalom megerősödése a méhészek és a méhészeti ágazat számára is kiemelkedően fontos.

A hazai ökológiai körülményekhez jól alkalmazkodó, e tájon őshonos méhfajtaival, a krajnai méh egy változatával (Pannon méh) rendelkezünk. Tenyésztése évek óta hatósági felügyelet mellett, szabályozott és ellenőrzött körülmények között folyik. A méhegészségügyi hálózat rendszeres ellenőrzéssel biztosítja és tanácsadással segíti a méhbetegségekkel szembeni



védekezést, mivel Magyarország a nagy méhcsalád-sűrűség és az intenzív vándorlás miatt, fokozottan kitett a betegségek terjedésének. A nyúlós költésrothadás, a nozéma, s az egyéb kórokozók, kártevők minden esztendőben igen komoly károkat okoznak a méhészeteinkben, de a legnagyobb veszélyt mégis változatlanul - csakúgy, mint a világon mindenhol - a varroa atka jelenti. A betegségek megelőzése, az ellenük való hatásos védekezés kiemelt és megkülönböztetett figyelmet és támogatást kíván. A méhészetben az első és legfontosabb dolog a méheink egészségének védelme, jó immunrendszerük megtartása, hogy biztonságos, gazdaságos és bőséges hozamot tudjanak számunkra mint, végső fogyasztók számára biztosítani. Ezért nekünk embereknek figyelniük kell, a rovarvilágra és tudatosan kell vigyáznunk a környezetünkre. A gazdag nektár és virágpór forrás megadása, az ásványi anyag és nyomelem valamint a természetes tiszta ivóvíz az egyik feltétele a méhek egészségének megalapozásában és megőrzésében. Lehetőség szerint Tájvédelmi területeken való feltöltődés ajánlott a méhek egészségének fenntartásához. (Magyar Méhészeti Nemzeti Program 2010-2013, Melléklet a 47/2010. (XII. 31.) VM rendelethez, Magyar Közlöny - 2010. 202. szám, pp. 32225- 32230. [2010])

A Magyarországon termelt mézeink világszerte híresek és elismertek. Kiváló hírnevüket a Kárpát-medence egyedülálló adottságainak, az őshonos Pannon méhnek és a méhészek tudásának köszönhetik. Ezen a területen olyan méhészeti termékeket lehet termelni, melyek kimagaslóak a világon. Pl: akác, selyemfű, zamatos vegyes virág mézek....stb... A méhészek folyamatosan frissítik tudásukat, melyek a fejlesztéseknél és a higiénianál fontosak. A méhészetek fenntartása és a méhészeti termékek előállítása nagyban függ az időjárás- és az éghajlat változásától, a környezeti hatások előnyös és a káros hatásaitól, mint pl: környezetszennyezés, nagyfokú fakitermelés, föld erózió, üzemi gazdaságok termőföld kizsákmányolása, GMO, csávázószer használata, méhekre kifejezetten veszélyes anyagok permetezése, levegőbe, földbe juttatása, légi szünyogirtás, Haarp, Chemtrails.....stb (Magyar Méhészeti Nemzeti Program 2010-2013, Melléklet a 47/2010. (XII. 31.) VM rendelethez, Magyar Közlöny - 2010. 202. szám, pp. 32225-32230. [2010])

Anyag és módszer

Az Országos Magyar Méhészeti Egyesület a 118/2013 (XII.16.) VM-rendelet, 21. §-a alapján „A méz fizikai-kémiai tulajdonságai elemzésének támogatása” jogcímmel eleget téve, közforgalomban lévő mézeket vizsgáltatott be. Céltom a minőségellenőrzés eredményeit több évre visszamenőleg bemutatni, ezért vizsgáltam a méhészeti termék laboratóriumi paramétereit, valamint a megengedett határértékeket is elemeztem. Vizsgáltam a mézek HMF (Hidroximetil-furfurol), fruktóz, glükóz és szacharóz tartalmát, diasztáz enzim aktivitását és természetes az eredetiségüket is. A minőségi előírásoknál alacsonyabb vagy magasabb értékeknél a labor minden esetben figyelembe vette a mérési hibahatárt. A hamisítás kimutatásánál az idegen enzim és az idegen cukor jelenlétét kerestem a mézben, mivel a Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-2001/10 sz. előírása szerint: “a fogyasztói forgalomba kerülő mézhez vagy az emberi fogyasztás céljára készült termékekben való felhasználás során nem adható a mézhez más élelmiszer-összetevő vagy mézen kívüli egyéb anyag. A méznek mindenféle idegen szerves vagy szervetlen anyagtól mentesnek kell lennie.”



Vizsgált paraméterek

HMF

A Hidroximetil-furfurol a méz cukortartalmának hő és tárolás hatására létrejövő bomlásának egyik terméke. Megmutatja, hogy a méz mennyire károsodott a feldolgozása során. Ez a vegyület a mézben található hexózok, a glükóz és fruktóz, bomlásterméke. Keletkezése savas közegben, melegítés hatására történik, ezek a körülmények biztosítják, hogy a hexóz molekulák intramolekuláris vízvesztése során 5-hidroxi-metil-furfurollá alakuljanak. A méz igen magas HMF tartalma hőkezelésről vagy hosszú tárolási időről árulkodik. A HPLC technika alkalmazása lehetővé teszi, a kimutatását és keletkezése okának megállapítását is. A HMF tartalom, általában, kivéve a sütő-főző mézet legfeljebb 40 mg/kg lehet, bizonyítottan trópusi eredetű mézek és ezek keverékei esetén legfeljebb 60 mg/kg lehet. (Bartalis, M., 2008)

Diasztáz enzim aktivitás

A diasztáz a méhek garatmirigyében termelődő enzim, melynek szerepe, hogy a nektár egyes összetett cukrait egyszerű cukrokká bontsa. A méhek garatmirigyéből a mézgyomorba jutva keveredik a begyűjtött nektárral, így kerül a mézbe. Az enzim aktivitását a méz kipörgetését követően is megőrzi, így a már kiszereelt mézben is tovább „dolgozik”. Az idő múlásával, illetve hő hatására elveszti aktivitását. Az diasztáz mérőszáma az úgynevezett diasztáz egység, melynek minimuma, meg kell haladja a 8-as értéket.

Hamisítás vizsgálat

A mézhamisítás azt jelenti, hogy olyan cukortartalmú anyagot kevernek bele, amely nem a virágok nektárjából származik. A mézhamisításnak többféle módjával találkozhatunk. Ilyen az eredethamisítás, az effektív mézhamisítás, ami azt jelenti, hogy olyan cukortartalmú anyagot kevernek a mézbe, amely nem a virágok nektárjából származik. A mézhamisítás leggyakoribb módja a virágmézként árult műméz, amely invertcukorból aromás anyagok, és festék anyagok hozzákeverésével készül. A méz döntő hányada hordóban kerül értékesítésre, így elveszítik további nyomon követhetőségüket a minőség ellenőrzés lehetősége már csak a kiszereelt áru vizsgálatával lehetséges. A hamisítás kimutatásánál kétféle dolgot kellett alapőosan megvizsgálni, az egyik ilyen az idegen enzim, a másik pedig az idegen cukor jelenléte a mézben.

Fruktóz-glükóz tartalom

A mézek cukortartalma fontos minőségi szempont. A legfontosabb egyszerű cukrok a mézben a fruktóz (gyümölcscukor) és a glükóz (szőlőcukor). A fruktóz-glükóz arányból (F/G) a mézek kristályosodási hajlamára lehet következtetni valamint fontos fajtaméz-jellemző paraméter. Például a legnagyobb átlagértéket a kristályosodásra legkevésbé hajlamos akácmézek mutatják, mivel az akácmézek fruktóz tartalma a legnagyobb és glükóz tartalma a legkisebb. Az európai kereskedelmi gyakorlatban az 1,45 alatti F/G értékkel bíró mézet nem tekintjük akácméznek. A fruktóz-glükóz összmenyisége (F+G) az előírásokban rögzített min. 60g/100g-nak kell lennie – az édesarmat mézek esetében alacsonyabb érték is megengedett. (Szabó, L. A., 2010)



Szacharóz-tartalom

A szacharóz (répacukor, nádcukor) összetett cukor, mely az enzimes bontás (invertálás) során alakul át egyszerű cukrokká, pl. a méz fő cukrait adó fruktóz-glükózzá. A szacharóz a mézben kisebb mértékben van jelen mint a nektárban, hiszen az invertálás során ennek mennyisége folyamatosan csökken, a mézben jelenlévő enzimek folyamatosan bontják. Éppen ezért a méz szacharóz tartalmából következtetni lehet a méz érettségére valamint annak valódiságára. A hatályos jogszabály mézekre általában 5 g/100 g határértéket ír elő, azonban egyes mézfajtákra kivételt tesz. ilyen mézfajta például az akácméz, amely esetében ez a határérték legfeljebb 10 g/100g lehet. Ennek oka, hogy a nagy tömegben virágzó és bőséges nektárt adó növények mézét a méhek nem tudják olyan mértékben átdolgozni, így ezen növények mézében magasabb a szacharóz értéke.

Eredmények

2012

Az OMME Intéző Bizottságának döntése értelmében 3 helyszínen került sor a mintavételezésre: 2012 április 10-én Miskolcon, április 11-én Székesfehérváron és Kaposváron. A mintavételen az OMME képviselői mellett egy helyszínen részt vett a Magyar Mézkereskedők és Csomagolók Egyesületének képviselője és mindhárom helyszínen a helyi illetékes közjegyző. A megyei méhészeti szaktanácsadók előzetesen 61 darab zárszalagos mézmintát gyűjtöttek össze. Összesen 16 élelmiszert forgalmazó egységből 85 mintát vásároltak. A Wessling Hungária Kft. Mézlaborjába összesen 146 mintát küldtek vizsgálatra. Örömteli, hogy a minták kevesebb, mint 3%-a HMF tartalma magasabb a megengedettnél. Három vizsgálatot alkalmaztak a mézek idegen cukor tartalmának (hamisítás) megvizsgálására: C13-, LC-IRMS- és a rizsszirup vizsgálatokat. Az egyszikű növényekből származó cukrok kimutatására szolgáló C13 módszerrel egyik mintában sem talált a labor idegen cukrot. A modern LC-IRMS vizsgálati módszert alkalmazva, 3 méz esetében igazolt a labor nem nektár eredetű cukrot a mézben.

A mézvizsgálati módszerek időről-időre folyamatosan fejlődnek. Így, idén is felhasználtak egy új vizsgálati módszert: rizs szirupot kerestek a mézben. A világpiacon tapasztalható legújabb mézhamisítási módszer egyike, hogy rizsből készült édesítőszer, szirupot adnak a mézhez. Ugyanis, számos eddig használt idegen-cukor vizsgálati módszer nem mutatja ki a rizs szirup jelenlétét. Ezért fejlesztettek ki a laborok a közelmúltban egy kifejezetten rizs szirup jelenlétét kimutató módszert. Örömteli, hogy mind a 146 minta rizs szirup mentes volt!

2013

2013-ban az OMME Intéző Bizottságának döntése értelmében 5 helyszínen került sor a mintavételezésre: 2013. június 3-án Szolnokon, 2013. június 6-án Baján és Szekszárdon, 2013. június 7-én Budapesten, 2013. június 13-án Pécsen. Összesen 19 élelmiszert forgalmazó egységből 93 mintát vásároltak. A megyei méhészeti szaktanácsadók 2013. június 1. és június 13 között, megyénként 3-3, összesen 57 darab zárszalagos mézmintát gyűjtöttek össze. Így összesen 150 mintát küldtek vizsgálatra a Wessling Hungária Kft. mézlaborjába. A tárgy évben a 150 db minta esetében 8 bolti valamint 1 zárszalagos termék HMF tartalma haladta meg jelentősen az előírásokban szereplő határértéket. A fruktóz-glükóz összmenyisége (F+G) az előírásokban rögzített min. 60g/100g-nak kell lennie – az édesharmat mézek esetében alacsonyabb érték is megengedett -, ez egy minta esetében nem valósult meg. A vizsgált mézek esetében 11 mintában volt magasabb érték a megengedettnél a szacharóz-tartalom tekintetében.



2014

Az Országos Magyar Méhészeti Egyesület 2014-ben két helyszínen 2014. június 20-án Miskolcon valamint 2014. június 21-én Székesfehérváron vásárolt közjegyző jelenlétében mézmintákat. Összesen 6 élelmiszert forgalmazó egység 53 mézmintájáról született vizsgálati eredmény. A megyei méhészeti szaktanácsadók 2014. május 30. és június 16 között, összesen 61 darab zárszalagos mézmintát gyűjtöttek össze. Így összesen 114 mintát küldtek a mézvizsgáló laborba. 2014-ben a 114 db minta esetében 1 db bolti termék HMF tartalma haladta meg jelentősen az előírásokban szereplő határértéket, 4 darab minta diasztáz értéke maradt el az előírások szerinti minimumtól és egy mézmintáról bizonyosodott be, hogy jelentős mértékben – több mint 50%-ban – tartalmazott nem nektár eredetű cukrot.

2015

Idén öt megyében: Győr-Moson-Sopron, Csongrád, Heves, Hajdú-Bihar és Pest megyékben, összesen 23 helyszínen vásárolt közjegyző jelenlétében 79 darab mézmintát az egyesület. A megyei méhészeti szaktanácsadók 2015. május 12. és 2015. június 9. között, összesen 62 darab zárszalagos mézmintát gyűjtöttek össze. Így összesen 141 mintát küldtek a mézvizsgáló laborba. Az idei évben 5 db termék HMF tartalma haladta meg jelentősen az előírásokban szereplő határértéket. A vizsgált tételek közül 5 darab minta diasztáz értéke maradt el az előírások szerinti minimumtól és csupán 3 termékben találtak idegen eredetű cukrot.

Következtetések és javaslatok

A mézek minőségellenőrzési, minőségbiztosítási és minőségtanúsítási rendszere garantálja, hogy mind exportra, mind belföldi fogyasztásra csak kifogástalan minőségű méz kerüljön. A mézhamisítás erősen visszaszorulóban van az utóbbi években, elsősorban a rendszeres vizsgálatoknak és ellenőrzéseknek köszönhetően.

Az OMME által végzett monitoring vizsgálatokat a hatóságok is elismerik, s figyelembe veszik azok eredményeit. E jelentés elkészítésének idején új fejleményként jelentkezett a neonicotinoid hatóanyagot tartalmazó csávázószerek esetleges betiltása körüli vita, melynek végkifejlete a magyar méhészeti ágazatra is befolyással bírhat.

A magyar méhészeti ágazat szerkezeti arányainak elmozdulása jól mutatja, hogy a Magyar Méhészeti Nemzeti Program által nyújtott támogatások nagy biztonsággal elérik céljukat, s a méhészeti ágazat lendületesen fejlődik. A méhészeti mennyiségi növekedése pedig minőségi változásokkal jár együtt, s ennek következményeként növekszik az élelmiszerbiztonság is. A közvetlen kapcsolat, a háztól és a piacokon való értékesítés megerősítette a kapcsolatot a méhészek és a fogyasztó között. A bizalom megszilárdulása pedig az értékesített mennyiség folyamatos emelkedést eredményezett. Ebben komoly szerepe volt a folyamatos mézvizsgálatoknak, valamint a termelői méz azonosítására létrehozott mézzárszalagnak, és a termelői mézesüveg használatának. (*Méz-zárszalag*, 2007)



Irodalomjegyzék

- Anklam E.* (1997): A review of the analytical methods to determine the geographical and botanical origin of honey; European Commission, DG Joint Research Centre, Environment Institute, I-21020 Ispra, 63:540–562. Italy;
[http://dx.doi.org/10.1016/S0308-8146\(98\)00057-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0308-8146(98)00057-0)
- Bartalis, M.* (2008). Hőkezelés hatása a méz minőségére. *Méhészet* 56. 6. 14.
- Bolti és zárszalagos mézek vizsgálata* (2010). *Méhészet*. 58. 7. 12-15.
- Cajka T., Hajslova J., Pudil F., Riddellova K.* (2009): Traceability of honey origin based on volatiles pattern processing by artificial neural networks. *J. Chrom*;1216:1458–1462
- Herpai, Z.* (2010). A méz kémijáról. *Méhészet* 58. 3. 8.
- Horváth, G.* (2015). Mézvizsgálatok 2015. *Méhészújság*. 8. 24-27.
- Horváth, G.* (2014). Mézvizsgálatok 2014. *Méhészet*. 11. 14-16.
- Horváth, G.* (2013). Mézvizsgálatok 2013. *Méhészet*.
- Horváth, G.* (2012). Mézvizsgálatok 2012. *Méhészet*.
- Horváth, G.* (2011). Mézvizsgálatok 2011. *Méhészet*.
- Horváth, G.* (2010). Mézvizsgálatok 2010. *Méhészet*. 7. 10-15.
- Kecskés Cs. – Kulcsár R.* A méhészet Magyarországon 2000-ben (2001). *Méhészet* 8. 12-14.
- Méz-zárszalag* (2007). *Méhészet* 55. 10. 18-19.
- Magyar Élelmiszerkönyv*, 1-3-2001/ 110 sz. és 1-3-74/409 sz. előírás (2002). Méz. Magyar Élelmiszerkönyv Bizottság. Budapest.
- Magyar Méhészeti Nemzeti Program 2010-2013* (2010). Melléklet a 47/2010. (XII. 31.) VM rendelethez. *Magyar Közlöny* 202. 32225- 32230.
- 118/2013. (XII. 16.) VM rendelet* (2013) A Magyar Méhészeti Nemzeti Program alapján a 2013–2016 közötti végrehajtási időszakokban a központi költségvetés, valamint az Európai Mezőgazdasági Garancia Alap társfinanszírozásában megvalósuló támogatások igénybevételének szabályairól. *Magyar Közlöny*. 210. 84800-84822.
- 797/04 EK-rendelet* A méz termelésének és értékesítésének javítására irányuló intézkedések a 797/04 EK-rendelet alapján (2004). Magyar Méhészeti Nemzeti Program. *Méhészet* 52. 8.
- Subari N., Mohamad J. Saleh, Shakaff A. Y. Md, Zakaria A.* (2012): A Hybrid Sensing Approach for Pure and Adulterated Honey Classification, *Sensors (Basel)* 2012; 12(10): 14022–14040. Published online 2012 Oct 17. doi: 10.3390/s121014022
- Szabó, L. A.* (2010). Mézekben található cukorkomponensek. *Élelmiszer-biztonság* 8. 4. 12-13.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 11

Issue 2

Gödöllő
2015



A KINCSES-BILLEGE TERMELŐI VÁNDORMÉHÉSZET BEMUTATÁSA A MAGYAR MÉHÉSZETI NEMZETI PROGRAM (2013-2016) ALAPJÁN

Oravecz Titanilla Éva

Szent István Egyetem, Gazdálkodás és Szervezéstudományok Doktori Iskola
2100 Gödöllő, Páter Károly út 1.
oravecztitanilla@gmail.com

Összefoglalás

Termelői Vándorméhészetünk 5 éves fejlődését szeretném bemutatni, élelmiszerbiztonsági szempontok alapján külön tárgyalva a termelési technológiákat, a megtermelt méhészeti termékeket, illetve a piaci tevékenységeinket. Fő célom méhészetünk szerkezetének összehasonlítása az országos átlaggal a Magyar Méhészeti Nemzeti Program (2013-2016) alapján. A méztermelés élelmiszerbiztonsági kérdését a méhegészségügy helyzetével vonom párhuzamba. Élelmiszerbiztonság témában bővebben foglalkozom a méhekre ható káros hatásokkal, a méhek egészségének szinten tartásával és védelmével, a méhészeti termékek és a méhcsaládok higiénia szempontjaival, illetve magával a méz útjával. A piaci értékesítési területeken vizsgáltam a fogyasztói magatartásokat, amelyek szerint egy-egy termék vagy termelő a fogyasztók kedvencévé válhat. Felmértem a mézhamisítási botrányok hatásait fogyasztóink körében. Részletesen bemutatom a fogyasztók méhészeti termékekkel és a termelővel szemben elvárt minőségi, etikai és piaci igényeit.

Az V. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Napok alkalmából méz- és méhészeti termékkóstolást teszünk lehetővé, hazai termelők és külföldi, nálunk kevésbé ismert termékek íz világát hozzuk el a konferenciára, hogy ki-ki a saját érzékszervi vizsgálata alapján dönthesse el, mi az, ami számára fontos és ízletes. Ebben a témakörben, szakmai vizsgálatokra, az Országos Magyar Méhészeti Egyesületre, valamint a gyakorlati és elméleti tudásunkra támaszkodunk.

Kulcsszavak: méhészet, élelmiszerbiztonság, méz, fogyasztói magatartás

THE KINCSES-BILLEGE APIARY'S PRESENTATION ACCORDING TO THE HUNGARIAN APICULTURAL NATIONAL PROGRAM (2013-2016)

Abstract

In this work, our apiary's 5 years development is presented in its market access method and the enrichment of its theoretical knowledge in regard to food safety. My main goal is to compare our apiary's structure with the national average according to the Hungarian Apicultural National Program (2013-2016). The apiary's production indicators, bee products and market activity are all demonstrated. The food safety aspect of honey production is investigated from the perspective of bee health care.. Regarding the topic of food safety i also present the environmental impacts, bee health care, hygiene of bee products and bee colonies as well as the path that the honey takes before it finally reaches its customers.

I examined consumer habits in different sales areas which may adumbrate whether the product will become a customer's new favourite or not. The customers' ethical, qualitative and commercial expectations are also presented as well as the effects of the honey adulteration scandals. The tasting opportunity of honey and bee products is a part of my presentation as i offer both national and foreign producers' honey to taste personally, which may show you an unkown savour. I rely on professional researches, the Hungarian Bee-keeping Association and a local beekeeper's theoretical and practical knowledge.

Keywords: apiary, food safety, honey, consumer behavior



Bevezetés

A Kincses-Billege Termelői Vándorméhészet telephelye a Pilisi Parkerdőben található. A méhészetet Kincsesné Billege Krisztina és férje Kincses Zoltán vezeti. Második generációs méhészek vagyunk, jelenleg a harmadik generációt neveljük, ez nálunk apáról fiúra szálló hagyomány. Vándorméhészek révén, igyekszünk kihasználni az optimális lehetőségeinket, melyeket a környezeti tényezők erősen befolyásolnak. Méhészetünket a 60-as években alapította Krisztina édesapja, Billege Ottó, ő építette méhes házainkat 1979-ben és 1981-ben, melyek a mai napig működnek. Annak idején Zalaapátiban végezte a méhész és méhegészségügyi iskolát, tőle származik a legtöbb gyakorlati és elméleti tudásunk. A régi hagyományokat és a gyakorlatot ötvözzük a XXI. században tanultakkal és fejlesztjük a megfelelő technológiánkat, amit az iskolában tanultunk és folyamatos képzésekkel fejlesztjük tudásunkat. Saját méhészetünket, a Kincses-Billege Termelői Vándorméhészetet 2000-ben alapítottuk 50 db méhcsalád vásárlásával. 2004-től egy melegéptményes NB rendszerű méhesházat vettünk át a családuktól, méhészetünket egészen 170 méhcsaládig bővítettük. 2009-ben még egy méhesházat vettünk át, és bővítettünk 60 rakodó kaptárral. Családi vándorméhészetünk fejlődését szeretném bemutatni, külön tárgyalva a termelési technológiákat, a megtermelt méhészeti termékeket és a piaci tevékenységünket.

Anyag és módszer

A Magyar Méhészeti Nemzeti Program (2013-2016) alapján mutatom be méhészetünk szerkezetét, összehasonlítva az országos átlaggal. A jelentés szerint a magyar méhészet a mezőgazdaság bruttó termelési értékének 1%-át, az állattenyésztésnek mintegy 3 %-át adja. A méhészeti ágazat jelenleg mintegy 18 - 20 000 család megélhetéséhez nyújt kiegészítő vagy fő jövedelemforrást, így közvetve hozzájárul a vidék népességmegtartó képességéhez. A méhészetek ezen túlmenően létfontosságú szerepet töltenek be az ökológiai egyensúly fenntartásában is. Az átlagos méhcsalád-sűrűség Magyarországon 11 méhcsalád/km². Sok éves átlagban a méhészetek száma: 15 000 és 20 000 között alakult, ebből a professzionális fogalomkörbe tartozó (minimum 150 méhcsaláddal rendelkező) méhészetek száma jelenleg meghaladja az 1 400 - at. Ez az előző 2010-2013. időszakhoz viszonyítva 40 %-os emelkedést mutat. A méhcsaládok száma: több mint 1 000 000 méhcsalád, ebből a professzionális méhészek által birtokolt méhcsaládok száma: 332 000 méhcsalád. A méhészetek száma jelenleg meghaladja az 1 400-at, a méhcsaládok száma több mint 1 millió, a méztermelés az elmúlt 10 évben 15 000-30 000 tonna között változott. Az Európai Unió 27 tagállama között hazánk rendelkezik a 6. legtöbb méhcsaláddal, a méhészek számát tekintve a középmezőnybe tartozunk, de a méhsűrűség tekintetében a 2. helyen állunk. (*Magyar Méhészeti Nemzeti Program 2010-2013*)



Eredmények és értékelésük

Méhlegelő

Magyarország természeti adottságai kedvezőek a méhészkedés számára. Viszonylag hosszú a virágzási időszak, jó években március elejétől augusztusig tart, amely alatt a méhek nektárhoz és virágporthoz jutnak. A vándoroltatási időszakot a galagonyával kezdjük a Pilisben, majd a Mecsek környékén folytatjuk a medvehagymával, a Tisza környékére megyünk a repcéért. Hazánk nagy kiterjedésű, 400 ezer hektáros akác erdőterülettel rendelkezik. Ez a magyar méhészet legfontosabb méhlegelője, s a nektárjából készített méz a magyar méztermelés alapja. Az akácokat az Alföldön és a Nógrádba is meglátogatjuk, Kőszegre megyünk a gesztenyéért, Zselicbe a hársért, Börzsönybe a hárs-gesztenyéért, Tázlárba a selyemfűért és Alföldre napraforgóért. Az erdei és a vegyesvirág méz a Pilisi Parkerdőből való. A hosszú és kemény munkát igénylő vándoroltatási időszak végével Soroksáron végezzük el az őszi munkákat, majd a pilisi erdőgazdálkodás területén telettjük méheinket. Keressük az utat a méheink számára a legjobb és legértékesebb méhlegelők elérése érdekében, hogy megfelelő immunrendszerrel legyenek felvértezve minden körülmény között. Az értékes méhlegelők a méhészeti termékekben is visszaköszönek, ezáltal fejtik ki az emberi szervezetre gyakorolt jótékony hatásukat.

Méhtenyésztés, méhegészségügy

A hazai ökológiai körülményekhez jól alkalmazkodó, e tájon őshonos méhfajtaival, a krajnai méh egy változatával a Pannon méhvel rendelkezünk. Tenyésztése évek óta hatósági felügyelet mellett, szabályozott és ellenőrzött körülmények között folyik. A Magyar Méhtenyésztők Országos Egyesületének (röviden MMOE) feladata a méhtenyésztők érdekképviselése. Az egyesület célja a 2012. augusztus 21-én kelt Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH) határozat alapján: a Pannon méh tenyésztési értékének megőrzése, nemesítése, genetikai képességeinek javítása, valamint a nevezett fajta tenyésztésének egységes elvek szerinti tenyésztési feladatainak szervezése. A MMOE hatáskörébe tartozik a tenyésztelepek irányítása és szervezése, kielégítve ezzel az ország minőségi méhanya igényét. Méhészetünkben csak és kizárólag az őshonos fajta Pannon méh található. Méhészetünk fele-fele arányban neveli és vásárolja a méhanyákat, idén az anyákat az egyesület anyanevelő telepi engedéllyel rendelkező tagjától, Tóth Zoltántól (Kesznyéten) vásároltuk. Jelenleg az anyanevelő kiscsaládokkal együtt körülbelül 350 méhcsaláddal dolgozunk.

Magyarország az Alaptörvényben deklarálta az ország GMO mentességét; - így a hazai termelésű GMO-mentes méz, piaci előnyre tehet szert a GMO-kat termesztő országokban előállított mézzel szemben. A méhegészségügyi hálózat rendszeres ellenőrzéssel biztosítja és tanácsadással segíti a méhbetegségekkel szembeni védekezést, mivel Magyarország a nagy méhcsalád-sűrűség és az intenzív vándorlás miatt, fokozottan kitett a betegségek terjedésének. A növényvédő és rovarölő szerek nem szabályszerű használata, a nyúlós költésrothadás, a nozéma, s az egyéb kórokozók, kártevők minden esztendőben igen komoly károkat okoznak az ország méhészeteiben, de a legnagyobb veszélyt mégis változatlanul - csakúgy, mint a világon mindenhol - a varroa atka jelenti. Örömmel jelenthetjük ki, hogy méhészetünk mindenféle betegségtől és fertőzéstől mentes, méheink teljesen egészségesek. (*Magyar Méhészeti Nemzeti Program 2010-2013*)

Szakmai érdekvédelem, szakmai koordináció



A magyar méhésztársadalom szakmaszervezeti érdekvédelmi rendszerét „szövetségi” formában, - hagyománytisztelet, szakmaszeretet, szolidaritás jegyében - az Országos Magyar Méhészeti Egyesület látja el jelentékeny erőt maga mögött tudva, hiszen a több mint 11 ezer méhész, 111 helyi méhészegyesület képviselőjében hitelesen érzékeli a méhészek problémáit, képes megoldási javaslatok kidolgozására, a méhészek érdekének képviselőjére. Az Országos Magyar Méhészeti Egyesület tagjai vagyunk, azon belül is a budapesti szervezethez tartozunk. Jelenleg a konvencionális méhészetek közt tartanak számon.

Méztermelés

A magyar méztermelés gerincét a kiváló, s egyedi minőségi mutatókkal rendelkező akácméz adja. Emellett jelentős még a napraforgó, és a repceméz mennyisége. Nem feledkezhetünk el azonban az igazi kuriózumként pergetett gyümölcs, selyemfű, hárs, szelídgesztenye, facélia, zsálya, levendula, menta, medvehagyma, pohánka stb. mézekről sem. A nemzeti program keretén belül végzett folyamatos mézvizsgálatok is segítik a kiváló mézminőség fenntartását. A minőségellenőrzést az élelmiszerlánc-felügyeleti hatóság folyamatosan végzi, amelyek keretében monitoring-vizsgálatokat és szűrőpróbaszerű ellenőrzéseket folytatnak. A mézexport esetén a tételes laboratóriumi ellenőrzés kitétel. A propolisz, méhméreg stb. termelése számottevő gazdasági jelentőséggel nem bír, ellenben a fagyasztott és a szárított virágpor iránti kereslet az utóbbi időszakban fellendült, így a virágport termelő méhészetek száma is gyarapodott. A méztermelés technológiai színvonalában szemmel látható változások történtek. A Magyar Méhészeti Nemzeti Program révén elnyerhető támogatásoknak köszönhetően az eszközhasználat több területén is komoly minőségi előrelépés történt. Jelentősen gyarapodott azoknak a méhészeteknek a száma, amelyek korszerű, s az élelmiszerbiztonsági előírásoknak is megfelelő eszközök használatával kívánják lépést tartani a kor követelményeivel. (*Magyar Méhészeti Nemzeti Program 2010-2013*)

A magyar méhészetekre továbbra is jellemző a többféle kaptártípus, illetve keretméret alkalmazása. Bár napjainkban még mindig domináns, s a legnagyobb arányban (mintegy 60 %-ban) használt típus a Nagy-Boczonádi fekvőkaptár és variánsai, (NB 24, NB 20, NB 18, NB 15) a szemléletmódbeli változásnak, valamint a Magyar Méhészeti Nemzeti Program keretében nyújtott támogatásoknak köszönhetően a rakodó kaptártípus egyre dinamikusabb ütemben terjed a főként fiatalabb, induló méhészetek, méhészek körében. (1/2 NB, Hunor, Dadant, KB, Zander, stb.) (*Magyar Méhészeti Nemzeti Program 2010-2013*)

Az 1960-as években az akkori korhoz hűen Nagyboconádi kaptárakkal kezdtük. Későbbi fejlesztésünk az 1980-as évek elején 2 db 60 családos meleg építményes méhes ház építése volt, hátsó kezelésű Bene féle NB fészkek, hízalt keretekkel, mely jelenleg is működésképes. Második generációs méhészként a XXI. században már a rakodó 1/2 NB -kel dolgozunk. Jelenleg a legújabb típusú Polisztírol Hab kaptárakat teszteljük.

A magyar méztermelés nagyobb részét a vándorméhészetek termelik. Gyakorlati tapasztalataink alapján elmondható, hogy a méhészek többsége, - mintegy 65 - 70 %-a - vándoroltatja méhészetét. Vándorméhészek révén, igyekszünk kihasználni az optimális lehetőségeinket, melyeket a környezeti tényezők erősen befolyásolnak.

Mézértékesítés, mézfogyasztás

Az utóbbi években a magyar mézértékesítésre jellemző, hogy a méhészek a megtermelt méz 73 %-át nagybani felvásárlóknak hordósan, 1 %-át kiszerve kiskereskedőknek, további 1 %-át ipari felhasználóknak és az éves hozam mintegy 25 %-át közvetlenül a fogyasztóknak értékesítik. Mi 2009-ig szinte kizárólag nagybani felvásárlóknak, hordósan értékesítettük



mézünket, majd 2010-től a megtermelt méz 80-85%-át közvetlenül a fogyasztóknak, 15-20%-át kiskereskedőknek értékesítettük. Mi is szeretjük és használjuk a mézet, ezért gondossággal és odafigyeléssel készítjük el. Saját termékeinket jelenleg közvetlenül a fogyasztóknak értékesítjük Szigetszentmiklóson, Gyálon és Pestszentlőrincen. A fent említett fajtamézeken kívül virágport, méhpempőt, propoliszt és különböző mézből készült édességeket, illetve szépítő-gyógyhatású készítményeket is kínálunk a fogyasztók számára. (*Magyar Méhészeti Nemzeti Program 2010-2013*)

A közvetlen kapcsolat, a háztól és a piacokon való értékesítés megerősítette a kapcsolatot a méhész és a fogyasztó között. A bizalom megszilárdulása pedig az értékesített mennyiség folyamatos emelkedést eredményezett. Ebben komoly szerepe volt a folyamatos mézvizsgálatoknak, valamint a termelői méz azonosítására létrehozott mézzárszalagnak, és a termelői mézesüveg használatának. Termékeink egyediségének biztosítása érdekében saját, egyedi tervezésű üvegeket és személyreszabott termelői zárszalagot használunk.

Élelmiszerbiztonság

Az Országos Magyar Méhészeti Egyesület a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal közreműködésével kiemelt figyelmet fordít a hazai üzletekben, piacokon árusított mézek minőségellenőrzésére. A mézek minőségellenőrzési, minőségbiztosítási és minőségtanúsítási rendszere garantálja, hogy mind exportra, mind belföldi fogyasztásra csak kifogástalan minőségű méz kerüljön. Az országban jelenleg 9 olyan mézüzem (2007-ben még 11 üzem volt) működik, amelynek alapanyag-feldolgozó kapacitása meghaladja az évi 1 000 tonnát. Ezekon kívül több mint, 400 kisebb mézüzem van az országban, melyek higiéniai és minőségtanúsítási besorolása jónak tekinthető. Az üzemek mind HACCP rendszerben működnek, saját laborral rendelkeznek, amelyek az alapvizsgálatok elvégzésére alkalmasak. (*Magyar Méhészeti Nemzeti Program 2010-2013*)

Az őstermelő méhész, ha méheit regisztrálta az ENAR-ban illetve a NÉBIH-nél, akkor jogosult a terméke kisereléséhez. A területileg illetékes Élelmiszerlánc-biztonsági és Állategészségügyi Igazgatóság illetékes Hivatala felé kell benyújtani a kérelmet kistermelői regisztrációra. Az illetékes szerv helyszíni szemle után adhatja ki a határozatot, mely rögzíti, a nyilvántartási számot. Ez a határozat tartalmazza a 14/2006. (II.16.) FVM-EüM-ICSSZEM együttes rendelet számát is, mellyel a hatóság a helyszíni szemle alkalmával megismerteti a termelőt. Vagyis ezek a kistermelői élelmiszer-termelés,- előállítás és –értékesítés feltételei.

Export

Magyarország történelmileg a nagyobb méztermelő országok közé tartozik, összetétel és íz tekintetében is világszínvonalúak a hazai mézek. A megtermelt méz több mint 80%-a külföldi piacokra, az utóbbi évtizedekben szinte teljes egészében a nyugat-európai országokba kerül. Az unió méztermésének kb. 12%-a terem hazánkban, a világ mézkereskedelmében 5% részesedése van a magyar méznek, ami értelemszerűen magyarázza nem ármeghatározó, hanem árkövető szerepét. A fő export termék az akácméz és a vegyes virágméz, de ezeken túlmenően kisebb mennyiségben egyéb fajta- és lépesmézet, méhviaszt és propoliszt is exportál hazánk. Méhészetiünk jelenleg se mézet, se más egyéb méhészeti terméket sem kínálunk exportra. (*Magyar Méhészeti Nemzeti Program 2010-2013*)

Hazai fogyasztói szokások

A Magyar Méhészeti Nemzeti Programban leírtak alapján a hazai mézfogyasztás éves volumene mintegy 7 000 tonna körüli; - így az egy főre jutó éves fogyasztás mintegy 0,7 kg-ra



tehető. Ez komoly előrelépést jelent az előző támogatási időszakhoz képest, melyben csupán 0,6 volt az egy főre jutó éves fogyasztás, ami az európai átlaghoz képest meglehetősen alacsony. Ezt a növekedést saját szakmai tapasztalataink alapján csak megerősíteni tudjuk. (*Magyar Méhészeti Nemzeti Program 2010-2013*)

Díjak, szakmai elismerések

2013-ban az országos Gyulai Méz és Mézeskalács Fesztiválon 6 fajta mézet indítottunk a versenyen, ebből 3 ezüst és 3 bronz érmet kaptunk. 2014-ben 1 arany, 1 ezüst 2 bronz érmet nyertünk, idén 4 fajtamézet szeretnénk indítani a versenyen. 2014-ben részt vettünk a „Mentsük meg a magyar akácfákat” kezdeményezésben, a vásárlóink támogatása által 1500 aláírást gyűjtöttünk, hogy a magyar akác és a magyar akácméz hungarikum lehessen. Ez év november 21.-én pénteken részt vettünk a mézes reggeli programban. Szigetszentmiklóson zajlott a központi rendezvény, ahol több, mint 1200 gyermek kóstolhatta meg mézeinket, a kicsiknek a csilipaprikás és a mentás méz volt a kedvence. 2014-től az ÖMKI szervezésében lévő programokba is bekapcsolódtunk. A „on-farm” típusú üzemi kutatások egyik gyakorlati méhesévé váltunk. Magyarországon 23 ilyen méhészet van jelenleg. A varroa atka elleni ökológiai védekezési program egész éven át tartó, gyakorlati eredményeit juttatjuk el az ÖMKI szakreferenséhez.

Következtetések és javaslatok

Több mint 40 éve foglalkozunk méhekkel és méhészeti termékekkel, természetesen folyamatosan fejlesztjük vállalkozásunkat, lépést tartunk a szakma fejlődésével. Hiszen, mint minden szakma, ez is folyamatosan fejlődik, változik, újabb és újabb eszközök, finomabbnál finomabb termékek kerülnek látókörbe.

Fontosnak tartjuk az ágazat társadalmi szerepének megerősítését és elismertetését, amely a vidék népességmegtartó képességének erősítésében és a lakosság egészséges, kiváló minőségű méhészeti termékekkel történő ellátásában nyilvánul meg. Nem szabad megfeledkezni arról a fontos tényről sem, hogy a méhészetek nem csupán gazdasági hasznot állítanak elő, hanem nélkülözhetetlen szerepük van az ökológiai egyensúly fenntartásában is, ami alatt a méhek általi beporzás más módon meg nem oldható feladatának biztonságos elvégzését értjük.

Irodalomjegyzék

- Kincsesné B. K.* (2015). Méhészbemutató a Kincses-Billege Termelői Vándorméhészetben. Szigetszentmiklós. 2015. szeptember 25.
- Kincsesné B. K., Oravecz T.* (2015). Mézkóstoltatás. II. Fenntartható Fejlődés a Kárpát-medencében Konferencia. Budapest. 2014. december 11.-12.
- Kincses Z.* (2015). Előadás a Kincses-Billege Méhészet alakulásáról és működéséről. Pestszentlőrinc. 2015. október 3.
- Magyar Méhészeti Nemzeti Program 2010-2013* (2010). Melléklet a 47/2010. (XII. 31.) VM rendelethez. Magyar Közlöny 202. 32225- 32230.
- 118/2013. (XII. 16.) VM rendelet* (2013) A Magyar Méhészeti Nemzeti Program alapján a 2013–2016 közötti végrehajtási időszakokban a központi költségvetés, valamint az Európai Mezőgazdasági Garancia Alap társfinanszírozásában megvalósuló támogatások igénybevételeinek szabályairól. Magyar Közlöny. 210. 84800-84822.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 11

Issue 2

Gödöllő
2015



STUDY ON THE THERMOREGULATION OF THE HONEYBEE COLONY (*A. MELLIFERA*) IN WINTER

Tamás Szalai¹, Gábor Loksa², Krisztina Pintér³, Dániel Szalai¹, Dénes Saláta¹

¹Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Institute of Nature Conservation and Landscape Management, H-2100 Gödöllő Páter Károly Str. 1., Hungary

²Lakitelek Népfőiskola, H-6065 Lakitelek Felsőalpár 3., Hungary

³Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Institute of Botany and Ecophysiology, H-2100 Gödöllő Páter Károly Str. 1., Hungary
Szalai.Tamas@mkk.szie.hu

Abstract

The thermoregulation of the honeybee colony in most countries in the moderate climate is essential for the overwintering. The winter cluster can survive under hard climatic and meteorological conditions. There are many studies on the individual bee and colony behaviour, however the influence of the environment and temperature need further observations.

Between 5 December and 26 February 2012/13, at Gödöllő we studied the temperature of the environment and the colony with 30 and 15 minutes frequency. During the whole period the mean temperature inside and outside the colony was 22,5 and -0,66 °C, respectively.

Clear relation was found between the winter cluster- and outside temperature. Similar trends could be followed when the outside temperature rose in the colony at different intervals. Due to temperature rises or mechanical disturbances the success of overwintering may decrease. High frequency temperature recordings can help to understand the reaction and behaviour of the colonies through the environmental adaptation process.

Keywords: apiculture, colony, wintering, thermoregulation.

Összefoglalás

A mézelő méhcsaládok hőszabályozása a mérsékelt éghajlati öv legtöbb országában kiemelkedő jelentőségű az áttelelésben. A téli méhfűrt túléli a zord klimatikus és meteorológiai körülményeket is. Számos tanulmány született a méhegyedek és a méhcsalád hőmérséklettel kapcsolatos viselkedéséről, mindazonáltal a környezeti és a hőmérsékleti összefüggések tisztázása további vizsgálatokat igényel.

2012/13-ban, Gödöllőn, december 5. és február 26. között a külső környezet és a méhcsalád hőmérsékletének változását 30, illetve 15 perces gyakoriságokkal vizsgáltuk. A teljes periódusban a méhcsalád belső hőmérsékletének átlaga 22,5 °C, míg a külső értéke -0,66 °C volt.

A telelő fűrt és a külső hőmérséklet között egyértelmű összefüggést tapasztaltunk. A külső hőmérséklet emelkedésével azonos tendenciákat figyeltünk meg a méhcsaládban is. A telelés sikerét veszélyezteti, ha a hőmérséklet nő, vagy mechanikai zavarás történik. A kellően sűrű hőmérsékleti adatrögzítés segítheti a méhcsaládok viselkedésének megértését a környezeti alkalmazkodási folyamatban.

Kulcsszavak: méhészet, méhcsalád, telelés, hőszabályozás.



Introduction

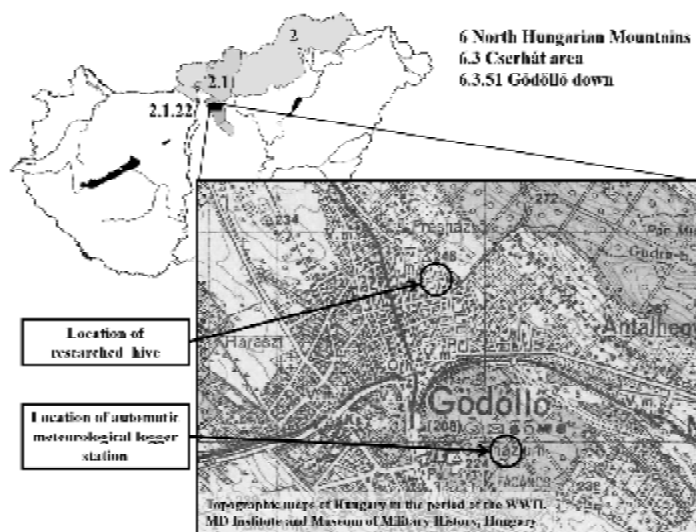
Brood nest temperature is of extreme importance to the colony and controlled with utmost precision. Honey bees maintain the temperature of the brood nest between 32°C and optimally 35°C, so that the brood develops normally. Research indicated that even small deviations (more than 0.5°C) from the optimal brood temperatures have significant influence on the development of the brood and health of the resulting adult bees. Bees raised at suboptimal temperatures are more susceptible to certain pesticides as adults. Stabilisation of brood temperature from an unstable state can be a very reliable indication that the queen has started laying as the bees have started to regulate brood temperature. This means brood temperature rising and stabilising at 34°C in early spring as new season brood rearing begins. The temperature in the centre of an overwintering cluster is maintained at an average value of 21.3°C (min 12.0°C, max 33.5°C). With rising ambient temperatures the central temperature of a winter cluster drops whereas the peripheral temperature increases slightly. With decreasing external temperatures the peripheral temperature is lowered by a small amount while the cluster's centre temperature is raised. Linear relationships are observed between the central and the ambient temperature and between the central temperature and the temperature difference of the peripheral and the ambient temperatures. The slopes point to two minimum threshold values for the central (15°C) and the peripheral temperature (5°C) which should not be transgressed in an overwintering cluster (Fahrenholz et al, 1989, Stabenheimer et al, 2010, Jones et al, 2004, Medrzycki et al, 2009, Matthias et al, 2009).

Material and methods

The study took place at an apiary in Gödöllő, Hungary (Figure 1.). Temperature observation started on the 5th of December 2012, at 7:30 pm. and lasted till the 26th of February 2013, at 1 pm. The hive type was “Hunor” with one 10-frame nest (frame size: 42×27 cm). Datalogger in the hive: Ebro EBI 20-TE1; frequency of recording: 15 minutes. Meteorologic station (probe: HMP45C) at Gödöllő, with collection and harmonization of data of 30-minute frequency. Data processing and visualisation was made with Microsoft Excel and PAST (Hammer, 1999-2005, Hammer et al, 2001) software.

Results and discussion

The highest recorded internal and outside temperature was 39,3 and 11,78 °C, the minimum values were 15,8 °C and -9,82 °C , respectively. The mean temperature of the wintering colony was 22,5 °C while the external was only -0,66 °C (Table 1.). The temperature of the wintering cluster shows clear relation with the temperature of the environment (Figure 2.).

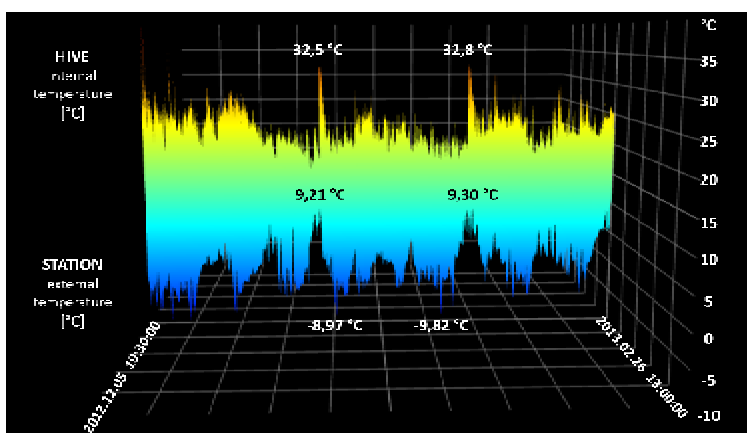
**Figure 1: Location of the apiary and the automatic meteorological logger station***1. ábra: A méhészet és az automata meteorológiai adatrögzítő állomás helyszínei***Table 1.: Basic statistics of data series**

	HIVE/colony (internal temperature) [°C]	STATION (external temperature) [°C]
N	3972	3972
Min	15,8	-9,82
Max	39,3	11,78
Sum	90228,1	-2444,7
Mean	22,71604	-0,6154834
Std. error	0,04347725	0,05545915
Variance	7,508156	12,21685
Stand. dev	2,740102	3,495245
Median	22,5	-0,66
25 prcentil	20,8	-3,1675
74 prcentil	24,5	-0,66
Skewness	0,637585	0,3750793
Kurtosis	-145,4433	-103,5731
Geom. mean	22,5556	0
Coeff. var	12,06241	-567,8864

1. táblázat: Az adatsorok alap statisztikai értékei



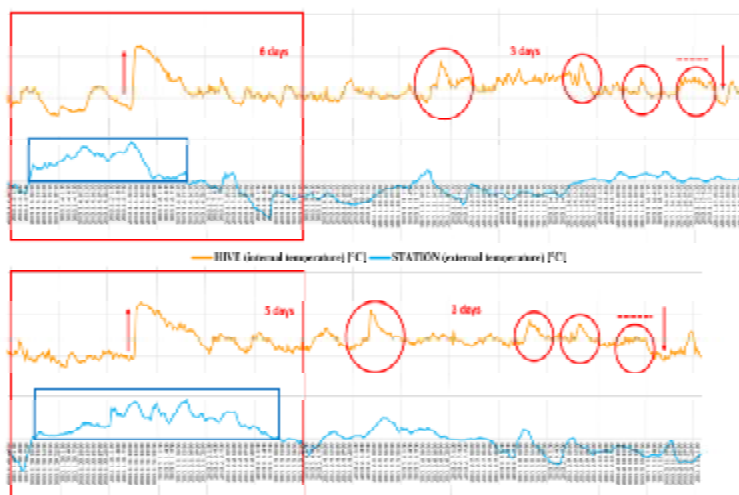
Figure 2: Visualisation of data series



2. ábra: Az adatsorok megjelenítése

In the demonstrated sectors two similar periods can be observed in the structure of the colony temperature that follows or starts with the rise of the outside temperature. The reaction generated significant heat (12-15 °C) within a few hours inside the colony. The beginning rapid temperature increase was followed within 5-6 days with similar increase then in two days two maximum values. Later, these short overheating periods were followed by stabilisation and lower temperature periods (Figure 3. and 4.).

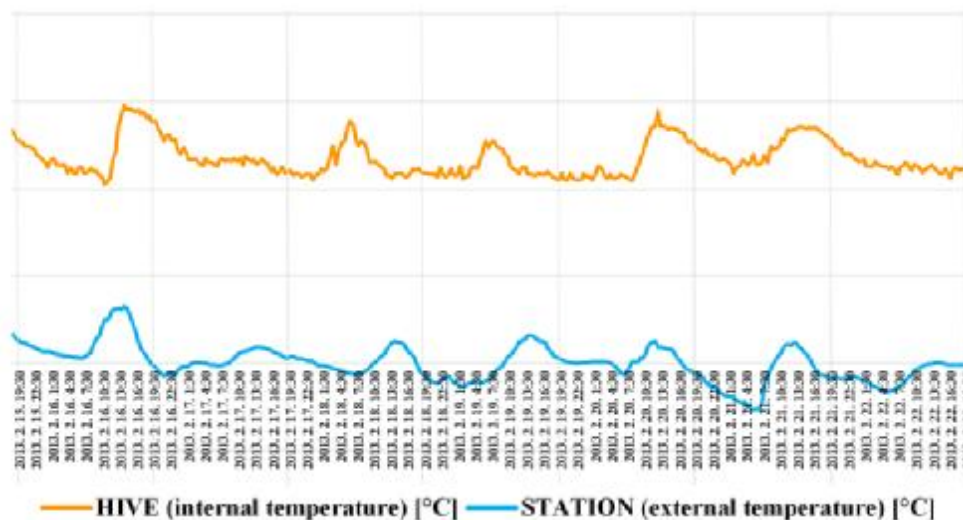
Figure 3: Similar periods of inner hive temperature data series between 1st and 18th of January and 31st of January and 12th of February in 2013 (blue boxes: periods with higher external temperature; red graphics: characteristic signals)



3. ábra Hasonló lefutású szakaszok a kaptár belső hőmérsékletének grafikonján 2013. január 1-18. és január 31.-február 12. között. (kék keret: magasabb külső hőmérsékletű periódus; piros jelölések: jellegzetes szakaszok)



Figure 4: Typical rhythm of the external and internal temperature between 15th and 22nd of February, 2013



4. ábra: A külső és belső hőmérséklet alakulásának egy jellegzetes szakasza 2013. február 15-22. között

Conclusions

In our climate overwintering of colonies plays outstanding role in breeding and management as well. Before and after the winter period colony strength, feeding, honey consumption and rapid spring development are key factors in the life cycle of the colony and the economy of beekeeping as well.

Races of the honey bee (*Apis mellifera*) have good adaptation abilities to their environment. In Hungary the local race is called as Pannon honeybee (*Apis mellifera carnica pannonica*). Climatic conditions may partly depend on the geographical site, however through the global warming process extreme weather conditions occur more often. The proper regulation of the temperature within the colony has got importance both in the active (when brood is present) and inactive periods (brood less period). Physical disturbance may also cause extreme increase of the colony temperature. Unusual warming up of the site induces increased brood development. However, the clear explanation for the periodical rapid overheating of the colony needs further studies.

Acknowledgement

The authors express their thanks for the Research Centre of Excellence-9878/2015/FEKUT.

References

Fahrenheit, L., Lamprecht, I., Schrickler, B. (1989): Thermal investigations of a honey bee colony. J Comp Physiol B, 159: 551-560.



- Hammer, Ø.* (1999-2015): PAST – PAleontological STatistics Version 3.06 Reference Manual. Natural History Museum, University of Oslo.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., P. D. Ryan* (2001): PAST – Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1): 1-9.
- Jones, J.C., Myerscough, M.R., Graham, S., Oldroyd, B.P.* (2004): Honey Bee Nest Thermoregulation: Diversity Promotes Stability. *Science*, 305(5682): 402-404.
- Matthias, A.B., Holger, S., Robin, F.A.M.* (2009): Pupal developmental temperature and behavioral specialization of honeybee workers (*Apis mellifera* L.). *Journal of Comparative Physiology A*, 195: 673-679.
- Medrzycki, P., Sgolastra, F., Bortolotti, L., Bogo, G., Tosi, S.* (2009): Influence of brood rearing temperature on honey bee development and susceptibility to poisoning by pesticides. *J Apic Res*, 49: 52-60.
- Stabentheiner, A., Kovac, H., Brodschneider, R.* (2010) Honeybee Colony Thermoregulation – Regulatory Mechanisms and Contribution of Individuals in Dependence on Age, Location and Thermal Stress. *PLoS ONE*, 5(1): e8967. doi:10.1371/journal.pone.0008967

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 11

Issue 2

Gödöllő
2015



THE IMPORTANCE OF HYGIENE SYSTEMS IN QUALITY ASSURANCE IN THE MEAT INDUSTRY IN GYULA

István Szalma

Optitrailer-Trade Kft. 5700 Gyula, Siórét 34.
szalma@vipmail.hu

Abstract

For several years, we selected certain manufacturing sites where we performed hygiene assessments. To determine the hygienic status of a certain site, we collected samples regularly, on a daily basis, from the same places, during working hours. When needed, we proposed ways of improvement and development.

We assessed the presence of *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* and *Escherichia coli* O157. Heat-treated, sliced, vacuum-packed final products and sausages were regularly tested microbiologically, including the detection of *Listeria* and other food-borne pathogens.

The above mentioned studies were conducted between 2004 and 2006, that is, we evaluated the presence of *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and Coliform microbes at the plants and in heat-treated, vacuum-packed final products and sliced, packed dry food.

These appraising tests are to define the level of microbiological contamination their results show the base line, meaning the average level of microbiological contamination, for a manufacturing site or an industry.

In the selected manufacturing sites (a slaughterhouse and a processing plant) we took samples from pre-determined areas. In the processing plant the samples were taken from different points of the site, from the final product, as well as from the tools and hands of the workers. In the slaughterhouse, the samples were collected from the pork and beef muscle tissues.

We selected swab and meat samples to detect *Salmonella* which proved positive in some cases; at one of the sites *Salmonella* was detected in the swab sample as well as in the purchased meat. All tissue samples were *Salmonella* negative.

The number of incidence both for *Listeria* and *L. monocytogenes* had increased year by year, but sampling was made from the critical points identified during the previous years, which can be an explanation for the increase of incidence in the swab samples.

The high number of suppliers is not ideal. The chances of *Listeria* and *Salmonella* contamination were higher at the suppliers who were investigated many times.

39,6% of the swab samples and 51,1% of the meat samples were contaminated with *S. aureus* (2006). These figures are in line with the *Staphylococcus* contamination level of the half carcasses.

Keywords: performing hygiene assessments, contamination level, *Listeria* and *Salmonella*, „base line”.



Introduction

When planning our research our objective with my colleagues was to assess the operation of the hygienic systems in practice. Our aim when analysing the collected data was to draw a picture of the status of food safety in processing sites. During our work we collected data regarding the status of hygiene in processing plants. These data confirmed the efficiency of cleaning and disinfecting.

In the field of meat industry, an immaculate final product that is microbiologically safe for the consumer can be produced only from proper raw material with adequate technology and impeccable personnel.

However, in the procedures of slaughtering, processing and storage, several incidents might occur for contamination. Consequently, the microbiological safety of the products can be at risk. Therefore, special attention must be paid to the disinfection and cleaning of slaughterhouses and meat processing plants, and also to the control and maintenance of their hygienic conditions.

The present thesis intends to provide a comprehensive overview of the methods that can be applied to manufacture safe meat products.

During our preparatory studies, my colleagues and I assessed the hygienic conditions of slaughterhouses, meat processing and additive producing plants. We put special emphasis on the detection of the presences of such microbial communities as *Listeria* and *Salmonella*, which are of particular concern regarding food and nutritional health (*Gudbjörnsdottir et al.* 2004).

Literature overview

We were carrying out observations during the process of production, as well as after cleaning and disinfection. Besides detecting pathogens, in certain cases we also estimated total plate count, *Coliform* number and *Escherichia coli* number.

Despite the regular previous inspections by the Animal Health and Food Control Station, there has not been enough information provided about so-called 'base-line studies' so far, however, they are well-known in international literature. Without results of such studies, it is hardly imaginable to further improve the microorganism-focused and general hygiene conditions of meat processing plants (*Riviera-Betancourt et al.* 2004).

One study in Mexico, determined the microbiological conditions during the slaughter process of a municipal slaughterhouse in Hidalgo, Mexico. Samples from carcasses of cattle and swine, personnel, utensils, and water from the scalding and clearing process of the carcasses were taken by swabbing selected areas. Aerobic mesophilic bacteria (AMB), coliforms, *Escherichia coli*, *Salmonella* and *Staphylococcus aureus* were enumerated in each sample. *S. aureus* was not detected in any of 158 samples analyzed, while the average of AMB was around 4,5 log UFC/cm². Coliforms and *E. coli* were also detected in most of the samples and were more abundant in the pork slaughter line than in beef. *Salmonella* was detected in 31% of pork line samples and 11% of the beef line samples. Microbial counts present in carcasses, utensils and personnel indicated poor hygienic conditions in the slaughtering establishment and implementation and maintenance of good manufacturing practise (GMP) should be the first step in order to assure the microbial safety of meat (*S. Hernandez et al.* 2007).

Therefore, our objective is to conduct the above mentioned studies on microbial communities such as *Listeria* and *Salmonella*, which are of utmost importance concerning healthcare. (*Thimothe et al.* 2004.)

Prendergast and his partners monitored the presence of *Salmonella* in Irish



slaughterhouses. In Ireland they've monitored the presence of Salmonella three times before slaughter, involving 24-24 animals. Based on the results they've separated the stock into 3 categories, in category 1 the incidence of Salmonella was $\leq 10\%$, in category 2 $>10\%$; $\leq 50\%$ of the samples were positive and in category 3 the incidence was greater than 50%. They have slaughtered the pigs from category 3 settlements separately. The samples were taken from boning room at 3 different slaughter houses two times, sampling was repeated in the morning and in the afternoon. According to the current research 1,11% of the samples were positive. As per another essay the incidence of Salmonella is decreased to 2% in 2003 from the 9% of the year 2000 in Ireland, therefore the result of the microbiological test from 2005 fits the decreasing trend of previous years (*Prendergast et al. 2006*).

Base-line studies serve to assess the level of microbiological contamination. Their results show what can be regarded as a 'base line' in connection with a certain plant or industry, that is, they set the average microbiological contamination level.

Our objective is to provide a reliable production basis through the results of studies in Hungary. In light of results, the data can be adapted in various ways, they can be put to use in the circumstances of Hungary as well (*Gasparik-Reichardt et al. 2004*).

Firstly, the results can reveal the weak points of a certain plant, technology or product; that is, it is an opportunity to detect the gaps through which contamination types are hazardous to final products and thus consumers can sneak into the system.

Secondly, due to the results, sanitation technology, procedures and the overall hygiene system can be optimized and made cost-effective.

Material and methods

We tested a total of 292 samples taken from the plant in order to detect the presence of *Listeria*, *Salmonella*, *E. coli* and *E. coli* O157. 200 samples were taken in the summer period, in May and June and 92 samples were taken in a colder period, in October. The number of samples, taken in the summer season, is higher since we wanted to see the general hygienic status of the manufacturing site. The winter season's samples are focused on the "hygienic warm spots". Unfortunately the financial limits of the tests are not allowed us to take the same high number of samples in all seasons.

Location and Time of the Studies

Among the slaughterhouses and meat producing plants of Hungary, we decided to study large-scale plants: *the Meat Combine of Gyula Ltd.* (Henceforward: 'A' plant in Hungary.) We assessed their microbiological and hygienic conditions, with particular emphasis on the presence of microbe communities such as *Listeria*, *Salmonella*, *Escherichia coli* and *Escherichia coli* O157, all of which microbes mean hazards in terms of food and nutritional health. We carried out our studies during the whole process of the production, both in a summer and in a winter period, between 2004 and 2006.

Sampling

The porosity of the head of modern sampling swabs is 100 ppi (pore per inch) cells and they are made from open-, or closed-cell polyurethane, while the handle is made from clean, virgin polypropylene. The head is attached to the handle without gluing, by thermal binding. The sample swabs used by me were traditional sterile cotton swabs on wood sticks. On the day of the collecting, samples were transported to the laboratory in coolers at the temperature of 5-6 °C.



Samples were collected with sterile swabs in the animal shelter, the slaughterhouse, the cold storage room and the processing departments. The swabs were pre-moistened with physiological saline solution, then a 100-cm² area was covered for sampling. We took further samples from the hands of the workers, from tools, the surfaces of equipment and also from the surface of cleaned and cut pork meat. In compliance with the regulation in force, we based our final product studies on a 25 g sample.

With the occasion of a sampling only one sample was collected from the same sampling site. On the following occasion the sample was collected from the same site; during the testing period we collected samples twice a week. We allocated sequence numbers for each site, thus, the samples could be identified, and the analysis and management of data was easier. In the laboratory, samples were analysed in accordance with the standards in force at that time, as already mentioned in the literature review section of this article.

The samples were tested at the Hungarian Meat Research Institute's accredited laboratory (OHKI, 1097 Budapest, Gubacsi út 6/b) according to the current standards.

Detection of Listeria monocytogenes

Swab samples were incubated in FRASER broth at 37°C for 48 hours, then were subcultured onto *Listeria* selective agar (OXFORD, RAPID L'MONO, OCLA, LIMONO-IDENT). From the selective agars, we tested suspect colonies in accordance with the prevailing *Listeria* standards (MSZ EN ISO 11290-1).

Detection of Salmonella

At the first stage, swab samples were inoculated in a selenite cystine enrichment broth and incubated at 37 °C 24 hours, then plated out onto *Salmonella* selective HEKTOEN enteric and RAMBACH agars. From the selective agars, we tested the presumptive colonies in accordance with the prevailing *Salmonella* standards (MSZN EN 12824). Confirmatory testing was made using Enteroclon Anti-*Salmonella* A-67 ambivalent.

Detection of Escherichia coli

Swab samples were enriched in LMX broth for 18 hours, then were plated out onto Fluorocult ECD agar, finally, typical colonies were identified.

Detection of Escherichia coli 0157

Samples were enriched in a modified *E. coli* broth (mEC) supplemented with novobiocin for 6 hours, then we applied immuno-magnetic separation (IMS). The isolated material was plated out onto sorbitol MacConkey agar supplemented with cefixime and potassium tellurite (CT-SMAC). The plates were incubated for 24 hours and, finally, we used *E. coli* O157 immunoassay for the final confirmatory testing of the typical colonies.

Escherichia coli standard (MSZ ISO 16649-2-2005)

Concerning the analysis of semi-finished and final products, we employed the following accredited and valid methods

Microbiology. General guidance for the enumeration of yeasts and moulds. Colony-count technique at 25°C: MSZ ISO 7954:1999

Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal method for the enumeration of beta-glucuronidase-positive *Escherichia coli*. Part 2: Colony-count technique at 44 degrees C using 5-bromo-4-chloro-3-indolyl beta-D-glucuronide: MSZ ISO 16649-2:2005



Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive *staphylococci* (*Staphylococcus aureus* and other species). Part 1: Technique using Baird-Parker agar medium: MSZ EN ISO 6888-1:2000

Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes*. Part 1: Detection method. Modification of the isolation media and the haemolysis test, and inclusion of precision data: MSZ EN ISO 11290-1:1996/A1:2005

Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the detection of *Salmonella spp.*: EN ISO 6579: 2002

Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the enumeration of microorganisms – Colony count technique at 30 degrees C: EN ISO 4833: 2003

Results and discussion

Evaluation of the year 2004

The microbiological results and the distribution of the samples taken during the summer. Out of 200 examined samples, (6,5%) yielded *Listeria*; however, we could detect *Listeria monocytogenes* in one case only, and *Salmonella spp.* in another incidence, but in both cases the samples were obtained from the animal shelter. The frequency of *E. coli* incidence was higher, (35,5 %), most positive samples were isolated from the animal shelter again, while the fewest samples (9,37%) were from the cold storage room (*vid. Table 1*).

16 samples were collected from the slaughter line, 80 from the boning rooms, 64 from the cold storage rooms and 40 from the animal shelter. All *Listeria* isolates derived from the summer sampling of the animal shelter.

Indicate the microbiological results and the distribution of the samples obtained during the colder period (October). Out of 92 analysed samples, (17,4%) proved positive for *Listeria*, however, in no cases were *Listeria monocytogenes* or *Salmonella spp.* detected.

8 samples were collected from the slaughter line, 40 samples from the boning room, 32 from cold storage rooms and 12 from the animal shelter. *Listeria* could be detected at all the sampling sites, most isolated microbes derived from the boning room sampling in the colder season.

Compared to the summer sampling, the occurrence of *Escherichia coli* dropped significantly, to (9,8%), again most positive samples were the ones taken from the animal shelter (41,6%), and the fewest (3,1%) from the cold storage room.

Based on the results of our *Listeria* tests, we can conclude that there is a difference between the samples of the two seasons (*vid. Table 1*). While in summer the occurrence of *Listeria* was only (6,5%), in the colder month the frequency of its incidence was (17,4%), Frequency regarding all the samples (9,93%) was (0,5%) lower than the result of the previous year (10,53%). Slight difference between the testing periods had also appeared the year before. As in 2004, the frequency of *Listeria* was also higher in the colder period, which phenomenon can be explained with the high cold tolerance quality of *Listeria*. Then, with a similar amount of samples, the difference between the acquired values was not more than (3%), Compared to the data of the previous year, the frequency of *Listeria* incidences had slightly decreased.



Table 1: Incidence of *Listeria* strains, in 2004, at the “A” plant; figures regarding *Listeria monocytogenes* are shown in brackets

The results of the tests carried out in the production units of 'A' plant in 2004						
Production unit	Number of samples (pc)		Positive samples (pc)		Positive rate %	
Slaughterhouse	24		3		12,5	
Boning room	120		8		6,6	
Cold storage room	96		2		2,1	
Animal shelter	52		16		30,8	
Total () <i>Listeria monocytogenes</i> aggregatevalue	292		29 (1)		9,93 (0,3)	
Examined period	Winter Months			Summer Months		
Production unit	Number of samples	Positive Samples (pc)	Positive Rate %	Number of Samples (pc)	Positive Samples (db)	Positive Rate %
Slaughterhouse	8	3	37,5	16	0	0
Boning room	40	8	20	80	0	0
Cold storage room	32	2	6,25	64	0	0
Animal shelter	12	3	25	40	13	32,5
Total () <i>Listeria monocytogenes</i> aggregatevalue	92	16	17,4	200	13 (1)	6,5 (0,5)

The occurrence of *E. coli* was more frequent (approx. 35%) in the summer months (vid. Table 2), but its occurrence decreased significantly (9,8%) in the colder months. *E. coli* O157 microbes were not detected in the *E. coli* positive samples.

The result of the *Salmonella* test was also promising, as *Salmonella* occurred only once, in a sample from the animal shelter.

Evaluation of the year 2005

In the year 2005, I continued the hygiene assessment of the slaughterhouse and the processing plant; that is, we carried out the identification of *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* and *Coliform* microbes. We also examined heat-treated, vacuum-packed final products and sausages from a microbiological point of view, focusing on *Listeria monocytogenes* and other pathogens specified by the relevant regulation.

The studies of the selected plants were conducted at pre-determined sampling sites. Sampling was targeted to areas such as the animal shelter, the processing department, final products and the tools of the personnel.

In ‘A’ plant, we have examined a total of 145 samples for the presence of *Listeria*, *Salmonella*, *E. coli* and *Coliform* bacteria. The samples were obtained during the summer season, after that, slaughter terminated in the plant.



Table 2: The incidence of *E. coli* in 'A' plant in the examined periods, in certain production units of 'A' plant in 2004

The results of the tests carried out in the production units of 'A' plant in 2004						
Production unit	Number of samples (pc)		Positive samples (pc)		Positive rate %	
Slaughterhouse	24		8		33,3	
Boning room	120		21		17,5	
Cold storage room	96		7		7,3	
Animal shelter	52		26		50	
Total	292		62		21,2	
Examined period	Winter Months			Summer Months		
Production unit	Number of Samples (pc)	Positive Samples (pc)	Positive Rate %	Number of Samples (pc)	Positive Samples (pc)	Positive Rate %
Slaughterhouse	8	1	12,5	16	7	43,75
Boning room	40	2	5	80	19	23,75
Cold storage room	32	1	3,1	64	6	9,37
Animal shelter	12	5	41,6	40	21	52,50
Total	92	9	9,8	200	53	35,30

Distribution and microbiological results of the summer samples are shown in Table 3. The plant in question is several hours from the institute, thus we often received the swabs a day after sampling. Therefore we expanded our methods to a new swab study which contained transport medium so that we could detect the pathogens that otherwise could die during transport. From the samples analysed, (11,3%) yielded *Listeria* positive by pre-moistened swab studies, while from the swabs containing transport medium (27,7%) tested positive, that is, more than twice (*vid. Table 3*).

Table 3: The occurrence of *Listeria* strains based on samples collected using different testing methods in certain production units of 'A' plant in 2005

The results of the tests carried out in the production units of 'A' plant in 2005						
Production unit	Number of samples (pc)		Positive samples (pc)		Positive rate%	
Slaughterhouse	14		1		7,1	
Boning room	70		17		24,3	
Cold storage room	56		12		21,4	
Animal shelter	5		0		0	
Total	145		30		20,7	
Testing methods	During transport			Swabs containing transport		
Production unit	Number of samples (pc)	Positive samples (pc)	Positive rate %	Number of samples (pc)	Positive samples (pc)	Positive rate %
Slaughterhouse	6	0	0	8	1	12,5
Boning room	30	5	16,6	40	12	30
Cold storage room	24	2	8,3	32	10	31,3
Animal shelter	2	0	0	3	0	0
Total	62	7	11,3	83	23	27,7



14 samples were obtained from the slaughter line, 70 from the boning room, 56 from cold storage rooms and 5 from the animal shelter. In the previous year, all isolated *Listeria* came from the animal shelter sampling in the summer season. In 2005, no positive samples were from the shelter, which can be due to the small amount of samples. Positive isolates were from the pig slaughter room, the boning room and from the cold storage room; percentage of their distribution is also indicated in *Table 3*.

Salmonella was not detected from any of the samples using either method.

The occurrence of *E. coli*, when tested with swabs, turned out to be (17,7%). When tested using swabs with transport medium, the result was (32,5 %), in case of employing transport medium, most positive swabs (100%) were obtained from the animal shelter and the lowest percentage (15%) from the boning room (*vid. Table 4*).

Table 4: The presentation of the occurrence of *E. coli* in the production units of 'A' plant, when employing different testing methods in 2005

The results of the tests carried out in the production units of 'A' plant in 2005						
Production unit	Number of samples (pc)		Positive samples (pc)		Positive rate%	
Slaughterhouse	14		6		30	
Boning room	70		11		17,3	
Cold storage room	56		18		5,8	
Animal shelter	5		3		50	
Total	145		38		20	
Testing methods	During transport			Swabs containing transport		
Production unit	Number of samples (pc)	Positive samples (pc)	Positive rate %	Number of samples (pc)	Positive samples (pc)	Positive rate %
Slaughterhouse	6	1	16,6	8	5	62,5
Boning room	30	5	16,6	40	6	15
Cold storage room	24	5	20,8	32	13	40,63
Animal shelter	2	0	0	3	3	100
Total	62	11	17,7	83	27	32,5

When traditional swab samples (62 pieces) were employed, the frequency of *Listeria* occurrence was (11,5%) in 2005, which is slightly higher than the results of the previous years, (9,44%) in 2004 and (10,53%) in 2003. When transport medium swabs were used (83 pieces), the frequency was (28%).

The incidence rate for *E. coli* in 2004 was (20%), while in 2005 using the previous year's method, we observed a similar value, (18%). When we employed transport medium swabs, the frequency increased to (32,5%).

The incidence rate for *Coliform* microbes using traditional swabs resulted in (37,1%), while using transport medium swabs, it resulted in (72,3%) (*vid. Table 5*).



Table 5: The presentation of the occurrence of *Coliform* in the production units of 'A' plant, when employing different testing methods in 2005

The results of the tests carried out in the production units of 'A' plant in 2005						
Production unit	Number of samples (pc)		Positive samples (pc)		Positive rate%	
Slaughterhouse	14		6		30	
Boning room	70		44		62,85	
Cold storage room	56		29		51,8	
Animal shelter	5		4		80	
Total	145		83		57,2	
Testing methods	During transport			Swabs containing transport		
Production unit	Num-ber of sam-ples (pc)	Positive samples (pc)	Positive rate%	Number of samples (pc)	Positive samples (pc)	Positive rate %
Slaughterhouse	6	1	16,6	8	5	62,5
Boning room	30	13	43,3	40	31	77,5
Cold storage room	24	8	33,3	32	21	65,6
Animal shelter	2	1	50	3	3	100
Total	62	23	37,1	83	60	72,3

Evaluation of the year 2006

In the year 2006, I also carried out hygiene assessment, I was collecting samples during production throughout a longer period but from the same locations in order to determine the hygienic conditions of the plant, and, if needed, to make suggestions for development and improvement. Based on my assessment, I analysed certain parts of the hygiene system and also modified it when it was needed. With my colleagues, we studied the presence of *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* and *Escherichia coli* 0157. Heat-treated, sliced, vacuum-packed final products and sausages were studied constantly. We broadened our studies to detect *Listeria* and other pathogens.

In 2006 we conducted the above tests and we detected *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *S. aureus*, *Escherichia coli* and *Coliform* microbes in a plant and also identified *Listeria* and other pathogens in heat-treated, vacuum-packed final products and sliced, packed dry goods.

Researches were made in pre-determined sampling sites of the specified plants (a slaughterhouse and a processing plant). Sampling was focused to different parts of the processing plant, the final products, the tools and hands of the personnel. As for the slaughterhouse samples were muscle tissues from pork and beef carcasses. Throughout the year, 338 swab and meat samples were tested for *Salmonella* and we could detect its prevalence in 8 cases, from swab samples obtained from one the plants and from purchased meat. The examined tissue samples yielded no detectable *Salmonella*.

Compared to the previous years, the incidence rate for both *Listeria* and *L. monocytogenes* had increased (51,6% compared to 11, 3% in 2005). However, being supported by our previous experience, in 2006 we collected the samples from critical points which can explain the higher frequency. Also, in case of too many suppliers, there is a higher chance of *Listeria* and *Salmonella* contamination as the suppliers are examined repeatedly.

(39,6%) of the tested swabs and (51,1%) of the meat samples were contaminated with *S. aureus*.



These figures correlate with the *Staphylococcus* contamination of the observed half carcasses.

The occurrence of *E. coli* (53,7%) was similar to that of the previous year. All the muscle tissues obtained from the slaughter line tested negative for *Salmonella spp.*

Taken into account the set values of the Commission Regulation (EC) No. 2073/2005. , the 5-unit samples exceeded the limit three times: in one case the total plate count, and twice the *Enterobacteriaceae* number.

A basic objective would be to further reduce the pathogenic contamination of all meat plants, that is, further monitoring and control measures are needed. In addition, in the light of microbiological results, the efficiency of interventions and hygiene control action (cleaning and disinfection) can be judged as well.

Analyses of Final Products

We have also studied heat-treated, sliced, vacuum-packed, modified atmosphere packaged (MAP) foods and sausages produced by 'A' plant. It was the microbiological test of 52 different products and also complex shelf life assessment of 23 products. We could not detect any *Listeria monocytogenes* in 2006, which verifies that the heat treatment and the slicing and packaging technology meet the requirements for pathogen destruction.

We assessed the presence of *Listeria*, *L. monocytogenes*, *Salmonella*, *S. aureus*, *Coliforms* and *E. coli* during processing at nine specified areas (which we had chosen according to the results of the previous year) on a weekly basis; in case of presumption, swab sampling was made on further areas.

In light of the results, we came to the conclusion that raw materials are main source of contamination in the processing line. Therefore we analysed the microbial contamination of primary materials. In the plant there is no slaughter, instead, Hungarian and foreign meat is purchased and processed. Samples were taken with pre-moistened swabs and muscle tissue samples were collected as well. The samples were tested within an hour.

Out of the 300 examined swabs and meat samples (*vid. Table 6*), 155 yielded positive result for *Listeria* (51,6%). Result for *L. monocytogenes* contamination was similar, 3 meat samples (3,6%) and 8 swabs (3,7%) were positive.

Table 6: *Listeria monocytogenes* contamination rate for swab and meat samples at 'A' plant 2006

Sample Type	Total <i>Listeria</i> (pc)/ Positive samples (pc)	Total <i>Listeria monocytogenes</i> (pc)/ Positive samples (pc)	<i>Listeria</i> Positive rate %	<i>Listeria monocytogenes</i> %
Swabsamples	221/122	221/8	55,2	3,6
Meatsamples	79/33	79/3	41,7	3,7
Total	300/155	300/11	51,6	3,6

The occurrence of *E. coli* was also high, (53,7%), in case of meat samples their frequency was even slightly higher, (59,5%). Sampling sites and the results are shown in Table 7. (*vid Table 7*).



Table 7: Data regarding the occurrence of *E. coli* in 'A' plant, based on tests employing swab and meat samples, expressed as a percentage by using the *E.coli* positivity as a basis, showing the rate of positive samples of all the collected samples. 2006

SampleType	Total Samples (pc) / Positive samples (pc)	<i>E. coli</i> Positive rate%
Swabsamples	217/112	51,6
Meatsamples	79/47	59,5
Total	296/159	53,7

9 swab samples (3,9%) and 3 meat samples (3,8%) were positive for *Salmonella*, which reveals similar frequency (*vid. Table 8*).

Table 8: Data regarding the occurrence of *Salmonella* strains in the processing plant in 'A' plant. 2006

SampleType	Total Samples (pc) / Positive samples (pc)	<i>Salmonella</i> Positive rate %
Swabsamples	229/9	3,9
Meatsamples	79/3	3,8
Total	308/12	3,9

When using swab sampling, we could detect *Salmonella* from the slaughter line (3 positive), the meat processing tables, the cut resistant gloves, the meat shovel and the sausage stuffing table; it means that pathogens might spread through the whole production line. Therefore we drew the conclusion that, instead of regular swab testing, it was more effective to examine pork carcasses and other meats (certainly, parallel with all hygienic and other, specific examinations after the cleaning and disinfection process). This way, more useful data regarding the processed products could be gained.

Item-monitoring of the suppliers helps the intensive control of the items liable to *Salmonella*. It also helps to choose the circumstances of the maturation process carefully as well as the convincing analysis of chemical and microbiological parameters of the final product.

In case of meat inspection for *S. aureus*, not only pure detection of contamination is essential, but also the identification of the level/quantity of contamination. 10^2 - 10^3 /CFU/g or higher *Staphylococcus* contamination of pork cuts results in loss of the quality of the final product, and *S. aureus* number in sausages will not decrease significantly even if the product undergoes further drying. (39,6%) of the tested swabs and (51%) of the meat samples were *Staphylococcus* contaminated, which result is close to the *Staphylococcus* contamination of the examined half-carcasses (*vid. Table 9*).

**Table 9: Data for the occurrence of *S. aureus* in the processing plant.2006**

SampleType	<i>S. aureus</i> total (pc) / positive (pc)	<i>S. aureus</i> positive rate %
Swabsamples	187/74	39,6
Meatsamples	88/45	51,1
Total	275/119	43,3

The suppliers who regularly deliver their products with such plate count should be informed of the problem first, then, if they cannot improve the quality of their meat, for food-safety reasons, they should be excluded from the range of suppliers. This also applies to the suppliers who regularly deliver *Salmonella* contaminated meat (*vid. Table 10*).

**Table 10: Supplier-based assessment of meat
Total Samples (pc) / Positive samples (pc).**

Assessment sequentially numbered	<i>Listeria</i> (total/positive)	<i>Listeria monocytogenes</i> (total/positive)	<i>Salmonella</i> (total/positive)	<i>S. aureus</i> (total/positive)
1	15/6	15/1	15/0	15/7
2	12/8	12/1	12/1	12/7
3	10/3	10/0	10/1	18/6
4	8/2	8/0	8/0	8/4
5	7/1	7/0	7/0	5/5
6	4/1	4/0	4/0	4/3
7	4/0	4/0	4/1	4/3
8	4/3	4/0	4/0	4/2
9	4/1	4/0	4/0	4/3
10	3/1	3/0	3/0	3/1
11	3/2	3/0	3/0	3/1
12	2/2	2/1	2/0	2/1
13	2/2	2/0	2/0	2/0
14	1/1	1/0	1/0	1/0

All muscle tissue samples collected from the slaughter line were negative for *Salmonella*, in 6 cases the total plate count exceeded the limit specified by the Commission Regulation (EC) No. 2073/2005., while the *Enterobacter* number was higher in 10 cases. The average log value of the 5-unit samples was exceeded once by the total plate number and twice by the *Enterobacter* number (*vid. Table 11*). In one of the cases the samples were received in the laboratory with a one-day delay. Unfortunately, due to the closing down of the slaughterhouse, we had no opportunities for further analyses.

In 'A' plant we have analysed heat-treated, vacuum-packed or MAP foods and sausages as well (microbiological examination of 52 different products and comprehensive shelf-life analysis of 23 products). In the examined products, no *Listeria monocytogenes* were detected in 2006.



Comparing the results of the current research with the international scientific literature. The hygienic level of the tested facilities and the microbiological attributes of the final products are meeting the international expectations. The results are pointing to the fact that season when the samples were taken has significant influence on the *Listeria* contamination. Although the contamination level of the raw material has increased, this level of the environment samples has slightly grown and was negligible for final products. Despite that the raw materials *Listeria* contamination was around 50% their heat treatment combined with a proper *Listeria* conditioning and preventing cross-contamination will keep final products contamination level low.

Table 11: Result of the microbiological assessment of tissue samples from the slaughterhouse

Register number of microbiological log	Total Plate Count CFU/cm ²	<i>Enterobacteria ceae</i> CFU/cm ²
M117	3,2 x 10 ³	< 1,0 x 10 ¹
M118	8,0 x 10 ²	< 1,0 x 10 ¹
M 119	2,2 x 10 ²	3,6 x 10 ¹
M 120	1,6 x 10 ³	2,9 x 10 ¹
M 121	3,6 x 10 ³	1,2 x 10 ¹
M 239	1,1 x 10 ⁴	2,7 x 10 ¹
M 240	2,1 x 10 ³	6,1 x 10 ¹
M 241	6,0 x 10 ³	1,1 x 10 ¹
M 242	3,8 x 10 ³	< 1,0 x 10 ¹
M 243	1,3 x 10 ³	< 1,0 x 10 ¹
M 284	1,8 x 10 ⁵	2,8 x 10 ⁴
M 285	3,4 x 10 ⁴	1,2 x 10 ⁴
M 286	2,6 x 10 ⁴	1,1 x 10 ⁴
M 287	2,1 x 10 ⁴	3,7 x 10 ³
M 288	3,7 x 10 ⁴	7,1 x 10 ³
M 420	1,1 x 10 ²	< 1,0 x 10 ¹
M 421	3,7 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
M 422	2,1 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
M 423	0,5 x 10 ¹	< 1,0 x 10 ¹
M 424 M	1,4 x 10 ²	1,0 x 10 ¹
M 425 M	4,3 x 10 ²	0,5 x 10 ¹
M 426 M	2,1 x 10 ¹	0,5 x 10 ¹
M 427 M	8,0 x 10 ¹	0,5 x 10 ¹
M 428 M	1,7 x 10 ²	1,6 x 10 ²
M 597	2,3 x 10 ³	3,2 x 10 ²
M 598	1,4 x 10 ³	1,9 x 10 ²
M 599	7,0 x 10 ²	7,0 x 10 ¹
M 600	1,1 x 10 ³	1,3 x 10 ²
M601	2,4 x 10 ³	2,6 x 10 ²

The results are showing well that the *Listeria* was carried by the animals to the facilities, this is in-line with the international statements. Scalding during the production process can significantly reduce the number of *Listeria* although during the defeathering and the evisceration the risk of cross-contamination is high. We could detect the microbe on cut animals, knives and on the hands of the workers. In most cases *E. coli* also could be explored from the samples. In-line with the international expectations, based on the test results we are suggesting the maintenance of HACCP and GMP systems and to expand the range of control to the suppliers as well.



Conclusions

In the case of meat inspection for *S. aureus*, not only pure detection of contamination is essential, but also the identification of the level/quantity of determination. 10^2 - 10^3 /CFU/g or higher *Staphylococcus* contamination of pork cuts results in loss of final product quality, and *S. aureus* number in sausages will not decrease significantly even if the product undergoes further drying.

Listeria incidence during colder months is nearly 3 times higher than that of the summer months. Therefore we can draw the conclusion that a plant is protected against particulates more effectively than against the mud which is introduced into the plant from the skin of the animals. The data highlights the importance of animal shelter, supplier and transport vehicle hygiene. Frequent change of plucking tub water and intensive rinse of the plucking machine can add to lowering the incidence of *Listeria*, however, it is much less cost-effective than demanding proper animal and transportation hygiene towards the suppliers. The risk of contamination from the mud and faeces on the animal skin, which is due to the low temperature of colder months, can be decreased by always providing clean and dry animal bedding.

Chances for the survival of *Listeria* are the highest in the pharynx, as neither the plucking tub nor the singeing machine can raise oral cavity temperature so high as to kill the bacteria. At home slaughtering, I could observe that the gas torch in all cases was directed to both the open oral cavity and the nasal cavity of the animal. Also at home slaughtering, the pharynx is cooked in boiling water which is a satisfactory type of heat treatment. In a plant, the splitting saw means a high risk as it can spread the contamination throughout the whole carcass. Consequently, attention should be paid to the proper hygiene and disinfection of the splitting saw. A burner suitable for singeing the pharynx should be set up. Unfortunately, it is technologically impossible due to the different carcass sizes and the water dripping from the carcass.

The results gained in our studies are supported by other experts' observations. Hence we state that *Listeria* can be transferred to a meat processing plant by animals. It can settle and grow in the plant and contaminate all the products. However, in case of proper heat treatment, *Listeria* is killed and does not cause any problems. On the other hand, products are at risk of re-contamination during slicing and packing processes. Furthermore, the bacteria can also reproduce during the cold storage stage which can result in infection or even in fatal illnesses.

Parallel with effective HACCP programs, in a plant there is a strong need to strictly separate raw meat from final products and to obey hygienic regulations in order to prevent cross-contamination. Maintaining effective HACCP and GMP systems (of which adequate sanitation and disinfection is an essential part) helps to lower the risk of pathogen occurrence.

Swab tests are useful in the rapid detection of microbiological contamination and for taking quick measures, however they are not a substitute for GMP and GHP.

This method allows for the quick integration in the HACCP system of the microbiological results collected during the analysis.

Our results support the fact that slight fluctuation can occur even if all regulation are observed. Regular assessments and inspections help the plants to further improve their hygiene standards.



References

- Gasparik-Reichardt J., Krommer J., Szabó G., Tóth Sz., Incze K.* (2004): Patogén baktériumok előfordulása vágóhidakon és húsfeldolgozó üzemekben. *A Hús* 14, (40-46.)
- Gudbjörnsdóttir, B., Suihko, M.L., cGustavsson, P., Thorkelsson, G., Salo, S., Sjöberg,* (2004): The incidence of *Listeria monocytogenes* in meat, poultry and seafood plants in the Nordic countries, *Food Microbiol.* 21, (217-225.)
- Prendergast D.M., Dugan, S.J., Duffy, G.,* 2006, Risk analysis based control of *Salmonella* on pork cuts on the island of Ireland. 52nd ICoMST “Harnessing and exploiting global opportunities”, Dublin, Ireland, 2006.
- Rivera-Betancourt, M., Shackelford, S.D., Arthur, T.M., Westmoreland, K.E., Bellinger, G., Rossmann, M., Reagan, J.O., Koohmarai, M.,* (2004): Prevalence of *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, and *Salmonella* in two geographically distant commercial beef processing plants in the United States. *J. Food Prot.* 67, (295-302.)
- S. Hernandez San Juan, Arminda Zúniga Estrada, Irais Sánchez Ortega, Javier Castro, Rosas, A. delia Román Guitierrez, Eva Maria Santos Lopez,* (2007) : Microbiological conditions during the slaughter process at a municipal slaughterhouse in Hidalgo, Mexico. *Vet. Mex.* 38/2, (187-189)
- Thimothe, J., Nightingale, K.K., Gall, K., Scott, V., Wiedmann, M.,* (2004): Tracking of *Listeria monocytogenes* in smoked fish processing plants. *J. Food Prot.* 67, (328-341.)
- Corresponding author:

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 11

Issue 2

Gödöllő
2015



A MAGYAR SERTÉSTARTÁS KÖLTSÉG- ÉS JÖVEDELEMHELYZETE

Szili Viktor

Agrárgazdasági Kutató Intézet, Ágazati Költség- és Jövedeleminformációs Osztály
1093 Budapest, IX. Zsil utca 3-5.
szili.viktor@aki.gov.hu

Összefoglalás

Jelen publikációm során a hazai sertéstartás helyzetét kívántam feltárni a tesztüzemi rendszerben résztvevő üzemek számviteli és naturális adatai alapján. Vizsgálataimat az ágazati szintű adatgyűjtés két ágazatra terjesztettem ki, a kocatartásra és a sertéshizlalásra. Felhasználva egy a sertéstartás ökonómiájával foglalkozó szervezet – az InterPIG – adatait, nemzetközi viszonylatban is megpróbáltam értékelni a hazai termelők sikerességét.

A vizsgálatokat az FADN (Farm Accountancy Data Network, azaz a tesztüzemi rendszer) adatbázisa alapján végeztem, amely az Európai Unió 27 tagállamában körülbelül 80 000 mezőgazdasági üzem adatait tartalmazza, ami csaknem 6,4 milliós alapsokaságot jelent. Az üzemek számviteli és pénzügyi adatai alapján több mint 150 mutatóval ad képet a kiválasztott régiókról és gazdálkodási típusokról. Egyes tagországokban – úgy, mint Magyarországon – nem csupán üzemi szinten kerülnek az adatok feldolgozásra, hanem ágazati szinten is. Kutatásom során legmeghatározóbb mértékben ezekre az ágazati szintű adatokra építettem.

A tesztüzemi adatokra alapozva és egyéb adatforrások igénybevételével a 2012 és 2014 közötti időszakban tapasztalt helyzetet elemeztem. Vizsgáltam a költség-jövedelem helyzet elemzéséhez szükséges főbb mutatók alakulását, a mintát több szegmensre osztva az üzemek közti különbségeket, valamint néhány korrelációs együtthatót is. Reményeim szerint a cikk segítségével a szektorban tevékenykedők és a kutatók realisabban látják a hazai sertéstartás helyzetét, és eredményeim felfednek néhány kitörési pontot a magyar gazdálkodók számára.

Kulcsszavak: költség-jövedelem elemzés, önköltségszámítás, sertéstartás, sertéshizlalás, kocatartás, hatékonyság, InterPIG

THE COST- AND INCOME SITUATION OF THE HUNGARIAN PIG BREEDING

Abstract

The aim of my researches was to explore the present situation of Hungarian pig breeding sector using available financial and natural data. I have chosen two sectors for the elaboration of this analysis, the sow keeping and the pig fattening. For the comparison of the domestic situation with international data, I used the data of InterPIG, an international organization in the field of economics of pig breeding.

I carried out my analyses based on the database of FADN (Farm Accountancy Data Network), which contains the data of roughly 80 000 agricultural enterprises in the 27 member states of the European Union, and which represents a population of 6.4 million farms. This database provides information about the structural, financial and accountancy data of farms by 150 different



indicators of the different regions, sizes of farms and types of farming. In some countries – such as Hungary – the data are processed not only at farm level, but also on sectoral level. I have taken into consideration these sectoral data in the most significant extent during my work.

My analysis was based on FADN data and other data sources for the period between 2012 and 2014. I examined the changes of the key indicators for the cost-income analysis, I divided the sample into several segments, I explored the differences and also created some correlation coefficients. I hope that the article can help for the Hungarian farmers and the researchers to see the domestic pig breeding situation more realistically, and reveals some break points for this sector.

Irodalmi áttekintés

A sertéságazat hazai és nemzetközi versenyképességének javításának szükségességére és lehetőségeire már az EU csatlakozás előtti években számos szerző felhívta a figyelmet, rámutatva arra, hogy az ágazat versenyképességének növelésére mind szervezeti, szervezési, mind hatékonysági oldalon számos lehetőség kínálkozik (Illés és Bíró 1998, Lehota és Illés 2001). A csatlakozást követő évtizedet vizsgálva úgy tűnik azonban, hogy számos területen nem igazolódtak pozitív várakozásaink és a mezőgazdasági ágazatok közül a csatlakozást követő időszak egyik vesztese a sertéságazat (Keszthelyi és Pesti 2008, Törőné Dunay 2012, Illés et al. 2012). A hazai sertéságazatban nem jellemző a specializálódás, rendszerint kocatartással (szaporítás) és sertéshizlalással is foglalkoznak egyszerre. Gyakori, hogy termelők a tenyészállatokat saját hízóállományukból pótolják. A termelés integrálásából származható előnyöket nem használják ki.

A sertéshizlalás költség- és jövedelem viszonyainak áttekintése előtt érdemes összefoglalni az ágazat jelenlegi helyzetével kapcsolatos legfontosabb tényeket, eseményeket. Az Európai Unió húsfogyasztásának megközelítőleg fele sertéshúsból származik. Az OECD és FAO előrejelzései szerint a világ sertéshústermelése 2023-ra 14,8 százalékkal fogja meghaladni a 2011-2013-as átlagot, ami kiváltképp az ázsiai piac bővülésének lesz köszönhető. Nemzeti szinten is komoly jelentősége van az ágazatnak. Ahogy azt Fazekas Sándor is kiemelte a 2015. évi Országos Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Kiállításon, a Földművelésügyi Minisztérium a sertéságazatot a magyar mezőgazdaság meghatározó tényezőjévé tenné. Ennek fényében a cél a 7 milliós sertésállomány elérése. A cél érdekében tett intézkedések egyelőre eredményesnek tűnnek, hiszen az Európai Unióhoz való csatlakozás óta folyamatosan csökkenő állatlétszám 2013-ban végre újra növekedésnek indult.

Anyag és módszer

A hazai sertésápolás költség-jövedelem viszonyainak bemutatásához az Agrárgazdasági Kutató Intézet tesztüzemi rendszerének ágazati adatbázisát használtam fel. Ez az Európai Unió által jogszabályokkal megalapozott reprezentatív üzemgazdasági információs rendszer, amely a mezőgazdasági vállalkozások különböző csoportjainak jövedelmezőségéről szolgáltat ismereteket az egyes tagországok szintjén. A magyarországi tesztüzemi rendszerhez évente átlagosan 1900 gazdaság tartozik, amelyből az ágazati adatbázis valamivel több, mint 1700-at tartalmaz. Ezek mintegy 110 ezer mezőgazdasági vállalkozást reprezentálnak, melyek az összes regisztrált gazdaság által használt földterület 93 százalékát művelték, illetve az összes Standard Termelési



Érték (STÉ) 89 százalékát állították elő (Béládi és Kertész 2014). A Standard Termelési Érték a mezőgazdasági tevékenység egységnyi méretére megállapított átlagos termelési érték. Az STÉ alapja (főtermékre és melléktermékre együttesen) az értékesítés és üzemi belső felhasználás értéke, ami kiegészül a készletek változásából származó bevétellel, de nem tartalmazza a támogatásokat és a szerveztrágya értékét (Keszthelyi és Molnár 2014). A sertéselőállítás-termelés esetében ez az arány meghaladja a 91 százalékot. A vizsgálatokhoz használt adatok a hazai termék-előállítás szempontjából kiemelkedő, ún. meghatározó árutermelő gazdaságokra vonatkoznak, melyek egyéni és társas gazdaságokat egyaránt magukban foglalnak. A gazdaságok azon ágazatát tekinthető meghatározó árutermelőnek, amelyek feltételei (például eszközállomány, humán erőforrás) potenciálisan lehetővé teszik életképes, versenyképes működésüket, valamint a kibocsátás döntő hányadát adják.

A bemutatott adatokkal kapcsolatban néhány módszertani kérdésre célszerűnek tartom felhívni a figyelmet. Az ágazati költségelszámolásnál a vásárolt anyagok, eszközök, igénybevett szolgáltatások beszerzési áron, míg a saját előállítású termények, termékek, szolgáltatások közvetlen önköltségen kerülnek elszámolásra. Így a termelési költségek szintjén alapvetően differenciálja a gazdákat az, hogy milyen arányban biztosítják a takarmányokat saját előállítás, illetve vásárlás útján. Fontos még kiemelni, hogy a kocára vetített mutatóknál éves átlaglétszámot kell érteni. (Béládi és Kertész 2014)

A tesztüzem sertéshizlalás ágazatának 2014-es mintáját több csoportra szétosztva is elemeztem ökonómiai mutatókat. A gazdaságok szétválasztásánál azt a módszert alkalmaztam, hogy az üzemeket önköltség szerint csoportosítottam. Centrumhoz tartozónak tekintettem azokat, amelyek a teljes minta átlagától plusz-mínusz 10 százalékkal tértek el, míg a többi gazdaság a centrumnál alacsonyabb, illetve a centrumnál magasabb elnevezésű csoportba került.

Kutatásom során a sertéshizlalás 2014. évi üzem soros adatainak segítségével egyes mutatókra kiszámoltam a Pearson-féle korrelációs együttható értékét. Az adatbázis és szakmai tapasztalatok alapján a - 0,70 és - 0,45 közötti, illetve + 0,45 és + 0,70 közötti értékeket már közepesen erős kapcsolatnak ítéltém.

Fontosnak tartottam egy nemzetközi összehasonlítást is, hogy tisztább képet lássunk a magyar sertéságazat versenyhelyzetéről. Ehhez egy nemzetközi szervezet, az InterPIG adatait és kiadványait vettem segítségül. Az InterPIG-et 2002-ben alapította 8 ország azzal a céllal, hogy a sertésstartás termelési költségeinek összehasonlítására egy módszertanilag egységes adatbázist hozzon létre. Ma már 15 ország tagja a szervezetnek és szeretnének tovább bővülni. Az összehasonlításból kihagytam Olaszországot, mivel ott a hizlalási végtömeg lényegesen eltér mind a miénktől, mind pedig a többi országtól. A módszertanuk nem teljesen egyezik a jelen cikkünkben már bemutatott tesztüzemi adatok gyűjtésének és feldolgozásának módszertanával, ezért az összehasonlíthatóság érdekében korrekciókat végeztem a tesztüzemi és nemzetközi adatokon is. Az InterPIG utolsó kiadványa a 2013-as termelési adatokat részletezi, így a tesztüzemi adatoknál is a 2013. évi meghatározó árutermelő gazdaságok átlagát vettem számításba.

Eredmények és értékelés

A sertéshizlalás költség alakulása

A sertéshizlalás költség alakulásának bemutatása előtt néhány, az állattartásra jellemző egyedi tényezőt ki kell emelni, amelyek segíthetik a közölt adatok megfelelő értékelését.



Egyrészt általánosan ismert, hogy a ráfordítások nagyságának és szerkezetének megválasztásánál vannak korlátozó tényezők. Ilyenek az állategészségügyi vagy éppen a környezetvédelmi követelmények betartására vonatkozó szabályok, melyek egyre inkább kihathatnak az egyes állattenyésztési ágazatok és üzemek versenyképességre és jövedelmezőségre egyaránt (Illés 1998, Törő-Dunay 2011). A termelők mozgástere tehát részben behatárolt. Másrészt meg kell említeni, hogy a külső környezeti tényezők közvetlenül nem éreztetik hatásukat, csak közvetetten, a takarmányokon keresztül befolyásolják az eredményeket. Így ezek időben elnyújtva, tompítottan jelentkeznek, ezért hosszabb időszokban figyelve a költségeket a növénytermesztéshez képest kisebb hullámzások figyelhetők meg. (Béládi és Kertész 2014)

Az önköltséget alapvetően a termelési költségek és a hústermelés volumene határozza meg. Ez utóbbi mérésére több mutató is hivatott, úgy mint a napi tömeggyarapodás vagy a takarmányértékesítő képesség (kg takarmány/kg tömeggyarapodás). Ezeken túl befolyásoló tényező még az év eleji nyitóállomány értéke, az állatok értékesítési átlagtömege, illetve a termelési ciklusok száma. A hizlalás költségszerkezetében jelentős részarányt képvisel a takarmányköltség 48 százalékkal, valamint az alapanyagköltség 37 százalékkal. A sertéshizlalás önköltsége 2013-ban 5 százalékkal növekedett, 2014-ben viszont stagnált, tehát a piacmeghatározó üzemek átlagában továbbra is 368 forintba került 1 kg élősúly előállítás. A 2013-as költségnövekedésben kiemelt szerepet játszott a 2012-es, drágábban megtermelt takarmánykészletek felhasználása és a sertéstáp árának növekedése, amelynek következtében 14 százalékkal emelkedett a takarmányköltség. A 2014. esztendőben a termelési költséget növelő és csökkentő tényezők teljes egészében ellensúlyozták egymást. A takarmányköltségek csökkentek és a hústermelési mutatók is javultak. A tömeggyarapodás növekedett 4 százalékkal (az üzemi átlagos élősúly termelés pedig 6 százalékkal), és mivel a takarmányhasznosítás nem változott, ebből egyenesen következik, hogy a gazdák - kihasználva az előző évhez képest olcsóbb takarmányokat – nagyobb adagokkal igyekeztek növelni a termelést. Ezt jelzi az a tény is, hogy a takarmányköltségek jóval kisebb mértékben csökkentek, mint a takarmányok árindexei. Eme, költségeket lefele szorító hatásokat ellensúlyozta az alapanyagköltség 14 százalékos emelkedése.

A sertéshizlalás jövedelemhelyzete

Az előállítási költségek változása önmagában még nem tekinthető kedvezőnek vagy kedvezőtlennek. Az ágazat jövedelempozíciójának szempontjából fontos kérdés, hogy a bevételek - ezen belül döntően az értékesítési árak – miként alakulnak. A piacmeghatározó üzemek átlagosan 386, 392, illetve 378 forintos kilónkénti árat tudtak elérni az élősértéspiacokon 2012 és 2014 között. Ez 2013-ban nagyjából 1,5 százalékos növekedést, 2014-ben 3,5 százalékos csökkenést jelentett.

Így elmondható, hogy a fajlagos jövedelem folyamatosan csökkent a vizsgált periódusban, viszont az áraknak mindhárom évben volt jövedelemtartalma, 2012-ben 37, 2013-ban 23, 2014-ben pedig 9 forint. Részleteiben vizsgálva megállapítható, hogy a 2013-as jövedelemcsökkenés főleg az input oldal, a 2014-es szerényebb eredmény pedig az output oldal változásaiból adódott. Ettől függetlenül az utóbbi évben a sertéshizlalással foglalkozók nem okolhatják az ágazat romló jövedelempozícióját a rosszabb piaci körülményekkel, hiszen a takarmányok árindexe jóval erélyesebb mértékben esett, mint az élősértéseké. Meg szeretném említeni az egyedre vetített ágazati eredményeket is, ami alapján 11 787, 7 238, illetve 6 934 forint jövedelme származott a gazdáknak 2012 és 2014 között. Megjegyezném, hogy az egyedre vetített mutató már többek között az állami támogatásokat is tartalmazza (1. táblázat).

**1. táblázat: A sertéshizlalás költség- és jövedelemhelyzete**

Megnevezés	Mértékegység	Meghatározó árutermelő gazdaságok átlaga		
		2012	2013	2014
Tömeggyarapodás	kg/nap	0,630	0,626	0,651
Takarmányétékesítés	kg/kg	3,33	3,33	3,33
Önköltség	HUF/kg	349,40	368,19	368,60
Értékesítési ár	HUF/kg	386,47	391,68	377,95
Fajlagos jövedelem ^{a)}	HUF/kg	37,08	23,49	9,35
Ágazati eredmény ^{b)}	HUF/egyed	11 787	7 238	6 934
100 Ft termelési költségre jutó ágazati eredmény	HUF	10,48	6,96	6,19

a) Nem tartalmaz támogatást. b) A támogatásokat is tartalmazza.

Forrás: Tesztüzemi ágazati adatok alapján az AKI Ágazati Ökonómiai Osztályán készült számítások

A sertéshizlalás ökonómiai mutatóinak önköltség szerinti megoszlása

A mezőgazdasági üzemek átlagos költség-jövedelem adatai mögött a legkülönbözőbb gazdaságok sokasága húzódik meg, differenciált ökológiai és ökonómiai feltételek mellett, ezért az átlag mögötti különbségeket a sertéshizlalásnál célszerűnek tartom bemutatni a 2014. évi adatok alapján (2. táblázat).

A három kategória önköltségét elemezve megállapítható, hogy a szélsőértékek között 1,5-szörös a különbség. Míg a centrum alatti csoportban 278 forintért állítottak elő 1 kg élősúlyt, addig a centrum felettiben 416 forintért, ami 138 forintos differenciát jelent. Ehhez képest a hízóállatok értékesítési áránál 1,04-szeres a szélsőségek közötti különbség, ami csupán 15 forint különbséget. Ez is igazolja azt az általánosan elfogadható tényt, hogy a gazdaságoknak sokkal nagyobb a mozgásteret a költséggazdálkodásuk terén, mint az output oldalon (értékesítési áraknál).

A költséggazdálkodásnak tehát meghatározó a szerepe a jövedelmezőség szempontjából, ami jól látszik, ha megfigyeljük a csoportok ágazati eredménye közötti különbségeket. Míg a centrumnál alacsonyabb önköltségen termelők hízóként 31 ezer forint profitot tehetnek zsebre, addig a centrum feletti kategóriában még az állami támogatások figyelembevételével is veszteségesek voltak.



2. táblázat: A sertéshizlalás költség- és jövedelemhelyezete, 2014

Megnevezés	Mértékegység	Önköltség megoszlása		
		Centrumnál alacsonyabb érték	Termelési költség centrum (átlag±10%)	Centrumnál magasabb érték
Tömeggyarapodás	kg/nap	0,559	0,653	0,675
Takarmányértékesítés	kg/kg	3,29	3,34	3,27
Önköltség	HUF/kg	278,01	364,87	416,49
Értékesítési ár	HUF/kg	391,83	376,62	380,41
Fajlagos jövedelem ^{a)}	HUF/kg	113,82	11,75	-36,08
Ágazati eredmény ^{b)}	HUF/egyed	30 947	7 212	-4 091
100 Ft termelési költségre jutó ágazati eredmény	HUF	47,62	6,39	-3,25
Sertéslétszám szerinti megoszlás	%	5,32	81,03	13,65
Megtermelt élőszűly szerinti megoszlás	%	4,32	81,18	14,50

a) Nem tartalmaz támogatást. b) A támogatásokat is tartalmazza.

Forrás: Tesztüzemi ágazati adatok alapján az AKI Ágazati Ökonómiai Osztályán készült számítások

A centrum szerinti szegmentálás még egy lényeges tényre hívja fel a figyelmet. A csoportok költségstruktúrájának részletesebb áttekintése alapján elmondható, hogy az igazán nagy differencia az alapanyagköltségeknél érzékelhető, hiszen a centrum feletti csoport (162 Ft/kg) e tétele több mint duplája a centrum alattiéknak (76 Ft/kg). Tehát az alapanyagköltségen keresztül az előző termelési fázis (kocartás) hatékonysága kulcsfontosságú a sertéshizlalás jövedelmezőségének szempontjából.

A kocartás költségalkulása

Kulcsszerepe miatt érdemes áttekinteni a kocartás költségeit is a tesztüzemi adatok segítségével. A kocartás önköltsége folyamatosan növekedett a vizsgált periódusban, párhuzamosan a sertéshizlalás ágazati eredményének csökkenésével. A 2013. esztendőben komolyabban, 588 Ft/malac kilogrammról 698 forintra, majd 2014-ben enyhébben, 713 forint/kilogramorra.

A kocartás költségstruktúrája alapján megfigyelhető, hogy mely tétel, milyen súlyban hat a teljes költségösszegre. A takarmányköltség 49, a munkabér és járuléka 18, a tenyészállatok értékcsökkenése 4 és az egyéb költségek 29 százalékkal járulnak hozzá a termelési költséghez a 2012-2014 évek átlagában. Látható, hogy a munkaerő költsége e fázisnál jelentősebb szerepet játszik. Ki szeretném emelni, hogy a humán erőforrás nem csupán a kiadások terén hat az



önköltség alakulására, hanem a termelékenységen keresztül is, hiszen a megfelelő szakértelem és a megfelelő tartástechnológia kiválasztása, valamint hiánytalan betartása segítheti a malacszaporulat növekedését, valamint a malacelhullás visszaszorítását. A magasabb hozam (választott malacszám) pedig csökkenti a fajlagos költségeket (nyilván változatlan költségszint mellett). Természetesen a kocatartás önköltségére más tényezők is hatnak, úgy mint a termelési ciklusok hossza/száma, vagy éppen a malacok választási súlya.

Korrelációs vizsgálatok

A korrelációs vizsgálatok eredményeiből szeretném bemutatni a legfontosabbakat:

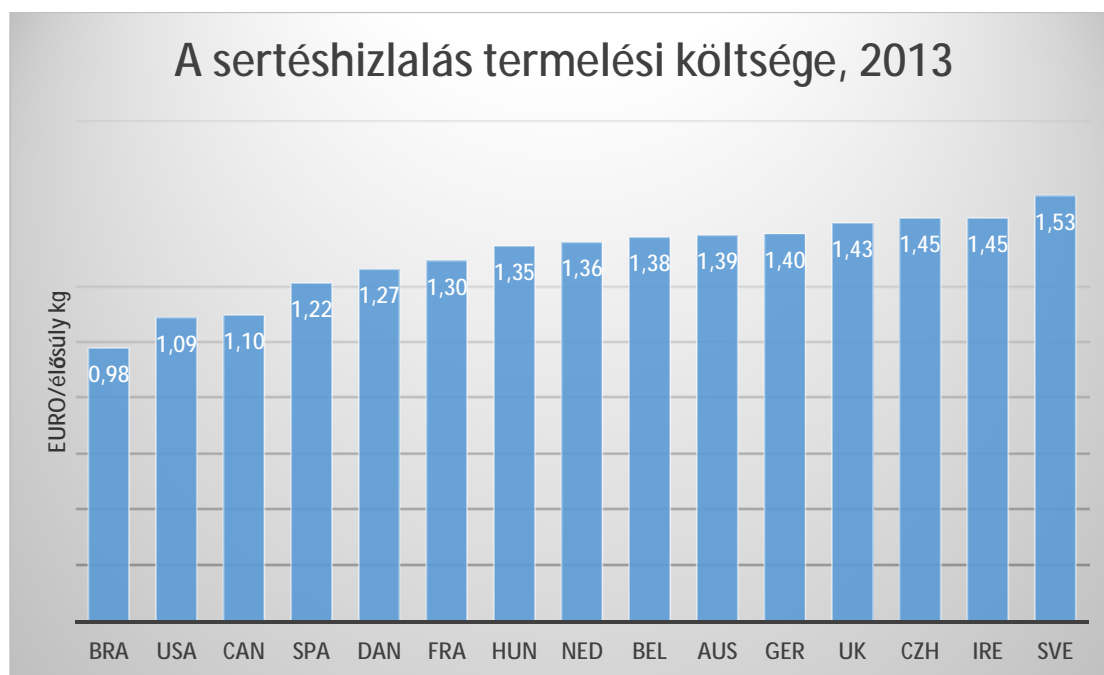
- Az *alacsony költség és tömeggyarapodás közötti r érték + 0,479*. Ebből egyértelmű következtetést nem vonnék le. Jelenthetné azt is, hogy a drágább – és ennél fogva a talán jobb minőségű – alapanyag jobb tömeggyarapodást eredményez. Viszont ez cáfolható azzal a ténnyel, hogy itthon inkább a saját alapanyag-beállítás a jellemző. Valószínűbb, hogy ez az érték arra utal, hogy amely üzem a kocatartás fázisban több vagy értékesebb takarmányt használ fel, az a későbbi termelési fázisokban sem spórol, ezzel jobb tömeggyarapodást elérve.
- A *tömeggyarapodás és sertés állatjóléti támogatás közötti r érték + 0,596*. Ez azt jelzi, hogy a gazdák az állatjóléti támogatást jól használják fel, és a segítségével javítani tudnak az itthon oly kritikus termelési mutatókon.

Nemzetközi kitekintés

Először a termelékenységi mutatókat ismertetném. A napi súlygyarapodása a magyarok hízósertéseknek a legalacsonyabb a többi 14 ország viszonylatában (626 g/nap). A legnagyobb Dánia rendelkezik (916 g/nap), de a vizsgált országok átlagától is elmaradunk (794 g/nap). A hízók takarmányhasznosítása terén sem kedvező a helyzet. Míg Magyarországon 3,33 kg takarmány szükséges 1 kg tömeggyarapodáshoz, addig Brazíliában, Hollandiában és Spanyolországban 2,6 kg. Sajnos a kocák termelékenysége vonatkozó mutatók esetében is a sor végére kerültünk. Az egy kocára jutó malacok száma átlagosan 21,84 Magyarországon. Ez az érték Dániában 30, Hollandiában 28,97, de Belgiumban, Franciaországban és Németországban is 27 darab feletti. E különbség egyik oka a kocaforgóban rejlik 2,05, ami az összes többi vizsgált ország esetében 2,2 felett van, szabályozottabb, szervezettebb termelési folyamatokra utalva. (BPEX 2014)

A sertéshizlalás fajlagos termelési költségeiben is igen nagy a differencia az országok között, több mint másfélszeres. Észak-Amerikában hozzávetőlegesen 1,1 euróba kerül 1 kilogramm élősúly megtermelése. Megjegyezném, hogy az alacsony önköltség mellett az árak is alacsonyak voltak 2013-ban. Az Egyesült Államokban jóval alacsonyabb a hasított féltest színhús aránya, és a húsminőség megítélését az sem segítette, hogy az elmúlt években több ország importtilalmat vezetett be az Egyesült Államokból és Kanadából érkező sertéshúsról tiltott növekedésserkentő (ractopamine) használata miatt. Leggazdaságosabban Brazíliában termelnek, ahol csupán 0,98 euróra volt szükség 2013-ban 1 kilogramm élősúly előállításához. A helyi, nagy mennyiségű fehérjeforrás komoly segítséget nyújt ehhez. Ha kizárólag Európára fókuszálunk, akkor ki kell emelni Spanyolországot, ahol a legalacsonyabb az önköltség (1,22 euro/kg) és Svédországot, ahol a legmagasabb (1,53 euro/kg). A 13 európai ország közül Magyarországon a negyedik legalacsonyabb a fajlagos termelési költség 1,35 euro/kilogrammal, ami a hasonló adottságokkal rendelkező Csehországhoz képest is kedvező, hiszen ott több mint 7 százalékkal termelnek drágábban (1. ábra). (BPEX 2014)



**1. ábra: A sertéshizlalás termelési költsége, 2013**

Forrás: Tesztüzemi ágazati adatok és InterPIG adatok alapján az AKI Ágazati Ökonómiai Osztályán készült számítások

Következtetések és javaslatok

Összességében elmondható, hogy a meglehetősen gyenge termelékenységi mutatóink ellenére a sertéshizlalás önköltsége igen kedvező nemzetközi szinten, és a vizsgált években folyamatosan jövedelmet tudott biztosítani a termelők számára. Tehát nagy lehetőségek vannak az ágazatban, a hatékonyság növelésével Magyarország rendkívül versenyképes lehetne. A vizsgálatokból kiderült, hogy az állatjóléti támogatás segíti a gazdákat a jobb termelékenységi mutatók elérésében, így hozzájárul a nemzetközi színvonalhoz való felzárkózáshoz. Ehhez további, az ágazatot segítő programokra lenne szükség, amelyek közül kettőt tartok kulcsfontosságúnak. Az egyik a sertéstartás rendszerének új alapokra helyezése. Általánosságban elmondható, hogy itthon a sertéstartással foglalkozók nem specializálódnak, kocatartással és sertéshizlalással is foglalkoznak egyszerre. Ráadásul a tenyészállatokat gyakran a saját hízóállományukból pótolják. Jóval szerencsésebb lenne, ha külön hízóalapanyag-előállításra és külön hizlalásra berendezkedett üzemkörök alakulnának ki, valamint ha a professzionális tenyészszülő-előállítást célzott állami támogatásokkal segítenék. A másik kulcsfontosságú tényezőnek pedig a sertéstartó üzemek menedzsmentjének folyamatos továbbképzését és oktatását tartom.



Irodalomjegyzék:

- Béládi K., Kertész R.* 2014: A főbb mezőgazdasági ágazatok költség- és jövedelemhelyzete 2012. AKI, Budapest, pp. 6-33.
- BPEX* 2014: 2013 Pig cost of production in selected countries. AHDB, Kenilworth, pp. 12-14.
- Illés B. Cs.* 1998: Az állattenyésztési ágazatok versenyképességének értékelése, figyelemmel a várható mezőgazdasági struktúraváltozásokra. Tudományos Közlemények - GATE GTK, 1. szám, pp. 187-193.
- Illés B. Cs., Bíró O.* 1998: A vertikális integráció és a versenyképesség növelésének további lehetőségei a magyar sertéshústermelésben. Tudományos Közlemények - GATE GTK, 4. szám, pp. 185-206.
- Illés B. Cs., Dunay A., Pataki L.* 2012: The impact of EU-accession on the economic support level of farms in Visegrad countries. Annals of the Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists, Vol. 14, No. 6, pp. 95-98.
- Keszthelyi Sz., Pesti Cs.* 2008: A gazdaságok jövedelmének és a mezőgazdaság üzemszerkezetének várható változása 2010-ig. Agrárgazdasági Információk, 2. szám, AKI, Budapest, 78 p.
- Keszthelyi Sz., Molnár A.* 2014: A tesztüzemi információs rendszer eredményei 2012. AKI, Budapest, 9 p.
- Lehota J., Illés B. Cs.* 2001: Hold-up problems and institutional strategy in the Hungarian pig sector. In: Kowrygo B, Halicka E, Rejman K (eds.) Institutional economics and the food sector in Poland, Hungary and the Czech Republic. Fundacja Rozwój SGGW, Warsaw, Poland, pp. 81-96.
- Törő-Dunay Anna* 2011: Development of rural areas through the CAP 2020 and Europe 2020 strategies. Problems of World Agriculture, Vol. 11, No. 3, pp. 161-169.
- Törőné Dunay A.* 2012: Az EU agrártámogatási rendszerének változásai és a csatlakozás hatása a mezőgazdasági vállalkozásokra. Agroinform Kiadó, Budapest, 191 p.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 11

Issue 2

Gödöllő
2015



A 2015. ÉVI NAPRAFORGÓMÉZ MENNYISÉGÉNEK ALAKULÁSA KÜLÖNBÖZŐ KAPTÁRTÍPUSOK ÉS A MÉHANYA ÉLETKORÁNAK FÜGGVÉNYÉBEN

Takács Marianna¹, Oláh János²

Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
²Állattenyésztési Tanszék, ¹Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola
takacsmarianna@agr.unideb.hu

Összefoglalás

Napjainkban egyre több nehézséget okoznak a szélsőséges időjárási viszonyok, melyek megnyilvánulnak a méz mennyiségében és a családok tavaszi fejlődését illetően. Az 2015. évi akác-szezon hűvös és csapadékos időjárás jellemezte, illetve talajmenti fagy okozott károkat. A napraforgóról történő hordás idején, a nagy forróság ellenére, a méztermelés kedvezően alakult. Kutatásom célja, hogy a Nagy-Boczonádi fekvőkaptárban és a rakodókaptárban összehasonlítsam a napraforgóméző mennyiségének alakulását. A vizsgálatban olyan családok vettek részt, melyekben a méhanya életkora eltérő. Véletlenszerűen történt a családok kiválasztása. Összesen 5 Nagy-Boczonádi fekvőkaptár (kétcsaládos) és 10 rakodókaptár családjait választottuk ki. A méhanyák életkorát az adott év méhanya-jelölőszíne alapján tudom megkülönböztetni.

2015-ben a vizsgált méhcsaládok Jász- Nagykun- Szolnok megyében, Tiszaörs település határában voltak egy kb. 200 ha-os napraforgótáblán. Nagy-Boczonádi kaptárban lévő családok esetén a méhanyák évjárata 2012, 2013, 2014, 2015. Rakodókaptárban lévő családok esetén pedig 2013, 2014, 2015-ös évjáratú anyákkal dolgozom. A napraforgóméző mennyiségének nyomonkövetésére a kaptárok hordás előtti össztömegéhez viszonyítottam a dandárvirágzás utáni, (közvetlen a pergetési munkálatok megkezdése előtti) kaptártömeget. Rakodókaptárak esetén a családonkénti hordás 20 kg feletti értéket is elért, azonban fekvőkaptárban 17 kg volt a maximum. Eredményeink gyakorlati vonatkozásában elmondható, hogy a rakodókaptárban vizsgált családok esetében a legkevesebb mézet termelt család teljesítménye is meghaladta a legjobb fekvőkaptáros méhcsaládok teljesítményét, tehát a kaptártípus méz mennyiségét befolyásoló szerepe jelentős mértékben megnyilvánul annak alakulásában.

Kulcsszavak: fekvőkaptár, rakodókaptár, napraforgó, méhanya.

Differences in the volume of sunflower honey produced in 2015 based on the different types of beehives and queen bee's age

Abstract

Nowadays more and more problems are caused by extreme weather conditions for the beekeepers society: both in the honey production and in the developments of the colonies in spring. This year's acaciaseason is characterized by a cool and rainy weather and the ground frost caused damage. At the time of the other main bee pasture carrying the weather was favorable.

The aim of the current research was to compare the volume of the sunflower honey of Nagy-Boczonádi lying hives and the loader-type hives. The study included families where the queen bee's age was different. Five Nagy-Boczonádi lying hives (two-family) and 10 loader-type



hives were included in the study. The age of the queen bees was distinguished on the basis of the current year queens marker color. In 2015 the queens marker color was blue.

In the case of families in Nagy-Boczonádi lying hives the vintage of queen bees: 2012, 2013, 2014 and 2015. In the loader-type hives the vintage of queen bees: 2013, 2014 and 2015.

We compared the pre-carry total weight of hives to after-carrying total weight of hives to follow up the quantity of sunflower honey.

In case of loader-type hives reached over the limit of 20 kg per family is, however, a case of lying hives 17 kg was the maximum. The beekeeping is located in Nyírmada in Szabolcs-Szatmár-Bereg county, and accessible from the main road No. 41. The beekeeping uses two kind of bee pastures: sunflowers and acacia. During the acacia season the beekeeping is staying in place, but during the sunflower season should wander every year. In 2015 investigated colonies there were in Jász-Nagykun-Szolnok county, Tiszaörs outskirts of town were 200 ha sunflower field. Our results of practical respect we can say that in case of the performance of loader-type hive's colonies exceeded the performance of lying hive's colonies.

Keywords: lying hives, loader-type hives, sunflower, queen bee.

Irodalmi áttekintés

A méhlegelő

A napraforgó a második főhordást adó méhlegelőnk. Sajnos az ország határain belül sem mézél mindenütt egyformán (Király, 2015). A napraforgó mézélése egyes helyeken kimagasló eredményeket mutatott az elmúlt évben, míg máshol a korábbi évek tendenciájának megfelelően gyenge hordásról és kevés realizálható mézhozamról számolnak be a méhészek (Zajác, 2015).

Napraforgót illetően a hordás évről évre nagyobb országos viszonylatban, mert olyan fajták vannak terjedőben, amelyek több, jobb magvat hoznak és mézelő tulajdonságuk is kedvezőbb. Ám nem minden talajon mézél (Zsidei, 1990). A napraforgó mézelésére egyre jobban számítanak a méhészek. A napraforgó mézelését, a gyűjthető nektárt és a pergethető mézmennyiséget többek között a termőhely, a termesztéstechnológia, az időjárás, a növény genetikája, azaz a fajta és a hibrid jelentősen befolyásolhatják (Zajác, 2015).

Napraforgót illetően a hordás évről évre nagyobb országos viszonylatban, mert olyan fajták vannak terjedőben, amelyek több, jobb magvat hoznak és mézesebbek. Ám a pozitív fejlődési tendencia ellenére panaszkodnak is rá, mivel nem minden talajon mézél (Zsidei, 1990)

A kaptár típusa

Minőségi szempontból több év tapasztalata alapján megállapítható, hogy jó évjáratban, szakszerű és becsületes méhészkedéssel bármilyen kaptárban lehet jó minőségű mézet termelni (Lukács, 1999). 1913-ban Boczonádi Szabó Imre megszerkesztette a mind a mai napig használatos 24 keretes, 36*42 cm külső keretméretű fekvőkaptárját. Ez rövid ideig tartó tömegvirágzást maximálisan kihasználó kaptár. A nagy lépeken biztosan telet a család és gyorsan fejlődik tavasszal. Időigényes viszont a méz elvétele, mert csak keretenként lehetséges. Éppen ezért nyert teret hazánkban is a függőleges elrendezésű rakodókaptár. Hazánkban alapvetően két kaptártípust különböztetünk meg, a rakodót és a fekvőt. A rakodókaptár részei: aljdeszka, fiók, menekülőtér, tető. A fekvőkaptár részeit is így lehet felosztani, de ezek egybeépítettek (fiók a kaptár teste). A rakodókaptárokat akkor nevezzük egyenlőlépesnek, ha minden fiókja egyforma magasságú. Ha nem – mert a fészekfiók magasabb-, akkor nem egyenlőlépesnek hívjuk, a szakzsargonban gyakran „öszvérkaptárnak” becézik (LAMPEITL, 2009).



A rakodókaptár előnye, hogy megfelel a nagyüzemi méhészkedés feltételeinek, gépesíthető sok munkafolyamat. Időben és térben könnyen elkülöníthető, így hatékonyra tehető a mézelvétel és a pergetés (Lampeitl, 2009/B).

Örösi (1951) szerint a 10 keretes Boczonádi – rakodó kaptár a legkiválóbb termelő kaptárhoz tartozik. Mára ez a megállapítás a gyakorlat szempontjából nem helytálló. Fekvőkaptárnál fennáll a veszélye annak, hogy a begyűlő nektár kiszorítja az anyát a fészekből, így gyengülhet a család népessége. Ennek megakadályozása érdekében üres, illetve műlépes keretekkel tüzdeldjük meg a fészket (Király, 2015).

A méhanya

A termelésben nem a családok számát, hanem a meglévők termelőerejét, állapotát elsősorban a jó anya biztosíthatja (Zsidei, 1987). Nelson (1962) szerint az anyát vesztett családok méztermelése csökken, hasonlóképpen csökken a fiasítás.

Ivanova (1988) szerint, ha az anyaméhek elérik a 2 éves kort, legcélszerűbb lecserélni őket, különben a család meggyengül, termelésük csökken. Lecserélésre kerülnek a fiatal, valamely szempontnak nem megfelelő anyaméhek is. A cserét csendes, meleg időben és kimondottan figyelni kell, hogy ne viharos, szeles időben történjen. A méhanya jelölés egyezményes színei a születési év utolsó számjegyének megfelelően: 1-es és 6-os: fehér; 2-es és 7-es: sárga; 3-as és 8-as: piros; 4-es és 9-es: zöld, 5-ös és 0-s: kék (http1).

Anyag és módszer

Az idei (2015. évi) napraforgó pergetések alkalmával kezdtem meg vizsgálataimat. A vizsgálat alapját két eltérő kaptártípus adja. A fekvőkaptárok 24 keretes (kétszalados) Nagy-Boczonádi kaptárok, míg a másik típusú a Közép-Boczonádi féle rakodókaptár. Mindkét esetben 10 méhcsaládot vontam be a vizsgálatba, melyek között különböző életkorú méhanyákkal rendelkeznek a családok. A családonként eltérő életkorú anyák megoszlását az 1. és 2. táblázat szemlélteti. A kiválasztott családok egy 170 méhcsaládból álló méhészetből származnak, mely a Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Nyírmada település határában van állandó helyen, azonban a napraforgót tekintve vándorméhészetről van szó. A napraforgó hordás és pergetés a Jász-Nagykun-Szolnok megyei Tiszaörs település határában volt. A napraforgótábla elhelyezkedése koszorúszerűen ölelte körbe a méhészetet. A tábla összterülete körülbelül 200 ha kiterjedésű volt. A méhcsaládok szállítása június utolsó hétféjére (2015. június 27-28.) esett. Az első napraforgó-pergetés 2015. július 18-22 között történt meg (korábban kezdődött a hordás is és a pergetési munkálatok is). A ráhordás kipergetése (csak a rakodókaptárok családjaitól) pedig július utolsó hetében (2015. július 27-28.) zajlott le. A méhállomány hazaszállítására 2015. augusztus 3-ról 4-re virradó éjszaka került sor.

**1. táblázat: A méhanyák évjárata a Nagy - Boczonádi fekvőkaptárokban**

Kaptár száma ¹	A méhanya évjárata ²							
	2012		2013		2014		2015	
	jobb család ³	bal család ⁴	jobb család ³	bal család ⁴	jobb család ³	bal család ⁴	jobb család ³	bal család ⁴
18.							×	×
19.							×	×
20.				×			×	
21.					×	×		
26.	×	×						

1. table: The vintage of queen bees in the lying hives

¹the number of hives, ²vintage of queen bees

^{3,4}the lying hives include in two colonies, we indicated the colonies right and left colonie.

A napraforgóméz mennyiségének nyomonkövetésére a kaptárok hordás előtti tömegéhez viszonyítottam a napraforgó teljes virágzása utáni (közvetlen pergetés előtti) kaptártömeget. A kaptárok tömegének mérésére egy mázsa mérleg szolgált.

A rakodó kaptárok esetén kettő méztéri fiókkal kezdték meg a családok a hordást. A 10 vizsgált méhcsalád közül 4 - a főpergetés után - egy 3. méztéri fiókot is kapott a ráhordás idejére, melyet még kipergettünk. Fekvőkaptárok esetén a ráhordást már nem pergettük ki, meghagytuk a családok számára „tartalék élelemnek”.

A rakodókaptár felépítése: higiénikus aljdeszka, Közép-Boczonádi fészek, 2 vagy 3 db ½ Boczonádi keretes méztéri fiók, menekülőtér, majd a tető. A fekvőkaptárok 24 keretesek (2 családos) elrendezésűek.

2. táblázat: A méhanyák évjárata a rakodókaptárokban

Kaptár száma ¹	A méhanya évjárata ²			
	2012	2013	2014	2015
2.		×		
3.				×
4.				×
5.			×	
6.				×
7.		×		
8.				×
17.			×	
18.				×
29.		×		

2. table: The vintage of queen bees in the loader-type hives

¹the number of hives, ²vintage of queen bees



Eredmények és értékelés

A Nagy-Boczonádi fekvőkaptárak

A fekvőkaptárak esetében a családonkénti átlag 17 kg-os maximumot ért el. A 20. számú kaptárban a két család eltérő életkorú anyával rendelkezik (3. táblázat), míg a többi vizsgált kaptárban a két családnak azonos évjáratú az anyja. A legöregebb anyák 2012-esek, melyek a 26. számú kaptárban vannak, ennek a családnak volt a leggyengébb a teljesítménye. A mérések napraforgóhordás előtt, illetve a pergetés megkezdése előtt történtek meg. A kaptáronkénti mézgyarapodást minden kaptár esetében osztottuk kettővel, hiszen így kaptuk meg a családonkénti átlagos mézmennyiséget. A legkiemelkedőbb teljesítményt a 21. számú kaptárban lévő 2 család produkálta (17 kg-os átlag). A vizsgált 10 család által hordott, összesített mézmennyiség: 147 kg (1. ábra).

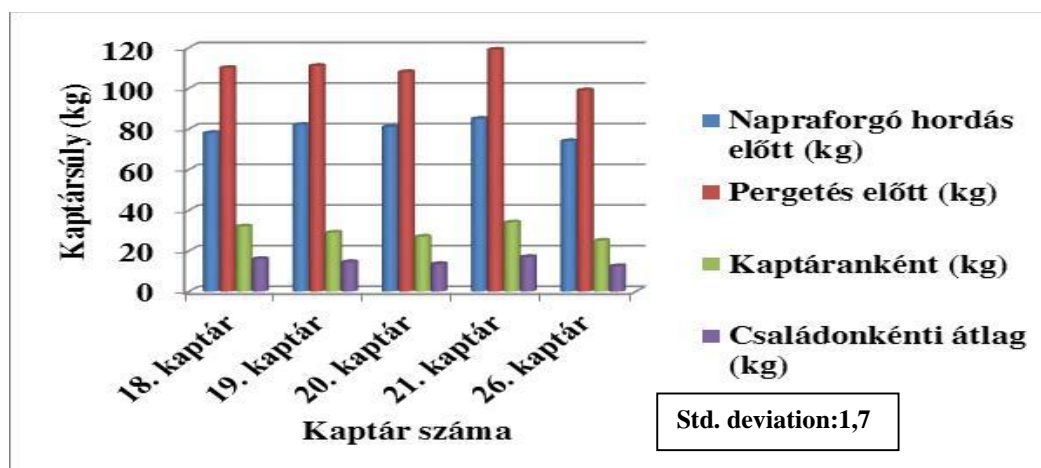
Az IBM SPSS Statistic nevű programban lefuttatott varianciaanalízis eredményei alapján a szórás értéke 1,7 kg. A varianciaanalízis elvégzését követően a szignifikancia értéke: 0,011 (4. táblázat).

3. táblázat: ANOVA (fekvőkaptárak esetén)
Családonkénti átlag

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	21,900	3	7,300	9,319	0,011
Within Groups	4,700	6	,783		
Total	26,600	9			

3. Table: Analysis of variance (lying hives)

1. ábra: A méz mennyiségének alakulása a fekvőkaptárakban



1. Figure: Changes in the quantity of sunflower honey in the lying hives

X axis: the number of hives, Y axis: weight of hives (kg), Blue columns: the pre-carry weight of hives, (kg), Red columns: the after-carry weight of hives, (kg), Green columns: the difference, (kg), Purple columns: the performance of one colony (kg).



A rakodókaptárok

A rakodókaptárok esetén is 10 család teljesítményét vizsgáltuk. A 10 család közül a 2., 7. és a 29. számú rakodókaptárok családjai rendelkeznek 2 éves anyával (2013). A többi családnak 1 éves vagy ideji anyja van (2. táblázat). A mérésekre jelen esetben is a hordás megkezdése és a pergetési munkálatok megkezdése előtt került sor. Kiemelkedő eredménynek tekinthető minden család teljesítménye, de a legmagasabb értékkel a 17. számú kaptár családja jeleskedett (29 kg) (2. ábra). A gyengébb családnak a 2., 6., 7., és a 29. számú kaptárok családjai bizonyultak. A 2., 7., és 29. számú családok méhanyáit tekintve 2013-as évjáratúak, a 29. számú családé ideji (2015. évi) kis anya. A rakodókaptárok esetén gyengébbnek nevezett családok teljesítménye a fekvőkaptárok esetén mért 17 kg-os maximumot is meghaladja. A 10 vizsgált család által hordott, összesített méz mennyiség 241 kg.

A 10 család közül 4 családnak rendkívül kiemelkedő teljesítménye volt, ezért ez a 4 család még egy harmadik méztéri fiókot is meghordtak. Ezt egy utólagos pergetés során pergettük ki. Az átlagos méz mennyiség 5 és 9 kg között alakult (3. ábra).

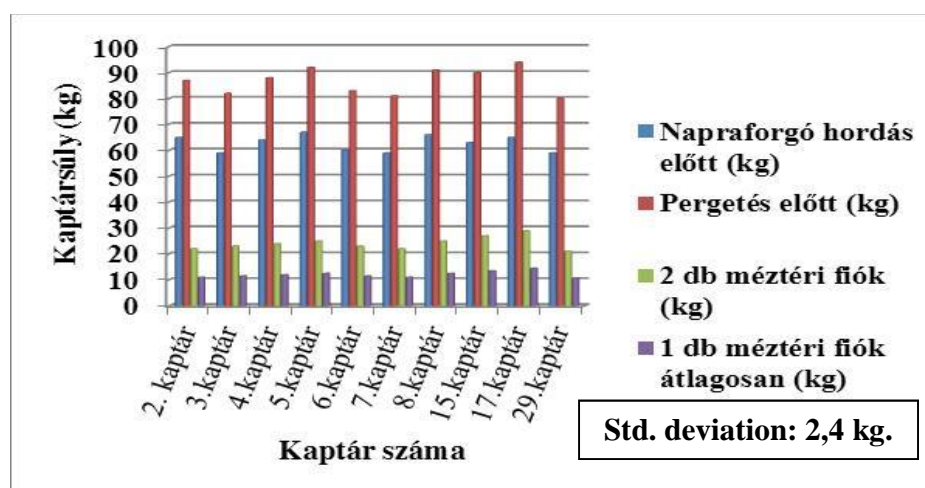
A rakodókaptáros családokban mért méz mennyiségek szórása: 2,4 kg-ra adódott, míg a varianciavizsgálat elvégzése után a szignifikancia értéke: 0,089 (4. táblázat).

4. táblázat: ANOVA (rakodókaptárok esetén)
2 db méztéri fiók

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	27,433	2	13,717	3,496	0,089
Within Groups	27,467	7	3,924		
Total	54,900	9			

4. table: Analysis of variance (loarder-type hives)

2. ábra: A méz mennyiségének alakulása a rakodókaptárokban

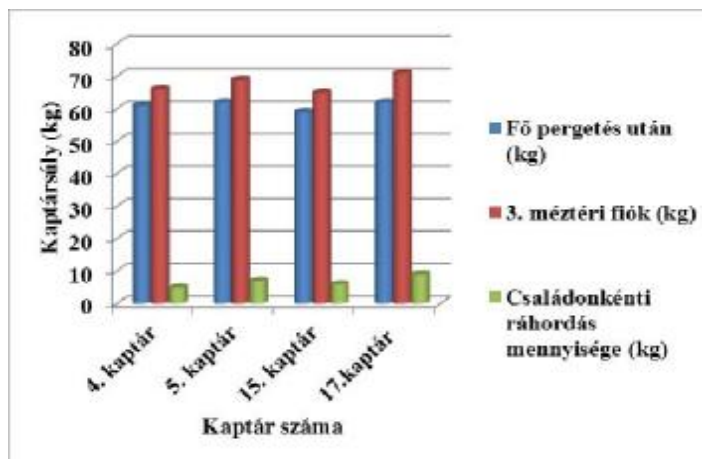


2. figure: Changes in the quantity of sunflower honey in the loarder-type hives

X axis: the number of hives, Y axis: weight of hives (kg), Blue columns: the pre-carryweight of hives, (kg), Red columns: the after-carry weight of hives, (kg), Green columns: the difference (two accounts), (kg), Purple columns: the weight of sunflower honey in one honey account, (kg).



3 ábra: A méz mennyiségének alakulása a harmadik méztéri fiókokban



3.figure: Changes in the quantity of sunflower in the third honey accounts

X axis: the number of hives, Y axis: weight of hives (kg), Blue columns: weight of the hives after the main extractor (kg), Red columns: weight of hives with the third honey account (kg), Green columns: quantity of honey overplast (kg), in the third honey account.

Következtetések és javaslatok

A kapott eredmények alapján elmondható, hogy a rakodókaptáros családok teljesítménye jóval a fekvőkaptáros családok átlaga felett van, még a leggyengébb rakodós család is erősebb, mint a legerősebb fekvőkaptáros család. A ráhordás időszakát tekintve a rakodókaptáros családjai jobban ki tudták használni. Az első pergetés után erősebbek maradtak a családok. Ennek oka, hogy a fekvőkaptár esetén a pergetés során a pergetőbe kerülnek a fias keretek is, míg rakodó kaptár esetén csak a méztéri fiók keretei kerülnek ki a kaptárból, így ebben az esetben a fészkek érintetlen marad.

Magyarországon számos kaptártípus használata jellemző. Egyenletesebb lenne a méz mennyiségének alakulása, ha az alkalmazott kaptártípusokat tekintve egyöntetűbb lenne a méhészek véleménye.

A 26. számú Nagy-Boczdónai fekvőkaptár két családjával szándékosan került bele a vizsgálatba, hiszen ezek a családok rendelkeznek a legöregebb anyával (2012). Arra a következtetésre jutottunk, hogy bár gyengébb teljesítményt produkáltak a családok, nem maradtak el sokban a fiatalabb anyás családokhoz képest. Hasonlóan gyengébb teljesítményt kaptunk a 20. számú kaptár családjai esetén is, pedig itt a méhanyák évjárata 2013 és 2015. Fekvőkaptárokból a ráhordást nem pergettük, hiszen csekély mennyiségű volt, így azt meghagytuk „tartalék élelemnek”.

Napraforgóról történő hordás esetén arra a következtetésre jutottunk, hogy a kaptártípus mézmennyiséget befolyásoló szerepe nagyobb, mint a méhanya életkoráé.



Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondok Édesapámnak, *Takács Sándornak*, aki nélkülözhetetlen szakmai tanácsával, önzetlen támogatásával hozzájárul szakmai fejlődésemhez.

Irodalomjegyzék

- Ivanova, T.* (1988): Szmjana na pcelnimajki. Pcselersztvo. Szofija. 86. 4. 8-11. p.
- Király L.* (2015): Nyári fő méhlegelőnk. Méhésztudomány 7., Az OMME lapja. Július. 6. p.
- Lampeitl F.* 2009. Méhészek könyve. Mezőgazda Kiadó. Kaptárok. Budapest. 13-17.
- Lampeitl F/b.* 2009. Méhészek könyve. Mezőgazda Kiadó. Kaptárok. Budapest. 20.
- Lukács G.* (1999): Mézvizsgálatokról - nemcsak mézvizsgálóknak. Méhésztudomány 12. 2. 65-66.
- Nelson, D.L.* (1962): The effect of queen – related problems on honey production. Amer. Bee J. Hami. ton. 122. 9. 636-637.
- Örösi P.Z.* (1951): Méhek között. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Zajác E.* (2015): Napraforgóhibridek összehasonlítása. Méhésztudomány. Az OMME lapja. Július. 16-17 p.
- Zsidei B.* (1987): Méhanyanevelés. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- Zsidei B.* (1990): A méhészkedés 12 hónapja. Július. Méhlegelők júliusban. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.

Internetes hivatkozás: <http://meheszkedunk.blogspot.hu/2011/06/mehanyak-jelolese.html>

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 11

Issue 2

Gödöllő
2015



AZ ADIPONECTIN GÉN EXPRESSZIÓJA MANGALICA, MANGALICA×DUROC ÉS MAGYAR NAGYFEHÉR SERTÉSEK IZOM- ÉS ZSÍRSZÖVETÉBEN

Tempfli Károly¹, Kovács Bálint¹, Posgay Miklós¹, Simon Zoltán², Bali Papp Ágnes¹

¹ Nyugat-magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Állattenyésztési Intézet, 9200 Mosonmagyaróvár, Vár 4.

² Olmos és Tóth Kft., 4025 Debrecen, Hatvan u. 6.
tempfli@gmail.com

Összefoglalás

A zsírszövetek által termelt fehérje hormonnak, az adiponectinnek szerepe van a glükoneogenezis gátlásában, valamint a zsírsavak oxidációjának serkentésében. Fajtatiszta szőke mangalica, duroc-kal keresztezett mangalica és fajtatiszta magyar nagyfehér (MNF) hízók hátszalonna és izomszövetéből gyűjtöttünk mintákat az adiponectin gén (*ADIPOQ*) expressziójának meghatározásához. Az RNS-izolálást TRIzol módszerrel végeztük, az expresszió értékelése $2^{-\Delta\Delta Ct}$ módszer alkalmazásával, β -actin referenciagénnel normalizálva történt. Az *ADIPOQ* mindhárom vizsgált csoportnál a zsírszövetben volt aktívabb ($P < 0,05$). A fajtatiszta és keresztezett mangalica, valamint a MNF hátszalonna minták esetében nem volt szignifikáns ($P > 0,05$) különbség a gén kifejeződésében, bár a MNF egyedeknél állapítottuk meg a legalacsonyabb értékeket. Az izombeli kifejeződést illetően a fajtatiszta és keresztezett mangalica esetében szignifikánsan ($P < 0,05$) nagyobb volt az expresszió a MNF-hez viszonyítva. Az *ADIPOQ* nagyobb izombeli kifejeződése a mangalica fajtára jellemző kiemelkedő intramuszkuláris zsírtartalommal magyarázható.

Kulcsszavak: adiponectin, mangalica, magyar nagyfehér, génexpresszió

Adiponectin gene expression in muscle and fat tissues of Mangalica, Mangalica×Duroc, and Hungarian Large White pigs

Abstract

The adipocyte-secreted protein hormone adiponectin plays roles in the regulation of gluconeogenesis and the oxidation of fatty acids. Muscle and backfat tissue samples were collected from purebred and Duroc crossbred Blond Mangalica and Hungarian Large White (HLW) pigs at an abattoir in order to determine the expression level of adiponectin (*ADIPOQ*) gene in the different breeds and tissues. The RNA isolation was carried out by means of the TRIzol protocol, and the expression was normalised to β -actin reference gene and was analysed by the $2^{-\Delta\Delta Ct}$ method. In each of the three groups, the *ADIPOQ* expression was significantly higher ($P < 0.05$) in backfat tissues compared to that in muscle samples. There was no significant ($P < 0.05$) difference between the *ADIPOQ* expression in backfat tissues of purebred and crossbred Mangalica and HLW; however, lowest expression was detected in HLW samples. Muscle *ADIPOQ* expression was significantly ($P < 0.05$) higher in purebred and crossbred Mangalica than in HLW. Variations in muscle *ADIPOQ* expression can be explained by, and contribute to differences in intramuscular fat accumulation between Mangalica and HLW.

Key words: adiponectin, Mangalica, Hungarian Large White, gene expression



Bevezetés

A sertés zsírszövetében, zsírbeépítésében szerepet játszó gének működésében bekövetkező különbségek azonosítása segítséget nyújt a termelés kandidáns génjeinek feltárásához. Napjainkban a zsírszövetre az energiaraktározási funkcióján túlmenően egyre inkább endokrin szervként is tekintenek, hiszen hormontermelésén keresztül hatással van a szervezet egészében végbemenő folyamatokra; például az éhségérzet szabályozása révén a takarmányfelvételre, vagy a luteinizáló hormon-termelés szabályozása révén a reprodukcióra.

Emberben az adiponectin különböző alléljait összefüggésbe hozták az inzulinrezisztencia, a 2-es típusú cukorbetegség és a kóros elhízás kialakulásának kockázatával, továbbá fordított arányosságot figyeltek meg az adiponectin vérplazmában mért szintje és a testzsír aránya között (Wang és mtsai, 2006; Daniele és mtsai, 2008).

Vizsgálataink célkitűzése volt, hogy az adiponectin (*ADIPOQ*) gén működését összehasonlítsuk szőke mangalica, duroc-kal keresztezett mangalica és magyar nagyfehér sertések hátszalonnájában és izomszövetében.

Anyagok és módszerek

Az RNS-alapú vizsgálatok egyik kritikus pontja a mintavétel, hiszen a DNS-nél sokkal instabilabb és a környezetünkben általánosan elterjedt RNS-bontó enzimek (RNázok, ribonukleázok) által veszélyeztetett RNS-állomány a vágást követően rövid időn belül degradálódhat; ennek elkerülése érdekében a mintavételt a vágást követő legfeljebb 45 percen – egy órán belül végeztük.

A vágóhídi mintavétel során csoportonként 5-5 állattól (hízó koca) gyűjtött 1,5-2 g közötti hátszalonna- és izommintákat műanyag fagyasztócsövekbe (VWR International) helyeztük és az adatok rögzítését (egyed fajtája, azonosító száma, szövet típusa) követően azonnal folyékony nitrogénbe (-196°C) mártottuk. A szállítás és a feldolgozásig történő tárolás is a mintagyűjtő nitrogéntartályban történt. A vizsgálatba vont csoportok élő tömege között nem volt szignifikáns ($P>0,05$) különbség (120-135 kg).

Az RNS izolálását a TRIzol módszer alapján végeztük (Chomczynski és Sacchi, 1987), TRIreagent (Life Technologies), kloroform és 1-bróm-3-klórpropán (VWR International) felhasználásával.

Egy extrakció során hozzávetőleg 100-150 mg hátszalonna és izommintát dolgoztunk fel. A kinyert RNS mennyisége jellemzően nagyobb volt izom esetében: 500-1500 ng/ μl , a zsírszövet 70-150 ng/ μl -jéhez viszonyítva. A minták koncentrációját 50 ng/ μl -re állítottuk be.

Az izolált RNS mennyiségét Nanodrop 2000 (Thermo Scientific) spektrofotométerrel állapítottuk meg. A spektrofotométer kis mennyiségű (1-2 μl) mintában méri a koncentrációt, továbbá 230, 260 és 280 nm-en elemzi a minták abszorbanciáját, az adatokból pedig arányszámokat képez. A 260/280 és a 260/230 nm-en mért abszorbancia-arányokból következtethetünk az izolátum tisztaságára is.

Megfelelő tisztaságúnak tekintettük a legalább 1,8 feletti 260/280 és 260/230 értékekkel jellemzett RNS-izolátumokat. Az izolált teljes RNS integritását agaróz gélelektroforézis segítségével értékeltük.

A valós idejű kvantitatív polimeráz láncreakció (qPCR) eredményét befolyásoló potenciális DNS-szennyezés elkerülése érdekében a tisztított RNS-izolátumokat DNáz kezelésnek vetettük



alá, amely során az RQ1 RNase-free DNase kitet (Promega) alkalmaztuk. A reakcióelegyet legalább 30 percig 37°C-on tartottuk, majd a DNáz enzimet 65°C-on inaktívtuk.

Reverz transzkripció alkalmazásával az izolált teljes RNS-ről cDNS-t állítottunk elő iScript cDNA synthesis (Bio-Rad Laboratories) kit segítségével. A cDNS szintézishez 500 ng RNS-t használtunk fel. A cDNS előállítását oligo(dT) és random hexamer primerek keverékével történt. Az előállított cDNS-t 1:100 arányban hígítottuk a qPCR alkalmazását megelőzően. Az optimális hígítási mérték kiválasztásához és a PCR hatékonyságának megítéléséhez standard hígítási sorokat készítettünk.

A β -actin és az ADIPOQ génszakaszok amplifikálása az 1. táblázatban bemutatott primerek felhasználásával történt.

1. táblázat. Az expressziós vizsgálatok során alkalmazott primerek

Gén	Szekvencia (5'–3')	Hossz
β -actin ¹	F: CCAGGTCATCACCATCGG; R: CCGTGTGGCGTAGAGGT	158 bp
ADIPOQ ²	F: CGAGAAGGGTGAGAAAGGAG; R: TAGGCGCTTCTCCAGGTTC	123 bp

Table 1. Sequences of the applied primers

¹ Luo és mtsai (2009), ² Cirera és mtsai (2013)

A vizsgálatok során Bio-Rad CFX96 Real-Time PCR Detection System-et használtunk átlátszó („clear”) plate-ekkel. A reakciók összeállítása a következő volt: 10 μ l SsoFast EvaGreen supermix (Bio-Rad Laboratories), 1-1 μ l forward és reverse primer, 1 μ l cDNS és nukleázmentes víz 20 μ l-ig.

A reakciók beállításai a következők voltak az ADIPOQ esetében: 95°C 1 percig, majd 40, kétlépcsős ciklus 95°C-on 5 s-ig és 60°C-on 5 s-ig. A referenciagénként alkalmazott β -actin kapcsolódási hőmérséklete az aktuális vizsgált gén hőmérsékletével egyezett meg. A különböző hőmérsékleteken végzett reakciók esetében a β -actin amplifikáció hatékonysága 95 \pm 7% volt.

Az eredmények értékelése során az SPSS v.16 program t-próbáját használtuk, az egyes átlagok közötti különbségeket P<0,05 szinten tekintettük szignifikánsnak.

Eredmények és értékelés

Mindhárom vizsgált csoportban az ADIPOQ expressziója a zsírszövetben szignifikáns (P<0,05) mértékben meghaladta az izomban megállapított értéket.

Az ADIPOQ izombeli expressziója szignifikánsan (P<0,05) nagyobb volt fajtatiszta és duroc-kal keresztezett mangalica esetében, mint magyar nagyfehér sertéseknél.

Az izomszövetben való fokozott kifejeződés hátterében a fajtatiszta és a keresztezett mangalica esetében az intramuszkuláris zsírsejtek ADIPOQ-termelése állhat. Az ADIPOQ hosszú hátizomban való kifejeződéséről számoltak be Ding és mtsai (2004) a Lee Sung taiwani fajta esetében, míg keresztezett lapály \times yorkshire \times duroc egyedeknél izomban nem fejeződött ki a gén. Összefüggés figyelhető meg az ADIPOQ izombeli expressziója és az intramuszkuláris zsírtartalom között is: 2,55% körüli izomközötti zsír esetén detektálható volt mRNS, míg 1,6% körül még nem.



Az *ADIPOQ* túlnyomórészt zsírszövetbeli kifejeződése nem kizárólag a sertésre jellemző, hasonló expressziós mintázatot írtak le embernél és egereknél is (Maeda és mtsai, 1996; Hu és mtsai, 1996).

A mangalica duroc fajtával való keresztezéseiben is megjelenő fokozott zsírfelhalmozási hajlam megnyilvánul a modern fajták húsához viszonyított magasabb izomközötti zsírtartalomban, ami hozzájárulhat az *ADIPOQ* izomszövet-beli megjelenéséhez, nagyobb kifejeződéséhez is.

1. ábra. Az *ADIPOQ* expressziója mangalica (MAN), mangalica×duroc (MAN×DUR) és magyar nagyfehér (MNF) sertések zsír- és izomszövetében.

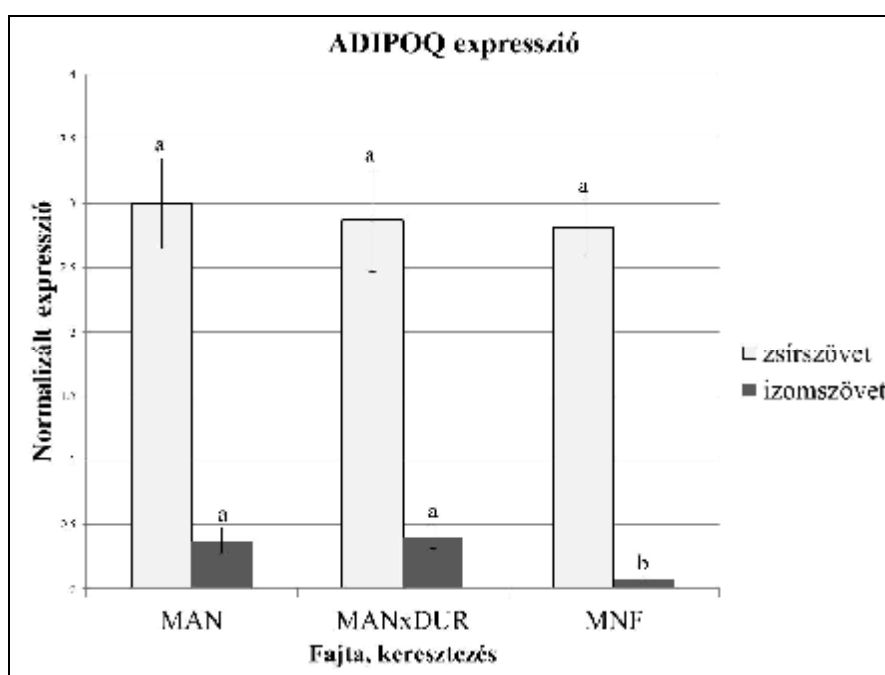


Figure 1. Expression of *ADIPOQ* in backfat and muscle tissue of Mangalica (MAN), Mangalica×Duroc (MAN×DUR), and Hungarian Large White (MNF) pigs

A zsíryanycserében szerepet játszó gének azonosítása humán biológiai szempontból is kiemelkedő jelentőségű, hiszen az elhízás világszerte jelentős egészségügyi problémát jelent. Az adiponectin e tekintetben is egy kulcsfontosságú adipokin (zsírsejtek által termelt mediátor), hiszen védő hatással bír az elhízáshoz köthető anyagcserezavarok kialakulásával szemben. Állatkísérletek során megfigyelték, hogy az adiponectin javítja az inzulin-érzékenységet, ami által potenciálisan használható lehet a cukorbetegség visszaszorításában; ezenkívül az adiponectin gyulladáscsökkentő és szívvédő hatását is leírták (Daniele és mtsai, 2008; Wang és mtsai, 2006; Gable és mtsai, 2006).



Irodalomjegyzék

- Chomczynski, P., Sacchi, N.* (1987): Single-step method of RNA isolation by acid guanidinium thiocyanate-phenol-chloroform extraction. *Analytical Biochemistry*, 162. 156–159.
- Cirera, S., Jensen, M.S., Elbrond, V.S., Moesgaard, S.G., Christoffersen, B.O., Kadarmideen, H.N., Skovgaard, K., Bruun, C.V., Karlskov-Mortensen, P., Jorgensen, C.B., Fredholm, M.* (2013): Expression studies of six human obesity-related genes in seven tissues from divergent pig breeds. *Animal Genetics*, 45. 59–66.
- Daniele, A., Cammarata, R., Masullo, M., Nerone, G., Finamore, F., D'Andrea, M., Pilla, F., Oriani, G.* (2008): Analysis of adiponectin gene and comparison of its expression in two different pig breeds. *Obesity*, 16. 1869–1874.
- Ding, S.T., Liu, B.H., Ko, Y.H.* (2004): Cloning and expression of porcine adiponectin and adiponectin receptor 1 and 2 genes in pigs. *Journal of Animal Science*, 82. 3162–3174.
- Gable, D.R., Hurel, S.J., Humphries, S.E.* (2006): Adiponectin and its gene variants as risk factors for insulin resistance, the metabolic syndrome and cardiovascular disease. *Atherosclerosis*, 188. 231–244.
- Hu, E., Liang, P., Spiegelman, B.M.* (1996): AdipoQ is a novel adipose-specific gene dysregulated in obesity. *Journal of Biological Chemistry*, 271. 10697–10703.
- Luo, H.F., Wei, H.K., Huang, F.R., Zhou, Z., Jiang, S.W., Peng, J.* (2009): The effect of linseed on intramuscular fat content and adipogenesis related genes in skeletal muscle of pigs. *Lipids*, 44. 999–1010.
- Maeda, K., Okubo, K., Shimomura, I., Funahashi, T., Matsuzawa, Y., Matsubara, K.* (1996): cDNA cloning and expression of a novel adipose specific collagen-like factor, apMI (AdiPose Most abundant Gene transcript 1). *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 221. 286–289.
- Wang, Y., Lam, K.S.L., Xu, A.* (2006): Adiponectin as a therapeutic target for obesity-related metabolic and cardiovascular disorders. *Drug Development Research*, 67. 677–686.