

# ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS

2015. 64. 3

Alapítás éve: 1952

ÁLLATTENYÉSZTÉS – TARTÁS – TAKARMÁNYOZÁS



› A charolais szarvasmarha típus-változásai

› A tyúk keltetőtojás sárgájának aránya és a csirkék húsminősége

› Alpesi kecskék vérmérséklete és tejtermelése

› A magyar sertéságazat helyzete

## TARTALOM - CONTENTS

<i>Domokos Zoltán – Tőzsér János: Típusváltozások a charolais szarvasmarha fajtában Magyarországon. 1. közlemény: Francia tenyésztanyagból származó növendékbikák típusváltozása egy tenyészetben 2006-2010 között (Development of the Charolais cattle in Hungary. 1st Paper: Type changes of pedigree breeding bulls with French background in a herd between 2006 to 2010)</i> . . . . .	151
<i>Süli Ágnes – Béri Béla – Csapó János: A takarmányozás hatása az állati termékekre, különös tekintettel a zsírsav-összetételre (The effect of feeding on animal products, particularly on fattyacid composition)</i> . . . . .	164
<i>Milisits Gábor – Dalle Zotte, Antonella – Cullere, Marco – Dankó Tamás – Emri Miklós – Opposits Gábor – Szentirmai Eszter – Orbán Attila – Kustosné Pőcze Olga – Bajzik Gábor – Sütő Zoltán: A geno-típus, az ivar és a keltetőtojás sárgája arányának hatása a csirkék néhány húsminőségi paraméterének alakulására (Effect of genotype, sex and yolk ratio of hatching eggs on some meat quality parameters of chickens)</i> .	178
<i>Póti Péter – Gulyás László – Balázs Orsolya – Kovács Linda – Pajor Ferenc: Alpesi anyakecskék vérmérsékletének kapcsolata a tejtermelésükkel egy hazai tenyészetben (Relationship between temperament of Alpine goats and their milk production in a herd)</i> . . . . .	190
<i>Bartos Ádám – Such Nikoletta – Koltay Ilona – Marton Zsófia – Bányai Adél: Egy gyógynövénykeverék hatása a takarmány táplálóanyagainak látszólagos emészthetőségére lovakkal végzett kísérletben (Effect of a medical herb mixture on the apparent digestibility of nutrients in horses)</i> . . . . .	198
<i>Popp József – Szakály Zoltán – Pető Károly – Harangi-Rákos Mónika: A sertésenyésztés helyzete a globális kihívások tükrében (Pig farming and global challenges)</i> . . . .	207

**Címlap fotó (Frontpage photo)***Útra készen*

(XIX.sz.vége/XX.sz.eleje)

Erdélyi Mór fényképész műhelyéből

(A Magyar Mezőgazdasági Múzeum gyűjteményéből)

*Ready to go*

(End of 19th century/early 20th century)

Mór Erdélyi Photo Workshop

(Collection of the Hungarian Agricultural Museum, Budapest)

## TÍPUSVÁLTOZÁSOK A CHAROLAIS FAJTÁBAN MAGYARORSZÁGON

### 1. KÖZLEMÉNY: FRANCIA TENYÉSZANYAGBÓL SZÁRMAZÓ NÖVENDEKBIKÁK TÍPUSVÁLTOZÁSA EGY TENYÉSZETBEN 2006-2014 KÖZÖTT

Domokos Zoltán – Tózsér János

#### ÖSSZEFOGLALÁS

A charolais szarvasmarhatenyésztők világában, beleértve Franciaországot is, jól megfigyelhető a típusváltozás folyamata. A Szerzők célja annak igazolása volt, hogy a francia típust tenyésztők körében hazánkban is ugyanazok a változások mentek-e végbe az elmúlt 10 évben, mint amelyek Franciaországban is: az-az a csontozat finomodása és az izomzat csökkenése. Egy lényegében francia genetikai alapanyag felhasználásával dolgozó tenyészetben belül megvizsgálták 484 növendékbika francia küllemi bíráló eredményeit kilenc év alapadatait feldolgozva. Megállapították, hogy a genetikailag szarvtalan állatok nem voltak statisztikailag igazolt hatással az állatok izmoltságára. A felállított modellel viszont sikerült bizonyítani azt az előzetes feltevést, hogy a vizsgált tenyészetben az adott idő intervallumban különbözik az összesített izmoltsági tulajdonságokra adott pontszám ( $p < 0,05$ ). A páronkénti összehasonlítások minden egyes (többnyire  $p < 0,05$  szinten) igazolt esetében a csökkenés ténye volt igazolható. A csontozat finomodása a páronkénti összehasonlítások többségében  $p < 0,001$  szinten igazolódott. Ugyancsak ezeket a tendenciákat jelzik a lineáris trendvonalak is. Mindezek alapján megállapították, hogy a kevésbé izmolt, finomabb csontozatú típus irányába történt változás igazolható.

#### SUMMARY

*Domokos, Z. – Tózsér, J.:* DEVELOPMENT OF CHAROLAIS IN HUNGARY. 1<sup>ST</sup> PAPER: DEVELOPMENT OF PEDIGREE BREEDING CHAROLAIS BULLS, USED IN A HUNGARIAN HERD WHERE ONLY FRENCH GENETIC BASIS WAS USED FROM 2006 – 2014.

The process of development of type has been well observed in the world of Charolais breeders – including France. The aim of the authors was to verify that the same changes were taking place among the Hungarian French type during the last 10 years, as was observed in France: namely refining the bone and reducing the muscularity. They investigated the type score results of 484 young breeding bulls of 12 months to 18 months of age in the herd over a period of nine years where the breeders' utilised almost only the French genetic blood lines that were involved in processing the data. It was fixed that the polled gene did not have significant effect on the muscularity of the animals. By utilising the model that was set up it was possible to verify the presumed assumption that the type score of sum of muscularity traits are different ( $p < 0.05$ ) in the given time interval. The decreasing was significant by using the pairwise comparison in all the verified cases (mainly on the level of  $p < 0.05$ ). Refining the bone was verified on  $p < 0.001$  level in most cases by using pairwise comparison. The same tendency is signed by the linear trend lines. The authors concluded on the basis of these facts that the changes to the direction of less muscled and finer boned type is significant in the Hungarian herd that was studied.

## IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A húsmarha gazdasági haszonállat, alapvetően a húzáért tenyésztjük. Éppen ezért az állattenyésztés – és ezen belül a hústermelés – gazdaságossági vonatkozásai régen is, de manapság egyre inkább fontos szemponttá válnak. Globalizálódott világunkban a különböző tenyésztési és szelekciós módszerek fejlesztése egyre elengedhetetlen. Egyre több tanulmány világít rá, hogy harmonizálnunk kell a genotípust és a környezetet: meg kell próbálnunk megtalálni a leginkább megfelelő fajtát és genotípust (Cundiff és mtsai, 1985; Gregory és mtsai, 1992). Tanácsolható, hogy a lehetséges legtöbb tulajdonságot vegyük figyelembe a komplex értékelés során, természetesen ide értve a gazdasági jelentőséget is. A rendelkezésre álló környezeti erőforrások meghatározzák a leghatékonyabban fenntartható fenotípust és ennek folytán azt a genotípust, amely életképebb az ilyen fenotípusok bázisán (Beilharz és mtsai, 1993).

A charolais húsmarha világfajta, melynek négy fő típusát és számos változatát tenyésztik az adott környezetben elérhető legnagyobb nyereség elérése céljából. A fajta típusainak széleskörű adaptálódó képessége következtében bármely gazdálkodó megtalálhatja az ő farmjának klimatikus és földrajzi viszonyaihoz legjobban alkalmazkodó változatot. A fajta típusai extenzív és intenzív viszonyok között is döntő többségben magukban hordozzák a fajtát világfajtvá emelő minőségi jellemzőket – húsminőségben és reprodukciós tulajdonságokban egyaránt (Tózsér és Domokos, 2008).

A francia tenyésztői -, hentes -, köztes és könnyűellő típusokkal, valamint a ranch típus különböző változataival, azok kialakulásával, értékmérő tulajdonságainak elemzésével több hazai és külföldi tanulmány foglalkozik. (Herwood és Carruthers, 1986; Meiller és Vannier, 1994; Garnier, 2007; Domokos és Tózsér, 2015) A genotípus-környezet kölcsönhatás jelentős mértékét igazolták Fördös és mtsai (2008), akik felhívták a figyelmet a charolais tenyész bikák kiválasztásakor, értékelésekor szükséges körültekintő eljárásra, amennyiben azok a későbbiekben eltérő környezetben kerülnének felhasználásra. A különböző típusok értékelése során fontos az eltérő hőmérsékleti, domborzati, csapadék- gazdasági stb. viszonyok pontos ismerete annak érdekében, hogy a tenyészállat import során a legkönnyebben honosodni képeset, a leginkább megfelelőt válasszuk. Az idők folyamán a jellemző típus ugyanazon a helyen is jelentős változásokon ment keresztül. (Domokos, 2012) Ezeket a változásokat a környezet változása mellett az alkalmasabb típusok felismerése, a „rögszilárd”, hatékonyabban termelni képes típus tenyésztésére irányuló törekvés is indokolta. Ilyen például a ranch típus egyedeinek növekvő arányú használata olyan területeken is, ahol korábban csak francia típusok tenyésztése folyt. Ugyancsak minden termelési környezetben ismert eljárás a tenyésztett fajták és típusok azon egyedeinek nagyobb arányú felszaporítása, amelyek kevesebb törődést igényelnek, jobban szaporodnak, és az állatok gazdasági értékmérő tulajdonságai megfelelőek, azokat a piac elfogadja.

A testméretek beépítése az állatbírálókatba a XIX. sz. végén vált általánossá. Fejlődésében nagy szerepet játszott a német nyelvű irodalom, ahogyan ezt Brem (2003) megállapította. A tenyésztők először a típus hagyományos

meghatározásában, az *élősúlyt* használták az állat fejlettségi állapotának meghatározására, a kortársakhoz viszonyítva. A növekedési kapacitás többféle paraméter felhasználásával került értékelésre: 200-, 205- és 210 napra korrigált súly a választott borjak esetében; 14-15, 18 és 24 hónapra korrigált súlyok a növendék állatok számára és 4, vagy 5 évesre korrigált súly a felnőtt állatoknál.

A típus másik megközelítésében a tenyésztők – az élősúly használatával párhuzamosan – a legfontosabb *testméretek* értékelését is elvégezték (törzhossz, marmagasság, farbúb magasság, mellkas körméret stb.). Ezen kívül néhány testméret indexet is használtak (pl. a magasság index, farhossz index, lábakra helyezett súly index, túlnőtttségi index stb.).

A fejlett állattenyésztéssel rendelkező országokban régebben, de napjainkban is előforduló gyakorlat, hogy a küllemi bírálatokkal párhuzamosan rendszeresen felveszik a tehének és a bikák fontosabb testméreteit is. A korábbi hazai forrásmunkákból (*Wellmann*, 1930, 1940; *Bocsor*, 1960) ismerhetjük, hogy nálunk is gyakorlat volt ez a tenyésztők körében. Napjainkban azonban ezt a munkát egyrészt időigénye, másrészt balesetveszélye miatt elhagyják a termelésben.

A testméretekkel, ill. a testalakulási indexekkel kapcsolatos kutatási eredményeket sok magyar kutató közölte (pl. *Mészáros*, 1977; *Bartosiewicz és mtsai*, 1987; *Polgár és mtsai*, 1997).

– *Szabó* (1990) magyar tarka x hereford  $F_1$  bikák ( $n=16$ ), valamint a reciprok-keresztkezésből származó egyedek ( $n=16$ ) 13 testméretét hasonlította össze a hizlalás végén. A magyar tarka x hereford  $F_1$  bikák testmérete számos esetben nagyobb volt a reciprokétól, pl. marmagasságban: 5,4 cm; mellkas szélességben: 11,1 cm stb. A testalakulási indexekben azonban nem talált szignifikáns különbségeket.

– *Tózsér és mtsai* (1995) üzemi STV körülmények között a charolais fajtában igazolták, hogy a 133 napos vizsgálati idő alatt a növendékbikák ( $n=40$ ) marmagasságában, mellkas mélységében, mellkas szélességében és here körméretében jelentős a növekedés: 10%; 34%; 15% és 38%,  $p<0,001$ .

– A típus megítélése szempontjából fontos, hogy a here ultrahangos mérésének eredményei a marmagassággal, a herekörmérettel, a marmagasság pontszámmal és farhosszúsággal érdemi pozitív összefüggésben voltak (*Tózsér és mtsai*, 2000).

– *Van Marle-Köster* (2000) Dél-afrikai hereford marha testméreteken alapuló szelekciós rendszerének kidolgozásáról számolt be.

– *Arango és mtsai* (2002) megállapították, hogy a fajtacsoportok közötti magasság- és testsúlybeli különbségek szoros kapcsolatban vannak.

– Több húshasznú fajta testméreteit, élősúlyát és életkorát hasonlították össze *Bene és mtsai* (2005). Azt tapasztalták, hogy az élősúly és a testméretek közti korreláció többnyire szoros ( $r=0,4-0,83$ ,  $p<0,01$ ) és pozitív korrelációt mutat.

– A charolai fajta szarvalt és szarvtalan változatainak küllemi bírálati eredményeit vizsgálták *Domokos és mtsai* (2006). Megállapították, hogy szarvalt egyedek esetében hat izmoltsági tulajdonság mindegyike kedvezőbb a genetikailag szarvtalanokénál. Ezek közül a farizmoltság (combszélesség, combkerekedettség, combhosszúság) nem szignifikáns, míg a szélességi méretek (vállszélesség, hátszélesség, ágyékvastagság) statisztikailag biztosítottak ( $p<0,05$ ).

– A legújabb közlések között *Bene* (2007) kilenc különböző genotípusba

tartozó húshasznosítású tehén testméreteit vette fel és elemezte extenzív lápi körülmények között.

– A magyar szürke tehenek testméret adatait, ill. testméret indexeit Nagy és mtsai (2007) elemezték.

Bár pontosabb eredményeket szolgáltathatna a testméret-felvétel, de mivel elvégzése nehézkes és veszélyes, ezért a szubjektív, leíró (lineáris) küllemi bírálat a modernkori tenyésztés során világszerte egyre nagyobb jelentőséget kapott. A küllemi bírálat régóta ismert. Elsősorban a ló küllemi bírálatáról, annak módszertanáról már az ókorból bőséges irodalom maradt fenn, de a szarvasmarhával is többen foglalkoztak, pl. Columella. A pontozási rendszereket Angliában fejlesztették ki és a XX. sz. első felében terjedt el. A lineáris leíró pontozási módszer ennek egyik fajtája, mely a mesterséges termékenyítés elterjedésének következtében az USA-ban került kialakításra 1977-ben (*Brem*, 2003). Manapság ezt alkalmazzák többek között Ausztráliában (*McKiernan*, 2007), az USA-ban, Franciaországban, de a környező EU-s országokban, Csehországban, Szlovákiában és Ausztriában is. Magyarországon a *Korchma* által 1986-ban kidolgozott húsmarha küllemi bírálati rendszert a charolais fajta esetében 2003-ig alkalmazta a fajta tenyésztőszervezete. Ekkor felváltotta a francia küllemi bírálati rendszer, melynek részletes leírását a Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete által adaptált, francia Állattenyésztési Intézet által kidolgozott szabályzat tartalmazza (*Institut de l'Élevage*, 1996).

A charolais szarvasmarha nemzetközi tenyésztésébe 1971-től kapcsolódott be Magyarország. Az ágazatban régóta dolgozók megfigyelhetnek bizonyos világtendenciákat: a fajta egyes típusainak jelentőség-változását, sőt új típusok, változatok megjelenését is. *Domokos és Tózsér* (2015) tanulmányában részletesen elemzi ezeket a folyamatokat. Dolgozatunkban arra kívántunk választ keresni, hogy milyen mértékig igazolható ez a típusváltozás Magyarország egyes számú charolais törzstenyésztésében, ahol a fajta gazdasági célú tenyésztése elkezdődött és ma is az egyik legjelentősebb tenyészbika-előállító cég. A kérdésfeltevést különösen indokolja, hogy a tenyészet 2004-ben új tulajdonosokhoz került, akik azóta hangsúlyosan ügyeltek arra, hogy ne használjanak az állományban nem közvetlenül francia származású tenyészanyagot. Ez egyébként korábban sem volt jelentős mértékű.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatokat a Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete (MCTE) adatbázisán, annak tenyésztésében, az Abaúji Charolais Mg. Zrt. (Léh) adataira támaszkodva végeztük. Az elemzésekhez szükséges adatok az egyesület szakmai számítógépes programjában, a GODOMÁR Húsmarha Törzskönyvezési és Telepirányítási Rendszer adatbázisában rendelkezésre állnak. A léhi központtal üzemelő Abaúji Charolais Mg. Zrt. klasszikus húsmarhatartási körülmények között, Észak- Kelet Magyarország dombvidékén dolgozik. Jogelődje az a Szikszói Állami Gazdaság, amely a tenyésztés számára 1971-ben 67 pedigrés szűzsző importjával honosította a charolais fajtát. A 2003-as privatizációt követően a fajtatiszta tehénlétszám 200 tehénről folyamatosan növekedett és az óta mintegy 400-ra nőtt. A tenyészanyag utánpótlás rendszeres – a spermaimport évenkénti gyakorisággal, a tenyészbika

behozatal néhány évente – hosszú ideje kizárólag Franciaországból történik. Az üszőborjakat döntő részben pedig tenyészcélú értékesítik. Az STV-t zárt növendékbikák esetében a tenyészcélú értékesítés megközelíti a 40-50 %-ot. A 12 AK-s legelőterület lényegében közvetlenül a telep mellett, egy tagban terül el. A téli takarmányozás tömegtakarmánya a silókukorica szilázs, ami réti szénával egészül ki. Almozáshoz és takarmányozási célra is rendelkezésre áll a jó minőségű árpa- és búzaszalma.

A kísérlet körülményei: A növendékbikák tenyészcélú alkalmasságának előfeltétele, hogy a fajtatiszta állatok a választást követően öthónapos gyarapodási teszten (STV) kell, hogy részt vegyenek, majd ennek lezárásául kerül sor a döntésre a tenyésztésre való alkalmasságról. A minimálisan 90 %-os STV alatti gyarapodás igénye mellett a küllem is bírálatra kerül. Ezek együttese alapján bizottság hoz döntést az állat alkalmasságáról annak legalább 400 napos korában, de a vizsgált adatbázison ez átlagosan 453 nap volt.

2003-ban az MCTE átvette a charolais fajtánál Franciaországban, az Állattenyésztési Intézetben (Institut de l'Élevage) kifejlesztett 10 pontos lineáris küllem bírálati módszert (*Domokos és Tózsér, 2004*). Minél magasabb a pontszám, annál jobb az adott tulajdonság megítélése. A rendszerben bírált tulajdonságokat tulajdonságcsopontonként mutatja be az *1. táblázat*. Az egyes küllemi tulajdonságokról részletesebben ír *Domokos (2012)*. Ez a rendszer növendék állatokra alkalmazott, a tehének bírálati rendje ettől eltérő. A Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal fokozatosan járult hozzá az MCTE által elhatározott francia küllemi bírálati rendszer bevezetéséhez, ezért nem áll rendelkezésre ebben a rendszerben elvégzett küllemi bírálat 2004-től, csupán 2005-ben kezdhették el és 2006-tól vált általánossá minden tenyészetben, így a vizsgálatba vont Abauji Charolais Zrt.-ben is. A pontozást 95%-ban azonos

1. táblázat

**Az MCTE által alkalmazott küllemi bírálati rendszerben bírált tulajdonságok**

	Izmoltsági tulajdonságok (1)	Rámásság (2)	Funkcionális tulajdonságok (3)	Egyéb tulajdonságok (4)
1.	Vállszélesség (5)	Szárkörméret (10)	Szutyak szélesség (15)	Mellkas mélység (19)
2.	Hátszélesség (6)	Hát-ágyék hosszúság (11)	Első lábak (16)	Mellkas szélesség (20)
3.	Comb kerekedtség (7)	Farhosszúság (12)	Hátsó lábak (17)	Farszélesség (21)
4.	Comb szélesség (8)	Csipőcsontok szélessége (13)	Hátvonal egyenessége (18)	Combhosszúság (22)
5.	Ágyékvastagság x 2 (9)	Ráma/fejlettség x 2 (14)		

Table 1. Characteristics are judged in type scoring system adapted by the MCTE.

muscularity (1); frame size (2); functional aptitudes (3); other posts (4); shoulder width (5); back width (6); roundness of thigh (7); width of thigh (8); thickness of loin (9); canon girth (10); length of top (11); rump length (12); width of hip bones (13); development/frame (14); width of muzzle (15); conformation of forelegs (16); conformation of hind legs (17); rectitude of top line (18); heart girth (19); chest width (20); width of rump (21); length of thigh (22)

## Növendékbikák létszáma különböző faktorok szerint csoportosítva

Csoportosítások faktorokon belül (1)			
Faktor (2)		Csoport (3)	N (db) (4)
STV bikák minősítésének éve (5)	2006	év	11
	2007	év	50
	2008	év	32
	2009	év	48
	2010	év	56
	2011	év	70
	2012	év	64
Minősítés eredménye (6)	2013	év	69
	2014	év	84
	0	Alkalmatlan bírálaton (9)	58
Szarvaltság (7)	1	Tenyésztésre alkalmas (10)	426
	1	Genetikailag szarvtalan (11)	80
	2	Ismeretlen (12)	4
Az egyed apjának genetikai típusa (8)	3	Szarvalt (13)	400
	1	Francia típus (14)	480
	2	Ranch típus (15)	4

Table 2. Number of young bull calves grouped by different factors.

between-Subjects Factors (1); factor (2); group (3); number (4); year of qualifying of young bulls after own performance test (5); result of qualifying (6); horn status (7); genetic type of the pare of the animal (8); cattle not accepted for breeding because they were below standard (9); cattle accepted for breeding (10); polled (11); unknown (12); horned (13); french type (14); ranch type (15)

személy végezte el és francia bírálókkal szemegyezettő bírálatokra folyamatosan sor került.

A statisztikai elemzés során – az SPSS 20 programcsomagot használva – elvégeztük az alapstatisztikai számításokat: átlagérték, szórásérték, ferdeség és csúcosság meghatározása. A többváltozós varianciaanalízis (General Linear Model Multivariate, GLMM) során alkalmazott modellben az alábbi tulajdonságok (függő változók) szerepeltek: izmoltsági tulajdonságcsoport (az 1. táblázat szerint), szárkörméret és csípőszélesség.

A lábszár körméretet és csípő szélességet azért vontuk be a modellbe, mivel Domokos (2012) vizsgálatai szerint a szárkörméret és combszélesség, ágyékvastagság, csípőszélesség, szutyak szélesség, mellkas mélység, farszélesség, combhosszúság, valamint a csípőszélesség és combkerekedettsé, ágyékvastagság, szutyak szélesség, mellkas mélység, farszélesség, combhosszúság között szoros pozitív korreláció van. A többi tulajdonság elemzését viszont területi okok miatt kihagytuk.

A 2. táblázatban összegzett hatásokat (független változók) elemeztük: STV bikák minősítésének éve (9 csoport: 2006-2014 évek), minősítés eredménye (2 csoport: alkalmatlan bírálatra, tenyésztésre alkalmas), szarvaltság (3 csoport:



genetikailag szarvtalan, ismeretlen, szarvalt), az egyedek apjának genetikai típusa (2 csoport: francia típus, ranch típus). A modellben kovariáns tényezőnek a 400 napra korrigált élősúly adatát vontuk be. A modell állandó értéket is magában foglalt. Az elemzés során a Wilks Lambda próbát, a Boks és a Levene tesztek végeztük el és a B-S E teszt révén a variancia táblázatot értékeltük. Előzetes elemzések során megvizsgáltuk a különböző interakciók hatásának statisztikai biztosítottágát. Ezek alapján egyedül a szarvaltság x STV bikák minősítésének éve hatás bevonása volt megalapozott. A grafikonokat és a regressziós egyenleteket Microsoft Office Excel 2007 programmal készítettük.

## EREDMÉNYEK

A 2. táblázat mutatja többek között az évről évre ténylegesen elvégzett küllemi bírálatok, ezen belül az alkalmasnak és alkalmatlannak minősített állatok számát. Ezek a számok nem tükrözik a beállított tenyészbika-jelöltek számát, hiszen az egyértelműen alkalmatlan állatok nem jutottak el a küllemi bírálatig. Ez a tény valószínűleg módosító (tompító) hatással volt a vizsgálat eredményességére. Ugyancsak mutatja a 2. táblázat a genetikailag szarvtalan, szarvalt és néhány esetben nem meghatározott szarvaltságú állatok számát is. Domokos (2012) megállapította, hogy a genetikailag szarvtalanság nem lehet alapja az izomzat szerinti típusok csoportosításnak. Nem együtt öröklődő tulajdonságokról van szó. Csupán a ranch típuson belül a jellemzően kevésbé izmolt egyedekre és

3. táblázat

Korrigált fő- és szarvaltsági, valamint alkalmassági osztályok szerinti átlagok

Függő változók (1)	Főátlag (2)	Átlag hibája (SE) (3)	Átlag (12)		Átlag (12)	
			Szarvtalan (13)	Szarvalt (14)	Alkalmatlan (15)	Alkalmas (16)
Izmoltsági pontszám összesítve (4)	57,41 <sup>a,b</sup>	1,442	57,14	57,26	55,22	59,59
Vállszélesség (5)	5,92 <sup>a,b</sup>	0,190	5,98	5,86	5,74	6,10
Hátszélesség (6)	5,72 <sup>a,b</sup>	0,179	5,72	5,71	5,52	5,93
Combkeredettség (7)	5,60 <sup>a,b</sup>	0,213	5,53	5,61	5,35	5,84
Combszélesség (8)	5,47 <sup>a,b</sup>	0,206	5,40	5,44	5,24	5,70
Ágyékvastagság (9)	5,91 <sup>a,b</sup>	0,174	5,87	5,91	5,68	6,14
Szárkőrméret (10)	5,34 <sup>a,b</sup>	0,209	5,13	5,47	5,19	5,49
Csípőszélesség (11)	5,47 <sup>a,b</sup>	0,162	5,34	5,51	5,34	5,59

<sup>a</sup> A modellben kovariálós tényezőként alkalmazott átlagos 400 napra korrigált súly 547,11 kg (Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: 400\_days\_weight = 547,11<sub>a</sub>)

<sup>b</sup> A populáció módosított marginális átlagán alapul (Based on modified population marginal mean<sub>b</sub>)

Table 3. Corrected means

dependent variables (1); main means (2); standard error of means (3); muscularity (4); shoulder width (5); back width (6); roundness of thigh (7); width of thigh (8); thickness of loin (9); canon girth (10); width of hip bones (11); means (12); polled (13); horned (14); not accepted (15); accepted (16)

a szarvtalanságra egyidejűleg történt szelekció. Éppen ezért az apa, nagypapa markánsan megállapítható fenotípusos jellege, külleme alapján is csoportokba soroltuk az állatokat, függetlenül azok tényleges szarvaltsági állapotától. Így például az erős izomzatú ABAÚJI RAMADÁM NOHA, annak ellenére a francia típusba került, hogy az apai nagyapja kanadai ranch típusból, annak izmolttabb változatából való. Ugyancsak néhány esetben akkor is a ranch típusba soroltuk a tenyészbikákat, ha azok szarvaltak és közvetlen ősei nem származtak ranch típust tenyésztő területről, viszont a küllemük ezt indokolta.

A 3. táblázat tartalmazza a függő változók korrigált főátlagait és azok hibáit, valamint azok szarvaltsági és alkalmassági osztályonkénti átlagait, a 4/a. és 4/b. táblázatok pedig a függő változók évjáratonkénti átlagait ismertetik.

4/a. táblázat

## Függő változók évjáratok szerinti átlagai

Év (1)	Izomlottsági pontszám összes (2)	Vállszélesség (3)	Hátszélesség (4)	Combkerekedettség (5)
2006	59,83	5,91	5,87	6,06
2007	60,04	6,08	6,04	5,67
2008	55,01	5,58	5,56	5,18
2009	55,76	5,69	5,63	5,36
2010	56,89	6,04	5,75	5,61
2011	58,18	5,93	5,75	5,77
2012	59,19	6,45	5,79	5,86
2013	54,85	5,75	5,49	5,16
2014	56,90	5,85	5,62	5,73

Table 4/a. Means of dependent variables by years

year (1); muscularity (2); shoulder width (3); back width (4); roundness of thigh (5)

4/b. táblázat

## Függő változók évjáratok szerinti átlagai

Év (1)	Combszélesség (2)	Ágyékvastagság (3)	Szárkörméret (4)	Csípőszélesség (5)
2006	5,81	6,19	5,87	5,77
2007	5,78	6,27	5,64	5,55
2008	5,12	5,83	5,40	5,37
2009	5,52	5,70	5,47	5,61
2010	5,42	5,69	5,29	5,48
2011	5,67	5,91	5,55	5,37
2012	5,77	5,86	5,03	5,45
2013	4,98	5,80	4,68	5,11
2014	5,15	5,93	5,10	5,49

Table 4/b. Means of dependent variables by years

year (1); width of thigh (2); thickness of loin (3); canon girth (4); width of hip bones (5)

A Bokszteszt nem igazolta az adatbázis egységének homogenitását, míg a Levene teszt a nyolc függőváltozó közül csupán az ágyékvastagság adatbázisa esetében jelzett heterogenitást ( $p=0,019$ ).

A B-S-E próba Pivot táblázata szerint a modell által felállított hatás minden függő változó tekintetében  $p<0,001$  szinten igazolódott. Az izmoltsági tulajdonságcsoporthatározó determinációs együtthatója ( $R^2$ ) 0,283, vállszélesség tekintetében ez 0,246, továbbá a hátszélességé 0,172, combkerekedettségé 0,140, combszélességé 0,250, ágyékvastagságé 0,188, szárkörméreté 0,302 és a csípőszélesség determinációs együtthatója 0,187 volt.

Az összesített izmoltsági pontszámok évenkénti változását és lineáris trendvonalát az  $y = -0,275x + 58,78$  regressziós egyenlet írja le (1. ábra).

A modellbe vont független változók közül a szarvaltsági státusz csupán a növendékbikák szárkörméretére gyakorolt szignifikáns hatást ( $p<0,05$ ), az összes izmoltsági tulajdonság homogén. Ez azzal magyarázható, hogy az elemzésbe vont állományban sok generáció óta a szarvtalanságot a nőivaron keresztül tartották fent, néhány ciklusbika kivételével kizárólag francia, elsősorban a Charolais Optimal Mesterséges Termékenyítő Állomástól, annak szelekciós rendszeréből származó tenyészbikákat használtak. Ezt jól mutatja a 2. táblázat is, hiszen amíg 80 genetikailag szarvtalan növendékbika volt a vizsgált adatbázisban, addig a ranch típus genetikai vonalába csupán négy állat volt besorolható az apák alapján és ezeknek is csak fele volt szarvtalan. Ezek után nem meglepő, hogy a modell genetikai típus faktora sem gyakorolt statisztikailag biztosított hatást a vizsgált függő változókra. A vizsgálat eredménye újabb bizonyíték arra, hogy az örökölt szarvtalanság nincs szignifikáns hatással az állat izmoltságára: a két tulajdonság nem együtt öröklődik.

A minősítés, mint kezelés hatása minden esetben magas megbízhatósági szinten igazolódott (többnyire  $p<0,001$ ), de a vállszélesség ( $p=0,001$ ), míg a szárkörméret és csípőszélesség is alig volt magasabb a  $p<0,05$ -os szinttől. Az alkalmasak átlagértékei minden esetben nagyobbak. Ez az eredmény sem

1. ábra Összesített izmoltsági pontszámok változása évenként és trendje

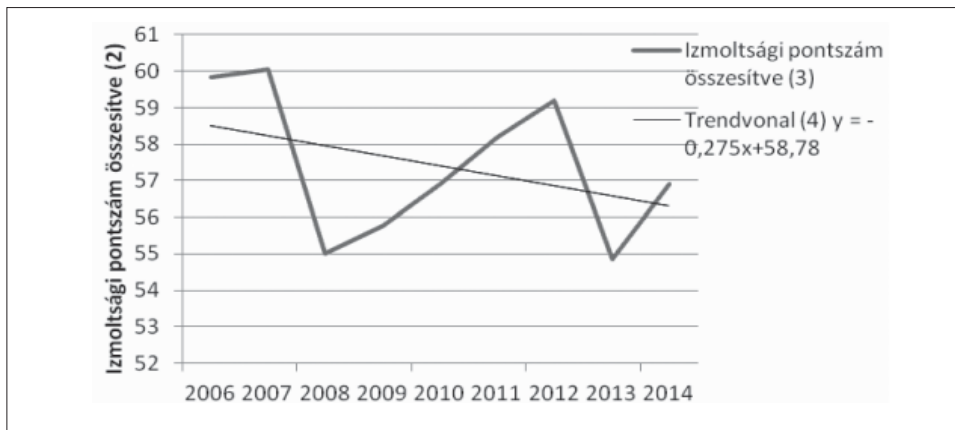


Figure 1. Yearly change and trend line of summed type score of muscularity summed score of muscularity (2); summed score of muscularity (3); trend line (4)

meglepő, hiszen ez a szelekciót végző személyek izmoltságra történő minősítését, munkájuk magas szintű megbízhatóságát támasztja alá.

A modell a minősítés éve szerint a hátszélesség kivételével minden változó esetében  $p < 0,05$  szinten biztosított különbséget igazolt, és ezek közül a comb szélesség és a szárkörméret  $p < 0,001$  szinten is igazolódott. Az évjáratok átlagai, melyek az évenként változó környezet hatásai mellett tükrözik a változó genotípus okozta hatást is, minden tulajdonság tekintetében csökkenő tendenciát mutattak. A különböző években született növendékbikák izmoltsági tulajdonságai között jelentős eltérések voltak. A kezelések függő változókra gyakorolt hatását kovariáltuk az állatok 400 napos korra korrigált súlyával, melynek befolyásoló hatása minden vizsgált tulajdonságra egyaránt  $p < 0,001$  szinten igazolódott. A nagyobb 400 napos súly (gyarapodás) az izmoltság mellett tehát szignifikánsan növeli a csontozatot és az állat szélességét is. Fontos hangsúlyozni, hogy a „minél nagyobb, annál jobb” szemlélet helyett inkább a megtartó szelekció irányába mozdult el a tenyésztők szemlélete. A szarvtípus és a minősítés éve által okozott együttes hatás az összesített izmoltsági pontszám, hátszélesség, comb kerekedettségre és ágyékvastagságra tekintetében  $p < 0,05$  szinten igazolódott. Ez különösen annak ismertében érdekes adat, hogy önmagában a szarvtípus a szárkörméret (csontozat vastagsága) kivételével nem mutatott szignifikáns különbséget. Inkább valószínűsíthető, hogy az évek folyamán a tenyésztői szemlélet változása, a genetikailag szarvtalanok csontozata iránti elvárások csökkenése érhető tetten.

A *szarvaltsági státusz* és az összes többi faktor esetében is Bonferroni próbával vizsgáltuk a páronkénti átlagok különbségét a függő változók között, miközben a Wilks Lambda próba a csoportátlagok homogenitását igazolta ( $P = 0,095$ ). Megállapítottuk, hogy a szárkörméret tekintetében  $P < 0,05$  szinten szignifikáns a különbség a szarvalt és a genetikailag szarvtalan állatok között. A szarvaltak átlaga a magasabb.

A függő változók *genetikai típus* szerinti páronkénti összehasonlítás során minden esetben homogén eredményeket kaptunk, miközben a Wilks Lambda próba igazolta a csoportátlagok homogenitását is. Valójában ez az eredmény két tényezőre világít rá: egy) a ranch típusba sorolt egyedek elemszáma nagyon alacsony, kettő) az állományban valóban csak a francia típusok tenyésztése jellemző.

A függő változók *tenyésztésre való alkalmasság* szerint, páronkénti vizsgálata minden esetben  $p < 0,001$ , vagy  $p = 0,001$  szinten igazolt különbséget hozott. Ez a Wilks Lambda próba szerint az átlagok szignifikáns különbségével párosult. Az e tekintetben kapott eredményeket az izmoltságra folytatott okszerű szelekció eredményességével és a vékonyabb csontozat, valamint a keskenyebb csípő gyengébb izmoltsággal kimutatott szoros korrelációjával magyarázhatjuk.

Az összesített izmoltsági pontokat *évjáratok szerint* páronként összehasonlítva  $p < 0,05$  szinten szignifikáns különbséget találtunk 2007 és 2013 közt. A két átlag közül a 2013-as volt az alacsonyabb. A válszélesség tekintetében a páronkénti összehasonlítás nem igazolt különbséget.

Hátszélesség tekintetében 2007 és 2013 közt  $p < 0,05$  szinten igazolt a különbség. A függőváltozó két vizsgált évjárat között a 2013-asnak alacsonyabb az átlaga.

Comb kerekedettségre 2006 és 2013, 2011 és 2013 közt  $p < 0,05$  szinten szignifikáns a különbség. Mindkét esetben a korábbi átlagok voltak a magasabbak.

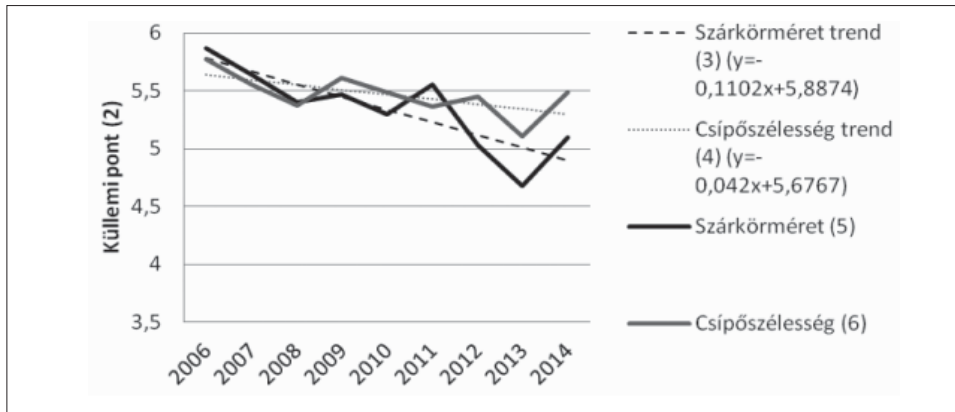
**2. ábra** Évjáratok és a genotípus változásának hatása a szárkörméretre és csípőszélességre

Figure 2. Effects of years and genotypic changes on canon girth and on width of hip bones type score (2); trend line of canon girth (3); trend line of width of hip bones (4); canon girth (5); width of hip bones (6)

Combszélesség tekintetében 2007 és 2013, 2007 és 2014, 2011 és 2013 évjáratok vonatkozásában  $p < 0,05$  szinten mutatott heterogenitást a páronkénti összehasonlítás. Minden bizonyított esetben a későbbi időpontban regisztrált átlagok mutatkoztak alacsonyabbnak.

Az ágyékvastagság területén  $p < 0,05$  szinten igazolt különbség mutatkozott 2007 és 2009, 2007 és 2010 évjáratok közt. E tulajdonság esetében is a későbbi átlagok voltak statisztikailag bizonyítottan alacsonyabbak.

A szárkörméret különbsége 2006 és 2013, 2007 és 2013, 2009 és 2013, 2011 és 2013 közt  $p < 0,001$  szinten szignifikáns. Ugyanakkor ez 2010 és 2013 évjáratok közt  $p < 0,05$  szinten biztosított. Az összes statisztikailag igazolt különbség esetében a méretek időben csökkenő tendenciát mutattak.

A csípőszélesség tulajdonságában 2009 és 2013 évjáratok között mutattunk ki  $p < 0,05$  szinten biztosított különbséget a Bonferroni próbával. Ezek az átlagok az idők folyamán szintén csökkenő irányt jeleznek. A szárkörméret és a csípőszélesség évenkénti változását és trendvonalait a 2. ábra mutatja be.

## KÖVETKEZTETÉSEK

A modell egésze szignifikáns különbséget mutatott a felállított függőváltozók tekintetében.

Annak ellenére, hogy jelentős arányban volt genetikailag szarvtalan állat bevonva a vizsgálatba, mely általában inkább a ranch típust jellemzi, nem bizonyosodott be a francia és a ranch típus közti különbség.

Önmagában a szarvtípus a szárkörméret (csontozat vastagsága) kivételével nem mutatott szignifikáns különbséget. Valószínűleg ez az évek folyamán a tenyésztői szemlélet változásával, a genetikailag szarvtalanok csontozata iránti elvárások csökkenésével magyarázható. Ugyanakkor azt is megerősíti, hogy a genetikai szarvtalanság nincs szignifikáns hatással az állat izmoltságára, a két tulajdonság

nem együtt öröklődik, a tenyésztői igények külön-külön meghatározottak. A felállított modellel sikerült bizonyítani azt az előzetes feltevést, hogy a vizsgált tenyészetben az elemzett kilenc év alatt különbözik az összesített izmoltsági tulajdonságokra adott pontszám. Azt, hogy általánosságban csökkent az állatok izmoltsága, igazolja, hogy a Bonferroni próbával elvégzett páronkénti összehasonlítások minden egyes (többnyire  $p < 0,05$  megbízhatósági szinten) igazolt esetében a csökkenés ténye volt igazolható, amit a leíró statisztika Pivot táblázata egyértelműen bizonyít. Ugyancsak ezeket a tendenciákat jelzik a különböző évjáratok átlagainak lineáris trendvonalakkal való ábrázolásai is. Mindezek alapján megállapítható, hogy Magyarország egy tenyészetének elemzése alapján is igazolható Domokos és Tózsér (2015) által Franciaországra nézve tett megállapítás, miszerint az adott területen a meglévő genetikai bázis szelekciója révén a kevésbé izmolt, finomabb csontozatú típus irányába történt változás.

## IRODALOMJEGYZÉK

- Arango, J. A. – Cundiff, L. V. – Van Vleck, L. D. (2002): Breed comparison of Angus, Charolais, Hereford, Jersey, Limousin, Simmental and South Devon for weight, weight adjusted for body condition score, height and body condition score in beef cows. *J. Anim. Sci.*, 80. 3123-3132.
- Bartosiewicz L. - Gere T. - Györkös I. - Radó G. (1987): A növekedés szakaszossága üszőkben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 36. 425-432.
- Bene Sz. (2007): Különböző fajtájú húshasznosítású tehének néhány értékmérője azonos környezetben. Doktori (PhD) értekezés, Keszthely.
- Bene Sz. – Nagy B. – Nagy L. – Szabó F. (2005): Különböző húshasznú szarvasmarha fajták tehének testméretei. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 54. 305-316.
- Beilharz, R.G. - Luxford, B.G. - Wilkinson, J.L. (1993): Quantitative genetics and evolution: is our understanding of genetics sufficient to explain evolution? *J. Anim. Breed. Genet.*, 110. 161-170.
- Bocsor G. (1960): A magyar tarka marha. Akadémiai kiadó, Budapest, 371.
- Brem G. [Szerk.] (2003) : A gazdasági állatok küllemi bírálata. Mezőgazda Kiadó
- Cundiff, L.V. – Gregory, K.E. – Koch, R.M. (1985): Characterization of breeds representing diverse biological types. Beef Researers Progress Report. USDA RL, Meat Anim. Res. Center, Clay Center, NE, USA
- Domokos Z. (2012): A hazai charolais szarvasmarha állomány típusainak és értékmérő tulajdonságainak elemzése. Doktori értekezés, Gödöllő, Szent István Egyetem, Állattenyésztés-tudományi Doktori Iskola 1-129.
- Domokos Z. – Komlósi I. – Bujdosó M. – Szűcs M. – Tózsér J. (2006): A szarvalt és szarvtalan charolais tenyészbika-jelöltek küllemi bírálati eredményeinek elemzése hazánkban. Tudományos konferencia „A kérődző állatfajok mai helyzete és perspektívái az Európai Unióban” Gödöllő, 2006. április 10-11., *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 55. Különszám
- Domokos Z. – Tózsér J. (2015): A charolais szarvasmarha-fajta és típusainak kialakulása. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 64. 8-20.
- Domokos Z. – Tózsér, J. [Szerk.] (2004): Küllemi bírálati szabályzat, Miskolc: Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete
- Fördös A. – Domokos Z. – Bene Sz. – Keller K. – Szabó F. (2008): Charolais borjak választási eredménye. 3. Közlemény: Genotípus x Környezet kölcsönhatás. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 57. 107-115.
- Garnier, J.P. [Szerk.] (2007): Livestock in Britain. The Meat and Livestock Commission and International Agri-Technology Centre 108.
- Gregory, K.E. - Cundiff, L.V. - Koch, R.M. (1992): Breed effects and heterosis in advanced generations of composite populations for reproduction and maternal traits of beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 70. 656-672.

- Henwood, S. – Carruthers, B. (1986): White Gold. The Story of Charolais in Canada. The Canadian Charolais Association,
- Institut de l'Élevage (1996): POINTAGE au sevrage des bovins de race à viande. Manuel Pratique. Département Génétique Identification et Contrôle des Performances, 4e trimestre, Compte rendu n°2495, 68.
- Korchma Cs. (1986): Eltérő technológiával hizlalt, különböző genotípusú növendékbikák vágási és küllemi értékmérőinek összefüggés-vizsgálata a húshasznú tenyészbikák szelekciós rendszerének korszerűsítése érdekében. Doktori értekezés, Gödöllő, Agrártudományi Egyetem, 1-225.
- McKiernan B. (2007): Muscle scoring beef cattle. [http://www.dpi.nsw.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0006/103938/muscle-scoring-beef-cattle.pdf](http://www.dpi.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0006/103938/muscle-scoring-beef-cattle.pdf) Primefact 328 2015. 01. 04.
- Meiller, D. – Vannier, P. (1994): Le livre de la race charolaise. Le Charolais. Une race mondiale. éditions ANCR 260.
- Mészáros Gy. (1977): Új módszer a szarvasmarhák testméreteinek felvételére és testarányaik elemzésére. Állattenyésztés és Takarmányozás, 26. 525-532.
- Nagy B. - Bene Sz. - Bodó I. - Gera I. - Szabó F. (2007): Magyar szürke bikák és tehének élősúlya és testméretei. Állattenyésztés és Takarmányozás, 56. 195-203.
- Polgár J. P. – Szűcs E. – Szabó F. (1997): Auswirkungen einer milchbetonten Selektion auf die Wachstumsintensität und den Körperbau von Jungbullen der Rassen Holstein Friesian und Ungarisches Fleckvieh. Arch. Tierz., 40. 505-510.
- Szabó F. (1990): Adatok a magyar tarka és hereford szarvasmarhafajták reciprok keresztezéséről. Állattenyésztés és Takarmányozás, 39.2.129-136.
- Tőzsér J. – Domokos Z. (2008): Importance and role of different types in Charolais breed. 35. Charolais Világkongresszus Konferencia, Lajosmizse, Gerébi Kúria 2008. augusztus 17, XXXV. World Charolais Congress Final Program, 32-38.
- Tőzsér J. – Gábor Gy. – Domokos Z. – Alföldi L. – Zándoki R. – Sváb L. – Kovács T. – Miliczki L. (2000): Charolais tenyészbika-jelöltek teljesítményének értékelése. XXVIII. Óvári Tudományos Napok, Állattenyésztési szekció, I. kötet. Mosonmagyaróvár, október 5-6.
- Tőzsér J. - Nagy A. - Gerszi K. - Mézes M. - Domokos Z. - Kertész I. - Fekete T. (1995): A herekörméret, a mellkasszélesség és mélység, valamint az élősúly fenotípusos összefüggésének változása az életkor függvényében charolais fajtájú tenyészbika-jelölteknél. Állattenyésztés és Takarmányozás, 44. 203-210.
- Van Marle-Köster, E. – Mostert, B. E. – Van Der Westhuizen, J. (2000): Body measurement as selection criteria for growth in South African Hereford cattle. Arch. Tierz., 43. 5-15.
- Wellmann O. (1930): A szimentáli és magyar pirostarka tenyészmarhák bírálata. Állattenyésztők Lapja, 76.
- Wellmann O. (1940): A szarvasmarhák bírálata és törzskönyvezése. Akadémiai kiadó, Budapest. 245.

Érkezett: 2015. február

Szerzők címe: Domokos Z.  
Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete  
Author's address: National Association of Hungarian Charolais Cattle Breeders  
H-3525 Miskolc, Vologda u. 3.  
zoltan.domokos@charolais.hu

Tőzsér J.  
Szent István Egyetem, Állattenyésztés-tudományi Intézet  
Szent István University, Institute of Animal Husbandry.  
H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

# A TAKARMÁNYOZÁS HATÁSA AZ ÁLLATI TERMÉKEKRE, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A ZSÍRSAV-ÖSSZETÉTELÉRE

SÜLI ÁGNES – BÉRI BÉLA – CSAPÓ JÁNOS

## IRODALMI ÁTTEKINTÉS

### ÖSZEFoglalás

Napjainkban növekvő figyelem irányul az élelmiszerek, közöttük a húsok és húskészítmények, a tej és tejtermékek táplálkozásbiológiai értékére. A húsmínőséggel, valamint a tej és tejtermékekkel szemben támasztott fogyasztói igények az egészségtudatos magatartás kialakulásával több tekintetben változtak. Az utóbbi másfél évtizedben több kutatás irányult arra, hogy az állati eredetű élelmiszerek összetételét takarmányozás útján közelítsék a humán igényekhez. A legtöbb kísérletet az élelmiszerek zsírsav-összetételének módosítása, továbbá vitamin tartalmának növelése céljából végezték. A monogasztrikus állatok esetében a kísérletek többsége pozitív eredménnyel zárult. A brojlerhús és a tojás zsírsav-összetétele jelentős mértékben befolyásolható lenmag, lenmagolaj vagy full-fat repcemag adagolásával. Sertéssel végzett hizlalási kísérletek során előállított sertésszirt azonos értékűnek lehetett tekinteni a szójaolajjal, repceolajjal annak  $\alpha$ -linolénsav tartalma alapján. A marhahús zsírsav-összetételére irányuló kísérletek során kedvező eredményeket értek el a lenolaj és halolaj, a napraforgóolaj, extrudált full-fat szója adagolásával, ugyanakkor az extenzív, legelőfűre és szenázsra alapozott takarmányozás szintén növelte a marhahús n-3 zsírsavtartalmát. Az irodalmi adatok azt igazolják, hogy a legeltetés, a zöldtakarmányok etetése, az okszerű tömegtakarmány és abrak arány kialakítása a takarmányadagban, valamint az olajos magvak etetése kedvezőbb zsírsav-összetételű tej és hús előállítását teszik lehetővé. A takarmány megfelelő zsíriegészítéssel befolyásolható a többszörösen telítetlen zsírsavak mennyisége a tejben és a marhahúsban egyaránt. Szűkíthető az n6:n3 zsírsavak aránya és növelhető az említett termékek konjugáltlinolsav-tartalma is. Az egészségvédő élelmiszerek előállítása, az életkor meghosszabbítása, az életminőség és az egészség javításának igénye jelentős szemléletváltáshoz vezetett mind a táplálkozástudományban, mind az élelmiszeriparban, mind pedig a gazdasági állatok takarmányozásában.

### SUMMARY

*Süli, Á. – Béri, B. – Csapó, J.:* THE EFFECT OF FEEDING ON THE ANIMAL PRODUCT, ESPECIALLY ON FATTY ACID COMPOSITION

Nowadays there is a growing attention concerning food products, especially the nutritional and biological values of meat and meat products, milk and dairy products. Consumers' demands for meat quality, as well as milk and dairy products have changed with the development of the health-conscious behaviour. In the last one and a half decade, several researches have been directed to the fact that the composition of the foods of animal origin through feeding should approach the humane demands. Most of the experiments were carried out in order to modify the fatty acid composition of the foods and to increase the vitamin-content. Most of the experiments were finished successfully in the monogastric animals. The fatty acid composition of broiler meat and egg could be affected by linseed, linseedoil and full-fat rapeseed. The fat produced in experiments with pigs could be equal value as soybean oil, rapeseed oil, based on the  $\alpha$ -linolenic acid content. Positiv results were achieved during the experiments to change the fatty acid composition of beef with linseed oil, fish oil, sunflower oil and extruded full-fat soya, at the same time the extensive animal nutrition based on grazing grass and haylage also increased the n-3 fatty acid content. Literary data show that grazing, feeding of green forage, the use of the casual forage and grain feed as well as the dosage of oilseeds make possible the production of milk and meat with more favourable fatty acid composition. With the appropriate fat supplement of the fodder, the quantity of the unsaturated fatty acids can be increased in the milk as well as in the beef. The rate of the n6:n3 fatty acids can be decreased and the quantity of the conjugated linoleic acid can be increased. The production of health-preserving foods, age prolongation, the demand for improving health and the quality of life led to a significant change of view in food science, food industry and in agriculture.



## AZ ÉLELMISZEREK SZEREPE AZ EGÉSZSÉGMEGŐRZÉSBEN

Napjainkban a különböző élelmiszerek és élelmiszer-alkotórészek fejlesztési stratégiájának iránya azok természetes funkcionalitását, egészségvédő hatását célozza. Az élelmiszerek egészségre gyakorolt hatásának vizsgálatát igazolják azok a lényeges átalakulások, amelyek az emberiség életmódjában bekövetkeztek, és amelyek a táplálkozási szokások gyökeres megváltozását eredményezték. Az évezredek során kialakult táplálóanyag arányok felborulásával - főként a fejlettebb, nyugati társadalmakban - a civilizációs betegségek is megjelentek és esetenként meghatározó halálokká nőttek ki magukat. A különböző nem fertőző, krónikus betegségek kialakulásában a mozgásszegény életmód mellett gyakran a megváltozott életmódhoz nem illeszkedő táplálkozási kultúrának is szerepe van. Az egészségtudatos táplálkozás térnyerését elősegítette a civilizációs betegségek kockázati tényezőinek, valamint az életmód betegségek és az optimális táplálékfelvétel közötti kapcsolat felismerése. Az egészségtudatos magatartás előtérbe kerülésének folyamata *Szakály és mtsai* (2008) szerint Magyarországon is érzékelhető. Az utóbbi évtizedek tudatos fogyasztói döntéseinek és a fogyasztók tájékozottságának köszönhetően az élelmiszerekkel, így a hússal és húskészítményekkel, a tejjel és tejtermékekkel, a tojással szemben elvárt fogyasztói igények is átalakultak. Az élelmiszerek táplálkozásbiológiai értékét meghatározó táplálóanyagok (a zsírtartalom, a zsírsav-összetétel, a koleszterintartalom, vitamin- és ásványi anyag tartalom, bioaktív anyagok) mennyiségére és minőségére is nagyobb hangsúly helyeződött. Az egészségmegőrző táplálkozás előtérbe kerülésével az állati termékek telített és telítetlen zsírsav-tartalmának és azok egymáshoz való arányának kérdése is felértékelődött.

*Simopoulos* (1991) humán-egészségügyi kutatásai szerint az utóbbi évtizedekben vezető helyet elfoglaló betegségek, úgy, mint a szív- és érrendszeri, vagy a daganatos betegségek kórokai összefüggést mutatnak az emberi táplálkozással. *Zajkás* (2002) véleménye, megerősítette *Simopoulos* eredményeit, nevezetesen, hogy a mennyiségileg és összetételében nem megfelelő táplálkozás számos betegség kialakulásáért lehet felelős. *Szente* (2005) rámutat arra, hogy a humán egészségügyi kutatások eredményei szerint az utóbbi évtizedekben vezető helyet elfoglaló betegségek kórokai összefüggést mutatnak az emberi táplálkozással. *Bíró* (2004) véleménye szerint a betegségek több, mint 25-75%-a optimális táplálkozással megelőzhető lenne. *Szakály* (2006) tovább bővíti a táplálkozást érintő anomáliák körét, ugyanis problémának tekinti a magyar lakosság nem megfelelő szintű makro- és mikroelem fogyasztását, valamint ellátását egyes zsírsavakból (konjugált linolsav) is. *Salamon és mtsai* (2005) a természetes élelmiszer-alkotórészek lehetséges rákellenes hatásának felfedezését emelik ki a rákmegelőzési stratégia egyik megoldásaként. A különböző táplálkozásbiológiai előnyökkel rendelkező táplálóanyagok kutatása először főként a növényi eredetű élelmiszereket célozta, azonban a kísérletek során kiderült, hogy a tejszír is tartalmaz több olyan alkotórészt, amelyeknek rákellenes hatása van. A zsírok sokoldalú szerepével, és az egyes zsírsavaknak a szervezetben betöltött fontosságával áll összefüggésben az is, hogy a táplálóanyagok közül az utóbbi évtizedekben a zsírok kerültek az érdeklődés előtérbe. Ez érvényes a többszörösen telítetlen zsírsavakra (PUFA) is, közülük is elsősorban az n-6 és n-3 zsírsavakra. Az n-6 zsírsavak közül a linolsav

(C18:2), az n-3 zsírsavak közül pedig az  $\alpha$ -linolénsav (C18:3) fordul elő legnagyobb mennyiségben az élelmiszerekben, illetve a takarmányokban. Említett zsírsavak esszenciálisak, amelyekhez az élelmiszerekkel, valamint a takarmányokkal kell mind az embernek, mind a gazdasági állatoknak hozzájutni. A szervezetben mindkét zsírsav deszaturációval és elongációval további, ugyancsak fontos, többszörösen telítetlen zsírsavvá alakulhat át (Schmidt és mtsai, 2008). Antal és Gaál (1998) kiemelte, hogy a többszörösen telítetlen zsírsavbevitel mind a minőség, mind a mennyiség szempontjából a tudományos érdeklődés középpontjába került. Táplálkozás-élettani szempontból a linolsav és az  $\alpha$ -linolénsav, illetve származékaik, az arachidonsav, az eikozapentaénsav és a dokozahexaénsav jelentős. Ezek a zsírsavak beépülve a foszfolipidekbe a sejtmembránok integritásának, működésének fenntartásában játszanak szerepet. Barna (2006) a szív- és érrendszeri betegségek megelőzésében az n-3 zsírsavak koleszterin és triglicerid szintet csökkentő hatását, továbbá az érbelhártya épségét megőrző anyagok elválasztásának növelését emeli ki. Zajkás és Bíró (2008), az  $\alpha$ -linolénsav népegészségügyi jelentőségét illetően kiemelkedőnek ítélte az  $\alpha$ -linolénsav szerepét a szív-, és érrendszeri megbetegedések megelőzésében. A többszörösen telítetlen zsírsavak tárgyalásakor az n-6/n-3 arány fontosságára számos szerző kitér, hiszen az a zsírok táplálkozásbiológiai értékéről hordoz adatot (Pajor és mtsai, 2009; Szakály, 2004). Hornyák és mtsai (2005) szerint az esszenciális zsírsavakat tartalmazó élelmiszerek mellett az ideális zsírsav-összetételhez leginkább közelítő értékkel rendelkező élelmiszeripari termékek élvezhetnek jelentős figyelmet. Az utóbbi évtizedek megváltozott táplálkozási szokásai miatt kialakult bőséges linolsav bevitel azonban nemcsak erősen módosította az ideálisnak tekintett zsírsav arányt, hanem igazoltan rontotta az  $\alpha$ -linolénsav további hosszú szénláncú zsírsavakká való alakulásának a lehetőségét is. A Harmadik Országos Táplálkozási Vizsgálatban az ideális 4:1 arányhoz képest a férfiak és a nők táplálkozásban 30:1, illetve 28:1 volt az n-6/n-3 arány (Bíró és mtsai, 2007). Más megközelítésben, az n-3 és n-6 zsírsavak hatásaiból következően a humán zsírsav szükségletre vonatkozó ellátás Zajkás (2004) szerint akkor jó, ha az n-6 zsírsavak a teljes zsírsav felvételnek 10-15%-át, n-3 zsírsavak, pedig 2-3%-át teszik ki. Az említett ajánlás a PUFA zsírsavak közül az élelmiszerekben legnagyobb mennyiségben előforduló linolsav és  $\alpha$ -linolénsav arányát akkor tekinti optimálisnak, ha az a 3-5:1 között van. Szakály (2007) később megerősítette az ideálisnak tekintett arányt. Az anyatej zsírja után a tehéntej zsírjának zsírsav-összetétele áll legközelebb a táplálkozás-élettanilag elfogadott ideálishoz állítja Merényi és Lengyel (1996). Parodi (1997) számos kutatásra hivatkozva állapítja meg, hogy a tejszír több lehetséges antikarcinogén alkotórészt tartalmaz, így konjugált linolsavat, szfingomielineket, vajsavat és éterlipideket. Csapó (2001) véleménye, hogy az élelmiszereink közül a kérődző állatok húsa és teje, valamint az ezekből készített termékek tartalmazzák a legtöbb konjugált linolsavat. A konjugált linolsav 9c11t változata egyike a leginkább kutatott telítetlen zsírsavaknak, köszönhetően bizonyított antikarcinogén, antiaterogén, antioxidáns hatásának. Ip és mtsai (1994) véleménye szerint a konjugált linolsav ebben a tekintetben egyedülálló, mert megtalálható a kérődző állatok termékeiben, illetve az ezekből készülő élelmiszerekben és antikarcinogén hatása a humán fogyasztási szinthez közelítő koncentrációjú. További átfogó tanulmányt közöltek Salamon és mtsai (2005 a,b,c) ugyancsak átfogó tanulmányt közöltek a konjugált linolsav jelentőségéről és hatásairól.

Az élelmiszerek jelentősége az egészségmegőrzésben vitathatatlan. A nagy táplálkozásbiológiai értékkel rendelkező állati termékek fontos szerepet játszanak a kiegyensúlyozott táplálkozásban, ugyanakkor a fogyasztók megváltozott magatartása, tudatosabbá válása felerősítette azokat a törekvéseket, amelyek nagyobb hozzáadott értékkel rendelkező élelmiszeripari termékek fejlesztését célozzák.

## A TAKARMÁNYOZÁS HATÁSA AZ ÁLLATI TERMÉKEK ZSÍRSAV-ÖSSZETÉTELÉRE

Az utóbbi másfél évtizedben felerősödtek azok a törekvések, hogy az állati eredetű élelmiszerek összetételét takarmányozás útján közelítsék a humán igényekhez. A legtöbb kísérletet az élelmiszerek zsírsav-összetételének módosítása, továbbá vitamin tartalmának növelése céljából végezték. *Perédi* (2002) a hazai lakosság alacsony n-3 zsírsav ellátottságának javítására jó lehetőségnek tekinti a takarmányozási módszerekkel megnövelt n-3 zsírsavtartalmú állati termékek előállítását. *Szabó* (2006) valamint *Benk és Vidács* (2010) a húсок termelésétől az élelmiszerek elkészítéséig számtalan tényezőt említ, amelyet vizsgáltak a zsírtartalom- és a zsírsav-összetétel alakulásának szempontjából. A fajta, az ivar, a vágási testtömeg a takarmányozás színvonala, a telítetlen zsírsavakban gazdagabb takarmány etetése, az etetés módja, a tartástechnológia és a legeltetés egyaránt befolyásolja az állati eredetű élelmiszerek zsírtartalmát és zsírsav-összetételét. *Schmidt* (2006) szerint a monogasztrikus állatok esetében a kísérletek többsége pozitív eredménnyel zárult, ugyanis csaknem valamennyi monogasztrikus gazdasági állatfaj termékeiben sikerült a zsírsav-összetételt takarmányozással érdemben módosítani.

## TAKARMÁNYOZÁS HATÁSA A BAROMFI VÁGOTT ÁRU ÉS TOJÁS ZSÍRSAV-ÖSSZETÉTELÉRE

*Scheideler és Froning* (1996) vizsgálatukban a lenmag különböző adagokban, eltérően feldolgozott formában, E-vitamin kiegészítéssel vagy anélkül történő etetésének hatását tanulmányozták a tojástermelésre és a tojás összetételére vonatkozóan. Kísérleteik során a tojás linolénsav tartalma lineárisan nőtt a takarmány kiegészítésként adott 5, 10 és 15%-os lenmag tartalom hatására. *Bean és Leeson* (2003) ugyancsak azt állapították meg, hogy lenmag kiegészítés hatására a kísérletbe vont két tyúkfajta tojásának n-3 zsírsav-tartalma egyaránt növekedett. *Schmidt és mtsai* (2008) kísérleteket végeztek annak megállapítására, hogy a takarmány lenolajjal történő kiegészítése milyen hatást gyakorol a baromfi vágott áru és a tojás zsírsav-összetételére. A Ross húshibrid csirkék indító-, nevelő- és a befejező tápjába különböző arányban keverték be a lenolajat. Mind a három keverési arányban (2,4 és 6%), a hízalás ideje alatt növelni tudták a teljestest zsírjának  $\alpha$ -linolénsav tartalmát (9,2- 16,2- és 21,8-szoros volt a növekedés a kontroll csoporthoz képest). További kedvező változásként értékelték azt, hogy jelentős mértékben szűkült a lenolaj kiegészítés hatására a brojlercsirkék zsírjának linolsav/ $\alpha$ -linolénsav aránya, valamint csökkent a telített zsírsavak – főleg a palmitinsav – részaránya és nőtt az élettanilag fontos többszörösen telítetlen zsírsavak mennyisége. A tojássárgája zsírsav-összetételének változására irányuló vizsgálatok első részében Tetra SL tojóhibridekkel 2, 4 és 6%-os lenolaj kiegészítést tartalmazó takarmányt etettek.

Az etetés hatására jelentős mértékben nőtt a tojások az  $\alpha$ -linolénsav tartalma, valamint a linolsav/ $\alpha$ -linolénsav arány is szűkült. Ugyanakkor megfigyelték, hogy az  $\alpha$ -linolénsav származékainak, az eikozapentaénsavnak (EPA), a mennyisége nem vagy alig növekedett a lenolaj kiegészítés eredményeként. A tény, hogy a szervezet a részére rendelkezésre álló  $\alpha$ -linolénsav mennyiségnek csak mintegy 5-10%-át képes EPA-vá alakítani, a takarmányozási kísérlet további folytatására ösztönözte a kutatókat. *Schmidt és mtsai* (2008) a tojás n-3 zsírsavtartalmának növelésére irányuló kísérletükben a Tetra SL tojóhibridek takarmányát már nemcsak lenolajjal, hanem lenolaj és halolaj keverékével, valamint két különböző adagú  $\alpha$ -tokoferol-acetáttal egészítették ki. Eredményeik bizonyították, hogy a kombináció hatékonyan növelte, mind az EPA, mind a DHA koncentrációját a tojás sárgájában anélkül, hogy az negatívan befolyásolta volna a tojás organoleptikus tulajdonságait. Az állati eredetű élelmiszerek n-3 zsírsav-tartalmának növekedése ronthatja a termék oxidációs stabilitását (Manilla és Húsvéth, 1999; Mézes és Erdélyi, 2003), ugyanakkor antioxidánsok alkalmazásával a lipid peroxidáció csökkenthető. Az  $\alpha$ -tokoferol-acetáttal, mint antioxidánssal, számos kísérletben érték el eredményeket (Asghar és mtsai, 1990; Sheehy és mtsai, 1993; Fébel és mtsai, 2008). *Rahimi és mtsai* (2011) full-fat lenmag és canola repcemag kiegészítés hatását vizsgálták brojler csirkék hújának zsírsav-összetételére, valamint a hús oxidatív stabilitására. Eredményeik szerint mind a két takarmánnyal végzett kiegészítés esetében a hús n-6/n-3 aránya, az n-3 zsírsav tartalom növekedésének köszönhetően szűkült. *Babinszky és mtsai* (1999) kísérletükkel ugyancsak igazolták a duplanullás full-fat repcemag hatékonyságát a brojlerhús telítetlen zsírsavtartalmának növelésében. *Mézes* (2007) a hosszú szénláncú telítetlen zsírsavakat két szempontból is jelentősnek tartja a baromfitakarmányozásban. Egyrészt esszenciális zsírsav forrásként nélkülözhetetlenek a baromfi anyagcsere folyamataihoz, valamint újabb eredmények szerint az immunrendszer működéséhez is szükségesek. Ugyancsak a humán táplálkozásban, az úgynevezett funkcionális élelmiszerek várható elterjedését követően, a baromfi termékek az egészségvédelem hatékony eszközeiként is számításba jöhetnek. A baromfihús vagy a tyúktojás zsírsav-összetétele az eltérő zsírsav-összetételű zsírforrásokat tartalmazó takarmányok etetésével jelentős mértékben befolyásolható.

### TAKARMÁNYOZÁS HATÁSA A SERTÉSZSÍR, VÁGOTT ARU ÉS SZALONNA ZSÍRSAV-ÖSSZETÉTELÉRE

*Wood és mtsai* (1999) a sertéshús vonatkozásában hívják fel a figyelmet azokra a kísérleti eredményekre, amelyeket a táplálkozási tanácsok eredményeztek. A többszörösen telítetlen zsírsavak mennyiségének növelése, valamint a kedvezőtlen n-6/n-3 arány javítása a sertéshúsban is lehetővé válik. *Gundel* (2006) szerint a humán táplálkozás korszerűsítése érdekében az elmúlt évtizedben a sertéshízalás korábbi követelményei mellett új szempontként jelent meg a vágott termék zsírsav-összetétele, különös tekintettel a telített és telítetlen zsírsavak arányára. Ennek kapcsán került előtérbe annak vizsgálata, hogy a sertéshús és szalonna zsírsav-összetételét miképpen befolyásolhatja a fajta, az ivar és a takarmányozás. *Schmidt és mtsai* (2006) lenolajjal végzett hízlalási kísérletük eredményei alapján

megállapították, hogy az  $\alpha$ -linolénsavban gazdag lenolajjal kiegészített takarmánnyal a korszerű táplálkozási ajánlásoknak jobban megfelelő, jó  $\alpha$ -linolénsav forrásnak tekinthető sertészsír állítható elő, amely a zsír  $\alpha$ -linolénsav tartalma alapján, azonos értékű a szójaolajjal, illetve a repceolajjal, ezért alkalmas lehet arra, hogy a hazai lakosság n-3 zsírsav ellátását javítsa. *Csapó és mtsai* (1999) három sertés fajta zsírjának zsírsav-összetételét és koleszterin tartalmát, valamint az egyes zsírsavak egymáshoz való arányának alakulását vizsgálták. Kísérletük során az egyes genotípusok között a telítetlen zsírsavak tekintetében (az eikozénsav kivételével) nem mutattak ki érdemi eltérést. Ezzel szemben *Szabó* (2006) a 10 eltérő genotípusú sertéscsoport termékeinek összehasonlító vizsgálata során a mangalica két színváltozatának eredményeit kedvezőbbnek találták a húsertésekénél. A kutatási program második részében a takarmánykeverék összetételének átalakításával a vizsgált genotípusú sertések zsírsav-összetételének változását figyelték meg. A takarmánykukorica kukoricacsíra-liszttel történő helyettesítésével elérték a hátszalonna zsírjában a linolsav és linolénsav mennyiségének relatív növekedését. *Romans és mtsai* (1995) a hizlalás utolsó 7 és 28 napja alatt lenmaggal helyettesítették az extrahált szója egy részét. A lenmag magas  $\alpha$ -linolénsav koncentrációja következtében a vágott áruban, így a szalonnában és a karajban is növekedett az  $\alpha$ -linolénsav mennyisége. Megfigyelésük kiterjedt a lenmag fogyasztás időtartamának vizsgálatára is, amelynek során megállapították, hogy annak hosszabbodásával fokozatosan nőtt a vizsgált termékek linolénsav tartalma is.

## TAKARMÁNYOZÁS HATÁSA A MARHAHÚS ZSÍRSAV-ÖSSZETÉTELÉRE

*Holló* (2004) felhívja a figyelmet arra, hogy a monogasztrikus állatokkal szemben a kérődzők húsában felhalmozódó zsírsavak eltérnek a takarmányban felvett zsíroktól, amit a bendő mikroorganizmusainak működése idéz elő. Mindezek mellett *Várhegyiné és Várhegyi* (2007) a marhahús táplálkozás-élettani szerepében rejlő lehetőségnek tekinti a többszörösen telítetlen zsírsavak, így a konjugált linolsav mennyiségének növelését a takarmány megfelelő zsírkiegészítésével. *Enser és mtsai* (1999) vizsgálatai szerint a többszörösen telítetlen n-3 zsírsavakat tartalmazó lenolajjal és halolajjal végzett kiegészítés esetén a charolais keresztezett bikák húsának konjugáltlinolsav-tartalma megnőtt. *Scheeder és mtsai* (2001) különböző olajos magvak (repce, napraforgó, kókuszdió) etetésével, a hús érzékszervi tulajdonságainak romlása nélkül a marhahús n-3 zsírsavtartalmának növekedését érték el. *Mir és mtsai* (2003) nagy linolsav tartalmú napraforgóolajat adagolva hizómarhák takarmányához vizsgálták a sok n-6 zsírsavat tartalmazó olaj hatását a hústermelésre és a vágott test minőségére. A napraforgóolaj kiegészítés eredményeként a kísérleti csoportban a vágott test osztályba sorolása kedvezőbb volt, valamint a vágott test a kiskereskedelmi átvétel során is magasabb pontszámot kapott. A hús zsírsav-összetételében a C16:0 és a C16:1 zsírsavak szintje csökkent, amíg a C18:2, azaz a linolsav koncentrációja nőtt mind a hosszú hátizomban mind az azt körülvevő zsírban. *Madron és mtsai* (2002) keresztezett angus szarvasmarhák takarmányához keverték extrudált full-fat szójababot. A kísérlet során, a többszörösen telítetlen zsírsavak hatását vizsgálták az intramuszkuláris zsír zsírsav-összetételére - amely zsír a hús étkezési értékét, többek között ízét és porhanyósságát leginkább

meghatározza, de figyelemmel kísérték a szubkután zsír zsírsav-összetételének alakulását is. Szignifikáns különbséget találtak a konjugáltlinolsav-tartalomban az egyes zsírdepók között. A nagy olajtartalmú szója kiegészítést fogyasztó állatok esetében nagyobb konjugáltlinolsav-tartalmat figyeltek meg, mint a kontroll csoportban. A vizsgálatok során megállapították azt is, hogy a konjugált linolsav változatok közül a c-9,t-11 izomer volt a legnagyobb koncentrációban jelen. A kísérlet bizonyította, hogy a hizlalás utolsó harmadában adagolt extrudált szója növeli a zsír konjugáltlinolsav-tartalmát. *Holló (2004)* extenzív takarmányozással és az utolsó hónapban adott lenmag kiegészítéssel érte el a linolsav-tartalom növekedését növendék bikák hosszú hátizmában. A vizsgálat igazolta, hogy az extenzív, legelőfüre és fűszénázra alapozott takarmányozás kedvezően befolyásolja a hús zsírsav-összetételét. A hizlalás utolsó hónapjában etetett lenmagdara hatására jelentős mértékben növelhető a húsban a linolsav és a linolénsav tartalom. Kísérleti eredményei alapján rámutatott arra, hogy a konjugált linolsav nagyobb mennyiségben képes akkumulálódni a szervezetben akkor, ha n-3 zsírsavak is találhatóak a takarmányban.

Az állati termékek zsírsav-összetételének vizsgálata kiemelkedő jelentőségű, mivel bizonyos zsírsavak rendkívül fontos szerepet játszanak egyes biokémiai folyamatokban. A lakosság kedvezőtlen arányú telített és telítetlen zsírsav fogyasztása számos kutatást eredményezett mind az állattenyésztésben, mind az élelmiszeriparban. Szintetikus lehetőségek helyett olyan állati termékek előállítására nyújthat megoldást a táplálkozáshoz köthető egészségügyi problémákra, amelyek nagyobb hozzáadott értékkel rendelkeznek, zsírsav-összetételük közelíti az ideálisnak tekintett arányhoz, és telítetlen zsírsavakban is gazdagok. Az állati eredetű élelmiszerek takarmányozás útján történő befolyásolása az egyik legtermészetesebb kivitelezése a nagy táplálkozásbiológiai értékkel rendelkező termékek előállításának. A monogasztrikus állatok esetében végzett kísérletek többsége egyértelműen pozitívan zárult. A kérdőzők esetében ugyan a takarmánnyal bejutatott zsírsavak a bendőben átalakulnak, viszont egyedülállóan - a kérdőzők bendőjében zajló biokémiai folyamatoknak köszönhetően - olyan bioaktív anyagok is képződnek, amelyek egyértelműen pozitív hatással bírnak az emberi szervezetre.

## A TAKARMÁNYOZÁS HATÁSA A TEJ ZSÍRSAV-ÖSSZETÉTELÉRE

*Kukovics (2001)* szerint a Földön fellelhető élelmiszerek közül a tej és a belőle előállított termékek a leggazdagabbak bioaktív anyagokban. *Gundel (2006)* azon a véleményen van, hogy a termelési feltételek közül a takarmányozásnak kiemelkedő a szerepe az állatok genetikailag rögzített képességeinek kihasználásában. Az irodalmi adatok azt igazolják, hogy a legeltetés, zöldtakarmányok etetése, megfelelő tömegtakarmány és abrak arányú fejadag etetése, valamint olajos magvak adagolása lehetővé teszik a kedvezőbb zsírsav-összetételű tej előállítását (*Fébel és Várhegyi, 2007*). *Viszket és mtsai (2011)* Nyugat-Magyarország nyers tejmintáinak zsírsav-összetételét elemezték két éven át. Megállapították, hogy az évszakonkénti eltérő takarmányozásnak köszönhetően erőteljes az évszak (*Varga-Visi és Csapó, 2003*), valamint a legeltetés hatása a tej zsírsav-összetételére. Ugyanakkor eredményeik megerősítették korábbi megállapításukat (*Viszket és mtsai, 2010*) miszerint a hazai szarvasmarha telepek által termelt tej, a tartósított

tömegtakarmányokra alapozott takarmányozásnak köszönhetően kedvezőtlenebb zsírsav-összetétellel rendelkezik, mint amit az irodalmi adatok az európai nyers tej mintákra és a legeltetett kérődző állatokra vonatkozóan közölnek (*Precht és Molkentin*, 2000). A szerzők javasolják, a tartósított takarmányok etetésének gazdasági előnyei mellett olyan takarmányozási eljárások alkalmazását a gyakorlatban, amellyel növelni lehet a hazai tejek PUFA tartalmát, különös tekintettel az n-3 zsírsavakra és a konjugált linolsavakra vonatkozóan. *Schmidt és mtsai* (2000) kísérlettel igazolták a Ca-szappan, mint takarmány kiegészítő eredményes hatását. Az etetést követően, a palmitoleinsav kivételével, a tejszír valamennyi telítetlen zsírsavában szignifikáns változást tudtak kimutatni. A telített zsírsavtartalom, a sztearinsav kivételével csökkent, a telítetlen zsírsavak aránya azonban jelentősen megnőtt a védett zsír kiegészítés hatására. *Várhegyiné és Várhegyi* (2007) kimutatták, hogy a kukoricacsíra pogácsa etetése napi 2 kg-os mennyiségben csökkentette ugyan a tej zsírtartalmát, de növelte a tejszírban a konjugált linolsav mennyiségét. *Da Silva és mtsai* (2007) azt tapasztalták, hogy a feldolgozott lenmag - szemben az egész lenmaggal - hatékonyan csökkentette a közepes szénláncú telített zsírsavak arányát, ugyanakkor viszont növelte a hosszú szénláncú telítetlen zsírsavak koncentrációját a tejszírban. Kísérletükben a Monensint használták fel arra, hogy csökkentsék a feldolgozott lenmag zsírsavainak biohidrogénezését a bendőben. *Akraim és mtsai* (2007) bizonyították, hogy a tej zsírsav összetevőit, közöttük a linolénsav koncentrációját a takarmány lenmaggal történő kiegészítésével befolyásolni lehet. Kísérletükben nyers és extrudált lenmag hatását vizsgálták a tejszír összetevőkre. A lenmag etetés hatására a tej telített zsírsavainak koncentrációja csökkent, a telítetlen zsírsavak aránya pedig háromszor nagyobb volt, mint a kontroll egyedek tejében. A szerzők következtetése az, hogy a takarmány lenmaggal történő kiegészítése jelentős mértékben javíthatja a linolénsav és a konjugált linolsav arányát a tejben, ugyanakkor az extrudálás tovább növeli a bendőbeli biohidrogénezés köztes termékeinek koncentrációját a tejszírban. *Lawless és mtsai* (1998) kísérletekkel bizonyították, hogy a tej konjugáltlinolsav-tartalma, azon belül is a c9,t11 izomer koncentrációja szignifikánsan növelhető full fat szója és full fat repcemag kiegészítéssel. *Petit* (2002, 2003) két kísérletében is igazolta, hogy a takarmány lenmag kiegészítésével hatékonyan lehet csökkenteni a tej n-6/n-3 arányát. Mindezek mellett mindkét kísérletben azt tapasztalták, hogy a tej fehérjetartalma növekedett a lenmag kiegészítés eredményeként. *Petit és mtsai* (2004) kísérletükben napraforgómag és lenmag kiegészítés tejösszetevőkre gyakorolt hatását vizsgálták. Ennek során megfigyelték, hogy a napraforgómag kiegészítés a linolsav tartalmát, a lenmag kiegészítés, pedig a linolénsav koncentrációt növelte a tejben. *Fuentes és mtsai* (2008) extrudált lenmag kiegészítés hatását vizsgálták a tej zsírsav-összetételére. A takarmány extrudált lenmaggal történő kiegészítése csökkentette a tej a rövid és közepes szénláncú zsírsavainak mennyiségét, és egyúttal növelte a hosszú szénláncú, egyszeresen és többszörösen telítetlen zsírsavak arányát a tejben. A lenmag etetés eredményeként növekedett a tej n-3 és konjugált linolsav koncentrációja, valamint csökkent az n-6/n-3 zsírsavarány is, így a tej zsírsav profílja közeledett az egészségvédő élelmiszerekre vonatkozó követelményekhez. *Oba és mtsai* (2009) feltételezték, hogy a feldolgozatlan, egész lenmag célravezetőbb a tej  $\alpha$ -linolénsav koncentrációjának növelésére, mint a feldolgozott, roppantott lenmag etetése. A szerzők véleménye,

hogy a maghéj, amivel az egész, még sértetlen lenmag rendelkezik, részleges védelmet biztosít az  $\alpha$ -linolénsavnak a bendőben zajló egyes mikrobiális folyamatokkal szemben. Ezt bizonyíthatja a tény, hogy kísérletükben a vakcénsav - azaz a bendőben folyó biohidrogénezés egyik köztes termékének a koncentrációja - a feldolgozott lenmagot fogyasztó tehének tejében magasabb volt, mint a feldolgozatlan lenmagos csoport tejében. Ebből azt a következtetést vonták le, hogy a telítetlen zsírsavak a feldolgozott lenmagos csoportba tartozó tehének bendőjében nagyobb mértékben telítődnek a mikrobás biohidrogéneződés során, mint az egész, nyers lenmagot fogyasztó csoportban. Statisztikailag igazolták, hogy mind a feldolgozott, roppantott lenmag, mind a feldolgozatlan lenmag háromszorosára növelte a tejszír  $\alpha$ -linolénsav koncentrációját. *Hurtaud és mtsai* (2010) az extrudált lenmag etetett mennyiségének növelésével próbálták befolyásolni a tej és a vaj összetételét, tulajdonságait. Az extrudált lenmag mennyiségének növelésével egyenes arányban nőtt a tej telítetlen zsírsavainak, és transz-zsírsavainak aránya a tejben, de csökkent a tej zsírtartalma. Ugyanakkor a lenmag kiegészítés nem gyakorolt szignifikáns hatást sem a vaj színére, sem érzékszervi tulajdonságaira. *Caroprese és mtsai* (2010) kutatásaik eredményeként megállapították, hogy a lenmag kiegészítés képes javítani a tej összetételét és táplálkozási tulajdonságait. A vizsgálataik során a lenmag kiegészítés kedvező hatást gyakorolt a tej zsírsavösszetételére, csökkentette a telített és növelte a telítetlen zsírsavak arányát. Feltevézéseiket igazolta a tej n-3 telítetlen zsírsavtartalmának szignifikáns növekedése. *Zachut és mtsai* (2010) n-3 zsírsavakban gazdag extrudált lenmagot etettek holstein-fríz tehennel a laktációra való felkészítés időszakában és a laktáció kezdetekor. Az extrudált lenmag kiegészítést a laktáció első 100 napjában minden nap etették, napi 1 kg-os adagokban. Az eredmények alapján megállapították, hogy az extrudált lenmag etetése a laktációra való felkészülés ideje alatt nagyobb arányú szárazanyag felvételt eredményezett, növelte a tejtermelést, de a tejszír tartalom csökkenését vonta maga után. A kísérleti csoportban a tejtermelés 6,4%-kal volt magasabb, a zsírtartalom 0,4%-kal volt alacsonyabb a kontroll csoport teheneinek eredményeihez képest. A kísérleti és a kontroll csoport adatait összevetve megállapították, hogy a kísérleti csoport egyedeinek vérplazmájában és zsírszövetében nagyobb arányban volt jelen a C18:3 n-3 zsírsav. Az extrudált lenmagot fogyasztó tehének esetében az n-3 zsírsavak aránya a tejszírban 3,7-szer nagyobb volt, mint a kontroll csoport tejszírjában. Az n-6/n-3 arány a kísérleti csoport tejében 2,3-ra csökkent. A szerzők megállapították azt is, hogy a C18:3 n-3 zsírsav koncentrációjának növekedése az alacsonyabb tejszírtartalmú tejet termelő teheneknél nagyobb volt. *Moallem* (2009) kísérletének az volt a célja, hogy meghatározza az extrudált lenmag kiegészítés hatását a nagy teljesítményű holstein-fríz tehének tejtermelésére és azok tejszírjának zsírsavösszetételére. A takarmány kiegészítés hatására a tejhozam 2,7%-kal volt nagyobb a kísérleti csoportban a kontroll csoport eredményéhez képest. A tejszír % a kísérleti csoportban alacsonyabb volt, ugyanakkor az összes tejszír termelésre az extrudált lenmag etetés nem gyakorolt hatást. Az n-3 zsírsavak koncentrációja mintegy 2,8%-kal volt magasabb a kísérleti csoportban és szűkült az n-6/n-3 arány az extrudált lenmagot fogyasztó tehének esetében. A préselt lenmag etetése a kontroll csoport eredményeivel szemben a tejszír egyszerezsen telítetlen zsírsavainak arányát 10%-kal, a többszörösen telítetlen zsírsavainak arányát közel 12%-kal növelte meg.



*Pajor és mtsai* (2009) kísérletükben a Magyarországon elterjedt kecske és szarvasmarha fajták tejének ásványi anyag- és zsírsav-összetételét határozták meg, az általánosan elfogadott takarmányozási feltételek között. A vizsgálatban szereplő kecske (alpesi, magyar nemesített fehér kecske) és szarvasmarha (holstein-fríz, magyartarka szarvasmarha) fajták között a vizsgált paraméterek tekintetében jelentős különbséget nem tudtak kimutatni, igazolva *Salamon és mtsai* (2005) eredményeit, azonban a két faj között már jelentős eltéréseket állapítottak meg. Az egyszerűen telítetlen zsírsavak aránya a tehéntejben, a többszörösen telítetlen zsírsavak aránya, így a konjugált linolsav és az  $\alpha$ -linolénsav tartalom, pedig a kecsketejben volt nagyobb. Egy további kísérletükben *Pajor és mtsai* (2009) a kecsketej és –sajt zsírsav-összetételét vizsgálták. A telítetlen zsírsavak a legelőre alapozott takarmányozás esetében jelentős mennyiségben fordultak elő mind a tejben (0,52% és 0,69%), mind a sajtban (0,64% és 1,07%) szemben azzal, amikor az állatok lucerna szénát fogyasztottak. A szerzők kiemelik az n-3/n-6 arány jelentőségét, mint a zsírok táplálkozásbiológiai értékmérőjét, és egyúttal igazoltnak tekintik, hogy a legeltetéssel kedvező eredményeket lehet elérni a kecsketej és a belőlük készült termékek esetében is. *Schmidt és mtsai* (2008) szerint a linol- és linolénsavban gazdag zsírkiegészítések esetén a takarmány és a tej zsírsav-összetétele közötti összefüggés korrelációs koefficiense ( $r$ ) 0,68 volt. Ez utóbbi eredmény azt bizonyítja, hogy a tej zsírsav-összetétele kérődzőkben is befolyásolható a takarmányozással.

Célszerű lenne több hazai tejüzem, állattartó telep bevonásával országos adatsort gyűjteni az előállított tejtermékek zsírsavösszetételére vonatkozóan. A tartósított takarmányok etetése mellett olyan takarmányozási eljárásokat vagy olyan takarmány kiegészítéseket alkalmazni a gyakorlatban, amellyel javítani lehet a hazai hús- és tejtermékek PUFA zsírsavtartalmát, különös tekintettel az n-3 zsírsavakra és a konjugált linolsavakra.

## IRODALOMJEGYZÉK

- Akram, F. – Nicot, M.C. – Juaneda, P. – Enjalbert, F.* (2007): Conjugated linolenic acid (CLnA), conjugated linoleic (CLA) and other biohydrogenation intermediates in plasma and milk fat of cows fed raw or extruded linseed. *Internat. J. Anim. Biosci.*, 6. 835-843.
- Antal M. – Gaál Ö.* (1998): Többszörösen telítetlen zsírsavak jelentősége a táplálkozásban. *Orvosi Hetilap*, 139. 1153-1158.
- Asghar, A. - Lin, C.F. - Gray, J.I. - Buckley, D.J. - Booren, A.M.* (1990): Effects of dietary oils and  $\alpha$ -tocopherol supplementation on membranal lipid oxidation in broiler meat. *J. Food Sci.*, 55. 46-50.
- Babinszky L. – Tossenberger J. – Juhász M. – Tóth R. – Halas V. – Szabó J.* (1999): A takarmány többszörösen telítetlen zsírsavtartalmának hatása a brojlerok teljesítményére és testösszetételére. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 5. 507-514.
- Barna, M.* (2006): A zsírsavak szerepe a táplálkozásfüggő megbetegedések megelőzésében, különös tekintettel az elégtelen n-3 zsírsav ellátottságra. *Metabolizmus*, 4. 267-272.
- Bean, L.D. – Leeson, S.* (2003): Long-term of feeding flaxseed on performance and egg fatty acid composition of brown and white hens. *Poultry Sci.*, 82. 388-394.
- Benk Á. – Vidács L.* (2010): A magyar kendermagos tyúk és a kendermagos erdélyi kopasznyakú tyúk tojástermelése. *Agrártudományi Közlemények*, 39. 1-5.

- Bíró Gy. (2004): Új funkcionális alkotórészek – A rosszindulatú daganatok és az oxidatív degradáció. *Édesipar*, 50. 137-146.
- Bíró L. – Zajkás G. – Greiner E. – Szórád I. – Varga A. – Domonkos A. – Ágoston H. – Balázs A. – Mozsáry E. – Vitrai J. – Hermann D. – Boros J. – Németh R. – Kéki Zs. – Martos É. (2007): Táplálkozási vizsgálat Magyarországon, 2003-2004. *Orvosi Hetilap*, 148. 703-708.
- Caroprese, M. – Marzano, A. – Marino, R. – Gliatta, G. – Muscio, A. – Sevi, A. (2010): Flaxseed supplementation improves fatty acid profile of cow milk. *J. Dairy Sci.*, 6. 2580-2588.
- Csapó J. – Húsvéth F. – Csapó-Kiss Zs. – Horn P. – Házas Z. – Varga-Visi É. – Bócs K. (1999): Különböző fejtájú sertések zsírájának zsírsav-összetétele és koleszterin tartalma. *Acta Agr. Kaposváriensis*, 3. 1-13.
- Csapó J. – Varga-Visi É. – Csapó-Kiss Zs. – Szakály S. (2001): Tej és tejtermékek konjugált linolsav tartalma I. A tej konjugált linolsav tartalmát befolyásoló tényezők (Irodalmi feldolgozás). *Acta Agr. Kaposváriensis*, 4. 1-12.
- Da Silva, D.C. – Santos, G.T. – Branco, A.F. – Damasceno, J.C. – Kazama, R. – Matsushita, M. – Horst, J.A. – Dos Santos, B.R. – Petit, H.V. (2007): Production performance and milk composition of dairy cows fed whole or ground flaxseed with or without monensin. *J. Dairy Sci.*, 6. 2928-2936.
- Enser, M. – Choi, N.J. – Kurt, E. – Hallett, K. – Wood, J.D. (1999): Conjugated linoleic acid (CLA) in muscle from steers fed different dietary lipids. 45<sup>th</sup> ICoMST, Yokohama, Japan, 652-653.
- Fébel H. – Várhegyi J. (2007): A tejszír zsírsav-összetételének módosítása: lehetőségek, korlátok, táplálkozás-életteni szempontok. 326. Tudományos Kollokvium. Az MTA Élelmiszertudományi Komplex Bizottsága a Központi Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet és a Magyar Élelmész-ipari Tudományos Egyesület közös rendezésében. 2007. április 27.
- Fébel H. – Czabai G. – Blázovics A. (2008): Az antioxidáns rendszer és egyes takarmányozási tényező kapcsolatának vizsgálata különböző állatfajokban. *Animal Welfare, Ethol. Housing Syst.*, 4. 753-760.
- Fuentes, M.C. – Calsamiglia, S. – Sánchez, C. – González, A. – Newbold, J.R. – Santos, J.E. P. – Rodríguez-Alcalá, L.M. – Foteche, J. (2008): Effect of extruded linseed on productive and reproductive performance of lactating dairy cows. *Livestock Sci.*, 2-3. 144-154.
- Gundel J. (2006): Takarmányozás és élelmiszermínőség. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, Különszám. 55. 5-14.
- Gundel J. – Hermán I.A. – Szelényiné G.M. – Ács T. – Regiusné M.Á. – Borosné Gy.A. – Lugasi A. – Csapó J. – Szabó P. – Bodó I. (2006): A takarmányozás hatása a magyar nagyfehér x magyar lapály és szőke mangalica sertések hizlalási teljesítményére. 2. Közlemény: Takarmányozás hatása az eltérő élőhelyen vágott sertések zsírájának zsírsav-összetételére. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 55. 73-90.
- Holló G. (2004): Hagyományos állatfajták húsnak zsírsav-összetétele és humán-életteni értékelése. *Élelmiszer, Táplálkozás és Marketing*, 1-2. 5-10.
- Hornýák Z. – Kovács A.Z. – Szakály S. (2005): A fehér-kék belga húsmarhafajta elsőfejésű kolosztrumának összetétele 2. Zsírsav-összetétel. *Tejgazdaság*, 65. 15-21
- Hurtaud, C. – Faucon, F. – Cuvreur, S. – Peyraud, J.L. (2010): Linear relationship between increasing amounts of extruded linseed in dairy cow diet and milk fatty acid composition and butter properties. *J. Dairy Sci.*, 4. 1429-1443.
- Ip, C. – Scimeca, J.A. – Thompson, H.J. (1994): A powerful anticarcinogen from animal fat sources. *Cancer*, 3. 1050-1054.
- Kukovics S. (2001): A tej szerepe az emberi táplálkozásban. *Új Diéta*, 34. 2-3.
- Lawless, F. – Murphy, J.J. – Harrington, D. – Devery, R. – Stanton, C. (1998): Elevation of conjugated cis-9, trans-11-octadecadienoic acid in bovine milk because of dietary supplementation. *J. Dairy Sci.*, 12. 3259-3267.
- Madron, M.S. – Peterson, D.G. – Dwyer, D.A. – Corl, B.A. – Baumgard, L.H. – Beermann, D.H. – Bauman, D.E. (2002): Effect of extruded full-fat soybeans on conjugated linoleic acid

- content of intramuscular, intermuscular, and subcutaneous fat in beef steers. *J. Anim. Sci.*, 4. 1135-1143.
- Manilla, H.A. - Husv th F.* (1999): N-3 fatty acid enrichment and oxidative stability of broiler chicken. - (A review). *Acta Alimentaria*, 28. 235-249.
- Mer nyi I. – Lengyel Z. szerk.* (1996): Tejgazdas gi k zik nyv. Budapest. 88.
- M zes M. - Erdélyi M.* (2003): Prooxid nsok  s antioxid nsok a baromfi-takarm nyozásban. *Takarmányozás*, 6. 11-14.
- M zes M.* (2007): Hosszú szénláncú telitetlen zsírsavak szerepe a baromfitakarm nyozásban. *Agr r gazat*, 8. 96-99.
- Mir, P.S. - McAllister T.A. – Zaman, S. – Morgan, S.D. - Hel, M. L. - Aalhus, J.L. – Jeremiah, L.E. – Goonewardene, L.A. – Weselake, R.J. - Mir, Z.* (2003): Effect of dietary sunflower oil and vitamin E on beef cattle performance, carcass characteristics and meat quality. *Canad. J. Anim. Sci.*, 1. 53-56.
- Moallem, U.* (2009): The effects of extruded supplementation to high-yielding dairy cows on milk production and milk fatty acid composition. *Anim. Fed Sci. Technol.*, 3-4. 232-242.
- Oba, M. – Thangavelu, G. – Dehghan-banadaky, M. – Ambrose, D. J.* (2009): Unprocessed whole flaxseed is as effective as dry-rolled flaxseed at increasing  $\omega$ -linolenic concentration in milk of dairy cows. *Livestock Sci.*, 1. 73-76.
- Pajor F. – Gall  O. – Steiber O. – Tasi J. – P ti P.* (2009): The effect of grazing on the composition of conjugated acid isomers and other fatty acids of milk and cheese in goats. *J. Anim. Feed Sci.*, 18. 429-439.
- Pajor F. – Gall  O. – L cz  E. – P ti P.* (2009): Hazánkban elterjedt kecske  s szarvasmarha fajták tej nek ásványi anyag  s zsírsav- sszet tele. *Acta Agr. Kaposváriensis*, 13. 57-66.
- Parodi, W.P.* (1997): Cow's milk fat components as potential anticarcinogenic agents. *J. Nutr.*, 6. 1055-1060.
- Perédi J.* (2002): A hazai lakosság alacsony n-3 zs rsavell totts g nak javit si lehet ségei. *Olaj, Szappan, Kozmetika*, 2. 45-49.
- Petit, H.V.* (2002): Digestion, milk production, milk composition, and blood composition of dairy cows fed whole flaxseed. *J. Dairy Sci.*, 6. 1482-1490.
- Petit, H.V.* (2003): Digestion, milk production, milk composition, and blood composition of dairy cows fed formaldehyde treated flaxseed or sunflower seed. *J. Dairy Sci.*, 8. 2637-2646.
- Petit, H.V. – Germiquet, C. – Lebel, D.* (2004): Effect of feeding whole, unprocessed sunflower seeds and flaxseed on milk production, milk composition, and prostaglandin secretion in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 11. 3889-3898.
- Precht, D. – Molkentin, J.* (2000): Frequency distributions of conjugated linoleic acid and trans fatty acid content in European bovine milk fats. *Milchwissenschaft*. 55. 687-691.
- Rahimi, S. – Kamran Azad, S. – Karimi Torshizi, M.A.* (2011): Omega-3 enrichment of broiler meat by using two oil seeds. *J. Agricult. Sci. Technol.*, 13. 353-365.
- Romans, J.R. – Wulf, D.M. – Johnson, R.C. – Libal, G.W. – Costello, W.J.* (1995): Effects of ground flaxseed in swine diets on pig performance and on physical and sensory characteristics and omega-3 fatty acid content of pork II. Duration of 15% dietary flaxseed. *J. Anim. Sci.*, 73. 1987-1999.
- Salamon R. – Szakály Z. – Csap  J.* (2005): Konjugált linolsav (CLA) – tejtermékek – hum n egészség. 3. A CLA  s hat s ai az emberi szervezetben Conjugated linoleic acid (CLA)- Dairy products – Human health. 3. CLA and its effects in human body. *Tejgazdaság*, 2. 22-31.
- Salamon R. – Varga-Visi  . – Csap -Kiss Zs. – Altorjai A. – Gy ri Z. – Boros-Gy ri A. – S ra P. – Albert Cs. – Csap  J.* (2005): A tej zsírsav-összetételének  s konjugált linolsav tartalmának változása az évszakok szerint. (Előzetes közlemény) *Acta Agr. Kaposváriensis*, 9. 1-9.
- Salamon R. – Szakály S. – Szakály Z. – Csapó J.* (2005a): Konjugált linolsav (CLA) – tejtermékek – humánegészség. 1. Alapismeretek  s CLA a tejben. *Tejgazdaság*, 65. 4-13.

- Salamon R. – Szakály S. – Szakály Z. – Csapó J. (2005b): Konjugált linolsav (CLA) – tejtermékek – humánegészség. 2. A CLA a tejtermékekben és egyes élelmiszerekben. Tejgazdaság, 65. 14-21.
- Salamon R. – Szakály S. – Szakály Z. – Csapó J. (2005c): Konjugált linolsav (CLA) – tejtermékek – humánegészség. 3. A CLA és hatásai az emberi szervezetben. Tejgazdaság, 65. 22-31.
- Scheeder, M.R.L. - Casutt, M.M. – Roulin, M. – Escher, F. – Dufey, P.A. – Kreuzer, M. (2001): Fatty acid composition, cooking loss and texture of beef patties from meat of bulls fed different fats. Meat Sci., 3. 321-328.
- Sheehy, P.J. - Morrissey, P.A. - Flynn, A. (1993): Influence of heated vegetable oils and alpha-tocopherol acetate supplementation on alpha-tocopherol, fatty acid and lipid peroxidation in chicken muscle. British Poultry Sci., 34. 367-381.
- Scheideler, S.E. – Froning, G.W. (1996): The combined influence of dietary flaxseed variety, level, form, and storage conditions on egg production and composition among vitamin E-supplemented hens. Poultry Sci., 75. 1221-1226.
- Schmidt J. – Sipőcz P. – Sipőcz J. (2000): Védett zsír hatása a bendőfermentációra és felhasználásra a nagy tejtermelésű tehének takarmányozásában. Állattenyésztés és Takarmányozás, 2. 139-154.
- Schmidt J. (2006): Takarmányozás és a tej minősége. Állattenyésztés és Takarmányozás, Különszám, 55. 33-40.
- Schmidt J. – Perédi J. – Tóth T. – Zsédely E. (2006): Fontosabb állati eredetű élelmiszerek zsírsav-összetételének módosítása takarmányozással. I. Sertészsír és sertéshús. Élelmzési Ipar, 10-11. 235-240.
- Schmidt J. – Perédi J. – Tóth T. – Zsédely E. (2008): A takarmányok hatása az állati eredetű élelmiszerek összetételére és minőségére. A jövő élelmiszerei és az egészség, Szerk: Nagy J. – Schmidt J. – Jávor A. Debrecen. ISBN 978-963-9732-36-0.
- Schmidt J. – Husvéth F. – Sipőcz J. – Tóth T. – Fábán J. (2008): Dietary manipulations to increase the concentration of conjugated linoleic acid in milk. Acta Alimentaria, 37. 53-69.
- Schmidt J. – Tóth T. – Zsédely E. (2008): A tojás n-3 zsírsav- és E-vitamin tartalmának növelése takarmányozással. Állattenyésztés és Takarmányozás, 57. 357-372
- Simopoulos, A.P. (1991): Omega-3 fatty acids in health and disease and in growth and development. Americ. J. Clinic. Nutr., 3. 438-463.
- Szabó P. (2006): A mangalica és más genotípusú sertések zsírszövetének zsírsav-összetétele. Állattenyésztés és Takarmányozás, 55. 293-311.
- Szakály S. (2004): Táplálkozási dilemmák és élelmiszerek fejlesztésének világstratégiai irányai. Élelmiszer, Táplálkozás és Marketing, 1. 15-24.
- Szakály Z. (2006): A táplálkozásmarketing új irányai. Élelmiszer, Táplálkozás és Marketing, 3. 3-12.
- Szakály Z. – Szigeti O. – Sente V. (2008): Fogyasztói attitűdök táplálkozási előnyökkel kapcsolatban. Bulletin of the Szent István University, Special Issue. I. 187-198.
- Sente V. – Szakály Z. (2005): Ökotej-termelés és –fogyasztás a táplálkozástudományi kutatások tükrében. Élelmiszer, Táplálkozás, és Marketing, 1-2. 21-27.
- Varga-Visi É. – Csapó J. (2003): Increase of conjugated linoleic acid content of dairy food by feeding. Agriculturae Conspectus Scientificus, 68. 293-296.
- Várhegyi I. – Várhegyi J. (2007): A marhahús megítélése humán egészségügyi szempontból. Állattenyésztés és Takarmányozás, 4. 355-366.
- Viszket E. – Zsédely E. – Tanai A. – Varga L. – Tóth T. (2010): Az évszak hatása a tehéntej zsírsav-összetételére. Tejgazdaság, 70. 15-21.
- Viszket E. – Csavajda É. – Varga L. – Tanai A. – Tóth T. (2011): Adatok a Nyugat-magyarországi nyers tejminták zsírsav-összetételére vonatkozóan. Acta Agr. Kaposváriensis, 15. 11-21.
- Zachut, M. – Arieli, A. – Lehrer, H. – Livshitz, L. – Yakoby, S. – Moallem, U. (2010): Effects of increased supplementation of n-3 fatty acids to transition dairy cows on performance and fatty acid profile in plasma, adipose tissue, and milk fat. J. Dairy Sci., 12. 5877-5889.

- Zajkás G. (2002): Táplálkozástudomány a gyógyszerárban. Dictum, Budapest, 7-11.
- Zajkás G. (2004): Magyarország Nemzeti Táplálkozáspolitikája. OÉTI. (Összeállította: Zajkás Gábor).
- Zajkás G. – Bíró L. (2008): Adatok az alfa-linolénsavról. Magyar Táplálkozástudományi Társaság XXXIII. Vándorgyűlése, Pécs, 2008. október 2-4.
- Wood, J.D. – Enser, M. – Fisher, A.V. – Nute, G.R. – Richardson, R.I. – Sheard, P.R. (1999): Animal nutrition and metabolism group symposium on „improving meat production for future needs”. Manipulating meat quality and composition. Proc. Nutr. Soc., 58. 363-370.

Érkezett: 2015. február

Szerzők címe: Süli Á.  
Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar Állattudományi és Vadgazdálkodási Intézet

Author's address: University of Szeged, Faculty of Agriculture  
H-6800 Hódmezővásárhely Andrassy út 15.

Béri B. - Csapó J.  
Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar  
University of Debrecen, Centre for Agriculture Sciences  
H-4032 Debrecen Böszörményi út 138.

## GRATULÁLUNK

A Magyar Állattenyésztők Szövetsége elnökségének egyhangú döntése alapján 2015-ben **Mihók Sándor** professor emeritus részesült a **Horn Artúr díj** kitüntetésben.

A Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kara által alapított **Sófalvy Ferenc vándordíjat** a zsűri 2015-ben **Szalay István** igazgató részére ítélte oda.

Augusztus 20-a alkalmából **Horváth László** professor emeritus a harcsa és a ponty szaporítási módszereinek kidolgozása terén elért, nemzetközi szinten is elismert eredményeiért a **Magyar Érdemrend Tiszti Keresztjét** kapta.

**Bercsényi Miklós** egyetemi tanár a haltenyésztés, az akvakultúra és a hal-takarmányozás területén végzett munkájának elismeréseként augusztus 20-a alkalmából **Darányi Ignác Díj** kitüntetést kapott.

## A GENOTÍPUS, AZ IVAR ÉS A KELTETŐTOJÁS SÁRGÁJA ARÁNYÁNAK HATÁSA A CSIRKÉK NÉHÁNY HÚSMINŐSÉGI PARAMÉTERÉNEK ALAKULÁSÁRA

MILISITS GÁBOR – DALLE ZOTTE, ANTONELLA – CULLERE, MARCO –  
DONKÓ TAMÁS – EMRI MIKLÓS – OPPOSITIS GÁBOR – SZENTIRMAI ESZTER –  
ORBÁN ATTILA – KUSTOSNÉ PŐCZE OLGA – BAJZIK GÁBOR – SÜTŐ ZOLTÁN

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők összesen 7.000 – két eltérő növekedési erélyű genotípustól (a kettős hasznosítású TETRA-H-tól és egy Golden Plymouth alapú, súlygyarapodásra és tollszínre szelektált új kakasvonaltól) származó – tyúktojás komputer tomográfias (CT) vizsgálatát végezték el, azok sárgája arányának feltérés nélküli meghatározása céljából. A tojások CT-vel becsült sárgája aránya alapján mindkét genotípusban három kísérleti csoportot alakítottak ki: alacsony, átlagos és magas sárgája arányú tojások. Minden kísérleti csoportba a kiindulási tojáslétszám 10%-a, azaz 350 tojás került. A kiválasztott tojások keltetését, majd a kikelt csibék felnevelését követően – 11 hetes életkorban – genotípusonként, ivaronként és kísérleti csoportonként 15-15 véletlenszerűen kiválasztott egyedeket próbavágtak. A vágás során minden vágott testről a mellizmot és a combot eltávolították a húsmínőség vizsgálatára céljából. A mintákon elvégzett vizsgálatok során az alábbi fizikai és kémiai paramétereket határozták meg: pH, szín, víztartó képesség (felengedési és főzési veszteség), nyíróerő, szárazanyag-, nyersfehérje-, nyerszsír-, nyersshamu- és koleszterintartalom. Eredményeik alapján arra a megállapításra jutottak, hogy a csirkék genotípusa elsősorban a mell- és a combizom kémiai összetételét, ivara pedig azok színét, porhanyósságát és víztartó képességét befolyásolja szignifikánsan. A keltetőtojás sárgája arány nem volt szignifikáns hatással a csirkék vágáskori húsmínőségére.

### SUMMARY

*Milisits, G. – Dalle Zotte, A. – Cullere, M. – Donkó, T. – Emri, M. – Opposits, G. – Szentirmai, E. – Orbán, A. – Kustos-Pőcze, O. – Bajzik, G. – Sütő, Z.: EFFECT OF GENOTYPE, SEX AND YOLK RATIO OF HATCHING EGGS ON SOME MEAT QUALITY PARAMETERS OF CHICKENS*

Computer tomography (CT) was used for the non-destructive determination of yolk ratio in 7,000 domestic hen eggs, from two markedly different genotypes (dual-purpose TETRA-H and newly developed cock line based on Golden Plymouth and selected for weight gain and feather color). Based on the predicted yolk ratios, eggs with the lowest, average and highest yolk ratios were chosen for further investigation (n=350 in each group in both genotypes). After incubating the eggs, hatched birds were reared till 11 weeks of age, when 180 randomly selected animals were slaughtered (15-15 per genotype, sex and experimental group). The whole breast muscle and both of the legs were removed from the body and they were used for further physical and chemical meat quality analyses. During the meat quality analyses, following parameters were measured: pH, color, water holding capacity (thawing and cooking loss), shear force, dry matter, crude protein, crude fat, crude ash and cholesterol content. It was established that the chemical composition of the breast and thigh muscles was mainly affected by the genotype, while the color, friability and water holding capacity by the sex of the chickens significantly. The yolk ratio of the hatching eggs had no significant effect on the meat quality parameters examined.

## BEVEZETÉS

A baromfitenyésztők az elmúlt évtizedekben hatékonyan növelték az állományok genetikai képességeit, sokszor komplex tenyészcélokat is eredményesen megvalósítva (Horn, 2008a). Brojlercsirkéknél a sikeres szelekció elsősorban a korai gyors növekedési erélyre és a húshozamokra fókuszált, ami javulást hozott a növekedési és vágási tulajdonságokban (Horn, 2008b). Ennek következtében a vágási életkor drámai mértékben lecsökkent, a mellfilé hozam pedig jelentősen megnőtt. Ugyanakkor ezek az erősen specializált hibridek és a jelenlegi tartási rendszerek ma már nem minden esetben elégítik ki az emberek sok helyen kifejezésre juttatott, az állatok jóléte iránti kívánalmait, és kétségtelenül hozzájárulnak az adott állatfaj genetikai diverzitásának mérséklődéséhez.

Az elmúlt évtizedek eredményes tenyésztőmunkájaként létrejött korszerű húshibridek mellett a Bábolna TETRA Kft. folyamatosan a piacon tudta tartani nagyszerű kettőshasznosítású hibridjét, a TETRA-H-t, ami nyugodt vérmérsékletének és kiegyenlített teljesítményének köszönhetően vált alkalmassá a hagyományos „parlagi” tyúkfajták leváltására. A fajta kettőshasznosítású jellegéből azonban elsősorban a tojástermelés dominál, ezért a hústermelés javítása érdekében a vágáskori élősúly növelése lenne kívánatos. Ennek érdekében a tenyésztés jelenlegi irányvonala a pedigré állománytól származó tisztavonalú és keresztezett ivadékok súlygyarapodásának, illetve vágási és húsminőségi tulajdonságainak a vizsgálata, valamint egy új, színes tollú kakas vonal bevonása a nemesítési programba, egy új, az öko/bio/organikus/félintenzív tartásra alkalmas magyar tenyésztésű hibrid előállítására céljából.

Ehhez a célhoz kapcsolódva a jelen kísérlet egyik fő célkitűzése az volt, hogy a TETRA-H kettőshasznosítású hibrid és a nemesítési programba bevont új kakas vonal néhány fontosabb húsminőségi tulajdonságát összehasonlítsuk. Mindemellet azonban, mivel a keltetőtojások sárgája arányának a belőlük kikelt csibék vágáskori testsúlyára és testösszetételére gyakorolt hatását korábban már kimutattuk (Milisits és mtsai, 2014), ezt a tényezőt ebbe a kísérletünkbe is bevontuk a csirkék húsminőségére gyakorolt hatásának vizsgálatára céljából.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### *Tojásgyűjtés*

A tervezett vizsgálatok végrehajtásához összesen 7.000 tojást állítottunk kísérletbe, melyek a Bábolna TETRA Kft. egyik telepéről, két genotípustól származtak. A tojásokat – genotípusonként 3.500 db-ot – mind egy napon, 24 hetes TETRA-H szülőpároktól, illetve egy Golden Plymouth alapú, súlygyarapodásra és tollszínre szelektált, új nemesítésű kakasvonalhoz tartozó, szintén 24 hetes egyedektől gyűjtöttük.

### *Tojások CT vizsgálata*

A kísérletben szereplő tojások sárgája arányát egy SIEMENS Sensation Cardiac 16 típusú CT készülékkel a Kaposvári Egyetem Agrár- és Környezettudományi Kar

Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézetében határoztuk meg. A CT vizsgálat előtt minden tojás súlyát egyedileg megmértük, majd azokat hegyes végükkel felfelé tojástálcákra helyeztük. A CT vizsgálatot az alábbi technikai paraméterek beállítása mellett végeztük: csőfeszültség: 100 kV, áramerősség: 60mAs, spirál üzemmód, field of view (látómező): 260 mm. Minden tojásról 2 mm-es szeletvastagsággal és teljes átfedéssel készítettünk felvételeket.

#### *A tojásokról készült CT felvételek értékelése*

Az elkészült felvételek értékeléséhez egy saját fejlesztésű szeparáló és szegmentáló szoftvert használtunk. Ennek az éldetektáló szoftvernek a segítségével a tojásfehérje és a tojássárgája határát határoztuk meg, majd ennek ismeretében kiszámítottuk a tojássárgája térfogatát, illetve annak a teljes tojás térfogatához viszonyított arányát.

#### *Kísérleti tojások kiválogatása*

A CT felvételek alapján számított sárgája arányok alapján mindkét genotípusban három kísérleti csoportot alakítottunk ki:

- alacsony sárgája arányú tojások (10%, n=350 genotípusonként)  
sárgája arány: 21,2±0,86% (TETRA-H), 20,7±0,89% (új kakasvonal)
- átlagos sárgája arányú tojások (10%, n=350 genotípusonként)  
sárgája arány: 24,6±0,15% (TETRA-H), 24,4±0,15% (új kakasvonal)
- magas sárgája arányú tojások (10%, n=350 genotípusonként)  
sárgája arány 28,2±0,90% (TETRA-H), 28,3±1,06% (új kakasvonal).

A kiválasztott tojások átlagos súlyában – az egyes genotípusokon belül – nem tapasztaltunk szignifikáns különbségeket a kísérleti csoportok között ( $p > 0,05$ ). Az új kakasvonalból származó tojások súlya viszont – minden kísérleti csoportban – szignifikánsan ( $p < 0,05$ ) meghaladta a TETRA-H szülőpároktól származó tojások súlyát (TETRA-H: 53,5g, 53,0g, 52,0g, új kakasvonal: 55,4g, 53,5g, 53,6g, sorrendben az alacsony, az átlagos és a magas sárgája arányú tojások esetében).

#### *Keltetés*

A kísérlet következő lépéseként a kiválasztott tojásokat keltettük. A keltetés végén pedig bújtatást alkalmaztunk, hogy a kelést követően egyértelműen beazonosítható legyen, hogy melyik csibe melyik tojásból kelt ki. A kelést követően – a felszáradás után – a kikelt csibék súlyát megmértük, majd mindegyiküket szárnyszámmal, egyedileg megjelöltük.

#### *Kísérleti állatok tartása, takarmányozása*

A kikelt csibéket a Kaposvári Egyetem Tan- és Kísérleti Üzemének baromfi istállójában, zárt épületben, csoportonként, genotípusonként és ivaronként elkülönítve, összesen 12 (3x2x2) mélyalmos fülkébe telepítettük. A csibék nevelése 11 hetes életkorig tartott. A kísérlet ideje alatt az állatok *ad libitum* takarmányozására kereskedelmi forgalomban kapható indító, nevelő és befejező tápot használtunk (1. táblázat). Az ivóvíz szintén tetszés szerinti mennyiségben állt az állatok rendelkezésére.



1. táblázat

**A kísérletben használt takarmányok összetétele**

Összetevők (1), g/kg	Takarmányozási periódus (2)		
	1-21 nap (3)	22-35 nap (3)	36-77 nap (3)
ME (MJ/kg)	11,57	13,51	11,82
Szárazanyag (4)	843	877	883
Nyersfehérje (5)	207	177	168
Nyerszsír (6)	36	52	45
Nyersrost (7)	30	29	28
Nyershamu (8)	61	55	55
NaCl	4,7	3,9	2,8
Ca	8,63	7,70	8,28
P	7,34	6,93	5,73

Table 1. Chemical composition of the diets used for feeding the experimental chickens

components(1); feeding period(2); days(3); dry matter(4); crude protein(5); crude fat(6); crude fibre(7); crude ash(8)

*Próbavágás*

Tizenegyhetes életkorban genotípusonként, ivaronként és csoportonként 15-15 véletlenszerűen kiválasztott egyedat próbavágtunk. A vágás során minden vágott testről a mellizmot és a combot eltávolítottuk a húsminőség vizsgálatok céljából.

*Húsminőség vizsgálatok*

A mintákon elvégzett húsminőségi vizsgálatok során az alábbi fizikai és kémiai paraméterek meghatározására került sor:

- pH,
- szín,
- víztartó képesség (felengedési és főzési veszteség),
- nyíróerő,
- szárazanyagtartalom,
- nyersfehérjetartalom,
- nyerszsírtartalom,
- nyershamutartalom,
- koleszterintartalom.

A vágást követően a mellizom pH-ját Testo 205 típusú digitális pH mérővel, színét – a világosság (L\*), a pirosasság (a\*) és a sárgasság (b\*) értékét – pedig MINOLTA CHROMA METER CR-300-as készülékkel – a CIELAB színrendszer alapján – határoztuk meg. A színmérés minden minta esetében a mellfilé csont felőli oldalán, mintánként egy-egy mérési ponton történt. Az a\* és a b\* értékek ismeretében kiszámítottuk a szín élénkségét, telítettségét kifejező C\* (króma) értékeket is az alábbi képlet segítségével:

$$C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}} \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$$

A vizsgálatok során meghatároztuk az ún. színinger-különbség ( $\Delta E$ ) értékét is, ami arról ad tájékoztatást, hogy a csoportok között, a világosság, a pirosság és a sárgasság esetében tapasztalt eltérések, az emberi szem számára mennyire érzékelhetőek. A színinger-különbség értékeinek kiszámítása az alábbi képlet szerint történt:

$$\Delta E = [(L^*_1 - L^*_2)^2 + (a^*_1 - a^*_2)^2 + (b^*_1 - b^*_2)^2]^{1/2}, \text{ ahol}$$

$L^*_1$  és  $L^*_2$  a két összehasonlított minta világossági értéke,  
 $a^*_1$  és  $a^*_2$  a két összehasonlított minta pirossági értéke,  
 $b^*_1$  és  $b^*_2$  pedig a két összehasonlított minta sárgassági értéke.

A számítás eredményének értékelése a 2. táblázatban foglaltak szerint történt.

2. táblázat

**A számított színinger-különbség ( $\Delta E$ ) és a szemmel történő érzékelhetőség kapcsolata**

$\Delta E$ érték (1)	Szemmel érzékelhető eltérés (2)
$\Delta E \leq 0,5$	Nem észrevehető (3)
$0,5 < \Delta E \leq 1,5$	Alig észrevehető (4)
$1,5 < \Delta E \leq 3,0$	Észrevehető (5)
$3,0 < \Delta E \leq 6,0$	Jól látható (6)
$6,0 < \Delta E$	Nagy (7)

Table 2. Connection between the calculated and visually perceptible colour differences

$\Delta E$  value(1); visually perceptible difference(2); non perceptible(3); hardly perceptible(4); perceptible(5); well visible(6); large(7)

A bal mellfilét ezt követően steril, tiszta darálóval (Retsch mill GRINDOMIX GM200) 4000-es fordulatszámom 10 másodpercig daráltuk, majd előkészítettük a liofilizáláshoz.

A comb mintákat megtisztítottuk, majd a jobb mellfilével együtt lefagyasztottuk és feldolgozásig  $-18^\circ\text{C}$ -on tároltuk. A fagyasztott mintákat a Padovai Egyetemre szállítottuk, ahol a további fizikai és kémiai vizsgálatokat végeztük.

A fizikai vizsgálatok közül a felengedési veszteség meghatározásához a fagyasztott mintákat 24 óra alatt  $4^\circ\text{C}$ -os hűtőben olvasztottuk ki. A felengedési veszteséget a fagyott állapotban, majd a felengedést követően mért mintasúlyok különbségeként számítottuk ki, és azt a felengedés kezdetén mért mintasúlyok százalékában fejeztük ki.

A főzési veszteség meghatározásához a mellizom mintákat műanyag zacskókba csomagoltuk, majd azokat  $85^\circ\text{C}$ -os vízfürdőben 20 percig főztük. A főzési veszteséget a főzés előtt és után mért mintasúlyok különbségeként határoztuk meg.

A nyíróerő vizsgálatához a főtt mellhúsokból az izomrostok irányában történő mintavétellel 1 cm átmérőjű, kb. 6 cm hosszú mintákat nyertünk. A nyíróerőt TEXTURE ANALYZER TA-XT2i (Stable Micro System) készüléssel határoztuk meg. A Warner-Bratzler pengéket V-alakba, 2 mm-es vastagságra és 2 mm/sec sebességre állítottuk. A készülékhez csatlakoztatott személyi számítógép szoftvere a nyíróerőket

grafikusan jelenítette meg, az „x” tengelyen az időt (sec), az „y” tengelyen pedig az erőt (N) ábrázolva. A görbe csúcsa alatti terület az eszköz által végzett munkát jelentette, amit N/s-ban kaptunk meg. Ezt az értéket végül kg/cm<sup>2</sup>-re számítottuk át a 9,80665-as faktor használatával (1 kg = 9,80665 N).

A kémiai vizsgálatokhoz történő minta előkészítés során a mell-, illetve combiz-mokból 1 cm vastagságú homogén darált mintákat készítettünk, amiket alumínium tartókra helyeztünk, majd liofilizáltunk. A liofilizálás után a mintákat szobahő-mérsékleten tároltuk a nedvesség-tartalom stabilizálása céljából. Ezt követően a minták súlyát újból megmértük, majd nedvesség-tartalmukat kiszámítottuk. A liofilizált mintákat ismételt darálással (Retsch GRINDOMIX GM200 daráló, 4000-es fordulatszám, 10 másodpercig történő darálás) készítettük elő az alábbi kémiai vizsgálatokhoz:

- Nyersfehérje meghatározás (981.10, AOAC, 2000);
- Nyerszsír meghatározás (991.36, AOAC, 2000);
- Hamutartalom meghatározása (920.153, AOAC, 2000).

A koleszterintartalom meghatározásához egy SHIMADZU LC10 AT VP típusú HPLC készüléket használtunk.

#### *Statisztikai analízis*

A genotípus, az ivar és a keltetőtojások sárgája arányának a csirkék húsminő-ségére gyakorolt hatását többtényezős varianciaanalízissel értékeltük az alábbi modell szerint:

$$Y_{ijkl} = \mu + G_i + I_j + KSA_k + G_i \times I_j + G_i \times KSA_k + I_j \times KSA_k + e_{ijkl}, \text{ ahol}$$

$Y_{ijkl}$  = a vizsgált húsminőségi tulajdonság,

$\mu$  = a populáció átlaga,

$G_i$  = az i-edik csirke genotípusa (i=1-2),

$I_j$  = a j-edik csirke ivara (j=1-2),

$KSA_k$  = annak a tojásnak a sárgája aránya, amelyikből a k-adik csirke kelt (k=1-3),

$G_i \times I_j$  = a genotípus és az ivar interakciója,

$G_i \times KSA_k$  = a genotípus és a keltetőtojás sárgája arányának interakciója,

$I_j \times KSA_k$  = az ivar és a keltetőtojás sárgája arányának interakciója,

$e_{ijkl}$  = a véletlen hiba.

Az eltérő sárgája arányú tojásokból kelt csibék különböző húsminőségi para-métereiben megfigyelt különbségek statisztikai megbízhatóságát az LSD Post-Hoc teszttel ellenőriztük. A statisztikai számításokhoz az SPSS programcsomag Windows alatt futó 10.0-ás verzióját használtuk (SPSS for Windows, 1999).

## EREDMÉNYEK

A mellizom pH-ját a vizsgált tényezők közül csak a genotípus befolyásolta szig-nifikánsan (3. táblázat). Bár a TETRA-H csirkék mellizomának pH-ja statisztikailag

is igazolhatóan meghaladta az új kakasvonalba tartozók hasonló értékeit, a két genotípus között megfigyelt különbség e tekintetben szakmailag elhanyagolhatóan tekinthető.

A mellizom színét jellemző paraméterek ( $L^*$ ,  $a^*$  és  $b^*$  érték) közül az  $L^*$  és a  $b^*$  értéknél az ivar szignifikáns hatását lehetett kimutatni. Az  $L^*$  érték esetében a hím-, a  $b^*$  érték esetében viszont a nőivarú egyedeknél lehetett a nagyobb értéket megfigyelni. Jelentősebb különbség a  $b^*$  értéknél alakult ki a két ivar egyedei között.

A mellizom színének élénkségét, telítettségét jellemző  $C^*$  értéknél a genotípus és az ivar hatását lehetett statisztikailag –  $p < 0,05$  szinten – is igazolni. A vizsgált genotípusok közül az új kakasvonalnál, az ivar esetében pedig a nőivarnál lehetett a nagyobb értéket megfigyelni. A nagyobb különbség az ivarok között alakult ki ebben a tulajdonságban.

A színinger-különbség számított értéke a vizsgált genotípusok és az ivarok között egyaránt a szemmel alig észrevehető tartományba esett, de amíg ez az érték a genotípusok esetében a tartomány alsó, addig az ivar esetében a tartomány felső határához volt közelebb ( $\Delta E = 0,52$  a genotípus és  $\Delta E = 1,40$  az ivar esetében). A keltetőtojás sárgája arányának a mellizom színét befolyásoló hatása nem okozott szemmel észrevehető eltéréseket a kísérleti csoportok között ( $\Delta E < 0,5$ ).

A nyíróerőnél – az ivar mellett – a keltetőtojás sárgája arányának szignifikáns hatását is sikerült kimutatni. Az ivar esetében a jércéknél, a keltetőtojás sárgája aránya esetében pedig az átlagos sárgája arányú tojásból kelt csibéknél tapasztaltuk a legkisebb (legkedvezőbb) értéket.

A mellizom szárazanyag- és nyersfehérje-tartalmát illetően – a csekély különbségek ellenére – statisztikailag is igazolhatóan bizonyultak a vizsgált genotípusok közti különbségek. A genotípus szignifikáns hatása a mellizom nyerszsír-tartalmában is kimutatható volt, de ez esetben a genotípusok között tapasztalt különbség szakmailag is jelentősebbnek bizonyult.

A szárazanyag, a nyersfehérje és a nyerszsír közül az ivar szignifikáns hatása csak a nyersfehérje-tartalom esetében volt kimutatható, de az ivarok közötti különbség szakmailag ezúttal sem volt számottevő.

A mellizom nyershamu- és koleszterin-tartalmát egyik vizsgált tényező sem befolyásolta szignifikánsan.

A mellizom felengedési veszteségét csak az ivar, a főzési veszteségét az ivar és a genotípus befolyásolta statisztikailag is igazolható mértékben. Mindkét veszteség az új kakasvonal, illetve a hímivar esetében alakult kedvezőbbben.

A vizsgált tényezők közötti interakciók egyik esetben sem bizonyultak statisztikailag igazolhatóknak.

A mellizomhoz hasonlóan, a combizom szárazanyag- és nyerszsírtartalma esetében is statisztikailag igazolhatóan bizonyultak a genotípusok között megfigyelt különbségek (4. táblázat). A magasabb értékeket ezúttal is az új kakasvonal egyedeinél lehetett megfigyelni, és ezúttal is a nyerszsírtartalomban lehetett a vizsgált genotípusok között jelentősebb különbséget kimutatni.

Az ivar és a keltetőtojás sárgája aránya – a comb esetében – egyik vizsgált húsösszetevő alakulását sem befolyásolta szignifikánsan.

**A genotípus, az ivar és a keltetőtojás sárgája arányának hatása a húsmínőség alakulására 11 hetes életkorú csirkék mellizmában**

Tulajdonság (1)	Genotípus (2)		Ivar (3)			Keltetőtojás sárgája aránya (4)					Szignifikancia szint (5)					S. E. (16)
	TH (6)	ÚKV (7)	Hímivar (8)	Nőivar (9)	Alacsony (10)	Átlagos (11)	Magas (12)	Genotípus (2)	Ivar (3)	KSA (4)	G x I (13)	G x KSA (14)	I x KSA (15)			
pH	5,81	5,76	5,80	5,77	5,78	5,80	5,77	0,003	0,098	0,485	0,727	0,387	0,422	0,01		
L*	44,1	43,8	44,5	43,4	44,1	43,7	44,0	0,576	0,009	0,766	0,996	0,160	0,099	0,21		
a*	-1,79	-1,79	-1,88	-1,70	-1,73	-1,83	-1,81	0,965	0,056	0,646	0,833	0,181	0,825	0,05		
b*	3,33	3,76	2,70	4,39	3,52	3,72	3,39	0,175	<0,001	0,680	0,752	0,656	0,086	0,17		
C*	4,04	4,50	3,72	4,82	4,24	4,56	4,01	0,049	<0,001	0,155	0,987	0,292	0,104	0,13		
Nyíróerő (kg/cm <sup>2</sup> ) (17)	1,58	1,58	1,65	1,51	1,65a	1,47b	1,62a	0,940	0,030	0,035	0,665	0,511	0,780	0,03		
Szárazanyag (%) (18)	25,3	25,6	25,4	25,5	25,5	25,3	25,4	0,001	0,097	0,262	0,692	0,115	0,674	0,05		
Nyervehéjje (%) (19)	23,6	23,7	23,6	23,7	23,7	23,6	23,6	0,028	0,040	0,733	0,859	0,070	0,500	0,04		
Nyerszír (%) (20)	0,56	0,68	0,60	0,64	0,66	0,58	0,62	0,002	0,321	0,346	0,830	0,666	0,824	0,02		
Nyershamu (%) (21)	1,15	1,18	1,17	1,16	1,17	1,16	1,17	0,159	0,655	0,967	0,787	0,839	0,580	0,01		
Koleszterin (mg/100g) (22)	52,1	52,3	52,1	52,2	51,9	52,6	52,1	0,480	0,821	0,229	0,869	0,571	0,891	0,17		
Felengedési veszteség (%) (23)	6,51	6,37	5,73	7,15	6,67	6,40	6,25	0,638	<0,001	0,521	0,857	0,274	0,433	0,16		
Főzési veszteség (%) (24)	24,7	23,2	23,4	24,5	24,5	23,8	23,7	<0,001	0,006	0,223	0,987	0,435	0,393	0,21		

TH = Tetra-H; ÚKV = Új kakasvonal; G = Genotípus; I = Ivar; KSA = Keltetőtojás sárgája aránya; S. E. = Standard Error

a,b Az eltérő betűk szignifikáns különbségeket jelölnek (Different letters indicate significant differences)

Table 3. Effect of genotype, sex and yolk ratio of hatching eggs on some meat quality traits in chickens' breast muscle at 11 weeks of age trait(1); genotype(2); sex(3); yolk ratio of hatching eggs(4); level of significance(5); TETRA-H(6); newly developed cock line(7); males(8); females(9); low(10); average(11); high(12); genotype x sex interaction(13); genotype x eggs' yolk ratio interaction(14); sex x eggs' yolk ratio interaction(15); standard error of overall mean(16); share force(17); dry matter(18); crude protein(19); crude fat(20); crude ash(21); cholesterol(22); thawing loss(23); cooking loss(24)

4. táblázat

**A genotípus, az ivar és a keltetőtojás sárgája arányának hatása a húsmínőség alakulására 11 hetes életkorú csirkék combizomzatában**

Tulajdonság (1)	Genotípus (2)		Ivar (3)		Keltetőtojás sárgája aránya (4)				Szignifikancia szint (5)					S. E. (16)
	TH (6)	ÚKV (7)	Hímivar (8)	Nőivar (9)	Alacsony (10)	Átlagos (11)	Magas (12)	Genotípus (2)	Ivar (3)	KSA (4)	G x I (13)	G x KSA (14)	I x KSA (15)	
Száranyag (%) (17)	25,1	26,2	25,7	25,6	25,6	25,9	25,4	<0,001	0,551	0,418	0,019	0,489	0,434	0,15
Nyersfehérje (%) (18)	19,9	20,0	20,0	20,0	19,9	20,2	19,8	0,781	0,845	0,218	0,294	0,470	0,263	0,10
Nyerszsír (%) (19)	4,10	5,13	4,69	4,55	4,71	4,59	4,55	<0,001	0,350	0,657	0,004	0,919	0,922	0,09
Nyershamu (%) (20)	1,04	1,07	1,06	1,05	1,03	1,07	1,06	0,267	0,578	0,465	0,096	0,264	0,235	0,01
Felengedési veszteség (%) (21)	2,15	1,80	1,80	2,15	2,27b	1,76a	1,89a	<0,001	<0,001	<0,001	0,233	0,192	0,330	0,05

TH = Tetra-H; ÚKV = Új kakasvonal; G = Genotípus; I = Ivar; KSA = Keltetőtojás sárgája aránya; S. E. = Standard Error

<sup>a,b</sup> Az eltérő betűk szignifikáns különbségeket jelölnek (Different letters indicate significant differences)

*Table 4. Effect of genotype, sex and yolk ratio of hatching eggs on some meat quality traits in chickens' thigh muscle at 11 weeks of age*

trait(1); genotype(2); sex(3); yolk ratio of hatching eggs(4); level of significance(5); TETRA-H(6); newly developed cock line(7); males(8); females(9); low(10); average(11); high(12); genotype x sex interaction(13); genotype x eggs' yolk ratio interaction(14); sex x eggs' yolk ratio interaction(15); standard error of overall mean(16); dry matter(17); crude protein(18); crude fat(19); crude ash(20); thawing loss(21)

Mindhárom vizsgált tényező szignifikánsan befolyásolta ugyanakkor a combizom felengedési veszteségét, ami az új kakasvonalnál, a hímvárnál és az átlagos sárgája arányú tojásokból kelt csibéknél alakult a legkedvezőbbben.

A vizsgált interakciók közül a genotípus x ivar interakció hatását lehetett két esetben – a szárazanyag- és a nyerszsírtartalom esetében – statisztikailag igazolni.

## MEGBESZÉLÉS

*Lonergan és mtsai* (2003) szerint a baromfihús megjelenése, textúrája, összetétele és vízmegtartó képessége mind hozzájárulnak a feldolgozó funkcionálitáshoz és a baromfitermékek fogyasztók általi elfogadásához. Véleményük szerint, mivel a fogyasztók elsőként vizuálisan értékelik a húsipari termékeket, különösen nagy érdeklődés mutatkozik a csirkemell színét befolyásoló tényezők meghatározására.

*Le Bihan-Duval és mtsai* (1999, 2001) kimutatták, hogy a genetikának jelentős szerepe van a brojlercsirkék mellhús színének alakulásában. Eredményeik szerint a mellhús színe szignifikánsan halványabb volt a 13 generáción keresztül a testsúly és a mellhozam növelésére, valamint az abdominális zsírtartalom csökkentésére szelektált húscsirkékben, mint a kontroll egyedekben.

*Lonergan és mtsai* (2003) szerint a pozitív genetikai korreláció a mellhús súlya, világossága és csepegési vesztesége között arra utal, hogy a mellhozam javítására irányuló szelekció világosabb színű és gyengébb vízmegtartó képességű mellhúst eredményez a termelésben.

Saját vizsgálatunkban ugyanakkor a genotípusnak a mellhús színére és felengedési veszteségére gyakorolt szignifikáns hatását nem tudtuk kimutatni, a mellhús főzési vesztesége pedig éppen a nagyobb súlygyarapodásra szelektált genotípusban alakult kedvezőbbben.

*Abdullah és Matarneh* (2010) megállapításához hasonlóan magunk is arra az eredményre jutottunk, hogy a hús puhaságát és víztartó képességét az ivar szignifikáns mértékben befolyásolja. Az említett szerzők eredményével ellentétben azonban azt tapasztaltuk, hogy a jércéknél alacsonyabb a nyíróerő értéke, mint a kakasoknál.

Az ivarnak a mellizom puhaságát befolyásoló hatásáról nem mutatnak egységes képet a rendelkezésre álló szakirodalmi források sem. Amíg *Abdullah és Matarneh* (2010) eredményéhez hasonlóan *Simpson és Goodwin* (1975) is a kakasok szignifikánsan alacsonyabb nyíróerő értékéről számoltak be, addig *Lyon és mtsai* (1992) a jércék puhább mellhúsáról publikáltak. Ezzel szemben viszont *Lyon és Wilson* (1986), *Poole és mtsai* (1999), valamint *Northcutt és mtsai* (2001) is úgy találták, hogy a madár neme nem befolyásolja szignifikánsan a mellfilé puhaságát. Ezeknek az egymásnak ellentmondó eredményeknek feltehetően az lehet a magyarázata, hogy a hivatkozott szerzők más-más életkorú és genotípusú madarakat vizsgáltak a kísérleteikben.

*Papa és Fletcher* (1988) eredményei szerint a húsipari termékek nyíróerejét az izomrostok keresztmetszete befolyásolja. Az izomrost keresztmetszetének növekedése negatív hatással van a húsipari termékek puhaságára (*Papa és Fletcher*, 1988; *Smith és Fletcher*, 1988). Mivel a nagy növekedési erélyre szelektált madarak nagyobb izomrostokkal rendelkeznek (*Dransfield és Sosnicki*, 1999), így ezeknél nagyobb nyíróerőre számíthatunk a nem szelektáltakhoz képest.

*Steinhauser és mtsai* (2000) szerint a hús legfontosabb összetevői – mind táplálkozási, mind technológiai szempontból – a fehérjék, melyek mennyisége mindig az adott szövet funkciójának a függvénye. *Simeonová* (1990) szerint a mellizom mintegy 22% fehérjét tartalmaz, míg a comb izmaiban, amelyeknek magasabb a zsírtartalmuk, mintegy 17% fehérje található. A mell- és a combizom fehérjetartalmában, saját vizsgálatunkban is hasonló különbségeket találtunk, de az általunk mért értékek a mellizomnál kb. 1,5%-kal, a combizomnál pedig kb. 3%-kal meghaladták a *Simeonová* által publikáltakat.

## KÖVETKEZTETÉSEK

Eredményeink alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy a csirkék genotípusa elsősorban a mell- és a combizom kémiai összetételét, ivara pedig azok színét, porhanyósságát és víztartó képességét befolyásolja szignifikánsan. A keltetőtojás sárgája arány úgy tűnik, hogy nincs szignifikáns hatással a csirkék vágáskori húsminőségére.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők köszönetüket fejezik ki Bernáth Barbara és Barbara Contiero részére a húsminták laboranalízise során nyújtott segítségükért. A kutatást az OTKA a Norvég Finanszírozási Mechanizmus alapjából támogatta (OTKA NNF 78840).

## IRODALOMJEGYZÉK

- Abdullah, A.Y. – Matarneh, S.K.* (2010): Broiler performance and the effects of carcass weight, broiler sex and postchill carcass aging duration on breast fillet quality characteristics. *J. Appl. Poultry Res.*, 19. 46–58.
- A.O.A.C.* (2000): Official Methods of Analysis. 18th ed. AOAC Int., Washington, DC.
- Dransfield, E. – Sosnicki, A.A.* (1999): Relationship between muscle growth and poultry meat quality. *Poultry Sci.*, 78. 743–746.
- Horn P.* (2008a): A baromfitenyésztés fejlődésének kilátásai. Új kihívások, veszélyforrások és lehetőségek. Állattenyésztés és Takarmányozás, 57. 389–401.
- Horn P.* (2008b): Emerging challenges for animal production: Dangers and opportunities. *Acta Agric. Slovenica, Suppl.*, 2. 5–11.
- Le Bihan-Duval, E. – Millet, N. – Remignon, H.* (1999): Broiler meat quality: Effect of selection for increased carcass quality and estimates of genetic parameters. *Poultry Sci.*, 78. 822–826.
- Lonergan, S.M. – Deeb, N. – Fedler, C.A. – Lamont, S.J.* (2003). Breast meat quality and composition in unique chicken populations. *Poultry Sci.*, 82. 1990–1994.
- Lyon, C.E. – Lyon, B.G. – Papa, C.M. – Robach, M.C.* (1992): Broiler tenderness: Effects of postchill deboning time and fillet holding time. *J. Appl. Poultry Res.*, 1. 27–32.



- Lyon, C.E. – Wilson, R.L. (1986): Effects of sex, rigor condition and heating method on yield and objective texture of broiler breast meat. *Poultry Sci.*, 65. 907–914.
- Milisits G. – Donkó T. – Dalle Zotte, A. – Cullere, M. – Szentirmai E. – Orbán A. – Kustosné P. O. – Repa I. – Sütő Z. (2014): A kelletőtojás sárgája arányának hatása a csibék kelési súlyára, testösszetételére, növekedésére és vágóértékére eltérő növekedési erélyű genotípusokban. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 63. 136-150.
- Northcutt, J.K. – Buhr, R.J. – Young, L.L. – Lyon, C.E. – Ware, G.O. (2001): Influence of age and postchill carcass aging duration on chicken breast fillet quality. *Poultry Sci.*, 80. 808–812.
- Papa, C.M. – Fletcher, D.L. (1988): Pectoralis muscle shortening and rigor development at different locations within the broiler breast. *Poultry Sci.*, 67. 635–640.
- Poole, G.H. – Lyon, C.E. – Buhr, R.J. – Young, L.L. – Alley, A. – Hess, J.B. – Bilgili, S.F. – Northcutt, J.K. (1999): Evaluation of age, gender, strain and diet on the cooked yield and shear values of broiler breast fillets. *J. Appl. Poultry Res.*, 8. 170–176.
- Simeonová, J. (1999): Technology of Poultry, Eggs and other Minor Animal Products (in Czech). MZLU, Brno, 247.
- Simpson, M.D. – Goodwin, T.L. (1975): Tenderness of broilers as affected by processing plants and seasons of the year. *Poultry Sci.*, 54. 275–279.
- Smith, D.P. – Fletcher, D.L. (1988): Chicken breast muscle fiber type and diameter as influenced by age and intramuscular location. *Poultry Sci.*, 67. 908–913.
- SPSS for Windows (1999): Version 10.0, Copyright SPSS Inc.
- Steinhauser, L. (2000): Meat Production (in Czech). Last, Brno, 464.

Érkezett: 2015. április

*Szerzők címe:* Milisits G. - Donkó T. - Szentirmai, E. - Kustosné P. O. - Bajzik G. - Sütő Z. Kaposvári Egyetem, Agrár- és Környezettudományi Kar  
*Author's address:* Kaposvár University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences H-7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40. milisits.gabor@ke.hu

Dalle Zotte, A. - Cullere, M.  
Padovai Egyetem, Állatgyógyászati, Termelési és Állategészségügyi Tanszék  
University of Padova, Department of Animal Medicine, Production and Health  
Agripolis, 35020 Legnaro, Padova (Olaszország – Italy)

Emri, M. - Opposits, G.  
Debreceni Egyetem, Nukleáris Medicina Intézet  
University of Debrecen, Institute of Nuclear Medicine  
H-4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98.

Orbán, A.  
Bábolna TETRA Kft.  
Bábolna TETRA Ltd.  
H-9651 Uraiújfalu, Petőfi Sándor u. 18.

## ALPESI ANYAKECSKÉK VÉRMÉRSÉKLETÉNEK KAPCSOLATA A TEJTERMELÉSÜKKEL EGY HAZAI TENYÉSZETBEN

PÓTI PÉTER – GULYÁS LÁSZLÓ – BALÁZS ORSOLYA – KOVÁCS LINDA –  
PAJOR FERENC

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők célja alpesi anyakecskék vérmérsékletének tejtermelésre (napi maximális, 100. napra korigált laktációs és teljes laktációs) gyakorolt hatásának értékelése (n=46) volt. A kecskék fejése 1 x 6-os Alfa Laval fejőállásban, napi 2 alkalommal történt. A vizsgált kecskék 1-5 laktáció számúak és 3 apától származtak. A vérmérséklet értékelését, az ún. mérleg teszt (az állat viselkedésének értékelése 1-5 pontos skálán, a mérlegen töltött idő 30 másodperc alatt) és módosított menekülési sebesség teszt (az állat viselkedésének értékelése a mérleg elhagyása utáni 15 m megtételéhez szükséges időtartam mérése) segítségével végezték el a laktáció első harmadában (laktáció 100-120. napja között). A menekülési sebesség időértékeit 1-5 kategóriákba sorolták 8 mp időközökkel, 8 mp alatt 5-ös pont, 32 mp felett 1-es pontot kapott a vizsgált állat. A vizsgálat során, ideges, agresszív (5-ös pont) viselkedést egyik állat sem mutatott. A mérleg teszt során 1-es pontot kapott egyedeknek a100. napra korigált laktációs tejtermelése 288 kg volt, ezzel szemben, a 3-as és 4-es pontszámot kapott kecskék 172 és 129 kg tejet termeltek. A menekülési sebesség esetén az 1-es kategóriába került anyakecskék 300 kg tejet termeltek a 100 nap alatt, míg a 3-as és 4-es pontszámú kecskék 188 kg és 134 kg tejet termeltek. A vérmérsékletnek jelentős hatása volt az alpesi anyakecskék tejtermelésére.

### SUMMARY

*Póti, P. – Gulyás, L. – Bálázs, O. – Kovács, L. – Pajor, F.:* RELATIONSHIP BETWEEN TEMPERAMENT OF ALPINE GOATS AND THEIR MILK PRODUCTION IN A HERD

The aim was to evaluate the effect of goats' temperament on milk production. The trials were carried out with 46 Alpine goats (1-5 lactation numbers, born from 3 sires) on a commercial dairy farm. The animals were milked twice a day by 1 x 6 Alfa Laval milking parlour. Daily maximum, corrected 100-day milk production and whole lactation milk production were estimated. The temperament of goats were assessed (scored) by the temperament score test (behaviour of animals was assessed in a 5-score system (1: calm, 5: nervous) while spending 30 sec on the scale during weighing) and modified flight speed test (the time taken by an animal to move a set distance (15 m) after exiting a weighing scale into an open yard). The results of flight speed converted into 1-5 categories by used 8 sec intervals, where below 8 sec was 5-score, above 32 sec was 1- score. Nervous, aggressive animals (5- score) were not found. The 1-scored by temperament score test goats produced 288 kg milk, but the goat with 3 and 4 scores, produced only 172 kg and 129 kg milk during the first 100 day of lactation. The calm goats by flight speed test had 300 kg milk production, however the goats with 3 and 4 scores produced only 188 kg and 134 kg milk in same lactation interval. In conclusion, temperament had great impact on milk production of Alpine goats.

## BEVEZETÉS

Az alkalmazott etológia elméleti és gyakorlati ismeretek hasznosítására egyre nagyobb igény jelentkezik az állattenyésztésben. Hazánkban a gazdasági állatok viselkedésvizsgálatait elsők között *Czakó* (1978) kezdte el. Az alkalmazott etológián belül az egyik legfontosabb terület az állatok vérmérsékletének vizsgálata. A vérmérséklet az állatok emberi bánásmódra adott viselkedési válaszreakciója (*Burrow*, 1997). A nyugodt vérmérsékletű állatok jobb eredményeket érnek el a gazdaságilag jelentős tulajdonságokban, pl. tejtermelésben (*Pajor és mtsai*, 2013) és húsminőségben (*Dodd és mtsai*, 2014). Eddig viszonylag csak néhány szerző foglalkozott a kiskérődzők vérmérséklete és a tejtermelés közötti összefüggések feltáráásával (pl. *Ivanov és Djorbineva*, 2003; *Pajor és mtsai*, 2013), főleg juh vonatkozásában, viszont még kevés információ áll rendelkezésre a kecskék vérmérsékletéről. Hazánkban elsők között *Németh és mtsai* (2010) közöltek információkat a különböző fajtájú (alpesi, magyar nemesített és szánentáli) anyakecskék vérmérsékletéről.

A laktáció számának és életkorának az állatok vérmérsékletére gyakorolt hatásáról több szerző közölt adatokat, viszont legtöbbjük szarvasmarha fajt vizsgálták. Megállapították, hogy az életkor és a laktáció előrehaladtával a vizsgált állatok nyugodtabb vérmérsékletűek voltak (*Sato*, 1981; *Hearnshaw és Morris*, 1984; *Roy és Nagpaul*, 1984; *Kabuga és Appiah*, 1992). Az elért eredményeket úgy értékelték a szerzők, hogy az idősebb egyedek hozzászoktak a tartástechnológiához, ill. a kezelésekhez. Néhányan között (pl. *Tózsér és mtsai*, 2003) különbséget találtak az először ellett és a többször ellett holstein fríz és angus tehének vérmérséklete. Ezzel szemben néhány szerző (*Burrow és mtsai*, 1988; *Pajor és mtsai*, 2013) nem talált különbséget az életkor és a vérmérséklet között.

A bemutatott irodalmi adatok alapján jól látszik, hogy a kecske vérmérsékletét eddig alig vizsgálták, ezért dolgozatunkban adatokat igyekeztünk gyűjteni az alpesi kecskék vérmérsékletéről, valamint az anyakecskék vérmérsékletének a tejtermelésre gyakorolt hatásáról.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### *A vizsgálat leírása*

A vizsgálatban alpesi anyakecskék ( $n=46$ ) vérmérsékletét és tejtermelését értékeltük egy Győr-Moson-Sopron megyei tenyészetben 2013-ban. A vizsgált kecskék 1-5 laktációs számúak és 3 apától származtak, az apák hatását jelen dolgozatban nem értékeltük. Az anyakecskék tartása csoportosan, mélyalmos istállóban, kötetlenül történt. Az állatok takarmányozása 1:1 arányban lucerna és réti szénára, valamint gazdasági abrakkeverékre alapozott. A fejés naponta kétszer, 1 x 6 férőhelyes Alfa Laval fejőállásban történt. A termelő kecskék laktációjának 100-120 napja közötti időszakban, reggeli fejkor végeztük el a vérmérséklet teszteket, valamint a következő tulajdonságokat mértük: a maximális napi tej mennyiségét (kg), 100. napra korrigált laktációs (kg) és a teljes laktációs tejmennyiséget (kg).

A vérmérséklet számszerűsítésére a mérleg-tesztet (fejés előtt) és módosított menekülési sebesség tesztet (fejés után) alkalmaztuk.

A mérleg-teszt során az állat 30 másodpercig tartózkodik az ún. „mérlegen” (0,6 x 1,2 m lerekesztett terület a fejjállás irányában a felhajtó folyosón), ez idő alatt pontozzuk a viselkedését 1-től 5-ig terjedő skálán az alábbiak szerint. 1 pont: nyugodt, nem mozog; 2 pont: nyugodt, néhány esetleges mozdulat; 3 pont: nyugodt, kicsit több mozgás; 4 pont: hirtelen, epizodikus mozgások; 5 pont: folyamatos, hirtelen mozgások (*Trillat és mtsai, 2000*).

*Burrow és mtsai (1988)* a menekülési sebesség meghatározását a következők szerint végezte: mérte, hogy a vizsgált állatok 1,7 m hosszú mennyi idő alatt tesznek meg. Az általunk alkalmazott távolság 15 m volt. A módosított menekülési sebesség mérését a fejés utáni visszahajtó folyosón végeztük el. A mért időeredményeket 8 mp-ként kategóriákba soroltuk: 8 mp alatt: 5-ös pont, 9-16 mp: 4-es pont, 17-24 mp: 3-as pont, 25-32 mp: 2-es pont, valamint 33 mp felett: 1-es pont. A vizsgálatban nem fordult elő 5-ös vérmérséklet pontszámú egyed. A statisztikai vizsgálatból, az alacsony elemszám miatt, mindkét teszténél kizártuk a 4-es pontszámú egyedeket.

#### *Statisztikai értékelés*

Értékeljük a laktáció számának (1-5 laktáció, ill. egyszer ellett-többször ellett csoportok) a vérmérsékletre, valamint a vérmérsékletnek az anyakecské nap maximális és laktációs tejtermelésére gyakorolt hatását. Az adatok statisztikai kiértékelését az SPSS 22.0 programcsomaggal végeztük. A vizsgált tulajdonságok adatai normál eloszlásúak voltak, így parametrikus statisztikai módszereket választottunk (átlag, szórás, Saphiro-Wilk teszt az eloszlás vizsgálatára, Levene teszt a homogenitás vizsgálatára, ANOVA, Tukey és Tamhane teszt, Spearman-féle rangkorreláció).

## EREDMÉNYEK

Az alpesi fajtájú anyakecské legfontosabb eredményeit az *1. táblázat* tartalmazza.

A vizsgálatban résztvevő anyakecské laktációs tejtermelése a hazai körülmények között termelő anyakecskékéhez képest átlagos értéket mutatott, az MJKSZ (2013) kiadványa szerint az átlagos laktációs tejtermelés az alpesi fajtában 682 l volt 2012-ben. Átlagos mérlegteszt pontszám 1,83 volt, ami jelzi, hogy a vizsgált állomány, más alpesi állományhoz képest (2,72 pont, *Németh és mtsai, 2010*) nyugodtabb vérmérsékletű volt. A kecskefajták vérmérséklete között lehetnek különbségek, ahogy erre *Németh és mtsai (2010)* is rámutatott. A vizsgálatainkban számentáli, alpesi és magyar nemesített fajtákat vizsgáltuk (átlagos életkor és pontszám: 3,74, 2,66 és 3,21 év, 2,28, 2,72 és 3,24 pont), a számentáli és az alpesi fajtájú anyakecské nyugodtabbak voltak, mint a magyar nemesített egyedek.

A vizsgálat során két tesztet használtunk az állatok vérmérsékletének megálapítása érdekében. A menekülési sebesség mérésére a mérleg elhagyása utáni 1,7 m megtételét mérik (*Burrow és mtsai, 1988*), vizsgálatunkban 15 m hosszú szakaszt értékeltünk, hogy lehetőségünk legyen az állatok viselkedésének pontosabb rögzítésére. Az egyes mérlegteszt pontszámokhoz tartozó átlagos menekülési sebesség értékek átlagai a következők voltak: 1-es pont 1,44 pont, 2-es pont 2,37 pont, 3-pont: 3,12 pont és 4-es pont: 4,0 pont. A két teszt végrehajtása

1. táblázat

**A vizsgált anyakecskék alapadatai (n=46)**

	Napi max. tejmennyiség, kg(1)	100. napra korrigált laktációs tejmennyiség, kg(2)	Laktációs tejmennyiség, kg(3)	Menekülési sebesség, pont(4)	Mérleg teszt, pont(5)	Laktáció száma, db(6)
átlag(7)	3,53	234,61	643,50	2,17	1,83	2,39
SD	0,99	65,84	191,45	0,82	0,80	1,39
minimum	1,90	129,20	336,00	1,00	1,00	1,00
maximum	5,70	376,20	1113,00	4,00	4,00	5,00

Table 1. Basic results of investigated Alpine goats (n=46)

daily maximum milk yield, kg(1); corrected 100-day milk production, kg(2); lactation milk yield, kg(3); flight speed test, score(4); scale test, score(5); number of lactations(6); mean(7)

egymás után történik, ezért vizsgáltuk a két módszer közötti összefüggést. A két alkalmazott teszt közötti összefüggés szoros volt ( $r_{rang} = 0,82$ ;  $p < 0,001$ ).

A laktáció számának az anyakecskék napi maximális, a 100. napra korrigált laktációs és a teljes laktációs tejtermelésére, valamint vérmérsékleti tesztek eredményeire gyakorolt hatását a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat

**A mérlegteszt és a menekülési sebesség pontszámok alakulása a laktáció száma szerint (átlag±SD)**

Laktáció száma(1)	n	Mérlegteszt, pont(2)	Menekülési sebesség, pont(3)	Napi max. tejmennyiség, kg(4)	100. napra korrigált laktációs tejmennyiség, kg(5)	Laktációs tejmennyiség, kg(6)
1	17	2,11±0,85 <sup>a</sup>	2,41±0,94 <sup>a</sup>	2,76±0,51 <sup>a</sup>	185,71±35,6 <sup>a</sup>	499,94±102,5 <sup>a</sup>
2	10	1,90±0,74	2,20±0,63 <sup>a</sup>	3,26±0,32 <sup>a</sup>	212,00±23,5 <sup>ab</sup>	569,10±71,8 <sup>a</sup>
3	8	1,88±0,83	2,50±0,53	3,69±0,80 <sup>b</sup>	245,25±49,0 <sup>b</sup>	686,88±152,5 <sup>b</sup>
4	6	1,33±0,52 <sup>b</sup>	1,66±0,82 <sup>b</sup>	4,45±0,55 <sup>b</sup>	293,83±36,8 <sup>bc</sup>	837,66±83,4 <sup>bc</sup>
5	5	1,20±0,44 <sup>b</sup>	1,40±0,55 <sup>b</sup>	5,34±0,38 <sup>b</sup>	358,40±20,8 <sup>c</sup>	978,00±87,7 <sup>c</sup>
P	46	2,14 <sup>0,093</sup>	2,69 <sup>0,044</sup>	28,29 <sup>000</sup>	29,23 <sup>0,000</sup>	27,92 <sup>000</sup>

<sup>abc</sup>= a különböző betűk szignifikáns különbséget jelölnek ( $p < 0,05$ )(7)

Table 2. Daily milk yield and somatic cell count of cows by their aggregated temperament scores (mean±SD)

parity(1); scale test, score(2); flight speed test, score(3); daily maximum milk yield, kg (4); corrected 100-day milk production, kg(5); lactation milk yield, kg (6); <sup>abc</sup>= $p < 0.05$  - different letters in a row mean significant differences(7)

A vizsgálat időpontjában 43 anyakecskéből 17 egyed első laktációs, 10 anyakecske a 2., 8 kecske a 3., 7 állat a 4., valamint az 5 anyakecske 5. laktációban volt. Vizsgálatunkban a laktáció számának jelentős hatása ( $p < 0,001$ ) volt a tejtermelési tulajdonságokra, a laktációk számának növekedésével szignifikánsan növekedett az anyaállatok tejtermelése.

3. táblázat

## A tejtermelés alakulása a vérmérséklet tesztek szerint (átlag±SD)

Méretgteszt pont(1)	n	Napi max. tejmennyiség, kg(2)	100. napra korrigált laktációs tejmennyiség, kg(3)	Laktációs tejmennyiség, kg(4)	Menekülségi sebesség kategória (5)	n	Napi max. tejmennyiség, kg(2)	100. napra korrigált laktációs tejmennyiség, kg(3)	Laktációs tejmennyiség, kg(4)
1	18	4,31±0,86 <sup>a</sup>	287,50±56,2 <sup>a</sup>	796,06±155,8 <sup>a</sup>	1	10	4,51±0,96 <sup>a</sup>	299,70±61,2 <sup>a</sup>	829,90±179,1 <sup>a</sup>
2	19	3,28±0,70 <sup>b</sup>	216,68±46,1 <sup>b</sup>	593,84±145,9 <sup>b</sup>	2	20	3,68±0,79 <sup>b</sup>	244,80±54,8 <sup>a</sup>	669,15±156,4 <sup>b</sup>
3	8	2,58±0,36 <sup>b</sup>	171,63±22,9 <sup>c</sup>	456,63±45,1 <sup>b</sup>	3	14	2,84±0,42 <sup>c</sup>	188,07±26,5 <sup>b</sup>	513,35±104,7 <sup>b</sup>
4	1	1,90	129	336	4	2	2,00±0,14	134,00±7,1	366,00±42,4
P		17,89 <sup>0,000</sup>	19,32 <sup>0,000</sup>	19,27 <sup>0,018</sup>	P		14,85 <sup>0,000</sup>	15,15 <sup>0,000</sup>	13,52 <sup>0,018</sup>

<sup>abc</sup>= a különböző betűk szignifikáns különbséget jelelnek (p<0,05)(6)

Table 3. Milk traits of goats according to temperament tests (mean±SD)

scale test, score(1); daily maximum milk yield, kg(2); corrected 100-day milk production, kg(3); lactation milk yield, kg(4); flight speed category(5); <sup>abc</sup>=p<0.05 - different letters in a row mean significant differences(6)

Az egyszer (1. csoport) és többször (2. csoport) ellett kecskék mérlegteszt és menekülési sebesség eredményei között nem volt különbség (1. csoport: 2,11 és 2,41 pont, N.S.; 2. csoport: 1,66 és 2,03 pont, N.S.).

A laktációs számnak hatása a vérmérsékletre nem volt egységes, a menekülési sebesség esetén szignifikáns volt a hatás, a mérlegteszt esetén nem, de az egyes laktációkhoz tartozó mérlegteszt értékek tendenciája jelentős hasonlóságot mutatott a másik teszttel. Az anyakecskék vérmérsékletében jelentős csökkenés látható a harmadik laktáció után. A 4. és 5. laktációjú anyakecskék vérmérséklete (átlagos mérlegteszt pontszám: 1,27 pont, átlagos menekülési sebesség pontszám: 1,55 pont) lényegesen kisebb volt, mint az 1-3 laktációjú állatok (átlagosan 2,00 és 2,37 pont). A csökkenés mértéke 35 % volt. A nyugodt viselkedés egyik lehetséges oka, hasonlóan más szerzőkhöz (Sato, 1981; Hearnshaw és Morris, 1984; Roy és Nagpaul, 1984; Kabuga és Appiah, 1992), hogy az állatok már alkalmazkodtak a tartástechnológiához, illetve feltételezzük, hogy azon egyedek, akik nem voltak képesek alkalmazkodni, azok kikerültek a tenyésztésből.

A két vérmérséklet teszt pontkategóriákba tartozó anyakecskék napi maximális, a 100. napra korrigált laktációs és a teljes laktációs tejtermelését a 3. táblázat tartalmazza.

A mérlegteszt során a vizsgált 46 anyakecske közül 18 (39 %) kapott 1-es pontszámot (nyugodt), 2-es pontszámot 19 (41 %) anyakecske, valamint 3-as és 4-es pontszámot 8, illetve 1 anyakecske kapott (17 % és 2 %). A menekülési sebesség eredményeinek kategóriákba történő sorolását követően az 1-es kategóriába 10 anyakecske (22 %), 2-es kategóriába 20 (44 %), 3-as kategóriába 14 (30 %), valamint 4-es kategóriába 2 anyakecske (4 %) került.

Mindkét teszt alkalmazása esetén a vérmérsékletnek jelentős hatása ( $p < 0,001$ ) volt, a napi maximális, a 100. napra korrigált laktációs és a teljes laktációs tejmenyiségre. Vizsgálatunkban az 1-es pontszámot kapott anyakecskék szignifikánsan ( $p < 0,05$ ) több tejet termeltek (4,31 kg/nap, 287 kg, valamint 796 kg), összehasonlítva a 2-es (3,28 kg/nap, 217 kg és 593 kg), valamint 3-as (2,58 kg/nap, 172 kg és 457 kg) pontszámot kapott társaikkal összevetve. A menekülési sebesség elvégzése után is a mérleg teszthez hasonló eredményeket kaptunk, vagyis a nyugodt egyedek tejtermelése kedvezőbben alakult (1-es csoport: 4,51 kg/nap, 300 kg, 830 kg; 2-es pontszámú csoport: 3,68 kg/nap, 245 kg, 669 kg; 3-as pontszám: 2,84 kg/nap, 188 kg, 513 kg).

Összességében a nyugodt anyakecskék több tejet termeltek, mint az ideges vérmérsékletű társaik. Hasonló eredményeket mutattak be Ivanov és Djorbineva (2003) és Pajor és mtsai (2013) tejhasznú juhajtával, Gupta és Mishra (1978) és Orbán és mtsai (2011) tejhasznú tehennel, ill. Bharadwaj és mtsai (2007) tejhasznú bivalyokkal végzett vizsgálataik során. A szerzők megállapították, hogy a nyugodt vérmérsékletű állatoktól több tejet várhatunk, mint az ideges társaiktól.

## KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy az alpesi kecskék vérmérséklete jelentősen befolyásolta a tejtermelésüket, a nyugodtabb egyedek több tejet termeltek, mint az idegesebb társaik. Mindez megerősítheti a vérmérsékletre történő jövőbeni szelekció fontosságát hazai tenyésztői munkában.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A munkánkat a KTIA AIK 12-1-2012-0012, az Emberi Erőforrások Minisztériuma által biztosított Kutató Kari Kiválósági Támogatás – 9878/2015/FEKUT azonosító számú pályázatok támogatták.

## IRODALOMJEGYZÉK

- Bharadwaj, A. – Dixit, V.B. – Sethi, R.K. – Khanna, S.* (2007): Association of breed characteristics with milk production in Murrah buffaloes. *Ind. J. Anim. Sci.*, 77. 1011-1016.
- Burrow, H.M.* (1997): Measurement of temperament and their relationship with performance traits of beef cattle. *Anim. Breed. Abstr.*, 65. 478-495.
- Burrow, H.M. – Seifert, G.W. – Corbet, N.J.* (1988): A new technique for measuring temperament in cattle. *Anim. Prod. Australia*, 17. 154-157.
- Czakó J.* (1978): Gazdasági állatok viselkedése. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 70-73.
- Dodd, C.L. – Hocking Edwards, J.E. – Hazel, S.J. – Pitchford, W.S.* (2014). Flight speed and agitation in weaned lambs: Genetic and non-genetic effects and relationships with carcass quality. *Livest. Sci.*, 160. 12-20.
- Gupta, S.C. – Mishra, R.R.* (1978): Temperament and its effect on milking ability of Karan Swiss cows. *Proc. XX. Int. Dairy Congr., Paris, France, VI.* 26-30, 130.
- Hearnshaw, H. – Morris, C.A.* (1984): Genetic and environmental effects on a temperament score in beef cattle. *Australian J. Agric. Res.*, 35. 723-733.
- Ivanov, I.D. – Djorbineva, M.* (2003): Assessment of welfare, functional parameters of the udder, milk productive and reproductive traits in dairy ewes of different temperament. *Bulgar. J. Agric. Sci.*, 9. 711-715.
- Kabuga, J.D. – Appiah, P.* (1992): A note on the ease of handling and flight distance of *Bos indicus*, *Bos taurus* and their crossbreds. *Anim. Prod.*, 54. 309-311.
- MJKSZ (2013): Magyar Juh- és Kecsketenyésztő Szövetség 18. Időszaki Tájékoztató, 93.
- Németh Sz. – Orbán M. – Tóth T. – Gulyás L.* (2010): Három Magyarországon tenyésztett kecskefajta vérmérséklet-vizsgálata egy tejtermelő gazdaságban. *Acta Agr. Ovariensis*, 52. 67-75.
- Orbán M. – Kovácsné G.K. – Pajor F. – Szentléleki A. – Póti P. – Tózsér J. – Gulyás L.* (2011): Effect of temperament of Jersey and Holstein Friesian cows on milk production traits and somatic cell count. *Archiv Tierz.*, 54. 594-599.
- Pajor F. – Gulyás L. – Szücs T. – Póti P.* (2013): A vérmérséklet hatása lacaune anyajuhok tejtermelésére. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 62. 37-44.
- Roy, P.K. – Nagpaul, P.K.* (1984): Influence of genetic and non-genetic factors on temperament score and other traits of dairy management. *Ind. J. Anim. Sci.*, 54. 566-568.
- Sato, S.* (1981): Factors associated with temperament of beef cattle. *Jap. J. Anim. Res.*, 14. 127-128.
- Trillat, G. – Boissy, A. – Boivin, X. – Monin, G. – Sapa, J. – Mormende, P. – Neindre, P.L.* (2000): Relations entre le bien-être des bovines et les caractéristiques de la viande (Rapport définitif-Juin). INRA, Theix, France, 1-33.
- Tózsér J. – Maros K. – Szentléleki A. – Zándoki R. – Wittmann M. – Balázs F. – Bailo, A. – Alföldi L.* (2003): Temperamentum teszt alkalmazása egy hazai angus és holstein-fríz tenyészetben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 52. 493-501.



Érkezett: 2015. április

*Szerzők címe:* Gulyás L. – Balázs O. – Kovács L.  
Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság-  
és Élelmiszertudományi Kar,

*Authors' address:* University of West Hungary, Faculty of Agricultural and Food Sciences  
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.  
gulyasl@mtk.nyme.hu

*Póti P. – Pajor F.*

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,  
Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences  
H-2100 Gödöllő, Péter Károly út 1.  
pajor.ferenc@mkk.szie.hu

## EFSA HÍREK

Pármában kilencedik alkalommal 2014. októberben ülésezett az EFSA tudományos bizottsága, amely a BSE és más TSE betegségek legújabb fejleményeit tárgyalta. Az ülésen részt vett az OIE képviselője, valamint egy genotípusus szelekcióval foglalkozó szakértő. A résztvevők megtárgyalták a BSE-TSE területen végzett nemzeti és nemzetközi tevékenységeket, a monitoring kérdéseket és a klasszikus surlókor elleni védekezés szempontjait juh és kecske fajokban. Tárgyalták az EFSA TSE Infectivity Model (TSEi) egyes szempontjait és értékelték a TSE diagnosztikai laboratóriumok tevékenységét. Körvonalazták a bizottság jövőbeni feladatait. (EFSA-Q-2014-00724)

Az elmúlt évtizedben sok sertés hasmenés járványt (PED) regisztráltak Ázsia számos országában, klinikai és szeropozitív esetek EU-tagállamokban csak kevés esetben fordultak elő. Nukleotida szekvenálással a PED vírus több variánsát azonosították Amerikában, Ázsiában és Európában, de virulencia és antigén különbségeket nem sikerült kimutatni. A vírus hatása tekinte-

tében az egyes országokat nehéz összehasonlítani, mivel annak patogenitása sok egyéb tényezőtől is függ mint amilyenek a biológiai biztonság, a farm menedzsment, a higiénés viszonyok, vagy az állatok immunállapota. A klinikai tünetek országonként eltérőek, újszülött malacok esetében a mortalitás aránya elérheti a 100%-ot is. Az utóbbi időben jelentkező ázsiai és amerikai járványos kitérősek sokkal erősebbek voltak, mint az Európában jelentkezők. A betegség terjedése fertőzött állatok, trágya és trágyával szennyezett eszközök révén történik.

(EFSA Journal 2014; 12(12): 3933)

Az EFSA genetikailag módosított szervezetekkel foglalkozó speciális testülete vázlatos útmutatót készített a genetikailag módosított élelmiszerekkel és takarmányokkal kapcsolatban. A közzétett anyaggal kapcsolatban 114 észrevétel érkezett, melyeket részletesen ismertettek. A javaslatok/észrevételek felhasználásával készített anyagot később hozzák nyilvánosságra.

(EFSA Question-Q-2014-00465)

# EGY GYÓGNÖVÉNYKEVERÉK HATÁSA A TAKARMÁNY TÁPLÁLÓANYAGAINAK LÁTSZÓLAGOS EMÉSZTHETŐSÉGÉRE LOVAKKAL VÉGZETT KÍSÉRLETBEN

BARTOS ÁDÁM - SUCH NIKOLETTA - KOLTAY ILONA - MARTON ZSÓFIA - BÁNYAI ADÉL

## ÖSSZEFOGLALÁS

Munkánk során egy gyógynövénykeverék lovak takarmányának emészthetőségére gyakorolt hatását vizsgáltuk. A keverékben található gyógynövények: ánizs, menta, édeskömény, fehér üröm, pitypang gyökér és levél, valamint kamilla. A vizsgálatban szereplő tíz felnőtt iskolalovat két csoportra osztottuk. A kísérlet megkezdése előtt a lovakkal ad libitum fűszénát és 0,50 kg nedvesített zabot etettünk, melyet naponta két részletben, reggel és este kaptak az állatok. Az első bélsár mintákat a vizsgálatok megkezdése után 3 nappal vettük. A mintavétel két egymást követő napon történt, melyekből valamennyi vizsgált ló esetén átlagmintát készítettünk. A mintavételt követően a kísérleti csoport takarmányát 30 g gyógynövény keverékkel egészítettük ki, melyet két részre osztva, a zabhoz keverve etettünk hét napon át. A kontrol csoport etetése változatlan maradt. Ezt követően a bélsár mintavételt megismételtük a kísérlet kezdetéhez hasonló módon. Meghatároztuk a takarmány és bélsár minták szárazanyag, nyersfehérje, nyersrost, nyerszsír, nyershamu és savban nem oldódó hamu (AIA) tartalmát. Utóbbi az emésztési együtthatók meghatározásakor indikátorként szolgált. A gyógynövény keveréket a lovak szívesen fogyasztották, takarmány visszautasítást az etetés kezdetén észlelt egy-két esettől eltekintve nem tapasztaltunk. A kísérlet végén a kísérleti csoportnál a szárazanyag, nyersfehérje, nyersrost és nyershamu látszólagos emészthetősége szignifikánsan jobbnak mutatkozott a kontrol csoporthoz képest. Eredményeink alapján arra következtethetünk, hogy a gyógynövényes takarmány kiegészítő eredményesen használható lovak takarmányában az egyes tápanyagok emészthetőségének és hasznosulásának javítására.

## SUMMARY

*Bartos, A. - Such, N. - Koltay, I. - Marton, Zs. - Bányai, A.: EFFECT OF A MEDICINAL HERB MIXTURE ON THE APPARENT DIGESTIBILITY OF NUTRIENTS IN HORSES*

The aim was to study the effects of a medicinal herb mixture on the digestibility of equine feeds. The mixture consisted of *Anisi fructus*, *Menthae Piperita Folium*, *Foeniculi fructus*, *Absinthii herba*, *Taraxaci radix cum herba*, *Chamomillae Flos*. All plants were dried and milled before feeding. Ten horses were included in the experiment, which were divided into two groups. The age and sex of horses in each group was similar. The diet of both groups consisted of grass hay ad libitum, and 0.50 kg damp oat, feeding twice a day (morning and evening), respectively. The diet of one group was supplemented with 30g medicinal herb mixture added to the oat. The diet of the other group was not supplemented with the herb (control). Digestibility of the nutrients was measured by indicator methods using acid insoluble ash as an indicator. Faeces samples were collected at the beginning of the experiment, and 7 days after feeding the experimental diets. Dry matter, crude protein, crude fibre, crude fat, crude ash, and acid insoluble ash contents of feed and faeces samples were measured with laboratory analyses to calculate digestion rates of the nutrients. Horses consumed the mixture with good appetite. Feed refusal was experienced only at the beginning of medicinal herb mixture supplementation. Horses fed the diet supplemented with the medicinal herb mixture showed significantly higher dry matter, crude protein, crude fibre and crude ash digestibility, respectively, than control group. The medicinal herb mixture applied in the present experiment can improve the digestibility of nutrients in horses.

## BEVEZETÉS

Gazdasági állataink közül lovaink emésztőrendszere a legérzékenyebb és a legérzékenyebb, így fokozottan figyelniük kell az etetett takarmányok minőségére, melyet nagymértékben befolyásol az időben történő és szakszerű betakarítás, valamint a tárolás is. Sajnos főként a szalastakarmányok tárolása hazánkban sok helyen kívánni valót hagy maga után (*Pongrácz és mtsai*, 2011), így azok minősége gyakran gyenge. A leggyakoribb lovak esetében előforduló betegségek a kólikás megbetegedések, melyek kialakulásának legfőbb okai az elégtelen minőségű vagy szakszerűtlenül etetett takarmány (*Meierhenry*, 2008). Ezen túl a rossz minőségű, elöregedett tömegtakarmányok negatívan befolyásolják a teljesítőképességet is. A lovak takarmányértékesítő képessége is rendkívül különböző, melyre többek között az életkor is jelentős hatással van. Az idősebb lovak emésztése általában gyengébb, melynek oka részben a fogazat kopása, részben pedig az emésztő enzimek elégtelen termelődése. Lovaink egészségének és teljesítőképességének fenntartása, valamint a takarmányok minőség ingadozásának kompenzálása jelentősen javíthatja a sport és munka lovak teljesítményét, használhatóságát. Az egészséges emésztőrendszer és a hatékony emésztés a ló egész közérzetére pozitív hatással van (*Hilary és Whishaw*, 2014).

Korábban a gyógy – és fűszernövényeket főként a humán gyógyászatban pl. aromaterápiás céllal használták, egyes fajták orvosi alkalmazása már több ezer éves (*Szölősiné és mtsai*, 2013). Németországban 1978-ban létrehoztak egy Commission E néven működő szakértői bizottságot, a humán kezeléseknél alkalmazott gyógynövények hatásosságának és biztonságosságának felmérése céljából (*Csapor*, 2003). Az utóbbi időben főként az egészséges táplálkozás iránti fogyasztói igények, valamint az állati termékek előállítására vonatkozó szabályozás egyre szigorúbb. A korábban hozamfokozóként használt antibiotikumok készítmények részleges, vagy teljes tilalma, napjainkban a fogyasztók és kutatók figyelmét újra inkább a természetes alapú, gyógynövényes, vagy egyes növények illóolajait tartalmazó takarmány kiegészítők felé irányítja. Óriási lehetőségeket teremt az erdeinkben, legelőinkben, kertjeinkben megtalálható gyógynövények faunája az állatok takarmányozásában (*Szűcsné és mtsai*, 2003). A terápiás célú kezeléseknél azonban még mindig a gyógyszereké a főszerep, így a hazai állatorvoslásban még nem túl elterjedt módszer a gyógynövények alkalmazása. Az ilyen jellegű kezelések ismertebbé tétele céljából a Magyar Állatorvosi Kamara támogatásával 2005-ben egy olyan szakmai nap került megrendezésére, melynek témája a gyógynövények és a fitoterápia alkalmazása az alternatív állatgyógyászatban volt.

Ugyanebben az évben jelent meg *Mátray* (2005) szerkesztésében „Az ökológiai és alternatív állatgyógyászat alapjai” című tankönyv, melynek Gyógynövények és fitoterápia fejezetében azt olvashatjuk, hogy a különböző társ,- és élelmiszertermelő haszonállatok betegségeinek kezelésében újra kezd növekedni az olyan készítmények használata, melyek hatóanyaga növényi eredetű. *Perényi* a 2002-ben megjelent „Állatgyógyászati készítmények” c. kiadványban 79 féle 15 állatfaj betegségeinek kezelésére alkalmas olyan készítményt említ, amelyek gyógynövény drogot,- kivonatot,- exudátumot,- zsíros, vagy illóolajat, ill. növényi eredetű hatóanyagot tartalmaznak.

A fitoterápia, vagy fitomedicina kifejezések gyógynövények, növényi részek, vagy egyes növények kivonatainak alkalmazását jelenti egyes betegségek leküzdésében, vagy a szervezet általános egészségi állapotának fenntartásában (Jonas,1997). Lovak számára az utóbbi időben egyre több fitoterápiás takarmánykiegészítő készítmény áll rendelkezésre (Williams és Lampercht, 2008). Ismert egyes növények, mint pl. az ördögkarom (*Harpagophytum procumbens*), kakasvirág (*Echinacea* sp.) gyulladásgátló és fájdalomcsökkentő, valamint immunerősítő hatása (Pearson és mtsai, 1999; O'Neill és mtsai, 2002). Egyes gyógynövények etetése, mint például a bakszakáll (*Tragopogon orientalis*), vagy a fehérmályva (*Althaea officinalis*) gyulladásgátló és pH szabályozó hatásuk miatt jelentősen csökkenthetik a gyomor- és bélfekélyek kialakulását (Hilary és Whishaw, 2014).

Egyes gyógynövények emésztés javító hatása is már régóta ismert, elsősorban a humán gyógyászatban (Bernáth, 1993; Klein és mtsai, 1998; Rácz és Szabó, 2012), de lovak esetében is említést tesznek különféle növények és keverékek kedvező hatásáról (Marton, 2005; Naujoks, 2005). Hilary és Whishaw, (2014) a fehérmályva táplálóanyag felszívódást segítő hatásáról írnak. Említést érdemel ugyanakkor, hogy a legtöbb, a piacon már hozzáférhető gyógynövény hatásait tudományos kísérletek hitelesen nem igazolták. Fontos felhívni a figyelmet arra is, hogy bizonyos növényi hatóanyagok egymással kölcsönhatásba lépve allergiás, vagy mérgezős tüneteket is okozhatnak (Williams és Lampercht, 2008).

Kísérletünkben hat növény (ánizs, *Pimpinella anisum*; borsmenta, *Mentha piperita*; édeskömény, *Foeniculum vulgare*; fehérüröm, *Artemisia absinthium*; pitypang gyökér és levél, *Taraxacum officinale*; valamint kamilla, *Chamomilla anthodium*) egyes részeinek szárított darájából álló keveréket teszteltünk. Marton (2005) kifejezetten lovakra specializáltan taglalja a keverékben alkalmazott növények hatásait, melyek nagyrészt megegyeznek a humán vonatkozásban már korábban leírtakkal (Rácz és Szabó, 2012; Bernáth, 1993). Marton (2005) az ánizs esetében annak görcsoldó, gyomorerősítő és étvágyjavító hatását említi. A mentánál kiemelendő annak görcsoldó, ízfokozó, valamint epetermelést segítő hatása. A fehérüröm elsősorban vízajtó, valamint általános immunerősítő hatásáról ismert, de a népi gyógyászatban természetes féregűzőként is használják. Az édeskömény görcsoldó, gyulladáscsökkentő és általános nyugtató hatású. A gyermekláncfű (pitypang) fokozza a bélösszehúzóerőt, segíti az epetermelést, valamint pozitív hatással van a gyomorsavtermelésre is, így fekély és gyomornyálka-gyulladás esetén ellenjavallt. Érdekes ugyanakkor, hogy illóolajos, beszárított kivonatát Rácz és Szabó (2012) a humán gyógyászatban éppen a savbőségben, vagy gyomornyálka panaszokban szenvedőknek ajánlja. A gyökerek elsősorban emésztés és étvágyfokozó hatásúak (Marton, 2005). A kamilla az egyik legrégebben ismert gyógynövény, lovak esetén kiemelendő görcsoldó és veseműködést segítő hatása. Nyugtató és gyomorerősítő hatása elsősorban a humán gyógyászatból ismert (Bernáth, 1993).

Az említett gyógynövényekből álló keverék általános, lovak emésztését javító hatása a korábbiakból már ismert (nem publikált eredmények). Tudományos kísérletekben igazolt, releváns információ azonban nem áll rendelkezésre jelenleg arra vonatkozólag, hogy az említett készítmény milyen mértékben befolyásolja az egyes táplálóanyagok emésztését. Kísérletünkben elsősorban erre a kérdésre kerestük a választ.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### *A vizsgálatban szereplő állatok*

A kísérletet tíz felnőtt iskolalóval végeztük, melyeket két csoportra osztottuk oly módon, hogy mindkét csoportban a lovak ivar és életkor eloszlása közel azonos legyen. A kísérletben szereplő lovak átlagéletkora és ivar aránya az alábbi volt: a kontroll csoportban  $11,0 \pm 3,5$  év, két kanca és három herélt, a kezelt csoportban  $13,6 \pm 2,2$  év, három kanca és két herélt.

### *Az alkalmazott gyógynövénykeverék összetétele*

A készítmény ánizsmag (*Anisi fructus*) kb. 10%, borsmenta levél (*Menthae Piperita Folium*) kb. 25%, édeskömény mag (*Foeniculi fructus*) kb. 5%, fehérüröm növény (*Absinthii herba*) kb. 5%, gyermekláncfű gyökér és levél (*Taraxaci radix cum herba*) kb. 40%, valamint kamilla virág (*Chamomillae Flos*) kb. 15%, szárított és darált keverékből áll.

### *A kísérlet menete*

A kísérlet megkezdése előtt valamennyi lóval ad libitum fűszénát, valamint naponta kétszer 0,25 kg nedvesített zabot etettünk. Az első bélsár mintákat a vizsgálatok megkezdése után 3 nappal vettük Hosszabb szoktatási szakasz nem volt indokolt, mivel a lovak korábban is ugyanezt a takarmányt fogyasztották, egyedül a zab mennyiségét csökkentettük a napi adagban. A mintavétel két egymást követő napon a reggeli órákban, a lovak bokszának talajáról, több helyről kézzel felszedve történt. A gyűjtött mintákból valamennyi vizsgált ló esetén átlagmintát készítettünk. A mintavételt követően a kísérleti csoport takarmányát 30 g gyógynövény keverékkel egészítettük ki. A keveréket a lovak naponta két részre osztva a nedvesített zabhoz keverve kapták a reggeli és esti etetéskor, hét napon át. Ezt követően a bélsár mintavételt megismételtük a kísérlet kezdetéhez hasonló módon.

### *Mérések*

A kísérlet megkezdése előtt valamennyi a későbbiekben felhasználni kívánt szénabálából mintát vettünk, melyekből átlagminta készült. A vizsgált széna átlagos táplálóanyag tartalmát az 1. táblázat mutatja. A bélsár mintákat a labor vizsgálatokig – 20 °C-on fagyasztva tároltuk. A kísérlet végén meghatároztuk a széna és bélsár minták szárazanyag, nyersfehérje, nyersrost, nyerszsír, nyershamu és a savban nem oldódó hamu (AIA) tartalmát, ez utóbbi a látszólagos emésztési együtthatók meghatározásakor indikátorként szolgált (Müller, 2012).

1. táblázat

**Az etetett széna átlagos táplálóanyag tartalma (%)**

szárazanyag (1)	nyersfehérje (2)	nyershamu (3)	nyerszsír (4)	nyersrost (5)	savban nem oldódó hamu (6)
86,3	5,73	5,09	1,10	33,67	1,57

Table 1. Average nutrient content of grass hay (%)

dry matter (1); crude protein (2); crude ash (3); crude fat (4); crude fibre (5); acid insoluble ash (AIA)(6)

A vizsgálatokat a Magyar Takarmánykódex takarmányvizsgálati útmutatása alapján, a savban nem oldódó hamu tartalmat a 152/2009/EK rendeletben leírtak szerint mértük (*Európai Unió Hivatalos lapja*, 2009).

A rendelkezésre álló adatok segítségével kiszámítottuk lovanként az etetett takarmány egyes táplálóanyagainak emészthetőségét az alábbi képlet segítségével.

$$\text{Emésztési együttható (\%)} = \frac{A - (B \times It/Ib)}{A}$$

ahol A= a takarmány táplálóanyag-tartalma  
B= a bélsár táplálóanyag-tartalma  
It= a takarmány indikátortartalma  
Ib= a bélsár indikátortartalma

### Statisztikai értékelés

Az egyes lovaknál kapott eredményeket mindkét csoportban átlagoltuk. A kísérlet elején és végén kapott csoport átlagokat a normál eloszlás ellenőrzése után (Kolmogorov-Szmirnov test), kétmintás t-próbával hasonlítottuk össze 95 %-os megbízhatósági szinten. A kiértékelést az SPSS 7.0 program segítségével végeztük.

## EREDMÉNYEK

A szárazanyag és a nyersfehérje látszólagos emészthetőségének vizsgálatakor (2. táblázat) jól megfigyelhető a keverék pozitív hatása. A kísérlet elején nem volt igazolható különbség a két vizsgált csoport között, viszont a kísérlet végén mindkét esetben szignifikáns különbség mutatkozott a kontroll csoporthoz képest.

A nyerszsír látszólagos emésztésének vizsgálatakor (2. táblázat) is jól megfigyelhető a keverék korábbiakban leírt kedvező hatása. Ez esetben azonban a különbségek nem voltak szignifikánsak, aminek legvalószínűbb okai a takarmányadagok alacsony zsírtartalma és az ebből adódó magas szórásértékek voltak.

2. táblázat

**A vizsgált gyógynövénykeverék hatása az egyes táplálóanyagok emésztésére (%)**

táplálóanyag (1)	kísérlet elején (5)			kísérlet végén (6)		
	kontroll (7)	kísérleti (8)		kontroll (7)	kísérleti (8)	
szárazanyag (2)	64±2,6	66±7,1	NS	60±2,3	66±4,3	*
nyersfehérje (3)	59±5,4	61±1,6	NS	55±4,4	64±7,1	*
nyerszsír (4)	49±8,6	46±9,3	NS	33±10,7	43±17,2	NS

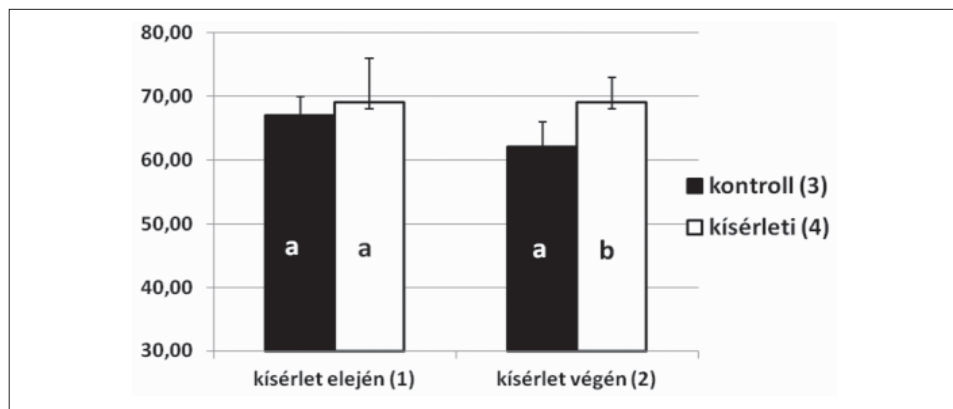
NS nem szignifikáns (9)

\* -gal jelzett átlagok szignifikánsan ( $p < 0,05$ ) különböznek (10)

Table 2. The effect of the medicinal herb mixture supplement on the digestibility of nutrients

nutrient(1); dry matter(2); crude protein(3); crude fat(4); at the beginning of the experiment(5); at the end of the experiment(6); controll group(7); experimental group(8); non significant (9); \* averages differ significantly ( $p < 0,05$ )(10)

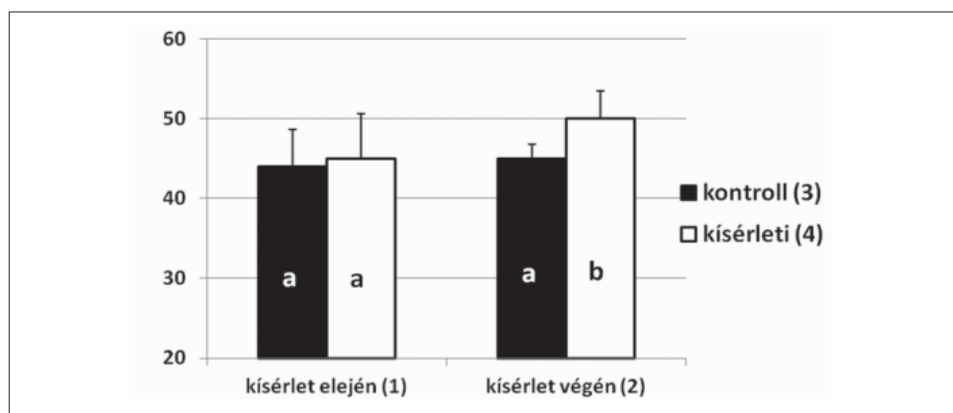
1. ábra A vizsgált gyógynövénykeverék hatása a nyersrost emésztésére (%)



Az eltérő betűkkel jelzett átlagok szignifikánsan ( $p < 0,05$ ) különböznek (5)

Figure 1. The effect of the medicinal herb mixture supplement on the crude fibre digestibility (%) at the beginning of the experiment(1); at the end of the experiment(2); controll group(3); experimental group(4); Averages with different letter marks differ significantly ( $p < 0,05$ )(5)

2. ábra A vizsgált gyógynövénykeverék hatása a nyershamu emésztésére (%)



Az eltérő betűkkel jelzett átlagok szignifikánsan ( $p < 0,05$ ) különböznek (5)

Figure 2. The effect of the medicinal herb mixture supplement on the crude ash digestibility (%) at the beginning of the experiment(1); at the end of the experiment(2); controll group(3); experimental group(4); Averages with different letter marks differ significantly ( $p < 0,05$ )(5)

A nyersrost látszólagos emésztését vizsgálva (1. ábra) szintén jól látható a gyógynövény kiegészítés pozitív hatása, a kezeléseket követően itt is szignifikáns különbséget tapasztaltunk a két csoportnál mért értékek között.

A 2. ábrán a nyershamu látszólagos emésztésének alakulása látható. A szárazanyag, nyersfehérje, és nyersrost értékelésekor kapott eredményekhez hasonlóan, itt is jól megfigyelhető a gyógynövény keverék pozitív hatása, a kezeléseket

követően a nyershamut alkotó ásványi anyagok emésztése is szignifikánsan javult a kontroll csoporthoz képest.

## EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

A kapott eredmények alapján megállapítható, hogy a kísérletben részt vett lovak eltérő mértékben, de kedvezően reagáltak a gyógynövényes kiegészítésre. A kísérlet végén a kísérleti csoportnál a szárazanyag, nyersfehérje, nyersrost és nyershamu látszólagos emészthetősége szignifikánsan jobbnak mutatkozott a kontroll csoporthoz képest. Az általunk etetett keverékben található gyógynövények hatásaival kapcsolatban több forrásban is (Rácz és Szabó, 2012; Bernáth, 1993) találunk utalásokat, melyek egyöntetűen kiemelik, hogy e növények fontos szerepet játszanak az emésztés segítésében humán területen és főként Marton (2005) vizsgálatai szerint a lovak takarmányozásban is kedvezőek lehetnek. Az irodalmi forrásokban említett pozitív hatásokat vizsgálataink eredményei is igazolják.

Lovaknál a jelen kísérletben megfigyelt kedvező hatások ok-okozati viszonyai elsősorban a humán gyógyászatban kapott eredményekkel magyarázhatók, mivel korábban lovakkal ilyen jellegű vizsgálatokat csak keveset végeztek, melyek közül pár kiemelkedőbbet a bevezetésben már említettünk. A keverékben található növények közül elsősorban a fehérüröm és az édeskömény keserűanyagai és illóolajai humán vonatkozásban bizonyítottan jó hatást gyakorolnak mind a nyál, mind pedig a gyomorsósav termelésre, valamint a bélnedv emésztő enzim tartalmára (Klein és mtsai., 1998; Csupor, 2003). Feltételezhetően lovak esetén is főként ezzel magyarázható a fehérje emésztésekor megfigyelt kedvező eredmény. Régóta ismert, hogy a gyógynövények illóolajai csökkentik a patogén mikrobák számát (Hammer és mtsai, 1999; Rentsenkhand, 2010), mely elősegítheti a bélben az emésztés tekintetében hasznos mikroflóra fejlődését. A rostemésztésre gyakorolt jótékony hatás részben ezzel állhat összefüggésben. Ezenkívül a keverék növényei pozitív hatással vannak a bél általános állapotára, nyugtató (pl. kamilla), immunerősítő (pl. fehérüröm) és görcsoldó, bélperisztaltikát fokozó hatásuk révén (pl. pitypang, édeskömény) (Rácz és Szabó, 2012; Bernáth, 1993), ami szintén nagy szerepet játszhat a keverék emésztést javító hatásában.

Fontos megemlíteni, hogy a gyógynövényes kiegészítőt a lovak szívesen fogadták. Takarmány visszautasítást a kísérlet legelején megfigyelhető néhány eset kivételével nem tapasztaltunk annak ellenére, hogy a vizsgálat során minimális abrak kiegészítést alkalmaztunk és a keverékkel együtt etetett kis mennyiségű zab nem fedte el a gyógynövények, főként az ánizs, menta, édeskömény és kamilla okozta jellegzetes illatot. Így a készítmény gyakorlatilag minimális abrak etetése mellett is hatékonyan alkalmazható. Kellemetlen mellékhatás, allergiás tünet egyik vizsgált lónál sem volt megfigyelhető.

## KÖVETKEZTETÉSEK

Eredményeink arra engednek következtetni, hogy a vizsgált gyógynövény keverék sikeresen használható a lótakarmányok emészthetőségének javítása céljából. Véleményünk szerint a készítmény fontos szerepet játszhat az egyes



takarmányok táplálóanyagait gyengébben hasznosító lovak esetén a takarmány kihasználás javítására és főként a keserűanyagok étvágyfokozó hatása révén (Csupor, 2003) gyenge étvágyú lovak esetén is. E mellett a gyógynövény keverékek alkalmazásának nagy jelentősége lehet a tömegtakarmányok, főleg szénafélék esetén sokszor megfigyelhető hektikus minőség (előregedett széna, hibás tárolás miatti táplálóanyag veszteség...) részleges kompenzálásában. Ezáltal javulhat a takarmányok táplálóanyag tartalmának hasznosulása. Főként a keverék ánizs és édeskömény humán gyógyászatban is ismert görcsoldó és hashajtó (Bernáth, 1993; Rác és Szabó, 2012), valamint jelen kísérletben is igazolt, a rostemésztésre való kedvező hatásának köszönhetően, használatával nagy valószínűséggel csökkenthető a bélsár pangás és egyes kólikás megbetegedések kockázata is.

Kísérletünk eredményei újszerűnek mondhatók, mivel korábban gyógynövény keverékekkel emésztés javítását célzó kísérleteket lovakkal csak nagyon keveset végeztek. Jelen vizsgálat hozzájárul ahhoz is, hogy a fitoterápiás kezelések ismertebbé, népszerűbbé váljanak a lótartók körében. Eredményeink, több más kutatáshoz hasonlóan (Williams és Lampercht, 2008; Hilary és Whishaw, 2014), azt támasztják alá, hogy a gyógynövényeknek és kivonataiknak fontos szerepe lehet a lovak takarmányozásában az egészségmegőrzésben, valamint gyógyításban egyaránt. Az egyes keverékek pontos összeállítása és a kúrák, dózisok szükséges nagyságának megállapításához, valamint az egyes hatásmechanizmusok részletesebb feltárásához további vizsgálatok elvégzése javasolt.

## IRODALOMJEGYZÉK

- Az Európai Közösségek Bizottsága 152/2009/EK rendelete (2009. január 27.) a takarmányok hatósági ellenőrzése során alkalmazott mintavételi és vizsgálati módszerek megállapításáról
- Az Európai Unió Hivatalos Lapja, 2009. 02. 26. L54/51 N. pontja (A módszer)
- Bernáth J. (1993): Vadon termő és természetett gyógynövények, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 640.
- Csupor Cs. (2003): Fitoterápia a házi orvoslásban. Emésztőszervi bántalmak, megbetegedések I. Családorvosi Fórum 9. 46-51.
- Hammer, K.A.- Carson, C.F. - Riley, T.V. (1999): Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. J. Appl. Microbiol., 86. 985-990.
- Hilary, S. - Whishaw, C. (2014): Herbs for digestive health. Equine Wellness Magazin, 5. 16-19
- Jonas, W.B. (1997): Alternative medicine. J. Family Practice, 45. 34-37.
- Klein, S. - Rister, R. - Riggins, C. (1998): The Complete German Commission E Monographs. Therapeutic Guide to Herbal Medicines American Botanical Council, Austin, Texas
- Marton Zs. (2005): Lóherba, Gyógynövények lovaknak. Equinter Kiadó, Budapest, 166.
- Mátray Á. (2005): Az ökológiai és alternatív állatgyógyászat alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 374.
- Meierhenry, B. (szerk.) (2008): Colic: An age old problem. Horse Report, 26. 1-11
- Müller, C.E. (2012): Equine digestion of diets based on haylage harvested at different plant maturities. Anim. Feed Sci. Technol., 177. 65-74.
- Naujoks, C. (2005): Naturheilkräuter für Pferde. Cadmos, 80.
- O'Neill, W. - McKee, S. - Clarke, A.F. (2002): Immunological and haematologic consequences of feeding a standardized Echinacea (*Echinacea angustifolia*) extract to healthy horses. Equine Vet. J., 34. 222-227.
- Pearson, W. - McKee, S. - Clarke, A.F. (1999): The effect of a proprietary herbal product on equine joint disease. J. Nutraceuticals Functional Med. Foods., 2. 31-46.

- Perényi J.* (2002): Állatgyógyászati készítmények. PRIM-A VET Állatgyógyászati Kft., Budapest, 1240.
- Pongrácz L. - Bokor Á. - Bartos Á. - Gulyás, L.* (2011): Lótenyésztés. digitális tankönyvtár. TÁMOP 4.2.1 tananyag fejlesztés
- Rácz G. - Szabó L.* (2012): Gyógynövények ismerete. Galenus Kiadó, Budapest, 554.
- Rentsenkhand, T.* (2010): Illóolajok és kombinációik hatása élelmiszerromlást okozó mikroorganizmusokra. Doktori (PhD) értekezés. Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar, Mikrobiológiai Tanszék. Biológia Doktori Iskola, 93.
- Szőllősiné Bende R. - Erdélyi M. - Mézes M. - Szabó R.T. - Koczka, N. - Horvainé Szabó M. - Fazekas N. - Podmaniczky B. - Weber M.* (2013): Illóolaj tartalmú készítmény alkalmazása növények-pulykák termelési paramétereinek fokozására. AWETH, 3. 355-361.
- Szűcsné Péter J. - Avasi Z. - Sófalvy F. - Vidács L - Bíró J. - Hideg J.* (2003): Gyógytea itatás hatása a brojler nevelés eredményeire. Állattenyésztés és Takarmányozás, 52. 501-505.
- Williams, C A. - Lamprecht, E.D.* (2008): Some commonly fed herbs and other functional foods in equine nutrition. The Vet. J., 178. 21–31.

Érkezett: 2015. május

*Szerzők címe:* *Bartos Á. - Such N. - Koltay I. - Bányai A.*  
Pannon Egyetem Georgikon Kar, Állattudományi és Állattenyésztéstani Tanszék

*Author's address:* University of Pannonia, Georgikon Faculty, Department of Animal Sciences and Animal Husbandry  
H-8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 16.  
bartos-a@georgikon.hu

*Marton Zs.*  
Dzsar Kft.  
Dzsar Ltd.  
H-4400 Nyíregyháza, Sátor utca 72.  
loherba@dzsar.hu

## EFSA HÍREK

Gyapjú-, hús- és tejtípusú anyajuhok és bárányok állatjóléti viszonyait elemezték. Anyajuhok esetében az állatjóléti hatások management rendszertől függően nagyon eltérők lehetnek, az alkalmazott rendszertől független legjelentősebb hatások a hő stressz, a sántaság és a tőgygyulladás voltak. Bárányoknál nem voltak kimutat-

ható különbségek az egyes management rendszerek között, a jó közérzetet főképpen a következők befolyásolták: hő stressz, management módszerek alkalmazása következtében fellépő fájdalomérzet, gyomor-bélrendszeri betegségek, újszülött kori rendellenességek. (EFSA Journal 2014; 12(12): 3933)

## A SERTÉSTENYÉSZTÉS HELYZETE A GLOBÁLIS KIHÍVÁSOK TÜKRÉBEN

POPP JÓZSEF – SZAKÁLY ZOLTÁN – PETŐ KÁROLY – HARANGI-RÁKOS MÓNIKA

### ÖSSZEFOGLALÁS

A sertéságazat és a húsipar jelenleg nehéz helyzetben van Magyarországon. A magyar sertés-hizlalás átlagos önköltsége az elmúlt években a tartósan magas takarmányárak mellett gyakran meghaladta a felvásárlási árat, ezért a sertésállomány tartós növekedéséről még nem beszélhetünk. A sertés piacra a ciklikusság jellemző, ráadásul a felvásárlási ár ciklusának leszálló ága a magas takarmányárakkal esett egybe. A termékpiacán belüli jövedelemelosztás egyenlőtlensége – a jövedelem alapvetően nem a termelői szférában keletkezik – is komoly gondokat okoz. A hazai sertésstartás jövője az előállított termékek piaci versenyképességétől függ. Az előállított termékek választékát, árát és minőségét alapvetően az dönti el, hogy mire van kereslet és milyen áron. A magyar sertéságazatban a technológia is kardinális kérdés, mert nagy a takarmányozási- és tartástechnológiai lemaradás a fejlett európai versenytársakhoz képest. A korszerű technológiák (tartás, klíma, takarmányozás) jelentősen csökkentik a fajlagos takarmány-felhasználást, az elhullási veszteséget, növelik viszont a súlygyarapodást, javítják a takarmányértékesítést, összességében pedig a jövedelmezőséget. A sertéságazatban olyan termelési eljárások kifejlesztésére van igény, melyek alkalmazásával a természetes hatékonysági mutatók, így a fajlagos hozamok számottevően növelhetők a környezet károsodása nélkül. Összességében elmondható, hogy a sertésstartás legfontosabb kritikus tényezői körébe tartozik a szervezetlen termékpiaca, az integráció hiánya, a feketegazdaság erőteljes jelenléte, az alacsony hatékonyság és technológiai színvonal, valamint a nem versenyképes biológiai alapok, a kapcsolat hiánya az élelmiszer-kiskereskedelemmel, a szakképzettség és a K+F alacsony szintje az ágazatban, a takarmányár volatilitása, az eladósodott, hitelképtelen vállalkozások, a földpiac bizonytalansága és a fogyasztói tudatosság hiánya.

### SUMMARY

*Popp, J. – Szakály, Z. – Pető, K. – Harangi-Rákos, M.: PIG FARMING AND GLOBAL CHALLENGES*

Pig sector and meat industry are in a difficult situation in Hungary. Due to the high feed prices, the average production cost of pig farming has often exceeded the producer prices in recent years, therefore an increase of pig population could not be realised yet. Pig market is characterised by cyclical fluctuations of supply and prices, furthermore the decreasing producer price occurred parallel with increasing feed prices. Skewed distribution of income within the product chain (basically, profit could not be realised at producer level) is a serious problem as well. The future of Hungarian pig farming depends on market competitiveness of meat products. Quality, prices and range of products are determined by demand and market prices. Technology is also a critical fact in the Hungarian pig sector because there is a huge gap in the level of technology compared to that of competitive member states. Modern technologies reduce the feed consumption per kg live weight gain and the mortality rate significantly, furthermore increase weight gain and improve feed conversion rate and profitability as well. With the development of production methods the efficiency of pork meat production can be improved in an environmentally friendly way. Overall, the most critical factors of pork meat production are the product chain without a close cooperation, the black market, outdated technology, uncompetitive genetics, unqualified employees, volatile feed prices, the lack of integration and R+D, the financial background of pig farms and access to credit, and finally the uncertainty of the land market.

## BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Magyarországon az 1980-as években még az állattenyésztés volt a mezőgazdaság húzóágazata, ekkor a részesedése a termelési értékből 55-60%-ot tett ki (Apáti és mtsai, 2013). Ezzel ellentétben szomorú tény, hogy az 1990-es évek legnagyobb vesztesei is az állattenyésztési ágazatok voltak, ekkor vette át folyamatosan a növénytermesztés a vezető szerepet. A bruttó kibocsátásból 2003-ban még 41%-al részesedett az állattenyésztés, majd az uniós csatlakozásunk óta 34%-ra zsugorodott (KSH, 2015). Ezen számok rámutatnak arra, hogy hazánkban az állattenyésztés részaránya a mezőgazdaság kibocsátásában folyamatosan hanyatlott.

A sertéságazat 1980-es években hazánk mezőgazdaságának húzóágazata volt, ekkor élte fénykorát mintegy 9 milliós állománylétszámmal. Azóta a sertések száma jelentősen csökkent, jelenleg 3,2 millió egyed körül alakul, ezen belül az anyakocák száma 200 ezer egyed (KSH, 2015). A baromfi- és juhállomány változását is csökkenés jellemzi uniós csatlakozásunk óta, bár ez utóbbi az elmúlt 3 évben növekedésnek indult.

### *A hústermelés nemzetközi és hazai kilátásai*

Az elmúlt 50 évben a húsfogyasztás a népesség növekedésénél (+230%) kétszer nagyobb mértékben, 65 millió tonnáról közel 300 millió tonnára emelkedett (+450%). A városokban élők száma is folyamatosan emelkedik, elsősorban az ázsiai és afrikai országok gyors urbanizációjának köszönhetően. Az urbanizációval – és a nemzetközi kereskedelem liberalizációjával – egyre távolabb kerülnek egymástól a termelés és fogyasztás földrajzi központjai, aminek következtében nő a szállítás, a raktározás és a hűtés jelentősége, ezzel párhuzamosan az árukezelés költsége, ami ugyancsak hozzájárul az élelmiszerárak emelkedéséhez. Az évtized végére Kína és India jól kereső középrétege összesen elérheti az egy milliárd főt. Szintén a rendszeres húsfogyasztás növekedését vetíti előre az élelmiszer-feldolgozó és szolgáltató szektor fejlődése, beleértve a gyorséttermi láncok terjedését is (OECD/FAO, 2014).

A világ húsfogyasztása régióként és országoként jelentős eltéréseket mutat, ugyanis az állati eredetű fehérjék, ezen belül elsősorban a húsok iránti kereslet szorosan összefügg az életszínvonal alakulásával. Nem véletlen, hogy 1950 óta az elfogyasztott hús mennyisége megötszöröződött, 1970 óta pedig megduplázódott. Míg az 1980-as években a húsfogyasztás mintegy kétharmadát még a fejlett országok képviselték, addig napjainkra ez az arány megfordult a fejlődő és feltörekvő országok javára. Ez a népesség növekedése mellett a fogyasztói jövedelmek emelkedésének tulajdonítható. Az egy főre jutó húsfogyasztás ma 42 kg. A fejlett országok egy főre vetített átlagos húsfogyasztása (90 kg) még mindig mintegy háromszorosa az étkezési szokások terén a leggyorsabb minőségi váltást végrehajtó feltörekvő országok egy főre vetített átlagos húsfogyasztásának (30 kg). Ez a nagy különbség azonban nem csak világviszonylatban érzékelhető, hiszen a legmagasabb és a legalacsonyabb húsfogyasztással rendelkező országok között Európában is közel háromszoros az eltérés.

A globális hústermelés mintegy évi 1%-kal nőtt 2013-ban, elsősorban a sertés- és juhhús fogyasztás emelkedésének köszönhetően. A termelés a 2013. évi

299-ről 356 millió tonnára bővül 2023-ig, ami 57 millió tonna többletermelést jelent. A hús iránt nő a kereslet Ázsiában, ennek köszönhetően a húsarak magas szinten maradnak. A baromfihús-előállítás megelőzi a sertéshúsét 2020-ig (OECD/FAO, 2014).

2050-re a globális húsfogyasztás a mai 300 millió tonnáról 470 millió tonnára, vagyis 60%-kal emelkedik, azaz a fejenkénti húsfogyasztás 10 kg-os növekedésével számolhatunk 2 milliárd fő többletfogyasztó mellett. Az egy főre jutó húsfogyasztás évi 42-ről 52 kg-ra nő, miközben 2 milliárd új fogyasztó lép a piacra. Az EU részesedése a globális hústermelésből 15% körül alakul. A globális népesség több, mint 80%-a az Európai Unió, Észak- és Dél-Amerika területén kívül él. A gazdasági növekedés motorja pedig Ázsia, ahol a világnépesség 70%-a él, elsősorban Indiában és Kínában. A húsfogyasztás robbanásszerű növekedése ugyanakkor takarmányozási problémákat okozhat a fejlett állattenyésztéssel bíró országokban, de óriási lehetőségeket nyújt az olyan dinamikus fejlődő országok számára, mint amilyen Brazília, ahol nemcsak az export kibővülésére lehet számítani, hanem arra is, hogy a helyi középosztály jövedelmi helyzetének javulása a belső fogyasztás élénkülését is elősegíti majd (OECD/FAO, 2014). 1990 óta az akvakultúra 8%-kal, a baromfihús termelése 4%-kal, a sertéshúsé 2%-kal, a marhahúsé 1%-kal nőtt évi átlagban. Jelenleg a globális hústermelés 72%-át a sertés- és a baromfihús adja, a marha- és juhhús aránya 23%, illetve 5% (1. ábra). A hústermelés trendje azt mutatja, hogy az alacsony fajlagos takarmány-felhasználás irányába toódik el a húsfélék előállítása. Nem véletlen az akvakultúra és a baromfihús-előállítás előretörése.

Az EU-ban az összes húsfogyasztás 50%-a sertés-, 28%-a baromfihús, és a fennmaradó rész a marha- és juhhús (Popp és Harangi-Rákos, 2014). A sertéshúsfogyasztás növekedésében várható mérték elmarad a jövedelmek és az életszínvonal növekedésétől, melynek oka az egészségtudatos táplálkozás elterjedése. A vásárlók egy része áttért a csirke- és pulykahús fogyasztására

1. ábra A világ hústermelésének megoszlása (2013)

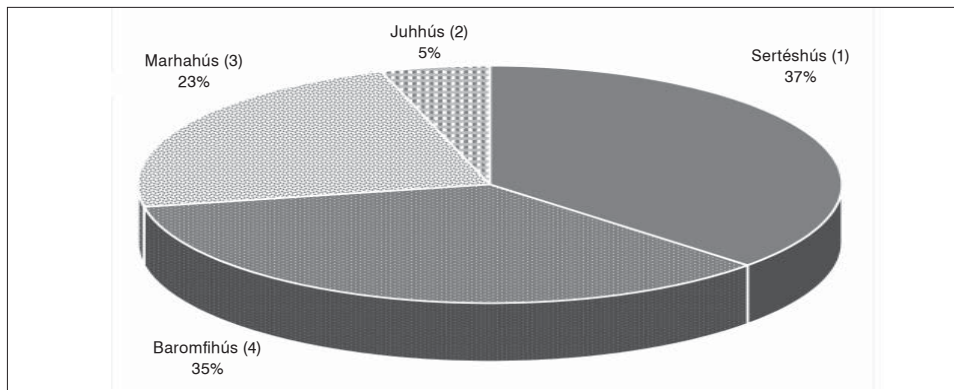


Figure 1. Global meat production, by species

pork meat (1); sheep meat (2); beef meat (3); poultry meat (4)

Forrás (Source): OECD/FAO (2014)

(Udovecz és Nyárs, 2009). A marhahús-fogyasztás csökkent az alacsony kínálat és magas árak következtében. A magas munkanélküliség és alacsony gazdasági növekedés miatt a fogyasztók inkább az olcsóbb húsféléket (baromfi) választják a marhahús helyett. Az uniós tagállamok közül a legtöbb marhahúst Dániában, Svédországban és Franciaországban fogyasztják, míg hazánkban a legkevesebbet (Aliczki és mtsai, 2013). Az Európai Unió marhahús-fogyasztása 16,0 kg/fő, míg hazánkban 2,5 kg/fő (Popp és Harangi-Rákos, 2014). A juhhús-fogyasztás a többi húsféléhez viszonyítva alacsony és csökkenő mértékű mind a világban, mind az EU-ban, ahol 2-2,5 kg/fő/év, míg hazánkban 0,2 kg/fő/év (Apáti és mtsai, 2013).

A hús globális kereskedelme az elmúlt években évi 28 millió tonna körül alakult. A magas húsárak korlátozzák a keresletet a feltörekvő országokban, melyek nagy része nettó importőr húsból. Az EU 2013-ban Kanadával szabad kereskedelmi egyezményt kötött, aminek következtében a két fél között bővül a sertés- és marhahús-kereskedelem. Ugyanez várható az EU és az USA között megkötendő egyezménytől is. A MERCOSUR (Brazília, Argentína, Uruguay, Paraguay és Venezuela) régióval is tárgyal az EU a szabad kereskedelmi egyezmény megkötéséről. Ennek már sokkal nagyobb hatása lenne a két régió közötti húskereskedelemre, beleértve a sertéshúst is. Nagy kérdés, hogy Kína milyen mértékben tudja növelni hústermelését növekvő takarmányimport mellett. Ha az import a jövőben is meghaladja az előrejelzésben becsült mennyiséget, akkor komoly mértékben befolyásolja a globális húspiacot. A világkereskedelemben kerülő húsmennyiség a jelenlegi 28 millió tonnáról 35 millió tonnára, azaz 20%-kal nő 2023-ra. Ma a globális húsexport 25%-át adja a sertéshús és a globális termelés mintegy 6%-a kerül a nemzetközi kereskedelemben (OECD/FAO, 2014).

#### *A sertéstenyésztés helyzete a világon és az Európai Unióban*

Az emberiség élelmezésében a sertéshús évezredek óta nagy szerepet játszik, ennek következtében a sertéstenyésztés világszerte fontos állattenyésztési ágazatnak számít. A FAO adatai alapján a világ sertésállománya 1980-as években 790 millió egyed körül mozgott (FAO, 2014). 2013-ban a világ sertésállománya meghaladta az 1 milliárd egyedet, a globális sertéshús termelés pedig a 114 millió tonnát (hasított súly), részesedése a világ hústermeléséből 37% volt. Az előrejelzések szerint 2023-ra a világ sertéshústermelése megközelíti a 130 millió tonnát. A termelés évi 1,1%-kal nő 2023-ig, vagyis összesen mintegy 16 millió tonnával. Brazíliában és Argentínában évi 2-3%-kal emelkedik a sertéshús-előállítás, főleg a belső kereslet növekedésének köszönhetően (OECD/FAO, 2014).

A sertéstenyésztés tekintetében az ázsiai országoknak (2. ábra), ezen belül Kínának kiemelkedő szerepe van, ahol a globális sertésállomány 60%-a, vagyis mintegy 600 millió egyed található, mindemellett a sertéshús közel felét (55 millió tonna) is itt állítják elő. Az előrejelzések szerint Kína termelése tovább nő egyrészt a takarmányok javuló minőségének, másrészt a kínai kormány vágóállat értékesítésre vonatkozó intervenciók programjának köszönhetően (OECD/FAO, 2014). A második legnagyobb sertéstartó régió az Európai Unió, ahol 2013-ban 146 millió sertést tartottak (ebből 12,5 millió tenyészkocát), illetve 22,3 millió tonna sertéshúst állítottak elő (EUROSTAT, 2014). A világ harmadik legnagyobb sertéshús előállító országa az USA a 66 millió egyedből álló sertésállományával és évi 10,5 millió tonna hústermelésével (USDA, 2014). A termelés 75%-át Kína,

2. ábra A világ és az EU-28 sertéshústermelésének megoszlása (2013)

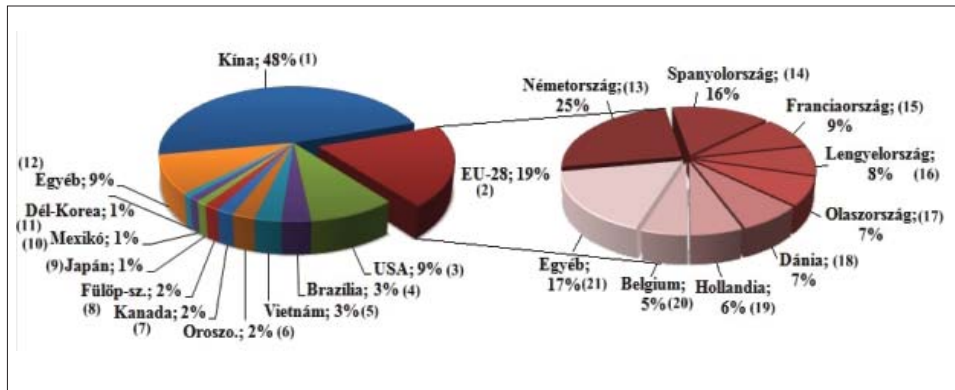


Figure 2. Pork meat production globally and in the EU-28

China (1); EU-28 (2); USA (3); Brazil (4); Vietnam (5); Russia (6); Canada (9); Philippines (8); Japan (9); Mexico (10); South-Korea (11); Other countries (12); Germany (13); Spain (14); France (15); Poland (16); Italy (17); Denmark (18); Netherlands (19); Belgium (20); Other countries (21)

Forrás (Source): OECD/FAO (2014), EUROSTAT (2014)

3. ábra A sertés és anyakocák számának alakulása az 1995-2014 közötti időszakban (ezer darab)

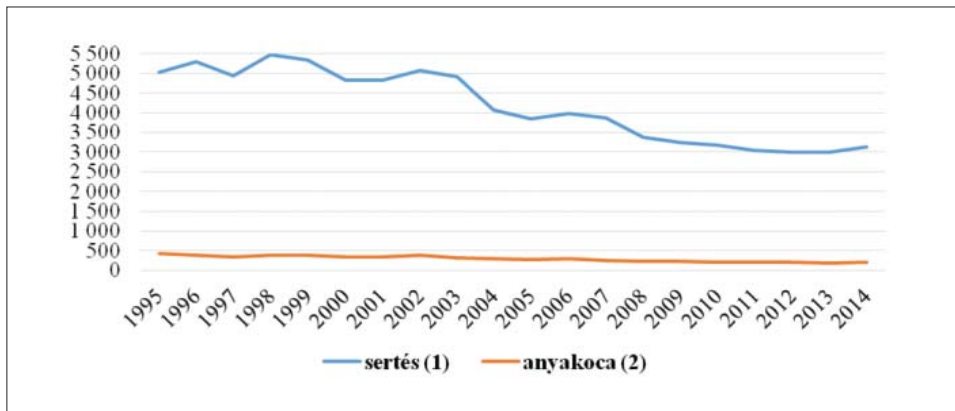


Figure 3. Number of pigs and sows between 1995-2014 (1000 heads)

pig (1); sow (2)

Forrás (Source): KSH (2015)

az EU és az USA adja (Popp, 2014). Kelet-Ázsia egyre nagyobb mennyiségben importál sertéshúst, ahol a lakosság jövedelem színvonala emelkedik (Popp és Potori, 2010). A sertéshús előállításában Brazília áll a világ negyedik helyén, ahol folytatódik a termelés növekedése, elsősorban a növekvő termelői áraknak és csökkenő takarmányköltségeknek köszönhetően.

Mivel a sertéshús döntő hányadát ott fogyasztják, ahol azt előállítják, a világtermelés mindössze 6-7%-a kerül a nemzetközi kereskedelembe (OECD/FAO, 2014).

A becslések szerint 2013-ban a sertéshús globális kereskedelme 7,1 millió tonna körül alakult. Az EU, az USA és Kanada részesedése a világkereskedelemben eléri a 80%-ot. A legfontosabb sertéshús importőr országok Ázsia keleti térségében találhatóak, ahol a jövőben nem várható számottevő növekedés a behozott mennyiségben (OECD/FAO, 2014).

A sertéshús árát a jövőben is a gabona- és takarmányárak alakulása fogja meghatározni. Az EU-ban a magas gabonaárak hatására mérséklődött a kínálat 2012-ben és 2013-ban, amikor a sertéshús árszintje jóval meghaladta a 2011. évi szintet (European Commission, 2014). A prognózis szerint a sertéshús ára 2023-ra tonnánként (vágott súly) 2100 EUR körül alakult (OECD/FAO, 2014). Az USA-ban PED vírus hatására kitört járvány miatt jelentősen megrágult a sertéshús ára, 2014 áprilisában 54%-kal volt magasabb az előző évinél, azaz a hasított súlyra vonatkozó ár kilogrammonként 2,65 dollárra emelkedett (USDA, 2014). Azóta a takarmányárak csökkenésével párhuzamosan a sertés termelői ára is csökkent.

Az európai országokban hagyományosan kiemelkedik a sertéshús fogyasztása, habár 2007 óta a baromfihús-fogyasztás élénkülése figyelhető meg a sertéshús rovására. Ennek ellenére az EU-ban a sertéshús aránya az összes húsfogyasztásból még mindig 50% körül alakul, a jövőben sem várható számottevő visszaesés. Az EU legjelentősebb sertéshúst termelő tagországai Németország (5,4 millió tonna), Spanyolország (3,43 millió tonna) és Franciaország (1,94 millió tonna), ahol az EU összes sertéshústermelésének csaknem 50%-át állították elő 2013-ban. Az Európai Unióban a gazdasági válság hatása továbbra is érezhető a sertéstenyésztésben és a sertéshús-kereskedelemben. Az EU régi tagországaiban egyelőre a kereslet stagnálása tapasztalható, míg az új tagországok a kereslet csökkenésével reagáltak a válságra. Az EU összes hústermelésének több, mint 50%-a sertéshús. A sertéshús-termelés évi 23 millió tonna körül alakul, a sertéshús egy főre vetített fogyasztása pedig 41 kg-ra esett vissza. Spanyolországban a legmagasabb a fogyasztás, míg Szlovéniában a legalacsonyabb. Az alacsony gazdasági növekedés a keresletet még mindig fékezi, a vásárlók az olcsóbb termékeket részesítik előnyben.

A világ sertésállományának több mint 15%-át az EU-ban tartják. 2004 és 2006 között a sertésállomány növekedett, majd az ezt követő időszakban csökkenés volt megfigyelhető. A vizsgált időszakban (2004-2013) 7,6%-kal fogyatkozott a létszámuk. Míg 2004-ben 158 millió sertést tartottak számon, addig 2013-ra ez a szám 146 millióra apadt (FAO, 2014). „Az EU kocaállománya 2006-tól 2011-ig 16%-os csökkenést mutatott, amit már nem tudtak kompenzálni a nagyobb választott malacszámmal, ugyanis a sertésállomány a vizsgált időszakban 10%-os csökkenést mutatott” (Balogh és Novotniné, 2013). 2006 óta folyamatosan csökkent az EU sertésállománya, 2006-2013 között több mint 10%-kal (17 millió darabbal), a tenyészkoca állomány pedig 20%-kal esett vissza (EUROSTAT, 2014). Az EU tagországaiban 2013-ban életbe lépett a kocák csoportos tartására vonatkozó 2008/120/EK állattóléti rendelet, mely szintén a költségek további növekedését jelenti. Borúlátóbb vélemények szerint e rendelet miatt az EU sertésállománya tovább csökken, ugyanis az átalakítással járó többletköltségek miatt a kevésbé versenyképes termelők egy része felhagy a sertéstartással. 2014-ben egyébként tovább csökkent a vágások száma. 2013-ban a legtöbb sertést Németországban



(27 millió), Spanyolországban (25 millió), Franciaországban (13 millió), Dániában (12 millió) és Hollandiában (12 millió) tartották (EUROSTAT, 2014).

A takarmányárak csökkenésével párhuzamosan mérséklődik a sertéshús ára is, ezért 2015-ben a termelés szerény mértékű (0,8%-os) bővülése várható. 2014-ben az EU sertéshús exportja az előzetes adatok szerint 8%-kal csökkent az előző évhez viszonyítva. 2014 februárja óta nincs export Oroszország irányába, ahova korábban az összes export negyede ment (fagyasztott hús, zsír és belsőségek). A kieső mennyiséget elsősorban az ázsiai országok, így Japán, Dél-Korea és a Fülöp-szigetek pótolták. 2015-ben a versenyképes áraknak és a növekvő ázsiai keresletnek köszönhetően folytatódik az oda irányuló erős kivitel. Mivel Brazília növelte Oroszországba irányuló exportját, az EU Brazília hagyományos exportpiacain bővítheti piaci részesedését. Oroszország az EU-ból származó sertéshús kiesését baromfi- és marhahússal kiegészítve más országokból szerzi be (Brazília, Argentína, Chile, Ecuador és Kína). A sertéshús termelői ára 2014 júliusa óta csökken, az olcsóbb takarmány 3-6 hónapos késéssel kompenzálja a termelői ár csökkenését. Az előrejelzések szerint az EU-ban a sertéshústermelés 2023-ig érdemben nem változik, legfeljebb szerény mértékben, azaz 23,4 millió tonnára nő (European Commission, 2014).

#### *A sertéstenyésztés helyzete Magyarországon*

A magyar mezőgazdaság legfőbb szerkezeti problémáját az állattenyésztés immár két évtizede húzóódó válsága okozza. A magyar állattenyésztés helyzete a csatlakozás óta folyamatosan romlik. A mezőgazdaság bruttó kibocsátásából való részesedése viszonylag alacsony, ami elsősorban a bizonytalan jövedelemhelyzettel magyarázható. Az állattenyésztés egyre növekvő tévesztésével csökken az állatállomány, ezzel párhuzamosan a vágóállat- és állati eredetű termékek előállítására is. A sertéstenyésztés hazánk gazdaságában mindig fontos szerepet játszott. Már az 1860-as években 1,6 millió egyed volt az átlagos sertéslétszám, mely jelentősen növekedett és 1935-ben már a 4,7 millió létszámot is meghaladta. Fénykorát az 1980-as években élte, ekkor a hazai mezőgazdaság húzóágazata volt, az átlagos sertéslétszám 1983-ban megközelítette a 10 millió egyedet. A rendszerváltás idejére az állomány 6 millióra esett vissza, és azóta folyamatosan csökkent, habár az utóbbi egy évben szerény mértékű növekedés tapasztalható. A létszámcsökkenés ellenére az állattenyésztés meghatározó ágazata volt a sertéstenyésztés az ezredfordulóig (Kapronczai, 2011).

Az ezredfordulót követően azonban tovább folytatódott a hanyatlás. Az ország sertésállománya 2000-ben 4,9 millió egyed volt. Az Európai Unióhoz történő 2004-es csatlakozás teljesen felkészületlenül érte az ágazatot. A fejlett sertéstartással rendelkező nyugat-európai országokkal ellentétben Magyarországon nem specializálódtak a gazdaságok. A termelők nagy része saját állományból pótolja a kiesett tenyészállatokat, ami rendszerint nem jár együtt a természetes hatékonyság javulásával. A hatékony termelés alapja a kiváló tartástechnológia és a korszerű genotípus (Aliczki és mtsai, 2009). Az EU-csatlakozást követően drasztikus állománycsökkenés vette kezdetét, ugyanis 2013-ra a sertések száma 2,9 millió egyedre csökkent, ezen belül az anyakocák száma 187 ezer darabra esett vissza (3. ábra). A 2014. decemberi statisztikák már kismértékű növekedést mutatnak, a sertések száma meghaladta a 3,1 millió darabot, a kocák száma pedig a 200 ezer darabot (KSH, 2015).

A sertésállomány gazdálkodási formák szerinti megoszlásában évek óta tartós arányváltozás figyelhető meg. A hazai sertéságazatra a koncentráció folyamata jellemző. Az 1990-es évek elején még jellemző a háztáji tartás, később évről évre visszahúzódott, egyre kevesebb sertést tartanak az egyéni gazdálkodók (Nábrádi és mtsai, 2007). Az 1990-es években az állomány többségét (53%-át) az egyéni gazdaságok tartották, majd „az értékesítés bizonytalansága, a nem kielégítő jövedelmezőség, illetve a veszteséges termelés miatt igen sok egyéni gazdálkodó kényszerült a sertéstartás felhagyására (Nyárs és mtsai, 2004).” Ezért 2000-ben már a gazdasági szervezetek kezébe került a sertések jelentős része, 2005-ben az általuk tartott sertések aránya 60% fölé emelkedett. Jelenleg az állomány 74%-át a gazdasági szervezetek, 26%-át pedig az egyéni gazdaságok birtokolják (1. táblázat). 10 év alatt csaknem felére csökkent az egyéni gazdaságok által tartott sertéslétszám (KSH, 2015). Az 1990-es évek elején még többségben lévő háztáji tartás évről évre háttérbe szorult: 2014 decemberére a háztartásokban tartott sertések száma 808 ezer egyed volt. A gazdasági szervezetek sertésállománya az elmúlt egy év alatt 127 ezer, az egyéni gazdaságoké 5,2 ezer egyeddel nőtt. Az anyakocák száma 2013 decembere óta a gazdasági szervezeteknél 6, az egyéni gazdaságoknál 5 ezer egyeddel nőtt (KSH, 2015).

1. táblázat

## Az állatállomány megoszlása gazdálkodási formánként

Év	sertés (1) (ezer darab) (2)			%os megoszlás (6)	
	gazdasági szervezetek (3)	egyéni gazdaságok (4)	összesen (5)	gazdasági szervezetek (3)	egyéni gazdaságok (4)
1995	2375	2657	5032	47	53
2000	2483	2351	4834	51	49
2005	2331	1522	3853	60	40
2010	2323	846	3169	73	27
2013	2201	734	2935	75	25
2014*	2328	808	3136	74	26

\*2014 (december)

Table 1. Number of pigs of farms by legal form

number of pigs (1), 1000 heads (2); agricultural enterprise (3); individual farms (4); total (5); distribution in % (6)

Forrás (Source): KSH (2015)

Hasonló tendencia érvényesült a gazdaságok számát illetően. A sertést tartó gazdasági szervezetek száma az elmúlt években növekedett, míg az egyéni gazdaságok száma folyamatosan csökkent. Az egy gazdaságra jutó átlagos sertéslétszám 2014-re a gazdasági szervezeteknél 4 018 egyedre csökkent, míg az egyéni gazdaságok esetében elérte 6 egyedet (KSH, 2015). A piaci folyamatok hatására a gyengén teljesítő, felkészületlen, kis létszámú, az intenzív technológiájú nagyüzemekkel versenyző üzemek száma Nyugat-Európában is folyamatosan

csökken. Vannak korszerű, európai színvonalú telepek Magyarországon, de ezek csupán „szigetként” vannak jelen a hazai sertéstenyésztésben.

2014. december 1-jén a sertést tartó gazdasági szervezetek száma 16, az egyéni gazdaságoké 11%-kal bővült az előző évhez képest. Egy év alatt az anyakocát tartó gazdasági szervezetek száma 11, az egyéni gazdaságoké 21%-kal nőtt (2. táblázat). Az egy gazdaságra jutó sertéslétszám a gazdasági szervezeteknél (4069) és az egyéni gazdaságoknál (6) is csökkent.

2. táblázat

**A sertést és anyakocát tartók számának decemberi alakulása (darab)**

Év	Sertést tartó (1)		Anyakocát tartó (4)		Egy tartó gazdaságra jutó sertések száma (5)	
	gazdasági szervezet (2)	egyéni gazdaság (3)	gazdasági szervezet (2)	egyéni gazdaság (3)	gazdasági szervezet (2)	egyéni gazdaság (2)
2011	477	166 732	360	28 598	4 524	5,3
2012	473	148 986	351	25 327	4 565	5,6
2013	495	121 701	343	18 475	4 447	6,6
2014*	572	134 797	380	22 360	4 069	6,0

\*2014 (december)

Table 1. Number of pigs and sows of farms by legal form (head)

pig farm (1); agricultural enterprise (2); individual farm (3); sow farm (4); the number of pigs per farm (5)

Forrás (Source): KSH (2015)

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Az állati eredetű termékek, ezen belül a marhahús előállításának, kereskedelmének és áralakulásának világgpiaci kilátásai több ismert és elismert nemzetközi szervezet, valamint intézet és intézmény (FAO, FAPRI, az Európai Bizottság, OECD és USDA) prognózisaira támaszkodva került elemzésre. A vizsgálatot nehezíti, hogy a különböző előrejelzések módszertana eltérő, nem feltétlenül ugyanazon feltevésekre épülnek, nem ugyanazon időszakra szólnak, továbbá esetenként a gyűjtőfogalmak sem azonosan definiáltak. A sertéshús termékpálya hazai kilátásainak elemzésénél elsősorban az Európai Bizottság, a KSH és az Agrárgazdasági Kutató Intézet adatbázisaira és kutatásaira támaszkodtunk.

Az általunk vizsgált időszak a világgpiaci kitekintés fejezetben az OECD/FAO anyag felhasználásával a 2013-2023 közötti évekre vonatkozik. A magyarországi adatok esetében a 2000 és 2014 közötti időszakot elemeztük.

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

### Kihívások az ágazatban

7 éves távlatban – összhangban az elkészült Nemzeti Vidékstratégiában foglalt, társadalmi vitában kialakult elvekkel és a Nemzeti Növekedési Tervvel – a múltban

a hazai és világpiacon egyaránt sikeres, magas minőségű magyar tökehus és feldolgozott termék előállításához szükséges 6 milliós sertésállomány kialakítását és fenntartását célozza meg a stratégia a Kormány vidékpolitikai céljaival összhangban. A sertéságazat helyzetét javító stratégiai intézkedésekről szóló 1323/2012. (VIII. 30.) Korm. Határozatban kerültek meghatározásra a legsürgősebb elvégzendő feladatok.

A sertéságazat és a húsipar jelenleg nehéz helyzetben van Magyarországon. A magyar sertéshízlalás átlagos önköltsége az elmúlt években a tartósan magas takarmányárak mellett gyakran meghaladta a felvásárlási árat. Ez a jelenség a sertésállomány komoly mértékű visszaesését okozta. *A termelési költségek legnagyobb részét a takarmányköltségek jelentik.* Nyugati versenytársainkhoz képest az élelmiszeripari- és egyéb ipari melléktermékek (malátacsíra, DDGS, etanolgyártás mellékterméke, malomipari melléktermék, napraforgó dara, repcedara) bevonása a takarmányozási rendszerbe elmarad (ez a húsminőség szempontjából nem feltétlen hátrány). A takarmányköltség csökkentésének egyik lehetősége a melléktermékek hasznosítása lehet a sertéstartásban. Kérdés azonban, hogy ehhez rendelkezésre állnak-e a feltételek?

A sertéspiacra a ciklikusság jellemző, ráadásul az elmúlt években a felvásárlási ár ciklusának leszálló ága a magas takarmányárakkal kombinálódott. Az elmúlt időszak alapanyag-áremelkedése és a belpiacon nehezen érvényesíthető áremelés miatt több hazai húsipari cég komoly likviditási gondokkal küzd(ött), nehézkessé vált a hízósertés-felvásárlás finanszírozása, számos feldolgozónál csökkenteni kellett a vágási napok számát. A helyzet már rövid- és középtávon is veszélyezteti a stabil hízófelvásárlást.

A termékpályán belüli jövedelemelosztás egyenlőtlen (termelők-feldolgozók, kis- és nagykereskedelem), a jövedelem alapvetően nem a termelői szférában keletkezik. A termékpálya egyes fázisai közötti együttműködések, integrációk rendkívül gyengék (tőkeerő, szervezettség hiánya), és gyenge a szerződéses fegyelem. Az ágazat integrációs szintje még magyar viszonylatban is alacsony. A kis- és közepes gazdaságok talpon maradásához létfontosságú a szervezettség növelése, a termelői együttműködésekben vagy vertikális integrációkban való részvétel. A termelés és értékesítés önálló tevékenységként történő folytatása csökkenti a piaci verseny lehetőségét adott vállalkozás számára.

A jelenlegi termelői csoportok (TCS) támogatási rendszerének megújítására van szükség, ugyanis az elkövetkező években minden TCS-nél lejár a szerződés, ami a sorozatos megszűnéseket vetíti előre. A támogatási rendszert úgy kell átalakítani, hogy a támogatás alapja a forgalmazott volumen legyen, ezzel elősegítve a kívánatos koncentrációt. Programot indokolt kidolgozni annak érdekében, hogy záros határidőn belül (1-3 év) a termelők 90%-a valamilyen integráció tagja legyen. Az elv egyszerű: minden termelő eldöntheti, hogy integrálódik, vagy nem, de csak az a termelő kaphat nemzeti támogatást, aki valamilyen integráció tagja. De bevezethető támogatási jogcím a termelői szerveződések és platformok intézményhálózatának fejlesztésére is. A termelői csoportokat, integrációkat mentesíteni kell a tevékenységükből adódó pénzügyi duplikációktól: iparüzési adó, tranzakciós illeték, kamarai díj, stb. Mivel ezek a szervezetek segítik az ágazat kifejlesztését, célszerű lenne különböző adókedvezményeket (áfa és/vagy tb járulék) biztosítani számukra.

A legsúlyosabb problémának továbbra is a feketegazdaság számít, de ebben sikerült előrelépést elérni. *Az általános forgalmi adóról szóló 2007. évi CXXVII. törvény* (a továbbiakban: ÁFA tv.) módosítása következtében 2014. január 1-jétől kibővült az 5%-os adómérték alá tartozó termékek köre. Ezzel az élő- és hasított sertés ÁFA-kulcsa 27%-ról 5%-ra csökkent abban a reményben, hogy ez hozzájárul a gazdaság fehéritéséhez és a legális hazai vállalkozások versenyképességének növeléséhez. Kérdés azonban, hogy az élő és félsertés áfájának 27%-ról 5%-ra történt csökkentésével sikerült-e elérni a tenyésztési kedv erősödését, a sertésállomány növekedését és a feketegazdaság visszaszorulását? Azóta az áfa csalásban érdekelt szereplők a darabolt serteshúsok piacán tevékenykednek, továbbá a számla nélküli, vagy részben számla nélküli értékesítés továbbra is jellemző a húskereskedelemben. Időközben azonban csökkent a húsimport, nőtt a levágott sertések száma és gyarapodott a sertésállomány. A kedvező tendencia jelentős részben annak tulajdonítható, hogy az 5%-os áfa hatására kifehéredett az élősertések és a félsertések piaca, vagyis nőtt a legális csatornákon feldolgozott hazai sertések száma a feketevágásokkal szemben. Ez azt is jelenti, hogy talán nem is nőtt a sertések létszáma, de a feketegazdaság részben láthatóvá vált a statisztika számára is. Mivel a feketegazdaság a termékpálya más területeire – így például a sertésdaraboláshoz – vándorolt át, a szakmai szervezetek javasolták az 5%-os áfa kiterjesztését a teljes termelési-értékesítési láncra. 2016. január 1-től a tőkehúsok áfája 27%-ról 5%-ra csökken, ennek hatására a feketegazdaság aránya is jelentősen visszaszorul az ágazatban, mert versenyképesebbé teszi az ágazat legális szereplőit mind a külföldi beszállítókkal, mind a feketegazdaságban tevékenykedőkkel szemben.

Ennek szűkítésével a mezőgazdasági és élelmiszeripari vállalkozások finanszírozhatósága tovább javulna, a legális szereplők piaci helyzete erősödne hitelképességük szempontjából is. A másik fontos tényező a vidékfejlesztési pályázatok feltételei, megjelenésének időpontja. A mezőgazdasági és élelmiszeripari vállalkozások ugyanis ezekhez igazítják fejlesztési stratégiáikat. Ebben nagy késésben vagyunk. A harmadik tényező a gondolkodásmód. Minél magasabb színvonalú a stratégiai gondolkodás a vállalkozások vezetésében, annál több eszközt vesznek igénybe az ingadozások kezelésére. E területen a pénzügyintézetek élelmiszergazdasági szakmai felkészültsége is kiemelt szerepet játszik. A piaci igényeknek megfelelően a mezőgazdaság banki finanszírozásában üzemméretenként eltérő módszerekkel találkozunk. Míg a kisebb vállalkozások (például őstermelők, egyéni gazdaságok) esetében a hangsúly az ún. „dobozos” termékek irányába tolódik el (scoring alapú termékek, ahol az ügyfél számára az átfutási idő, a hitelhez jutás ideje lerövidül, az ügyintézés hatékonysága pedig nő), addig a nagyobb vállalkozásoknál egyedi finanszírozási konstrukciókra van igény. Az egyedi finanszírozás esetében szigorúbb vizsgálatnak vetik alá a finanszírozók a cégvezetés színvonalát, stratégiáját, a tevékenység versenyképességét, az érintett cég partnereit. Az élelmiszergazdaság sajátos termelési körülményeinek magas szintű ismerete és az ezekhez igazított termék- és szolgáltatás-kínálat lehet a siker záloga az élelmiszergazdaság finanszírozásában.

*A korszerű, európai színvonalú telepek Magyarországon csupán „szigetként” vannak jelen a serteshús előállításban. A termelő vállalkozások többségére jellemző elmaradások a genetikai alapokra, a tartástechnológiára, a méretgazdaságosságai*

*kérdésekre, valamint a takarmányozási problémakörre vezethetők vissza.* A rendelkezésre álló kapacitások nagy része elavult, felújításuk elodázhatatlan. Még inkább modern nagyméretű vágóhidak és magas feldolgozottságú termék előállítására alkalmas feldolgozó üzemek létesítésére van szükség. A legfejlettebb sertésszektorral rendelkező országok (dán, holland, német) praktikus tudását a hazai szaktanácsadási gyakorlatba kizárólag állami támogatással lehet bekapcsolni, mivel nagyon kevés vállalkozás képes megfizetni őket. Nemzetközi példák alapján a sertéságazat fejlesztésében a genetika, a takarmányozás és a technológia meghatározásához indokolt bevonni a többi szakterület között a marketing, a táplálkozástudomány, az állatjóléti és a fenntarthatóság szakterületeit is.

*A magyar sertéságazatban a technológia kardinális kérdés, mert nagy a tartástechnológiai lemaradás a fejlett európai versenytársakhoz képest. A korszerű technológiák (tartás, klíma, takarmányozás) jelentősen csökkentik a fajlagos takarmány-felhasználást, az elhullási veszteséget, növelik viszont a súlygyarapodást, javítják a takarmányértékesítést, összességében pedig a jövedelmezőséget.* A zöldmezős beruházásokat indokolt előtérbe helyezni, ugyanis felújítások esetén az épületek kialakítása, telepi elrendezése adott, így azon érdemben változtatni nem lehet. A környezeti szempontból fenntartható, a klímaváltozás hatásait mérséklő sertéshús termelés megvalósítása nem opció, hanem elengedhetetlen szükségesség. Ezért a tudomány eredményeire épülő gyors technológiai fejlesztés kiemelt prioritás. *A sertéságazatban olyan termelési eljárások kifejlesztésére van igény, amelyekkel a fajlagos hozamok számottevően növelhetők a környezet károsodása nélkül.* A sertéságazat termelékenységének és minőségének javításához a kutatási és fejlesztési ráfordítások gyors növelésére van szükség.

*A tudásalapú versenyképesség megteremtése a legfontosabb célkitűzés.* A magyar mezőgazdaság fejlődésének elmúlt 100 évét elemezve kiderül, hogy a gazdák folyamatosan szembetalálták magukat a politika által diktált megoldásokkal, amelyek sokféle célt szolgáltak, de nem a versenyképesség és hatékonyság jelentős javítását. *Magyarországon ma az oktatás és kutatás társadalmi hasznossága egyaránt megkérdőjelezhető, mivel egyik sem igazán gyakorlatorientált, ráadásul hiányzik a nemzetközi mércével is versenyképes bázisa.* Továbbá probléma a hazai (agrár-) szakemberképzés alacsony színvonala, a motiváció hiánya. Ebből többek között arra lehet következtetni, hogy az agrár-oktatás és agrárkutatás egyébként szükségesnek tartott tárgyi és személyi kapacitásai nincsenek maradéktalanul a társadalom, a piaci igények kielégítésének alárendelve (Popp és mtsai, 2008).

*A felsőoktatás, a középiskola és szakmunkásképzés reformjáról szóló tervek nem a tudás-intenzív jövőképet képviselik, hanem a tudásszegény magyar valóságot konzerválják.* Ha a kormány pénzt von ki a köznevelésből és a felsőoktatásból, akkor nincs remény a tudásalapú hatékonyság javítására a gyakorlatban. Ugyanis ehhez egyre több állami támogatásra lenne szükség. Hazánkban éppen az ellenkező folyamatoknak lehetünk szemtanúi. A szaktanácsadás továbbra is az inputellátó iparágak kezében lesz, pedig a vállalati szaktanácsadás könnyen tévútra vezetheti a termelőket. Független, vagyis felsőoktatási intézmények, kutató intézetek és K+F intézmények bevonásával is indokolt létrehozni egy szaktanácsadási rendszert költségvetési támogatás segítségével, egyébként nem épül ki professzionális szaktanácsadás Magyarországon.

A legfejlettebb sertésszektorral rendelkező országok (dán, holland, német)

praktikus tudását a hazai szaktanácsadási gyakorlatba kizárólag támogatással lehet bekapcsolni (Popp és Udovecz, 2008). Ma is jelen vannak több szektorban és napi 500-1000 euróért adnak tanácsot a professzionális agrárvállalkozásoknak. Bármikor beilleszthetők a szaktanácsadási rendszerbe, ha a munkájukért az általuk elvárt díjazást kapják. Ha a vállalkozások tagdíjat fizetnek a Nemzeti Agrárkamarának, akkor a befolyt pénz egy részét felhasználhatná a külföldi szaktanácsadók szolgáltatásainak igénybevételére. Ugyanakkor nem hallgatjuk el azt sem, hogy a magyar termelők nem látják, sőt napjainkban nem akarják beismerni, hogy versenytársaik jelentősen megelőzték őket a piaci versenyben.

A magyar társadalom fogyasztói tudatossága az európai átlaghoz képest is alacsonyabbnak tűnik, alapvetően érzékenység jellemzi. Ez közvetlenül megmutatkozik az olcsóbb termékek iránti kereslet növekedésében. A piacon a fogyasztó dönt, ezért kiemelt jelentőségű az érzelmi és fizikai kapcsolódás, egyfajta lojalitás megteremtése a garantáltan magyar termékhez, ami a hazai, márkázott termékek bevezetésével, eredetjelölésével valósítható meg. *Jó alapot nyújthat ehhez a „Kiváló Minőségi Sertéshús (KMS)” védjegy és a terméktanúsítási rendszer továbbfejlesztése. 2014 novemberéig 21 termék kapott KMS minősítést, ami 17 vállalkozást érint, ebből 15 cég tökehús és 2 vállalkozás késztermékek előállításával foglalkozik.*

A hazai sertéságazat fellendítése, a hazai piacok védelme érdekében született meg a sertésállományoknak a sertések reprodukciós zavarokkal és légzőszervi tünetekkel járó szindrómájától (PRRS) való mentesítési szabályait tartalmazó vidékfejlesztési miniszteri rendelet. 2014. január 16-án jelent meg a 3/2014. (I. 16.) VM rendelet, mely a PRRS mentesítés szabályait tartalmazza. A betegség felmérésével és a mentesítés szabályainak kidolgozásával *a szaktárca célja, hogy Magyarország teljes sertésállománya elérje az úgynevezett négyes-mentességet (melynek része a PRRS-vírustól való mentesség is), és így hazánkban csak egészséges sertésállományokból származó állatokat lehessen tenyészteni. A program első lépéseként felmérték a sertésállományok fertőzöttségét, majd a szakértők – egyeztetve a sertésenyésztő és -tartó szervezetekkel – elkészítették a mentesítési tervet. A rendelet a mentesítési program végrehajtását segíti. Probléma azonban, hogy az EU tagországi hatáskörbe utalva a PRRS szabályozását. Uniós szinten nincs erre vonatkozó szabályozás, ennek megfelelően nem érhető el a mentesség, mivel az EU-ban a határon átnyúló kereskedelem ezt megakadályozza. Az EU lehetőséget (opciót) ad a tagállamnak a mentesítésre, de nem kötelezettséget. Hollandia alulról felfelé szervezi meg a mentesítést, vagyis a szövetkezetek szintjén indul a program a tagok pénzügyi befizetésével és nem állami támogatással.*

#### *Lehetőségek az ágazatban*

Az elmúlt időszakban évről évre javult az élelmiszergazdaság banki megítélése. Ehhez hozzájárult a szektorba áramló támogatások növekedése, az előző évek magas termelői árai, a pozitív középtávú piaci kilátások és a szektor növekedési potenciálja. Ugyanakkor a pénzügyintézetek agrárgazdasági ismereteinek bővítésére, fejlesztésére is szükség van az élelmiszergazdaság finanszírozásának javításához. A bankok, pénzügyintézetek javuló hozzáállása mellett az egyes szektorok megítélése különböző, mert kiemelten támogatták a jövedelmező szántóföldi

növénytermesztést és kevésbé például az élelmiszer-feldolgozókat vagy akár a sertéstartást. A bank projekteket, vállalkozásokat finanszíroz, a hitelkérelmek elbírálásánál mégis fontos tényező az érintett szektor helyzete és kilátása. Mivel a pénzügyi intézmények a támogatásokat is figyelembe veszik, egyes szektorok piaci szereplői kedvezőbb helyzetbe kerülnek. Így az élelmiszeripar kiemelt támogatása is javíthatja hitelfelvételi lehetőségét.

2015 elején részletesen még nem ismert az uniós beruházási támogatás. Ilyen körülmények között lehetetlen időben elkészíteni a beruházási üzleti tervet, annak hiányában pedig egyelőre beruházás sem várható. Egy jól működő professzionális telep előkészítési ideje minimum 1,5 év, egyrészt az üzleti és műszaki tervezéshez, másrészt a telephely hatósági engedélyezéshez (környezeti, építésügyi, örökségvédelmi, tájba illesztési stb.) szükséges idő miatt.

Az eddig napvilágra került információkból kiderül, hogy az állattenyésztés technológiai fejlesztésére, erőforrás hatékonyságot javító és trágyatárolási beruházásokra áll majd rendelkezésre támogatás. 2015-2020 között mindössze 68,5 milliárd Ft. A szarvasmarha- és baromfi ágazatot is figyelembe véve legfeljebb 15-20 milliárd Ft-ra számíthat a sertéságazat. A támogatási mérték 35-40% (kollektív: +10%). A maximális támogatás nagyságrendje 500 M Ft/ projekt (kollektív min. 50 M Ft-tól). Ha 400 kocaférőhellyel és 5 000 hizlaló férőhellyel számolunk (kocánként 25 hízó/év kibocsátás), akkor a telepfejlesztési beruházás összege mintegy 1,1-1,2 Mrd Ft, ennek 40%-os támogatása kb. 500 M Ft. Legfeljebb ekkora kocatelep 30-40%-os intenzitású támogatása várható. Ez azt is jelenti, hogy a nagyobb telepek támogatása nem várható. Valószínűsíthető, hogy sem a támogatási összeg, sem a támogatás 500 M Ft-os korlátozása nem segíti elő a sertéslétszám tervezett növelését. 6 év alatt tehát összesen 30-40 ilyen projekt támogatható, ami a sertéslétszámot legfeljebb 10-15%-kal növeli, mivel csupán 12 000-16 000 kocaférőhely és ahhoz tartozó hizlaló férőhely beruházásának támogatásához elégséges. A cél azonban a sertéslétszám megduplázása. *A jelenlegi kocalétszám a támogatott beruházásokkal 6-8%-kal, a sertéslétszám pedig legfeljebb 10-12%-kal bővíülhet.* Ezzel szemben a húsipar dinamikus fejlesztése csak úgy képzelhető el, ha irracionálisan nem korlátozzák az egy projektre jutó támogatás összegét, vagyis ha nem „porlasztják” a támogatást. Ez viszont nehezen elképzelhető a kormány szándékait ismerve. Ugyanakkor szükség van a meglévő infrastruktúra kihasználására is mindaddig, amíg a fejlesztések fokozatosan kiváltják az elavult, régi infrastruktúrát. Elsősorban a kistermelői szektor számára jelent ez átmeneti megoldást, főleg integrációs keretek között.

2013-ban a sertéságazat szereplői javaslatot tettek koca állattóléti támogatás bevezetésére, a hazai sertéslétszám növelése érdekében. *A támogatás tervezett forrás igénye évente 185 ezer kocára összesen: 8,62 milliárd Ft, vagyis 2015-től kezdve kocánként évi közel 40 000 Ft támogatásra lehet számítani. Ez az összeg a területalapú támogatások korlátozásából származó veszteségek töredékét kompenzálja a nagy állattenyésztő gazdaságokban.*

Számos sertéstartót elbizonytalanított a földtörvény, melynek hatása többé-kevésbé ismert, de nem jelent még meg az üzemszabályozási és az integrációs törvény, így ennek hatásait sem ismerik a termelők. Nem véletlen tehát, hogy a sertésenyésztők kivárnak a sertéslétszám növelésével.

A KAP szabályozás alapján 150 000 EUR felett minimum 5% elvonás kötelező,



de tagállami hatáskörben ez 100% is lehet. Ugyanakkor a munkabér és járulék levonását is engedélyezi az EU, de tagállamok dönthetnek erről. Magyarország nem engedi a nettósítást a munkabér és járulék levonásával, függetlenül attól, hogy állattenyésztő vagy növénytermesztő nagyüzemről van szó. Pedig a foglalkoztatottság kormányprogram. A zöldítési támogatás azonban nem korlátozható (80 EUR/ha), tehát ez az összeg az összes területre jár. A 150 000 EUR támogatás 1 037 ha SAPS támogatásának felel meg (145 EUR/ha). *1 037 és 1 200 hektár között 5% az elvonás, 1 200 hektár felett 100%.*

Az 1 200 hektár feletti 518 gazdaság 1,2 millió hektár területének kb. fele; 0,6 millió hektár nem kap SAPS támogatást (alaptámogatást), ami mintegy évi 23-24 milliárd Ft átcsoportosítását jelenti vidékfejlesztési támogatásokra, ahonnan évi 75 millió EUR-t (23 Mrd Ft-ot) átcsoportosítanak az I. pillérbe. Először a 2. pillérből teszünk támogatást az 1. pillérbe, majd ezt az összeget elveszük az 1 200 hektárnál nagyobb területtel rendelkező gazdaságoktól és visszatesszük a 2. pillérbe. A mintegy évi 23 Mrd Ft megtakarításból vidékfejlesztés keretében állattartókat is támogatni kíván a kormány. Nem tudjuk még, hogy állattartókat vagy célzott állattartókat támogatnak majd, elsősorban kérődzőket vagy más állatfajokat is. *A sertésállomány és a tenyészkocák mintegy 30%-a található a 1 200 hektár feletti gazdaságokban, az 1 800 hektár feletti gazdaságokban is 25% körül alakul ez az arány. Ebből egyértelműen látszik, hogy a földbirtok-politika komolyan érinti az állatállomány csaknem 70%-ával rendelkező nagyüzemeket, ahol az állatállomány, ezzel párhuzamosan a foglalkoztatottság csökkenésével kell számolnunk.* Annál is inkább, mert a földalapú támogatás korlátozásával éppen ezek a nagyüzemek szenvedik el a legnagyobb támogatás elvonást, amiből korábban a telephelyfejlesztést finanszírozták.

Az új földforgalmi törvény hatására a termőföld kevésbé likvid eszközzé vált, egyrészt a keresleti oldal korlátozásaival (a jövőben csak megfelelő képesítéssel, vagy gazdálkodási múlttal rendelkező gazdák szerezhethetnek termőföldet), másrészt az adásvételeket kísérő szigorítások (hatósági engedély, földbizottsági jóváhagyás stb.) bevezetésével. A spekulatív földvásárlás a jövőben várhatóan megszűnik, a földpiac szereplői inkább a művelésből származó eredményekre összpontosítanak. Ehhez hasonlóan a stabil hozamokra alapozott bérbeadási célú földvásárlás is megszűnik, mert az új földforgalmi törvény szerint a jövőben csak azok a földművesek vásárolhatnak termőföldet, akik meg is művelik azt.

A földvásárlásnak tehát a bérbeadás nem lehet a célja a jövőben, de a már földdel rendelkező tulajdonosok továbbra is stabil bevételre számíthatnak a föld haszonbérbe adásával. A törvény hosszabb időtávon, maximum 20 éven belül a bérlők körét is érinti, ugyanis a birtokmaximum bevezetésével akár nagyobb mennyiségű termőföld is piacra kerülhet. Mivel a legnagyobb földhasználó gazdaságok igyekeztek a maximális 20 éves időtartamra meghosszabbítani bérleti szerződéseiket, így közel azonos időben jelenhetnek meg a piacon e területek, ami egyes régiókban a bérleti díjakra is nyomást gyakorolhat. Az elmúlt években a legnagyobb hozamot a szántó és az egyébként olcsóbban megvásárolható gyepterületek bérbeadásával lehetett elérni, ahol a hozamok évi 5,27 és 5,62% között alakultak (a tárgyévi bérleti díjak és tárgyévi eladási árak arányaként).

A telepfejlesztéshez szükséges beruházási források összege 120 ezer koca-férőhellyel kalkulálva legalább 120 Mrd Ft és az ehhez szükséges 1 millió hízaló

férőhely telepfejlesztési igénye újabb 120 Mrd Ft. E kapacitás kocánként 25 hízó/év kibocsátással számolva évi 3 millió hízó felnevelését teszi lehetővé. A 240 Mrd Ft beruházás megvalósulásához ez 35-40%-os támogatási intenzitással számolva 84-96 Mrd Ft beruházási támogatást jelent. Az állattenyésztés technológiai fejlesztésére, erőforrás hatékonyságot javító és trágyatárolási beruházásra 68 milliárd Ft támogatás áll rendelkezésre 2015-2020 között. Kérdés, hogy mekkora támogatási összeg jut sertéságazatra. Tétélezzük fel, hogy legfeljebb 15-20 milliárd Ft-ra számíthat a sertéságazat, az igény ezzel szemben 80-90 milliárd Ft, ha teljesül(ne) a sertéslétszám megduplázásának kormányzati szándéka. További probléma, hogy a maximális támogatás nagyságrendje 500 M Ft/ projekt (kollektív min. 50 M Ft-tól). Ez legfeljebb 400 kocaférőhely és 4-5 ezer hizlaló férőhely beruházásának támogatását teszi lehetővé, ha a támogatási rendszer ekkora állományt egyáltalán támogat. További probléma még a nem megfelelő „mérethatékonyság”. Például a 100-200 kocaférőhely és/vagy évi 2500-5000 hízókibocsátás kapacitással rendelkező gazdaságoknál alacsony lesz a realizálható jövedelem, sőt a megfelelő önerő és szakismeret is hiányzik. Valószínűsíthető, hogy ilyen feltételek mellett nem lesz könnyű felhasználni a rendelkezésre álló vidékfejlesztési beruházási előirányzatokat.

Magyarországon az önellátottság kb. 3 millió db vágósertés. Serteshúsból önellátottságunk 100% körül alakul, az exportot és importot kiegyensúlyozott értékben kalkulálva. A sertéslétszám növelése azt is jelenti, hogy exportpiacot kell találni a többleshúsnak és/vagy élő állatnak, ahol a versenyképes Dániával, Hollandiával és Németországgal kell harcba szállnunk.

Az évi egy millió sertés vágására alkalmas vágóhid bekerülési költsége 10 milliárd forint körül alakul, 3 millió sertés esetében minimum 30 milliárd forintba. Élelmiszer-feldolgozóknál mikro- és kisvállalkozások beruházására nyújtható be támogatás, középvállalkozások esetében a GINOP keretében kérhető támogatás, de erre kevés eséllyel. Mezőgazdasági vállalkozások és csoportosulásai (minden vállalkozás méret) is jogosultak támogatásra. A támogatási mértéke max. 50%, nagyságrendje max. 300 MFt/projekt. Ez elhanyagolható összeg, ha egy millió sertés vágására alkalmas vágóhidat akarunk létesíteni mintegy 10 milliárd forintból. A 3 millió sertés vágásához szükséges minimum 30 milliárd forint értékű beruházáshoz 50%-os támogatással számolva 15 milliárd forint támogatásra lenne szükség a támogatási nagyságrend korlátozása nélkül.

## KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A Földművelésügyi Minisztérium prioritásként kezeli a sertéságazatot érintő források biztosítását, illetve az ágazat helyzetének javítását. 7 éves távlatban, a múltban a hazai és világpiacon egyaránt sikeres, magas minőségű magyar tökehús és feldolgozott termék előállításához szükséges 6 milliós sertésállomány kialakítását és fenntartását célozza meg a stratégia a Kormány vidékpolitikai céljaival összhangban. Hangsúlyozni kell, hogy az állam eszközei önmagukban nem elegendőek az ágazat problémáinak megoldásához, hiszen közvetlen állami eszköz nincs a piacgazdaságban a takarmányárak vagy a felvásárlási árak befo-

lyásolására, ugyanakkor a javasolt szerteágazó intézkedések az ágazat talpon maradásához és fejlesztéséhez elengedhetetlenek.

A jövőben kiemelten indokolt foglalkozni a termelési feltételekkel, a kisebb gazdaságokat, családi gazdaságokat tömörítő termelői szövetkezesek és a feldolgozóipar által működtetett integrációk fejlesztésével, a húsipar helyzetének javításával, a feketegazdaság visszaszorításával, a kutatás-fejlesztés és a szaktanácsadás kérdéseivel, a gazdálkodók hitelfinanszírozásával és a marketing tevékenységgel is. A programban kiemelt szerepet kell tulajdonítani a versenyképességi (például technológiai veszteségek csökkentése, biológiai alapok kihasználása) és a műszaki feltételek korszerűsítésének, a környezetvédelem és az állategészségügyi intézkedéseknek (például a mentesítési programok megvalósítása, az ellenőrzési rendszerek fejlesztése).

A hazai sertéstartás jövője az előállított termékek piaci versenyképességétől függ. Az előállított termékek választékát, árát és minőségét alapvetően az dönti el, hogy mire van kereslet és milyen áron. A harmadik országok piacaira (Kína, Japán, Dél-Korea, Oroszország, Délkelet-Ázsia) irányuló exportot agrárdiplomáciai, kereskedelmi diplomáciai és közösségi marketing eszközökkel (kiállításokon való részvétel, üzletember-találkozók) segítheti a kormányzat. A hazai piacon – a versenyképes ár mellett – a magyar termékhez kapcsolódó lojalitás, a fogyasztói igényekre irányuló, piackutatásra épülő termékfejlesztést célszerű erősíteni. Fontos a magyar termékekhez kapcsolódó, hatékony kommunikáció a fogyasztók felé. Indokolt felmérni a meglévő és a potenciális külföldi piacok igényeit (termékkör, minőség, ár), a jelenlegi értékesítési csatornák fejlesztési lehetőségeit és újak kialakításának módját. A termelést a gazdálkodóknak, feldolgozóknak és a különböző integrációknak a piaci információk alapján szükséges szervezniük.

A sertéstartás legfontosabb kritikus tényezői körébe tartozik a szervezetlen termékpálya, az integráció hiánya, a feketegazdaság erőteljes jelenléte, az alacsony természetes hatékonyság és technológiai színvonal. De ide sorolhatjuk még a szakképzettség és a K+F hiányát, az eladósodott, hitelképtelen vállalkozások nagy számát, valamint a földpiac és a fogyasztói tudatosság hiányát is.

Az integráció erősítéséhez indokolt lenne az objektív vágásminősítő rendszer egységes rendszerének kötelezővé tétele minden vágóhid számára. A rendelet szigorításával csak az a vágóhíd végezhetne sertésvágást, mely alkalmazza a rendeletben előírt magyar objektív vágásminősítő rendszert. A vágással foglalkozó vágóhidak szállítóikkal csak a vágásminősítés alapján számolhatnának el és kötelessége lenne az objektív vágásminősítés adatait elektronikus úton is megadni. Ezek az adatok egy központi adatnyilvántartó rendszerbe kerülnének (NÉBIH, VHT), az így létrehozott adatbázis alapja lehetne egy Magyar Központi Átlagár rendszernek, ami az európai modelleknek megfelelően hétről hétre közzétenné az aktuális átlagárakat. Ezzel a lépéssel a piaci szereplők között erősödne a bizalom, ami egy integrációs folyamatnak az alapját képezné. A helyi vágópontok természetesen nem felelnek meg ennek, viszont tevékenységüket pontos feltételekkel kell korlátozni, azaz a termékük nem kerülhet „szabad piacra”.

A hazai integrációs környezet és a mai gyakorlat nem is alkalmas a stratégia megvalósítására. Komoly integrációs támogatási rendszerre van szükség ahhoz,

hogy a potenciális integrátorok létrehozzák a gyakorlatban is működő összefogást az integráció tagjainak érdekeltségi rendszerével együtt.

A sertéslétszám növelése az inputellátó ágazatok, a mezőgazdasági termelés, a feldolgozás és a külkereskedelem szempontjából egyaránt jelentős fejlődést jelentene, így az ágazat gazdasági teljesítménye, adófizetése és foglalkoztatási igénye egyértelműen növekedne. Ehhez a termelés költséghatékonyságának javítása elengedhetetlen. Ma Magyarországon a vágósertést előállító gazdaságok legfeljebb 25%-a képes felvenni a versenyt nyugat-európai versenytársaikkal. A sikeres ágazati stratégia alapja csak az integráción alapuló termelés lehet. Ezt követően beszélhetünk a technológiai korszerűsítésről, a tenyésztési, a hizlalási fázis megszervezéséről, koordinálásáról. Ezek a fejlesztések összességében 100 milliárd forintos nagyságrendet tehetnek ki, megvalósulásukhoz támogatásokra van szükség több 10 milliárd forintos nagyságrendben. Megfelelő pénzügyi háttérrel rendelkező integrációs láncok kiépítését és „helyzetbe hozását” kell ösztönözni, ugyanis célravezető szakmai program csak a teljes vertikumra képzeltető el. A termékpálya szintű koordináció alapvető szereplői: tenyészállat-előállítók, sertéshizlalók, takarmánygyártók és húsfeldolgozók.

## IRODALOMJEGYZÉK

- Aliczki K. – Garay R. – Nagy L. – Varga E. – Vőneki É.* (2013): A magyar mezőgazdaság főbb ágazatainak helyzete, piaci kilátásai rövid és középtávon. (kézirat), 190.
- Aliczki K. – Bartha A. – Garay R. – Nyárs L. – Papp G. – Popp J. (szerk.) – Potori N. (szerk.) – Vőneki É.* (2009): A főbb állattenyésztési ágazatok helyzete. Agrárgazdasági Tanulmányok, 3., AKI, Budapest, 137.
- Apáti F. – Berde Cs. – Blaskó B. – Felföldi J. – Madai H. – Nábrádi A. – Pupos T. – Szénásné Ványi N. – Szöllősi L. – Szűcs I.* (2013): Vállalati és ágazati gazdaságtani ismeretek. Debreceni Egyetem, AGTC, Debrecen, 292. ISBN 978 615 5183 52 2
- Balogh P. – Novotniné D. G.* (2013): Versenyképes kocatartás és malacnevelés, Szaktudás Kiadó, Budapest, ISBN 978 615 5224 44 7
- European Commission* (2014): Market situation. Brussels. 23 October 2014. [http://ec.europa.eu/agriculture/milk-market-observatory/pdf/market-situation-slides\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/milk-market-observatory/pdf/market-situation-slides_en.pdf)
- FAO* (2014): <http://faostat.fao.org/site/573/DesktopDefault.aspx?PageID=573#ancor>. letöltés dátuma: 2014. június 30. EUROSTAT, 2014
- Kapronczai I.* (2011): A magyar agrárgazdaság az EU-csatlakozástól napjainkig. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, ISBN: 978-963-9935-68-6, 199.
- KSH* (2015): Állatállomány. [http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat\\_eves/i\\_oma003.html](http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_oma003.html)
- Nábrádi, A. – Pupos, T. – Takácsné, GY. K.* (2007): Üzemtan II. DE AMTC AVK, Debrecen, 363.
- Nyárs L. – Papp G. – Vőneki É.* (2004): A főbb állattenyésztési ágazatok kilátásai az Európai Unióban. Agrárgazdasági tanulmányok. 2004/4. Agrárgazdasági Kutató Intézet. Budapest. 127.
- OECD-FAO* (2014): OECD/Food and Agriculture Organization of the United Nations (2014), OECD-FAO Agricultural Outlook 2014, OECD Publishing. [http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/agriculture-and-food/oecd-fao-agricultural-outlook-2013\\_agr\\_outlook-2013-en#page1](http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/agriculture-and-food/oecd-fao-agricultural-outlook-2013_agr_outlook-2013-en#page1)
- Popp J.* (2014): Hatékonyság és foglalkoztatás a magyar mezőgazdaságban. Gazdálkodás, 58. 173-184.
- Popp J. – Harangi-Rákos M.* (2013): A szarvasmarha-tenyésztés nemzetközi és hazai kilátásai. Állattenyésztés és takarmányozás, 62. 324-345.
- Popp J. – Potori N.* (2010): Nemzetközi agrárpiaci kilátások. AKI, Budapest, 68.

- Popp J. – Udovecz G. (2008): A dán sertés- és tejszektor titka. Magyar Mezőgazdaság, 63. 2008. január 2. 12-13.
- Popp J. – Potori N. – Udovecz G. – Csikai M. (szerk.) (2008): A versenyesélyek javításának lehetőségei a magyar élelmiszer-gazdaságban. Alapanyag-termelő vagy nagyobb hozzáadott-értékű terméket előállító ország leszünk? Magyar Agrárkamara. Szaktudás Kiadó Ház Budapest, 164.
- Udovecz, G. – Nyárs, L. (2009): A sertéságazat versenyesélyei Magyarországon. Gazdálkodás, Budapest, 58. 455-466.
- USDA (2014): USDA Agricultural Projections to 2023. Washington: United States Department of Agriculture, USA, <http://www.ers.usda.gov/publications/oce-usda-agricultural-projections/oce141.aspx>

Érkezett: 2015. június

- A szerzők címe: Popp J. – Harangi-Rákos M.  
Debreceni Egyetem, Gazdálkodástudományi Kar,  
Ágazati Gazdaságtan és Módszertani Intézet
- Authors' address: University of Debrecen, Faculty of Economics and Business  
Institute of Sectoral Economics and Methodology  
H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.  
[popp.jozsef@econ.unideb.hu](mailto:popp.jozsef@econ.unideb.hu)  
[harangi-rakos.monika@econ.unideb.hu](mailto:harangi-rakos.monika@econ.unideb.hu)

Szakály Z.  
Debreceni Egyetem, Gazdálkodástudományi Kar,  
Marketing és Kereskedelem Intézet  
Institute of Marketing and Commerce  
H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

Pető K.  
Debreceni Egyetem, Gazdálkodástudományi Kar,  
Vidékfejlesztés, Turizmus- és Sportmenedzsment Intézet  
Institute of Rural Development, Tourism and Sports Management  
H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

## ERSA HÍREK

Az IMV-Technologies francia vállalat új kolosztrum kezelési eljárást dolgozott ki, pasztőrözés helyett szűrési technikát alkalmazva. A szűrési lépések sorozata eredményeként a kolosztrumból eltávolítják a baktériumokat, a gombákat és az egysejtűeket, a vírusokat azonban nem. Az eljárás során a kolosztrum fiziko-kémiai kölcsönhatásba lép a szűrő felületével, a

vírusok kiszűrésének eredményessége függ a kérdéses vírus, a szűrő és a folyadék felületi sajátságaitól.

A bemutatott módszerrel egyelőre nem állítható elő olyan kolosztrum, melynek minősége meghaladja a pasztőrözéssel előállított főcstej minőségét. (EFSA Journal 2015; 13(6):4139)

# 2015-BEN SIKERESEN MEGVÉDETT PHD ÉRTEKEZÉSEK PHD DISSERTATIONS IN THE YEAR OF 2015

## A DOLMÁNYOS VARJÚ (*CORVUS CORNIX* L. 1758) POPULÁCIÓNÖVEKEDÉSE ÉS FÉSZKELŐHELY VÁLASZTÁSA VÁROSI KÖRNYEZETBEN

KÖVÉR LÁSZLÓ  
Debreceni Egyetem

### ÖSSZEFOGLALÁS

A jelölt a dolmányos varjú populációdinamikáját és fészkelés-biológiáját vizsgálta városi környezetben. A nyolc év kutatómunka során minden évben aktív/lakott fészkelemelést végzett városi mintaterületeken, amely során jegyezte a fészektartó fa fajtát, a fa és a fészkek magasságát és jellemezte magát az élőhelyet is. Munkájában tárgyalja a faj debreceni urbanizációjának, illetve a városi populációnövekedésének valószínűsített okait, amelyek közül fókuszba állítja a varjak fészkelés-biológiáját.

Eredményei alapján a következő megállapításokat tette:

- A vizsgált 8 év eredményei alapján a debreceni dolmányos varjú állomány növekedése folyamatos és gyorsuló ütemű.
- A vizsgált élőhelyi típusokban a fészkek átlagos abszolút magassága között nem volt szignifikáns különbség, azaz a fészkelésre használt alacsonyabb fák esetében a faj a csúcshoz közel építette a fészket.
- A városi dolmányos varjú populáció egyedei átlagosan jóval magasabbra építik a fészkeiket, mint a városon kívül élők.

## **POPULATION INCREASE AND NEST SITE SELECTION OF THE HOODED CROW (*CORVUS CORNIX* L. 1758) IN URBAN ENVIRONMENT**

LÁSZLÓ KÖVÉR  
University of Debrecen

### **SUMMARY**

The population-dynamics and nesting-biology of an urban Hooded Crow population have been studied. During the eight year study the candidate carried out a nest-monitoring and registered all the active/occupied nests in a 36 km<sup>2</sup> urban research area (Debrecen, Hungary). The tree species where the nests were founded, the height of trees and nests, finally the habitats have been surveyed as well. Data for the urbanization of Hooded Crow and for the population increase have been presented as well. The candidate underlines the importance of nesting-biology.

The following results have been obtained:

- Based on the result of the 8 year study, Debrecen's Hooded Crow population have grown continuously.
- The studied habitat types showed no significant difference between the absolute heights of nests, i.e. in case of the lower trees the crows built their nests close to the top of trees.
- Urban Hooded Crow population built their nests considerably higher than individuals from populations living outside the city.

## ÚTMUTATÓ A KÉZIRATOK ELKÉSZÍTÉSÉHEZ

Az Állattenyésztés és Takarmányozás kéthavonta megjelenő tudományos folyóirat, foglalkozik az állattermék-előállítás valamennyi ágával, beleértve az összes állatfajt, azok tenyésztését, tartását, takarmányozását és az életfolyamatokkal kapcsolatos minden kérdéskört. Közöl elsősorban eredeti tudományos közleményeket, de egyes esetekben a tárgykörhöz tartozó szakirodalmi áttekintéseket és szükség szerint időszerű termeléspolitikai koncepciókat, szemle cikkeket. Tájékoztató céllal ismertet disszertációkat, beszámolókat tudományos rendezvényekről, összefoglalókat az egyetemek és a kutatóintézetek kiadványaiból.

A cikkeket magyar vagy angol nyelven, az összefoglalókat, a táblázatokat és az ábraszövegeket mindkét nyelven közli.

A kéziratokat kettő példányban, nem szerkesztett változatban, írógéppel, vagy nyomtatóval jól olvashatóan leírva kell a szerkesztőség címére megküldeni. Csatolandó valamennyi szerző nyilatkozata arról, hogy hozzájárul a közlemény megjelenéséhez, és egyet ért annak tartalmával. A beérkezett kéziratokat a szerkesztőség (anonim) lektoráltatja, és amennyiben szükséges (ugyancsak anonim) visszaküldi a szerző(k)nek a végleges változat elkészítése érdekében.

Az elfogadott közlemények végső változatát elektronikus verzióban és egy kinyomtatott példányban kell a szerkesztőség címére beküldeni. A közlés költségmentes, az első szerző öt példányt kap a lap aktuális számából, és megkapja cikkét pdf kiterjesztésben.

Felvilágosítás a közléssel kapcsolatban, a szerkesztőségben:

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, 2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1., Tel.: 23-319-133/256; Fax: 23-319-133; E-mail: szerk@atk.hu.

Az útmutató teljes szövege, az Állattenyésztés és Takarmányozás. 2004. 53. 2. számában a 193–195. oldalon olvasható, illetve az Internetről letölthető:

<http://www.atk.hu/magyar/MagyHaszUt.htm>

## GUIDE FOR AUTHORS

The Hungarian Journal of Animal Production is a bimonthly scientific journal dealing with all of the branches of animal production, including all of the species, their breeding, keeping and feeding, and the whole sphere of question's connected to their vital processes. Mainly original scientific papers, but in some cases also review articles and up-to-date production political conceptions are published. Information is given on dissertations, scientific meetings and on reports of universities and research institutes. Articles are published in Hungarian or English, summaries, texts of tables and figures in both languages.

Manuscripts should be sent in two copies, written in well readable in non-reduced form by typewriter or printer to the address of the editorial office. All authors have approved the paper for release and are in agreement with its content. Manuscripts are anonymously reviewed, and if necessary (also anonymously) returned to the author(s) for the formation of the final version.

The final versions of the accepted publications should be submitted in electronic version plus in one printed copies to the address of the editorial office. Publishing is free of charge, five exemplar of current journal and per e-mail the pdf version of paper are sent to the first author.

Publication related information may be obtained from the editorial office: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition, H-2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1.,

Phone: +36-23-319-133/256; Fax: +36-23-319-133; E-mail: szerk@atk.hu.

Full text (in English) of guide for authors see on the Internet:

<http://www.atk.hu/english/AngHaszUt.htm>





## Állattenyésztés és Takarmányozás

**Főszerkesztő (Editor-in-chief):** FÉSZÜS László (Herceghalom)

**A szerkesztőbizottság (Editorial board):**

**Elnök (President):** SCHMIDT János (Mosonmagyaróvár)

BREM, G. (Németország)	HIDAS András (Gödöllő)	NÉMETH Csaba (Budapest)
HODGES, J. (Ausztria)	HOLLÓ István (Kaposvár)	RÁTKY József (Herceghalom)
KAUFMANN, O. (Németország)	HORN Péter (Kaposvár)	SZABÓ Ferenc (Mosonmagyaróvár)
MANABE, N. (Japán)	HULLÁR István (Budapest)	TÖZSÉR János (Gödöllő)
ROSATI, A. (EAAP, Olaszország)	KOVÁCS József (Keszthely)	VÁRADY László (Szarvas)
	KOVÁCSNÉ GAÁL Katalin (Mosonmagyaróvár)	WAGENHOFFER Zsombor (Budapest)
BODÓ Imre (Szentendre)	MÉZES Miklós (Gödöllő)	ZSARNÓCZAY Gabriella (Szeged)
FÉBEL Hedvig (Herceghalom)	MIHÓK Sándor (Debrecen)	
GUNDEL János (Herceghalom)		

**Szerkesztőség:** NAIK Állattenyésztési, Takarmányozási és Húsiipari Kutatóintézet  
**(Editorial office):** NAIK Research Institute for Animal Breeding, Animal Nutrition and Meat Industry  
2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.  
T/F: (+36)23-319-133 – E-mail: szerk@atk.hu – www.atk.hu  
Technikai szerkesztő: SIPICZKI Bojana

A cikkek kivonatolva a CAB International (UK) az Animal Breeding Abstracts c. kiadványban  
The journal is abstracted by CAB International (UK) in Animal Breeding Abstracts

**Felelős kiadó (Publisher):** Mezőszentgyörgyi Dávid, NAKVI

HU ISSN: 0230 1614

A lap a Földművelésügyi Minisztérium tudományos folyóirata  
This is a scientific quarterly journal of the Ministry of Rural Development, founded in 1952  
(„Állattenyésztés”) by Prof. József Czákó

**A kiadást támogatja (sponsored by):** Földművelésügyi Minisztérium  
MTA Könyv- és Folyóiratkiadó Bizottsága

---

### Megjelenik évente négyszer

Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Zrt. Levél Üzletág. Központi Előfizetési és Áruszállásügyi Csoport. Postacím: 1900 Budapest.

Előfizethető az ország bármely postáján, valamint a hírlapot kézbesítőknél,  
e-mailen: [hirlapelofizetes@posta.hu](mailto:hirlapelofizetes@posta.hu). További információ: 06-80/444-444.

Előfizetési díj egy évre: 8500 Ft.

Előfizetés és hirdetések felvétele lehetséges az ügyfélszolgálaton a következő elérhetőségeken:  
tel: 06-1/362-8114, fax: 06-1/362-8104, e-mail: [info@agrarlapok.hu](mailto:info@agrarlapok.hu), weboldal: [www.agrarlapok.hu](http://www.agrarlapok.hu).

Nyomta: Pharma Press  
1037 Budapest, Vörösvári út 119.