

ÁLLATTENYÉSZTÉS

■ TAKARMÁNYOZÁS

6

TARTALOM — CONTENT

<i>Bene, Sz. – Komlósi, I. – Nagy, B. – Lengyel, Z. – Szabó, F.</i> : Többfajtás húsmarha tenyészték-bebecslés a választási eredmények alapján. (Multibreed beef cattle breeding value estimation based on weaning results)	521
<i>Szabó, F. – Balika, S. – Szűcs, M. – Bene, Sz.</i> : Limousin borjak választási eredménye. 1. Közlemény: Környezeti hatások. (Weaning results of Limousin calves. 1st Paper: Environmental factors)	541
<i>Bene, Sz. – Domokos, Z. – Nagy, B. – Lengyel, Z. – Szabó, F.</i> : Charolais borjak választási eredménye. 2. Közlemény: Genetikai paraméterek, tenyészértékek. (Weaning results of Charolais calves. 2nd Paper: Genetic parameters, breeding values)	551
<i>Patkós, I.</i> : Tejtermelő tehenészeti telepek műszaki és üzemeltetési — egyidejűleg tartás-technológiai — megoldásainak megfelelőségi vizsgálata. Egy új telepvizsgálati módszer elveinek és néhány korszerű telepmodell szakmai szempontjainak leírása. (Conformity test of the technical and operational solutions, as well as keeping technological solutions of the dairy farms. Description of theories of a new testing method for dairy farms and description of professional views of some modern dairy farm models).....	563
<i>Kovács, S. – Béri, B.</i> : A fejési technológia kockázatelemzése a tejminőség szempontjából. (Estimation of risk functions of milking technologies in respect of milk quality)	579
<i>Elek, P. – Husvéth, F.</i> : <i>In situ</i> evaluation of the ruminal stability of different choline products. (Különböző kolintartalmú készítmények stabilitása a bendőben, <i>in situ</i> meghatározva)	589
<i>Lengyel, L. – Kiss, Zs.Ms.</i> : Kísérletek antioxidáns vegyületekkel japánfűrjben. (Experiments with antioxidants compounds in japanese quail).....	597

SZEMLE (Miscellaneous):

<i>Kovács József</i> professzor 80. éves (Prof. József Kovács is 80 years old)	540
Konferencia Herceghalomban (Conference in Herceghalom)	550
Mizse-Táp hírei (News of Mizse-Táp) (x)	588
Mizse-Táp hírei (News of Mizse-Táp) (x)	596

TÖBBFAJTÁS HÚSMARHA TENYÉSZÉRTÉK-BECSLÉS A VÁLASZTÁSI EREDMÉNYEK ALAPJÁN

BENE SZABOLCS — KOMLÓSI ISTVÁN —
NAGY BARNABÁS — LENGYEL ZOLTÁN — SZABÓ FERENC

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők a keszthelyi extenzív láptérületi legelőn, azonos körülmények között tartott 9 fajta (magyar tarka, hereford, aberdeen angus, red angus, lincoln red, limousin, charolais, blonde d'aquitaine, shaver) teheneinek 1997 és 2006 között született különböző genotípusú 603 borjának (297 bika és 306 üsző; 388 fajtatiszta és 215 F₁-es) választási eredményét értékelték. A munka során variancia és kovariancia komponenseket, örökölhetőségi értékeket, valamint korrelációk együtthatókat számoltak. Az értékelést három különböző egyedmodellel végezték.

A választási súly (VS), súlygyarapodás (SGY) és a 205. napos súly (KVS) direkt örökölhetősége (h^2_d) 0,30–0,51 közötti közepes, anyai örökölhetősége (h^2_m) 0,07–0,15 gyenge. A direkt és az anyai genetikai hatás közötti korreláció (r_{dm}) a VS és a SGY esetén negatív, –0,12 és –0,27 közötti. Az anyai genetikai és az anyai állandó környezeti hatás együtt kisebb mértékben járult a fenotípushoz, mint a direkt genetikai hatás ($h^2_m + c^2 < h^2_d$). A teljes örökölhetőség (h^2_T) 0,37–0,47 közötti volt.

A három, a fix hatásokban különböző modell nagyon kis eltérésekkel hasonló eredményeket mutatott. A velük becsült tenyészcímértékek és rangsorok között nem volt számottevő különbség ($r_{rang}=0,93–0,99$), tehát azonos környezetben az „egyszerűbb” felépítésű modellek is sikeresen alkalmazhatók.

SUMMARY

Bene, Sz. – Komlósi, I. – Nagy, B. – Lengyel, Z. – Szabó, F.: MULTIBREED BEEF CATTLE BREEDING VALUE ESTIMATION BASED ON WEANING RESULTS

Weaning results of 603 calves (297 male and 306 female; 388 purebreds and 215 crossbreeds) born from 9 dam breeds (Hungarian Fleckvieh, Hereford, Aberdeen Angus, Red Angus, Lincoln Red, Limousin, Charolais, Blonde d'Aquitaine, Shaver), kept among the same conditions on a peat-bog soil pasture at Keszthely, were evaluated between 1997–2006. Variance, covariance components, heritability values and correlation coefficients were estimated. Three different animal models were used for the estimation.

The direct heritability (h^2_d) of weaning weight, pre-weaning daily gain and 205th day weight was between 0.30 and 0.51, the maternal heritability (h^2_m) of these traits was 0.07 and 0.15. The direct-maternal correlations (r_{dm}) in weaning weight and pre-weaning daily gain were –0.12 and –0.27. Contribution of the maternal heritability and maternal permanent environment to phenotype is smaller than that of direct heritabilities ($h^2_m + c^2 < h^2_d$). The total heritability was between 0.37 and 0.47.

The results obtained with three different animal models were similar with only minute divergences. The rank-correlation between the three models was strong and positive ($r_{rang}=0.93–0.99$; $P < 0.01$); therefore, the simpler models are successfully adaptable.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A húsmarha-tenyésztők a többfajtás tenyészérték-becslésre az utóbbi időben egyre több figyelmet fordítanak világszerte. E módszer lényege, hogy egyidejűleg több fajta, vagy fajták és keresztezett állományok adatbázisát egyidejűleg értékelik.

Az eljárást elsősorban keresztezett, vagy olyan állományokban használják, amelyekben egyszerre több fajta van jelen. A többfajtás tenyészérték-becslés előnye elsősorban az, hogy alkalmazásával a keresztezési célra használt tenyészállatok megítélése pontosabb, megbízhatóbb lesz, ugyanis a módszer figyelembe veszi a kombinálódó képességet, azaz a keresztezések során megnyilvánuló speciális tenyészértéket is.

A gyakorlatban többfajtás becslésre használt módszer az ausztrál BREEDPLAN, amely egy a BLUP egyedmodellre épülő húsmarha tenyészérték-becslési technológia, melyet 1985 óta használnak fajtán belül, illetve keresztezett állományokban. A tenyészértékeket (*estimated breeding value*, EBV) ezzel a módszerrel egyidejűleg több tulajdonságcsoportra (pl. ellés lefolyása, növekedés, vágóérték stb.) lehet becslőni.

A BREEDPLAN első verzióját Ausztráliában, a New England Egyetem és a New South Wales Mezőgazdasági Intézet fejlesztette ki, 1984-ben. A mai Nemzetközi Állomány Nyilvántartó Rendszer modelljének több mint 80 tenyésztő egyesület tagja szerte a világon. A modell jelenleg 41 húsmarha fajta, és azok keresztezett állományait kezeli. A BREEDPLAN-t ma 17 országban alkalmazzák, lefedve ezzel a világ húsmarha állományának több mint 75%-át. Hazánkban a Magyar Hereford, Angus, Galloway Tenyésztők Egyesülete, valamint a Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete foglalkozik a BREEDPLAN modellel. Néhány elemzést Limousin Tenyésztők Egyesülete is végeztetett.

A keresztezett állományokban — valamint több fajta együttes értékelésekor — használt tenyészérték-becslés módszere abban különbözik a fajtatiszta állományokétól, hogy itt a fajták közötti genetikai különbségekkel, genetikai kapcsolatokkal és a heterózis hatással is számolni kell (*Greaser*, 1999). A BLUP alapú BREEDPLAN modell alkalmas a többfajtás tenyészérték-becslésre (*multibreed breeding value estimation*, MBVE, MBE), ha a megfelelő adatok rendelkezésre állnak (*Newman és mtsai*, 2002).

Több fajtából álló keresztezett populációban a tenyészértékek becsléséhez elsőként *Notter és Cundiff* (1991) közöltek alapadatokat, amelyeknek azonban akkoriban csak kis jelentősége volt. *Rodríguez-Almeida és mtsai* (1997) ismételten felhívták a figyelmet a keresztezett populációkban történő tenyészérték-becslés növekvő fontosságára. Ezt azért tartották fontosnak, mert a többfajtás becslés során kapott eredmények kiterjeszthetők a fajtatiszta és a keresztezett állományok még teljesebb körű jellemzésére.

Az évek során több modell (*Elzo és Famula*, 1985; *Arnold és mtsai*, 1992; *Pollak és Quaas*, 1998; stb.) készült a többfajtás tenyészérték-becslés még pontosabb elvégzéséhez. A többfajtás tenyészérték-becslés a genetikai előrejelzéshez tehát különböző fajtájú állatok értékmérőit, így a fajtatiszta, vagy keresztezett borjak adatait, használja. Ez a módszer nem csak a borjak közötti különbséget használja fel a tenyészértékek becsléséhez, hanem a fajták közötti különbséget, és a heterózis hatást is figyelembe veszi.

A tenyészték-becslés során fontos, hogy a populációgenetikai paraméterek rendelkezésünkre álljanak az adott tulajdonságról, és a lehetőség szerint azokon az állományokon határozzuk meg értéküket, amelyeken a tenyészték-becslést végezzük.

A választási tulajdonságok genetikai paramétereinek, variancia és kovariancia komponenseinek becslésével számos külföldi és hazai kutató foglalkozott (Willham, 1972; Cubas és mtsai, 1991; Van Vleck és mtsai, 1992, 1996; Meyer, 1992, 2004; Núñez-Dominguez és mtsai, 1993, 1995; Meyer és mtsai, 1993; Eler és mtsai, 1995; Falconer és Trudy, 1996; Cameron, 1997; Lee és mtsai, 1997; Pariacote és mtsai, 1998; Splan és mtsai, 1998, 2002; Dodenhoff és mtsai, 1999; Sullivan és mtsai, 1999; Carnier és mtsai, 2000; Szőke és Komlósi, 2000; Benett és Gregory, 2001; Duangjinda és mtsai, 2001; Lengyel és mtsai, 2004; Iwaisaki és mtsai, 2005; Roso és mtsai, 2005). Ezen munkák eredményeit részletesen korábbi cikkünkben (Bene és mtsai, 2006) mutattuk be. A felsorolt publikációkban néhány általános összefüggés, és több fajtára vonatkozó konkrét eredmény is található.

Számos szerző szerint a fajtatiszta és a keresztezett állományokban megálapított genetikai paraméterek különbözhetnek (eltérhetnek) egymástól (Splan és mtsai, 1998, 2002; Sullivan és mtsai, 1999; Newman és mtsai, 2002). Keresztezett állományokban gyakran a direkt-anyai genetikai korreláció (r_{dm}) értéke kisebb, mint fajtatiszta populációkban. Szabó (1993), valamint Gregory és mtsai (1995) ugyanakkor azt tapasztalták, hogy azonos körülmények között tartott fajtatiszta és keresztezett állományok fontosabb tulajdonságainak genetikai varianciája és örökölhetősége nem tért el jelentősen.

Az 1. táblázatban a választási tulajdonságok örökölhetőségi értékeit foglaltuk össze keresztezett, valamint fajtatiszta állományokban (Lengyel, 2005). A táblázatban látható, hogy a keresztezett populációkban tapasztalt örökölhetőségi értékek csak kis mértékben, vagy egyáltalán nem különböznek a fajtatiszta állományokban tapasztaltaktól.

1. táblázat

A választási súly és a súlygyarapodás örökölhetősége

Forrás(1)	Tulajdonság(2)	Fajta(3)	Ország(4)	$h^2_a(5)$	$h^2_m(6)$	$r_{dm}(7)$
Ahunu és mtsai, 1997	VS(8)	keresztezett(10)	Ghána	0,38		-0,29
Crews és Kemp, 1999	SGY(9)	keresztezett(10)	Kanada	0,12	0,22	
Dodenhoff és mtsai, 1999	VS(8)	keresztezett(10)	USA	0,20	0,15	-0,25
Gutiérrez és mtsai, 2007	VS(8)	keresztezett(10)	Spanyol	0,45	0,14	-0,44
Kaps és mtsai, 2000	VS(8)	angus	USA	0,53	0,18	-0,51
Keeton és mtsai, 1996	VS(8)	limousin	USA	0,25	0,19	-0,44
Lee és mtsai, 1997	VS(8)	szimentáli	USA	0,21	0,09	-0,07
Meyer és mtsai, 1993	VS(8)	hereford	Ausztrália	0,22	0,18	-0,30
Roso és mtsai, 2005	VS(8)	keresztezett(10)	USA	0,32	0,20	-0,63
Splan és mtsai, 1998	VS(8)	keresztezett(10)	USA	0,16	0,34	
Splan és mtsai, 2002	VS(8)	keresztezett(10)	USA	0,14	0,19	-0,18
Van Vleck és mtsai, 1996	VS(8)	charolais	USA	0,16	0,12	0,40

h^2_a =direkt örökölhetőség(5); h^2_m =anyai örökölhetőség(6); r_{dm} =direkt-anyai kovariancia(7); VS=választási súly(8); SGY=súlygyarapodás(9)

Table 1.: Heritability values of preweaning daily gain and weaning weight source(1), trait(2), breed(3), country(4), h^2_a =direkt heritability(5), h^2_m =maternal heritability(6), r_{dm} =direct maternal genetic covariance(7), VS=weaning weight(8), SGY=preweaning daily gain(9), crossbreed(10)

Munkánk célja azonos körülmények között tartott vegyes genotípusú populációban a genetikai paraméterek és a tenyésztétek becslése volt.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Munkánkat a Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar húsmarha-állományának adatai alapján végeztük. A vizsgálatot az 1997 és 2006 közötti hétéves időszakra, és kilenc fajtára (magyar tarka, hereford, aberdeen angus, red angus, lincoln red, limousin, charolais, blonde d'aquitaine, shaver) terjesztettük ki.

Az értékelésbe vont állatok tartása, takarmányozása a vizsgálatot megelőzően és a vizsgálat alatt is azonos volt. A húsmarha-állományt épület nélkül, mintegy 300 ha nagyságú, különösen extenzív, láptalajú legelőn tartották. A legelőt szakaszokra osztották, a szakaszokat stabil kerítéssel, és mobil villanypásztorral határolták el. A tehénállomány kora tavasztól késő őszig a legelőszakaszokon volt, teletetésük épület nélkül, a növendékeké zárt istállóban történt.

Az állatok takarmányellátását a tavaszi és nyári időszakban a legelő gypptermése, az őszi és téli időszakban kukoricatarló legeltetése, silókukorica szilázs és széna képezte. Az állatok számára egész évben rendelkezésre állt a mikroelemekkel (Se, Zn, Cu, Mn) kiegészített nyalósó.

A telepen — az oktatási szempontok miatt is — a fajták létszámának megőrzése volt a cél. Selejtezésre kizárólag a nagyon idős, beteg, vagy nagyon hosszú időn át nem vemhesülő egyedek kerültek. Hormonkezelést, ivarzászinkronizálást, külön takarmányadagot a vizsgált időszakban egyetlen tehén sem kapott, mind a tartási, mind a takarmányozási, mind pedig állatorvosi kezelésben (védőoltások stb.) azonos körülményeket biztosítottak számukra.

A tehenek pároztatásában és elletésében szezonálásra törekedtek, a fő termékenyítési időszak június, július volt. A vizsgált időszakban a telepen hét fajta bikái (hereford, aberdeen angus, red angus, magyar tarka, limousin, charolais és blonde d'aquitaine) fedeztek, ezeknek és a fajtájukba tartozó teheneknek a pároztatási időszakban külön legelőszakaszon háremeket alakítottak ki. Az év többi részében a bikákat elkülönítették a tehenektől, és a teheneket egy gulyában tartották.

A borjakat választásukig anyjukkal együtt tartották. Fő táplálékuk a kiszoptott tej volt, emellett borjúóvodákban elhelyezett abrakból is *ad libitum* fogyaszthattak. A tavasszal született borjak választása ősszel történt, a növendékeket ivar szerint különválogatták, és a fajtatiszta növendékűsző szaporulatot tovább nevelték. A borjak súlyát születéskor és választáskor egyedileg mérlegették.

A vizsgálatunk során három tulajdonságot értékeltünk, nevezetesen a választási súlyt, a súlygyarapodást és a 205. napos súlyt.

A „vegyes” genotípusú, azaz több fajtát tartalmazó populációban — *Van Vleck és mtsai* (1992), *Núnez-Dominguez és mtsai* (1995), *Splan és mtsai* (2002), valamint *Roso és mtsai* (2005) vizsgálataihoz hasonlóan — végzett értékelésünkben 27 tenyészbika (6 magyar tarka; 3 red angus; 3 aberdeen angus; 4 hereford; 2 lincoln red; 3 limousin; 4 charolais; 2 blonde d'aquitaine) 1997–2006 között született 603 ivadékának (297 bika és 306 üsző; 388 fajta-

tiszta és 215 F₁-es) adatai szerepeltek. A vizsgált populáció rokonság szerinti összetételét a 2. táblázat ismerteti.

2. táblázat

A populáció összetétele

Megnevezés(1)	n
Összes egyed(2)	811
Összes borjú(3)	603
Apa(4)	27
Anya(5)	202
Apai nagyapa(6)	0
Anyai nagyapa(7)	14
Összes nagyapa(8)	14
Apai nagyanya(9)	0
Anyai nagyanya(10)	21
Összes nagyanya(11)	21
Borjú saját teljesítmény nélkül(12)	0

Table 2.: The composition of the population designation(1), number of animals in total(2), number of animals with records(3), sires(4), dams(5), paternal grand sire(6), maternal grand sires(7), total grand sires(8), paternal grand dams(9), maternal grand dams(10), total grand dams(11), calf without own performance(12)

Munkánk első lépésében normalitás (Shapiro-Wilk teszt), és homogenitás (Bartlett-próba) vizsgálatot végeztünk. Ezek után egytényezős varianciaanalízissel meghatároztuk a választási eredményeket a borjú genotípusa, valamint az apa és az anya fajtája szerint. A fajták közötti különbségeket, a nagyon különböző létszámok miatt Tukey próbával értékeltük.

A több fajtára kiterjedő értékelést három különböző egyedmodellel végeztük. Ezek annyiban különböztek egymástól, hogy *Splan* és *mtsai* (2002) vizsgálatához hasonlóan, minden esetben más-más fix hatásokat építettünk a modellekbe (3. táblázat). Ezen kívül a modellek teljesen azonosak voltak, mindhárom tartalmazta az anyai genetikai hatást, és az anya állandó környezeti hatását is. A választási súly és a súlygyarapodás esetén figyelembe vettük a választási életkor hatását is, mint kovariánst.

Az egyedmodell általános alakja a következők szerint írható fel (y =a megfigyelés vektora (tulajdonság); b =a fix hatás(ok) vektora; u =a véletlen hatás vektora (egyed); m =az anyai genetikai hatás vektora; p_e =az anya állandó környezeti hatásának vektora; e =hiba vektor; X =a fix hatások előfordulási mátrixa; Z =a véletlen hatások előfordulási mátrixa; W =az anyai genetikai hatás előfordulási mátrixa; S =az anya állandó környezeti hatásának előfordulási mátrixa):

$$y = Xb + Zu + Wm + Sp + e$$

Ezt követően a három egyedmodellt összehasonlítottuk. A modellnek az apák rangsorára gyakorolt hatást Núñez-Dominguez és *mtsai* (1995), valamint Lengyel (2004, 2005) vizsgálataihoz hasonlóan, rangkorreláció számítással határoztuk meg.

Az alkalmazott egyedmodellek

Fix hatások(1)	Az alkalmazott egyedmodell(2)		
	1. modell	2. modell	3. modell
Apa fajtája(3)	—	—	+
Anya fajtája(4)	—	+	+
Borjú genotípusa(5)	+	+	—
Anya elléskori életkora(6)	+	+	+
Borjú születési éve(7)	+	+	+
Borjú születési évszaka(8)	+	+	+
Borjú ivara(9)	+	+	+

+ = a modell ezt a hatást tartalmazza; — = a modell ezt a hatást nem tartalmazza(10)

Table 3.: The statistical models
fix effects(1), used animal model(2), breed of sire(3), breed of dam(4), genotype of calf(5), age of dam(6), year(7), season(8), sex(9), + = part of the model; — = the model doesn't include this effect(10)

Az adatok előkészítéséhez a Microsoft Excel XP (2002) és a Microsoft Word XP (2002) programokat, az egytényezős varianciaanalízis számításához, a korreláció- és rang-korrelációs számításához az SPSS 9.0 (1998) statisztikai programcsomagot használtuk. A genetikai paramétereket, valamint a tenyésztértékeket a DFREML (Meyer, 1998) és az MTDFREML (Boldman és mtsai, 1993) programokkal becsültük.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Választási eredmények a borjú, az apa és az anya genotípusa szerint

A borjú genotípusa szerinti választási súly, a választás előtti súlygyarapodás és a 205. napos súly a 4. táblázatban található.

A fajtatiszta borjak közül a legnagyobb 205. napos súlyt az aberdeen angus (224 kg), a legkisebbet pedig a hereford (155 kg) borjak érték el.

A keresztezett borjak közül a legnagyobb 205. napos súlyt a limousin x blonde d'aquitaine (237 kg), míg legkisebbet a hereford x aberdeen angus (146 kg) borjak mutatták.

A borjak apa fajtája szerint értékelt választási súlyát, súlygyarapodását és 205. napos súlyát az 5. táblázat, az apánkénti eloszlásokat és eredményeket a 6. táblázat tartalmazza.

A legjobb választási eredményeket a blonde d'aquitaine apák borjai mutatták (a fentiek sorrendjében 207 kg, 923 g/nap, ill. 229 kg). A 205. napos súlyt tekintve ezektől nem különböztek a limousin és az aberdeen angus bikák borjai. A red angus, lincoln red és charolais apák ivadéakai egymástól nem különböztek, viszont szignifikánsan nagyobbak voltak, mint a magyar tarka és a hereford apaságú borjak.

4. táblázat

Választási eredmények a borjak genotípusának függvényében

Borjú geno- típusa*(1)	n	Választási súly, kg(2)		Súlygyarapodás, g/nap(3)		205. napos súly, kg(4)	
		\bar{x}	CV%	\bar{x}	CV%	\bar{x}	CV%
MT	62	203	29,86	759	30,84	191	25,57
HE	185	157	29,88	618	39,38	155	33,26
AA	11	211	30,27	946	20,13	224	16,00
RA	66	212	25,59	873	24,59	212	21,86
LR	3	180	22,51	863	3,07	208	3,85
LI	8	183	19,55	915	20,32	221	17,87
CH	38	199	23,03	787	22,35	201	17,25
BD	15	218	31,37	872	25,16	220	21,45
MTxHE	35	165	21,99	665	29,26	171	22,83
MTxRA	3	222	15,34	912	8,04	225	5,94
MTxBD	6	254	13,20	910	14,61	226	12,68
HExAA	2	128	3,31	555	18,78	146	13,16
AAxHE	27	170	26,24	795	24,45	194	21,52
AAxRA	21	211	23,83	959	18,76	229	17,66
AAxBD	19	191	20,94	957	17,23	234	14,60
RAxHE	21	186	20,56	858	28,50	207	24,05
RAxLI	7	156	21,80	927	29,92	225	25,81
LRxMT	8	161	27,08	600	15,92	157	13,06
LRxRA	20	148	27,14	688	39,61	175	33,36
LRxCH	2	198	27,14	658	32,54	173	24,09
LixRA	6	175	19,45	882	14,64	213	13,56
LixBD	5	180	20,44	965	16,46	237	11,46
BDxLI	2	172	8,22	971	10,51	236	8,26
SHxMT	4	263	14,30	747	13,73	186	12,19
SHxRA	24	200	21,79	851	25,84	212	21,85
SHxLI	3	210	14,90	900	24,28	223	20,60
Összesen(5)	603	182	29,38	758	32,59	188	28,08

*MT=magyar tarka(6); HE=hereford; AA=aberdeen angus; RA=red angus; LR=lincoln red; LI=limousin; CH=charolais; BD=blonde d'aquitaine; SH=shaver

Table 4.: The weaning results according to genotype of calves genotype of calf(1), weaning weight(2), preweaning daily gain, g/day(3), 205th day weight(4), total(5), Hungarian Fleckvieh(6)

5. táblázat

Választási eredmények az apa fajtája szerint

Apa fajtája*(1)	n	Választási súly, kg(2)		Súlygyarapodás, g/nap(3)		205. napos súly, kg(4)	
		\bar{x}	CV%	\bar{x}	CV%	\bar{x}	CV%
MT	74	202 ^a	30,14	742 ^a	30,04	187 ^a	24,90
HE	268	161 ^b	28,08	661 ^b	37,05	165 ^b	31,34
AA	13	198 ^{ac}	33,34	886 ^{cd}	25,91	212 ^{acd}	20,80
RA	140	199 ^{ac}	26,74	857 ^{cd}	26,33	210 ^c	23,04
LR	3	180 ^{ab}	22,51	863 ^{abcd}	3,07	208 ^{abcd}	3,85
LI	20	176 ^{bc}	20,44	922 ^c	22,47	224 ^{cd}	19,47
CH	40	199 ^{ac}	22,85	781 ^{ad}	22,69	200 ^{ac}	17,51
BD	45	207 ^a	26,14	923 ^c	19,48	229 ^d	16,33

^{abcd}: A különböző betűkkel jelöltek egymástól szignifikánsan (P<0,05) különböznek(5)

*MT=magyar tarka(6); HE=hereford; AA=aberdeen angus; RA=red angus; LR=lincoln red; LI=limousin; CH=charolais; BD=blonde d'aquitaine

Table 5.: Weaning results according to breed of sire breed of sire(1), weaning weight(2), preweaning daily gain, g/day(3), 205th day weight(4), breeds without the same superscript differ significantly (P<0.05)(5), Hungarian Fleckvieh(6)

A különböző tenyészbikákkal párosított tehének létszáma fajtánként, a párosításból született borjak száma, és a bikánkénti választási eredmények

KLSZ (1)	Bika fajtája*(2)	Tehén fajtája*(3)									n	VS, Kg(4)	SGY, g/nap (5)	KVS, kg(6)	
		MT	HE	AA	RA	LR	LI	CH	BD	SH					
8812	LR					1					1	179	832	201	
9330	MT	3									3	235	888	219	
10166	SH					2					2	181	878	212	
11010	MT	7									7	229	963	236	
13184	HE	16	80	13	9						118	153	584	149	
13201	MT					8					8	161	600	157	
14111	HE	19	35	10	12						76	167	683	170	
14180	MT	2									2	302	985	239	
14213	AA			1	1						2	305	090	248	
14282	HE		43	4							47	179	841	206	
14347	BD								2		2	240	912	227	
14427	MT	14									14	227	898	222	
14684	LI						2				2	222	829	202	
14765	SH									2	2	224	022	248	
14957	CH							4			4	238	863	212	
14992	CH					2		26			28	187	752	195	
15087	AA			4							4	218	895	215	
16137	CH							4			4	219	834	208	
16477	BD	6		19			5		13		43	206	924	229	
16528	MT	36								4	40	189	653	167	
16558	CH							4			4	229	849	216	
16772	RA	3		21	53	19	6			22	124	195	858	210	
17179	RA				8						8	243	792	194	
17428	HE		27								27	152	618	155	
18275	AA		2	5							7	156	823	199	
18320	RA				5	1					8	218	904	222	
18337	LI				7		6		2		1	16	165	922	224
Össz.(7)		106	187	77	95	33	19	38	17	31	603				

*MT=magyar tarka(8); HE=hereford; AA=aberdeen angus; RA=red angus; LR=lincoln red; LI=limousin; CH=charolais; BD=blonde d'aquitaine; SH=shaver

VS=választási súly(4); SGY=súlygyarapodás(5); KVS=205. napos súly(6)

Table 6.: Number of cows by breed mated with different sires, number of calves borne from different matings, and the weaning results according to sires

identity number of sire(1), sire(2), breed of sire and dam(3), VS=weaning weight(4), SGY=preweaning daily gain, g/day(5), KVS=205th day weight(6), total(7), Hungarian Fleckvieh(8)

A vizsgált apák után a legnagyobb 205. napos súlyt (248 kg) a 14213-as számú aberdeen angus, és a 14765-ös számú limousin bika borjainál tapasztaltuk. Az apák közül különösen érdekes a 16528-as számú magyar tarka bika. Ez a Magyartarka Tenyésztők Egyesületének adatbázisa alapján az egyik legjobb hústípusú apaállat, vizsgálatunkban ennek ellenére ivadékai nagyon alacsony választási eredményeket értek el. Ennek hátterében nagy valószínűséggel a genotípus-környezet kölcsönhatás áll.

Az anya fajtája szerint a legjobb választási eredményeket — ahogy a 7. táblázatban látható — a blonde d'aquitaine és a limousin anyák borjai érték el. Ezekből a 205. napos súlyban nem különbözött az aberdeen angus, a red angus, a shaver, és a charolais. A magyar tarka anyák borjai a lincoln red-hez hasonló 205. napos súlyt értek el, míg a legkisebbek a hereford tehének ivadékaik voltak.

7. táblázat

Választási eredmények az anya fajtája szerint

Anyafajtája*(1)	n	Választási súly kg(2)		Súlygyarapodás g/nap(3)		205. napos súly kg(4)	
		\bar{x}	CV%	\bar{x}	CV%	\bar{x}	CV%
MT(5)	106	194 ^{ab}	29,19	741 ^{ab}	30,07	187 ^{ab}	24,74
HE	187	57 ^c	29,84	617 ^c	39,24	155 ^c	33,12
AA	77	190 ^{ab}	25,72	897 ^d	21,73	217 ^d	19,34
RA	95	203 ^{ab}	26,14	876 ^d	25,62	213 ^d	22,42
LR	33	157 ^c	26,83	681 ^{bc}	33,62	173 ^a	27,99
LI	19	179 ^{bc}	18,71	918 ^d	17,14	223 ^d	14,82
CH	38	199 ^{ab}	23,03	787 ^{ba}	22,35	201 ^{bd}	17,25
BD	17	213 ^b	31,00	883 ^{de}	23,70	222 ^d	20,16
SH	31	209 ^b	22,01	842 ^{de}	24,60	209 ^d	20,95

*MT=magyar tarka(5); HE=hereford; AA=aberdeen angus; RA=red angus; LR=lincoln red; LI=limousin; CH=charolais; BD=blonde d'aquitaine; SH=shaver

^{abcd}: A különböző betűkkel jelöltek egymástól szignifikánsan (P<0,05) különböznek(6)

Table 7.: Weaning results according to breed of dam
breed of dam(1), weaning weight(2), preweaning daily gain, g/day(3), 205th day weight(4), Hungarian Fleckvieh(5), breeds without the same superscript differ significantly (P<0.05)(6),

Variancia és kovariancia komponensek, genetikai paraméterek

A 8. táblázat a három különböző egyedmodellel (1., 2., 3. modell) becsült variancia és kovariancia komponenseket, valamint a genetikai paramétereket tartalmazza.

A táblázatban látható, hogy a direkt additív genetikai hatás és az anyai genetikai hatás közötti kovariancia a választási súly és a 205. napos súly esetén negatív volt, így a két hatás közötti korreláció előjele is negatív. A korrelációs együttható, $r_{dm} = -0,12$ és $-0,27$ között változott, azaz a két hatás között laza negatív összefüggés van. Ezen megállapítások hasonlóak Ahunu és mtsai (1999), valamint Splan és mtsai (2002) eredményeihez, akik ugyan ilyen értékeket tapasztaltak keresztezett populációk, valamint Dodenhoff és mtsai (1999) fajtatiszta állományok vizsgálatakor. Eltérés mutatkozik viszont Cubas és mtsai (1991), Kaps és mtsai (2000), valamint Roso és mtsai (2005) eredményeitől, akik fajtatiszta angus, illetve keresztezett állományokban e korreláció értékét szorosabbnak találták.

A súlygyarapodás esetén a két hatás közti kapcsolat pozitív ($r_{dm} = 0,10 - 0,21$). Vizsgálataik során Meyer (1992), Núñez-Dominguez és mtsai (1993), valamint Van Vleck és mtsai (1996) is pozitív kapcsolatot találtak.

A választási súly, a súlygyarapodás és a 205. napos súly direkt örökölhetősége ($h^2_d = 0,30 - 0,51$) nagyobb, mint amit Lengyel (2005) fajtatiszta populációkban tapasztalt. Keresztezett populációban Van Vleck és mtsai (1996), Crews és Kemp (1999), valamint Splan és mtsai (1998, 2002) ugyancsak kisebb h^2 értékeket állapítottak meg.

A becsült genetikai paraméterek, variancia és kovariancia komponensek

Tul.(1)	Paraméterek(2)	1. modell	2. modell	3. modell
VS(3)	σ_a^2 direkt additív genetikai variancia(6)	438	426	479
	σ_m^2 anyai genetikai variancia(7)	172	186	181
	σ_{gm} direkt-anyai kovariancia(8)	-38	-49	-63
	σ_{pe}^2 anyai állandó környezeti variancia(9)	0,065	0,036	0,028
	σ_e^2 hiba variancia(10)	637	642	611
	σ_p^2 fenotípusos variancia(11)	1209	1206	1209
	h_a^2 direkt örökölhetőség(12)	0,36±0,25	0,35±0,24	0,40±0,26
	h_m^2 anyai örökölhetőség(13)	0,14±0,37	0,15±0,38	0,15±0,35
	r_{gm} direkt-anyai genetikai korreláció(14)	-0,14±0,95	-0,17±0,92	-0,21±0,79
	c^2 állandó körny. var. aránya a fenotípusban(15)	0,00±0,21	0,00±0,21	0,00±0,20
	e^2 a hiba var. aránya a fenotípusban(16)	0,53±0,17	0,53±0,17	0,51±0,18
	$h_m^2+c^2$	0,14	0,15	0,15
	h_T^2 teljes örökölhetőség(17)	0,39	0,37	0,39
	-2 log likelihood	4537	4528	4604
SGY(4) **	σ_a^2 direkt additív genetikai variancia(6)	0,0090	0,0089	0,0088
	σ_m^2 anyai genetikai variancia(7)	0,0021	0,0025	0,0023
	σ_{gm} direkt-anyai kovariancia(8)	0,0009	0,0005	0,0006
	σ_{pe}^2 anyai állandó környezeti variancia(9)	0,0000	0,0000	0,0000
	σ_e^2 hiba variancia(10)	0,0174	0,0175	0,0174
	σ_p^2 fenotípusos variancia(11)	0,0294	0,0294	0,0291
	h_a^2 direkt örökölhetőség(12)	0,31±0,23	0,30±0,23	0,30±0,22
	h_m^2 anyai örökölhetőség(13)	0,07±0,35	0,08±0,35	0,08±0,33
	r_{gm} direkt-anyai genetikai korreláció(14)	0,21±1,00	0,10±1,00	0,14±1,00
	c^2 állandó körny. var. aránya a fenotípusban(15)	0,00±0,20	0,00±0,20	0,00±0,19
	e^2 a hiba var. aránya a fenotípusban(16)	0,59±0,17	0,60±0,17	0,60±0,16
	$h_m^2+c^2$	0,07	0,08	0,08
	h_T^2 teljes örökölhetőség(17)	0,39	0,37	0,37
	-2 log likelihood	-1292	-1289	-1331
KVS(5)	σ_a^2 direkt additív genetikai variancia(6)	548	549	718
	σ_m^2 anyai genetikai variancia(7)	175	193	193
	σ_{gm} direkt-anyai kovariancia(8)	-36	-55	-102
	σ_{pe}^2 anyai állandó környezeti variancia(9)	0,028	0,027	0,016
	σ_e^2 hiba variancia(10)	690	692	596
	σ_p^2 fenotípusos variancia(11)	1377	1378	1406
	h_a^2 direkt örökölhetőség(12)	0,40±0,27	0,40±0,27	0,51±0,30
	h_m^2 anyai örökölhetőség(13)	0,13±0,33	0,14±0,33	0,14±0,31
	r_{gm} direkt-anyai genetikai korreláció(14)	-0,12±0,88	-0,17±0,81	-0,27±0,62
	c^2 állandó körny. var. aránya a fenotípusban(15)	0,00±0,18	0,00±0,18	0,00±0,17
	e^2 a hiba var. aránya a fenotípusban(16)	0,50±0,19	0,50±0,19	0,42±0,21
	$h_m^2+c^2$	0,13	0,14	0,14
	h_T^2 teljes örökölhetőség(17)	0,42	0,41	0,47
	-2 log likelihood	4598	4591	4667

*VS=választási súly(3); SGY=súlygyarapodás(4); KVS=205. napos súly(5)

** kg/nap-ban becsülve(18)

Table 5.: Genetic parameters, variance and covariance components traits(1), parameters(2), weaning weight(3), preweaning daily gain(4), 205th day weight(5), additive direct genetic variance(6), maternal genetic variance(7), direct maternal genetic covariance(8), maternal permanent environmental effect(9), residual variance(10), phenotypic variance(11), direct heritability(12), maternal heritability(13), direct-maternal genetic correlation(14), the ratio of the permanent environmental variance to the phenotypic variance(15), the ratio of the residual variance to the phenotypic variance(16), total heritability(17), **=estimated in kg/day(18)

A vizsgált tulajdonságok anyai örökölhetősége $h^2_m=0,07-0,15$ között változott. Ez az eredmény hasonló a szakirodalomban található legtöbb — fajtatizta és keresztezett állományokon végzett — vizsgálat (*Núnez-Dominguez és mtsai, 1993; Van Vleck és mtsai, 1996; Lee és mtsai, 1997; Dodenhoff és mtsai, 1999; Carnier és mtsai, 2000; Gutiérrez és mtsai, 2007*) eredményéhez.

Az anyai genetikai hatás és az anyai állandó környezeti hatás együttesen ($h^2_m+c^2$) $0,07-0,15$ értéket mutatott, ami kisebb, mint amit *Lengyel (2005)* fajtatizta limousin állományokban tapasztalt. E két hatás együttvéve kisebb mértékben járult a fenotípus kialakításához, mint az additív direkt genetikai hatás.

A vizsgált tulajdonságok teljes örökölhetősége $h^2_T=0,37-0,47$ közötti. Ez nagyobb, mint amit keresztezett állományokban *Meyer (1992)*, valamint *Benett és Gregory (2001)*, illetve fajtatizta populációban *Eler és mtsai (1995)* tapasztaltak.

A kapott örökölhetőségi értékek hibája nagy, ezért azokat csak tájékoztató jellegűnek tekinthetjük.

Tenyészértékek

Az 9. táblázat a vizsgált apák három modellel becsült tenyészértékét tartalmazza az additív direkt- és az anyai genetikai hatás szerint. A direkt additív genetikai hatás alapján becsült tenyészértékek szerint a vizsgált apák közül a legjobb a 11010-as számú magyar tarka bika volt, melynek tenyészértéke a 2. modell alapján a populáció átlagához képest $+14,4$ kg, 63 g/nap és $+23,5$ kg volt. Valamennyi modell esetén a leggyengébb apának a 16528-as számú ugyancsak magyar tarka tenyészbika bizonyult, amely a vizsgált tulajdonságokban $-30,2$ kg, -120 g/nap és $-35,3$ kg tenyészértéket mutatott.

A 10. táblázat, valamint az 1., 2. és 3. ábra a három eltérő modellt figyelembe véve tartalmazza a tenyész bikák rangsorát a direkt és anyai hatásra becsült tenyészértékek szerint.

A táblázatokban megfigyelhető az is, hogy a három különböző modellel becsült direkt hatáson alapuló tenyészértékek alapján felállított rangsorok között nincs jelentős eltérés.

A kapott eredmények alapján az is elmondható, hogy az a bika, melynek választási súlyra becsült tenyészértékei jók, tenyészértékei a napi súlygyarapodás és 205. napos súly estében is hasonlóak (pl. a 14111-es hereford bika 2-es modellel becsülve a választási súly esetén 5., súlygyarapodásban 1., míg 205. napos súlyban 2. a rangsorban).

A vizsgált modellek összehasonlítása

A három modell összehasonlítását, illetve a három modell közül a legjobban illeszkedő kiválasztását a szakirodalmi ajánlásoknak megfelelően (*Splan és mtsai, 2002; Roso és mtsai, 2005*) a program által becsült „-2 log likelihood” illeszkedési értékek alapján végeztük. Ezek alapján az a modell illeszkedik legjobban a vizsgált populációra, amelyik esetén ez az érték a legkisebb. A modellek között kis eltérések adódtak csupán, de mindhárom tulajdonság esetén a 2. modell volt a legjobb, mert ennél volt a legkisebb a „-2 Log L”. Ez a modell fi-

gyelembre veszi a borjú és az anya genotípusát, az anya életkorát, az évjáratot, az ellési évszakot és a született borjú ivarát is.

1. ábra: A tenyészbikák direkt rangsora a választási súly szerint

	M1	M2	M3	
18320 RA ●		●	●	1
11010 MT ●		●	●	2
14282 HE ●		●	●	3
14213 AA ●		●	●	4
14427 MT ●		●	●	5
14111 HE ●		●	●	6
14765 SH ●		●	●	7
16558 CH ●		●	●	8
8812 LR ●		●	●	9
14180 MT ●		●	●	10
14347 BD ●		●	●	11
15087 AA ●		●	●	12
14957 CH ●		●	●	13
18337 LI ●		●	●	14
17428 HE ●		●	●	15
13201 MT ●		●	●	16
16477 BD ●		●	●	17
9330 MT ●		●	●	18
17179 RA ●		●	●	19
16137 CH ●		●	●	20
10166 SH ●		●	●	21
14684 LI ●		●	●	22
18275 AA ●		●	●	23
14992 CH ●		●	●	24
16772 RA ●		●	●	25
13184 HE ●		●	●	26
16528 MT ●		●	●	27

MT=magyar tarka(1); HE=hereford; AA=aberdeen angus; RA=red angus; LR=lincoln red; LI=limousin; CH=charolais; BD=blonde d'aquitaine; SH=shawer
M1=1. modell; M2=2. modell; M3=3. modell

Fig. 1.: The direct rank line of sires in weaning weight Hungarian Fleckvieh(1)

A három modellel meghatározott genetikai paraméterek, tenyészértékek és rangsorok kis különbséggel hasonló értékeket mutattak. Ezért azokat rangkorreláció számítás segítségével is összehasonlítottuk (11., 12. és 13. táblázat). A kapott eredmények azt bizonyítják, hogy a háromféle modellel becsült rangsorok között jelentős különbség nincs. Ezt a kapott rangkorrelációs együtthatók ($r_{\text{rang}}=0,93-0,99$; $P<0,01$) is alátámasztják. Úgy tűnik, hogy az azonos körülmények között tartott egyedek tenyészértékük alapján megállapított rangsorát a modell nem, vagy csak nagyon kis mértékben befolyásolja.

9. táblázat

A vizgált apák tenyészértékei

KLSZ (1)	Faj- ta (2)	n	1. modell						2. modell						3. modell					
			VS, kg(3)		SGY, g/nap(4)		KVS, kg(5)		VS, kg(3)		SGY, g/nap(4)		KVS, kg(5)		VS, kg(3)		SGY, g/nap(4)		KVS, kg(5)	
			d- rekt (6)	anyai (7)	d- rekt (6)	anyai (7)	d- rekt (6)	anyai (7)	d- rekt (6)	anyai (7)	d- rekt (6)	anyai (7)	d- rekt (6)	anyai (7)	d- rekt (6)	anyai (7)	d- rekt (6)	anyai (7)	d- rekt (6)	anyai (7)
8812	LR	1	5,4	-0,7	18	1	6,0	-1,7	5,3	-0,8	18	0	6,2	-2,0	6,1	-1,0	19	0	8,2	-2,6
9330	MT	3	-2,8	0,2	5	0	3,0	-0,2	-2,6	0,3	5	0	3,0	-0,3	-0,6	0,1	13	1	9,1	-1,3
10166	SH	2	-5,6	0,5	-22	-2	-7,9	0,5	-5,5	0,6	-21	-1	-7,8	0,8	-6,3	0,8	-23	-2	-10,2	1,4
11010	MT	7	14,3	-1,3	63	6	23,5	-1,6	14,4	-1,6	63	3	23,5	-2,3	19,6	-2,6	79	6	35,1	-5,0
13184	HE	118	-18,9	4,0	-51	10	-14,8	7,3	-18,4	4,6	-50	16	-14,8	8,2	-19,8	4,9	-51	15	-14,8	9,0
13201	MT	8	-1,2	-1,0	-9	-4	-2,2	-1,5	-1,2	-1,2	-8	-5	-2,1	-1,6	-19,8	2,3	-66	-6	-31,1	4,1
14111	HE	76	8,1	0,1	77	8	15,0	-1,9	8,1	-0,1	76	5	14,9	-2,4	7,2	-0,3	75	5	16,7	-3,5
14180	MT	2	4,9	-11,5	2	-16	-5,4	-9,4	5,5	-12,4	5	-20	-4,7	-10,0	8,1	-12,6	10	-19	-1,0	-10,2
14213	AA	2	10,5	-0,8	27	3	6,2	1,1	5,7	0,8	16	3	5,1	1,4	12,2	-1,5	34	3	10,2	0,3
14282	HE	47	12,8	-3,5	24	-12	10,4	-5,6	13,1	-4,0	26	-16	10,6	-6,3	14,2	-4,4	30	-15	13,1	-7,0
14347	BD	2	3,3	0,4	14	4	8,4	0,1	3,4	0,3	14	4	8,4	-0,2	3,4	1,1	17	9	9,7	0,7
14427	MT	14	8,6	5,6	51	23	12,3	7,8	8,5	5,7	49	24	12,0	8,0	13,3	4,5	66	24	18,8	6,0
14684	LI	2	-6,9	0,6	-42	-4	-15,7	1,0	-6,6	0,8	-42	-2	-15,7	1,6	-6,0	0,8	-36	-3	-19,5	2,8
14765	SH	2	7,3	-0,6	35	4	12,5	-0,8	7,2	-0,8	35	2	12,5	-1,2	9,9	-1,3	32	2	15,9	-2,3
14957	CH	4	2,7	0,2	20	2	2,7	0,2	2,7	0,1	20	0	2,7	0,2	2,7	-0,1	20	1	4,0	-0,3
14992	CH	28	-11,3	1,0	-43	-4	-5,9	0,4	-11,3	1,3	-43	-2	-5,8	0,6	-11,9	1,6	-43	-3	-9,7	1,4
15087	AA	4	2,7	2,5	17	11	-4,5	3,3	6,0	2,4	25	13	-4,0	3,7	4,1	2,3	28	13	-3,7	3,9
16137	CH	4	-3,4	-3,9	-24	-14	-5,2	-3,8	-3,1	-4,3	-22	-15	-4,9	-4,0	-3,5	-4,2	-22	-15	-5,1	-4,0
16477	BD	43	-2,6	0,2	-6	-1	-7,6	0,5	-2,7	0,3	-7	0	-7,6	0,8	-1,8	0,2	0	0	-6,7	0,9
16528	MT	40	-30,0	2,6	-119	-12	-35,1	2,3	-30,2	3,5	-120	-6	-35,3	3,5	-26,3	3,4	-105	-7	-33,8	4,8
16558	CH	4	6,1	-2,2	3	-4	0,8	-1,9	6,2	-2,6	5	-5	0,9	-2,1	6,4	-2,7	2	-5	1,4	-2,2
16772	RA	124	-12,6	0,8	-72	-7	-7,5	-0,1	-12,1	0,9	-72	-4	-7,4	0,0	-13,0	-0,1	-68	-9	-4,8	-1,2
17179	RA	8	-3,0	0,3	10	1	-5,7	0,4	-2,8	0,3	9	1	-5,7	0,6	-3,5	0,5	4	0	-8,9	1,3
17428	HE	27	-1,1	0,1	-46	-5	-8,8	0,6	-2,0	0,2	-49	-3	-8,9	1,0	-1,2	0,2	-51	-4	-14,3	2,0
18275	AA	7	-10,1	0,9	-19	-2	4,5	-0,3	-7,6	0,9	-13	-1	4,9	-0,5	-13,3	1,7	-37	-3	0,9	-0,1
18320	RA	8	15,2	-1,3	64	6	12,3	-0,8	14,5	-1,7	62	3	12,2	-1,2	14,6	-1,9	55	4	11,0	-1,6
18337	LI	16	-0,3	0,0	8	1	3,3	-0,2	-0,5	0,1	7	0	3,2	-0,3	-3,9	0,5	5	0	3,6	-0,5

VS=választási súly(3), SGY=súlygyarapodás(4), KVS=205. napos súly(5)

*MT=magyar tarka(8), HE=hereford, AA=aberdeen angus, RA=red angus, LR=lincoln red, LI=limousin, CH=charolais, BD=blonde d'aquitaine; SH=shawer

Table 9.: The breeding values of the sires
identity number of sire(1), breed of sire(2), VS=weaning weight(3), SGY=preweaning daily gain,
g/day(4), KVS=205th day weight(5), direct(6), maternal(7)Hungarian Fleckvieh(8)

A vizsgált tenyészbikák rangsora

KLSZ (1)	Fajta (2)	n	1. modell						2. modell						3. modell					
			VS, kg(3)		SGY, g/nap(4)		KVS, kg(5)		VS, kg(3)		SGY, g/nap(4)		KVS, kg(5)		VS, kg(3)		SGY, g/nap(4)		KVS, kg(5)	
			di- rekt (6)	anyai (7)	di- rekt (6)	anyai (7)	di- rekt (6)	anyai (7)	di- rekt (6)	anyai (7)	di- rekt (6)	anyai (7)	di- rekt (6)	anyai (7)	di- rekt (6)	anyai (7)	di- rekt (6)	anyai (7)	di- rekt (6)	anyai (7)
			18320	RA	8	1	23	2	5	5	18	1	23	3	8	4	18	2	23	4
11010	MT	7	2	22	3	6	1	21	2	22	2	6	1	23	1	23	1	5	1	25
14282	HE	47	3	25	7	24	6	26	3	25	6	26	6	26	3	26	7	25	5	26
14213	AA	2	4	20	6	9	8	5	9	8	10	7	9	6	5	21	5	8	7	13
14427	MT	14	5	1	4	1	4	1	4	1	4	1	5	2	4	2	3	1	2	2
14111	HE	76	6	15	1	4	2	23	5	18	1	4	2	24	8	18	2	6	3	23
14765	SH	2	7	18	5	8	3	19	6	20	5	9	3	19	6	20	6	9	4	21
16558	CH	4	8	24	15	18	14	24	7	24	16	23	14	22	9	24	16	21	13	20
8812	LR	1	9	19	9	13	9	22	11	19	9	15	8	21	10	19	10	15	10	22
14180	MT	2	10	27	16	27	18	27	10	27	14	27	17	27	7	27	13	27	15	27
14347	BD	2	11	10	11	7	7	13	12	11	11	5	7	14	12	8	11	4	8	12
15087	AA	4	12	4	10	2	16	3	8	4	7	3	16	3	11	5	8	3	16	5
14957	CH	4	13	14	8	10	13	12	13	16	8	11	13	12	13	16	9	11	11	15
18337	LI	16	14	17	13	12	11	16	14	17	13	12	11	16	19	11	14	12	12	16
17428	HE	27	15	16	24	22	24	7	16	15	24	20	24	7	15	14	24	20	23	7
13201	MT	8	16	21	18	20	15	20	15	21	18	22	15	20	26	4	25	22	26	4
16477	BD	43	17	13	17	15	22	9	18	13	17	14	22	9	16	13	17	14	19	11
9330	MT	3	18	12	14	14	12	15	17	14	15	13	12	15	14	15	12	10	9	18
17179	RA	8	19	11	12	11	19	11	19	12	12	10	19	11	17	12	15	13	20	10
16137	CH	4	20	26	21	26	17	25	20	26	21	25	18	25	18	25	18	26	18	24
10166	SH	2	21	9	20	17	23	8	21	10	20	17	23	8	21	9	19	16	22	8
14684	LI	2	22	8	22	19	26	6	22	9	22	18	26	5	20	10	20	17	25	6
18275	AA	7	23	6	19	16	10	17	23	7	19	16	10	17	24	6	21	18	14	14
14992	CH	28	24	5	23	21	20	10	24	5	23	19	20	10	22	7	22	19	21	9
16772	RA	124	25	7	26	23	21	14	25	6	26	21	21	13	23	17	26	24	17	17
13184	HE	118	26	2	25	3	25	2	26	2	25	2	25	1	25	1	23	2	24	1
16528	MT	40	27	3	27	25	27	4	27	3	27	24	27	4	27	3	27	23	27	3

VS=választási súly(3), SGY=súlygyarapodás(4), KVS=205. napos súly(5)

MT=magyar tarka(8), HE=hereford, AA=aberdeen angus, RA=red angus, LR=lincoln red, LI=limousin, CH=charolais, BD=blonde d'aquitaine;SH=shaver

Table 10.: The rank line of sires
identity number of sire(1), breed of sire(2), VS=weaning weight(3), SGY=preweaning daily gain, g/day(4), KVS=205th day weight(5), direct(6), maternal(7) Hungarian Fleckvieh(8)

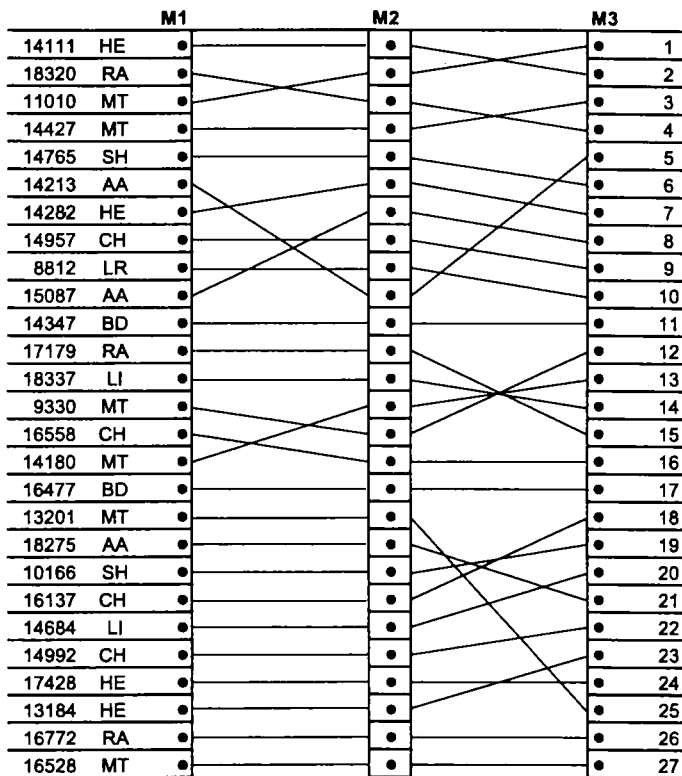
Rang korreláció a választási súly esetén

	1. modell	2. modell	3. modell
1. modell	—	0,98**	0,94**
2. modell		—	0,93**
3. modell			—

**=P<0,01

Table 11.: The comparison of the models with rank-correlation in weaning weight

2. ábra: A tenyészbikák direkt rangsora a súlygyarapodás szerint



MT=magyar tarka(1); HE=hereford; AA=aberdeen angus; RA=red angus; LR=lincoln red; LI=limousin; CH=charolais; BD=blonde d'aquitaine; SH=shawer
 M1=1. modell; M2=2. modell; M3=3. modell

Fig. 2.: The direkt rank line of sires in preweaning daily gain Hungarian Fleckvieh(1)

12. táblázat

Rang korreláció a súlygyarapodás esetén

	1. modell	2. modell	3. modell
1. modell	—	0,99**	0,97**
2. modell		—	0,96**
3. modell			—

**=P<0,01

Table 12.: The comparison of the models with rank-correlation in preweaning daily gain

3. ábra: A tenyészbikák direkt rangsora a 205. napos súly szerint

	M1	M2	M3
18320 RA ●		●	● 1
14213 AA ●		●	● 2
14282 HE ●		●	● 3
14765 SH ●		●	● 4
14111 HE ●		●	● 5
11010 MT ●		●	● 6
14347 BD ●		●	● 7
14427 MT ●		●	● 8
8812 LR ●		●	● 9
14992 CH ●		●	● 10
9330 MT ●		●	● 11
13201 MT ●		●	● 12
18337 LI ●		●	● 13
14957 CH ●		●	● 14
14180 MT ●		●	● 15
17179 RA ●		●	● 16
10166 SH ●		●	● 17
15087 AA ●		●	● 18
18275 AA ●		●	● 19
17428 HE ●		●	● 20
13184 HE ●		●	● 21
16477 BD ●		●	● 22
16137 CH ●		●	● 23
16558 CH ●		●	● 24
16772 RA ●		●	● 25
14684 LI ●		●	● 26
16528 MT ●		●	● 27

MT=magyar tarka(1); HE=hereford; AA=aberdeen angus; RA=red angus; LR=lincoln red; LI=limousin; CH=charolais; BD=blonde d'aquitaine; SH=shawer
M1=1. modell; M2=2. modell; M3=3. modell

Fig. 3.: The direct rank line of sires in 205th day weight Hungarian Fleckvieh(1)

13. táblázat

Rang korreláció a 205. napos súly esetén

	1. modell	2. modell	3. modell
1. modell	—	0,99**	0,94**
2. modell		—	0,94**
3. modell			—

**=P<0,01

Table 13.: The comparison of the models with rank-correlation in 205th day weight

KÖVETKEZTETÉSEK

A különböző genotípusú borjak választási eredményeinek vizsgálata során az additív direkt genetikai hatásra kapott örökölhetőségi érték ($h^2_d=0,31-0,51$) közepes. A kapott értékek nagyobbak, mint amit keresztezett állományok vizsgálatakor *Splan és mtsai* (1998, 2002), *Crews és Kemp* (1999), valamint *Newman és mtsai* (2002) tapasztaltak.

A vizsgált tulajdonságok anyai örökölhetősége értéke — a legtöbb keresztezett populáció vizsgálatához (*Splan és mtsai*, 2002; *Roso és mtsai*, 2005) hasonlóan — kicsi ($h^2_m=0,07-0,15$). Ennek ellenére az anya hatása nem hanyagolható el a borjú fenotípusát illetően, ugyanis az anyai örökölhetőség (az anya genetikai hatásának a fenotípushoz való hozzájárulása) és az anya állandó környezeti hatásának fenotípushoz való hozzájárulása ($h^2_m+c^2$) összességében körülbelül harmada akkora, mint a direkt örökölhetőség (h^2_d).

A kapott örökölhetőségi értékek hibája meglehetősen nagy, ezért azokat csak tájékoztató jellegűnek tekinthetjük. Ennek oka nagy valószínűséggel a kis egyedszám lehet.

A három különböző egyedmodellel mindhárom tulajdonságra hasonló genetikai paramétereket kapunk. A három modell közül a „-2 Log L” értékek alapján a 2. modellt tekinthetjük a legpontosabbnak. Ez a modell figyelembe veszi a borjú és az anya genotípusát, az anya életkorát, az évjáratot, az ellési évszakot és a született borjú ivarát is.

A vizsgálat során alkalmazott modellek különbözősége az egyedek tenyésztését csak nagyon kis mértékben befolyásolta, a rangsorok között pedig alig volt különbség. Ez arra enged következtetni, hogy azonos körülmények között tartott állományok esetében az egyszerűbb modellekkel is megbízható eredményeket kapunk.

IRODALOM

- Ahunu, B.K. – Arthur, P.F. – Kissiedu, H.W.A.*(1997): Genetic and phenotypic parameters for birth and weaning weights of purebred and crossbred N'Dama and West African Shorthorn cattle. Liv. Prod. Sci., 51. 165–171.
- Arnold, J.W. – Bertrand, J.K. – Benyshek, L.L.*(1992): Animal model for genetic evaluation of multibreed data. J. Anim. Sci., 70. 3322–3332.
- Bene, Sz. – Füller, I. – Lengyel, Z. – Nagy, B. – Fördös, A. – Szabó, F.*(2006): Húshasznú magyar tarka borjak választási eredménye. 2. Közlemény: Genetikai paraméterek, tenyésztékek. Állattenyésztés és Takarmányozás, 55. 6. 505–519.
- Benett, G.L. – Gregory, K.E.*(2001): Genetic (co)variances for calving difficulty score in composite and parental populations of beef cattle: II. Reproductive, skeletal, and carcass traits. J. Anim. Sci., 79. 52–59.
- Boldman, K.G. – Kriese, L.A. – Van Vleck, L.D. – Kachman, S.D.*(1993): A manual for use of MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variances and covariances. USDA-ARS, Clay Center, NE
- Cameron, N.D.*(1997): Selection indices and prediction of genetic merit in animal breeding. CAB International
- Camier, P. – Albera, A. – Dal Zotto, R. – Groen, A.F. – Bona, M. – Bittante, G.*(2000): Genetic parameters for direct and maternal calving ability over parities in Piedmontese cattle. J. Anim. Sci., 78. 2532–2539.

- Crews, D.H. – Kemp, R.A.(1999): Contributions of preweaning growth information and maternal effects for prediction of carcass trait breeding values among crossbred beef cattle. *Can. J. Anim. Sci.*, 79. 17–25.
- Cubas, A.C. – Berger, P.J. – Healey, M.H.(1991): Genetic parameters for calving ease and survival at birth in Angus field data. *J. Anim. Sci.*, 69. 3952–3958.
- Dodenhoff, J. – Van Vleck, L.D. – Gregory, K.E.(1999): Estimation of direct, maternal and grandmaternal genetic effects for weaning weight in several breeds of beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 77. 840–845.
- Duangjinda, M. – Bertrand, J.K. – Misztal, I. – Druet, T.(2001): Estimation of additive and nonadditive genetic variances in Hereford, Gelbvieh and Charolais by method „R”. *J. Anim. Sci.*, 79. 2997–3001.
- Eler, J.P. – Van Vleck, L.D. – Ferraz, J.B.S. – Lobo, R.B.(1995): Estimation of variances due to direct and maternal effects for growth traits of Nelore cattle. *J. Anim. Sci.*, 73. 3253–3258.
- Elzo, M.A. – Famula, T.R.(1985): Multibreed sire evaluation procedures within a country. *J. Anim. Sci.*, 60. 942–952.
- Falconer, D.S. – Trudy, F.C.M.(1996): Introduction to quantitative genetics. Longman Group Ltd., 4th Edition
- Graser, H.U.(1999): Multi-breed EBV – Now and when? In: *Proc. Assoc. Adv. Anim. Breed. Genet.*, Mandurah, WA, Australia, 13. 62–66.
- Gregory, K.E. – Cundiff, L.V. – Koch, R.M.(1995): Genetic and phenotypic (co)variances for growth and carcass traits of purebred and composite populations of beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 73. 1920–1926.
- Gutiérrez, J.P. – Goyache, F. – Fernández, I. – Alvarez, I. – Royo, L.J.(2007): Genetic relationships among calving ease, calving interval, birth weight, and weaning weight in the Asturiana de los Valles beef cattle breed. *J. Anim. Sci.*, 85. 69–75.
- Iwaisaki, H. – Tsuruta, S. – Misztal, I. – Bertrand, J.K.(2005): Estimation of correlation between maternal permanent environmental effects of related dams in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 83. 537–542.
- Kaps, M. – Herring, W.O. – Lamberson, W.R.(2000): Genetic and environmental parameters for traits derived from the Brody growth curve and their relationships with weaning weight in Angus cattle. *J. Anim. Sci.*, 78. 1436–1442.
- Keeton, L.L. – Green, R.D. – Golden, B.L. – Anderson, K.J.(1996): Estimation of variance components and prediction of breeding values for scrotal circumference and weaning weight in Limousin cattle. *J. Anim. Sci.*, 74.31-36.
- Lee, C. – Van Tassel, C.P. – Pollak, E.J.(1997): Estimation of genetic variance and covariance components for weaning weight in Simmental cattle. *J. Anim. Sci.*, 75.325-330.
- Lengyel, Z.(2005): Húshasznú borjak választási eredményét befolyásoló környezeti és genetikai tényezők. Doktori (PhD.) értekezés, Keszthely
- Lengyel, Z. – Balika, S. – Polgár, J.P. – Szabó, F.(2004): Hazai limousin állományok ellés lefolyásának és választási eredményeinek vizsgálata. 2. közlemény: Apa- és egyedmodell összehasonlítása. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 53. 3. 199–211.
- Meyer, K.(1992): Variance components due to direct and maternal effects for growth traits of Australian beef cattle. *Liv. Prod. Sci.*, 31. 179–204.
- Meyer, K.(1998): DFREML. Version 3.0. User Notes
- Meyer, K.(2004): Estimates of the complete genetic covariance matrix for traits in multi-trait genetic evaluation of Australian Hereford cattle. *Aus. J. Agric. Res.*, 55. 195–210.
- Meyer, K. – Carrick, M.J. – Donnelly, B.J.P.(1993): Genetic parameters for growth traits of Australian beef cattle from a multibreed selection experiment. *J. Anim. Sci.*, 71. 2614–2622.
- Newman, S. – Reverter, A. – Johnston, D.J.(2002): Purebred-crossbred performance and genetic evaluation of postweaning growth and carcass traits in *Bos indicus* x *Bos taurus* crosses in Australia. *J. Anim. Sci.*, 80. 1801–1808.
- Notter, D.R. – Cundiff, L.V.(1991): Across-breed expected progeny differences: use of within-breed expected progeny differences to adjust breed evaluations for sire sampling and genetic trend. *J. Anim. Sci.*, 69. 4763–4776.
- Núñez-Dominguez, R. – Van Vleck, L.D. – Boldman, K.G. – Cundiff, L.V.(1993): Correlations for genetic expression for growth of calves of Hereford and Angus dams using a multivariate animal model. *J. Anim. Sci.*, 71. 2330–2340.
- Núñez-Dominguez, R. – Van Vleck, L.D. – Cundiff, L.V.(1995): Prediction of genetic values of sires for growth traits of crossbred cattle using a multivariate animal model with heterogeneous variances. *J. Anim. Sci.*, 73. 2940–2950.

- Pariacote, F. – Van Vleck, L.D. – MacNeil, M.D.*(1998): Effects of inbreeding and heterozygosity on preweaning traits in a closed population of Herefords under selection. *J. Anim. Sci.*, 76. 1303–1310.
- Pollak, E.J. – Quaas, R.L.*(1998): Multibreed genetic evaluation of beef cattle. In: Proc. 6th World Cong. Genet. Appl. Livest. Prod., Armidale, NSW, Australia, 23. 81–88.
- Rodríguez-Almeida, F.A. – Van Vleck, L.D. – Gregory, K.E.*(1997): Estimation of direct and maternal effects for prediction of expected progeny differences for birth and weaning weights in three multibreed populations. *J. Anim. Sci.*, 75. 1203–1212.
- Roso, V.M. – Schenkel, F.S. – Miller, S.P. – Wilton, J.W.*(2005): Additive, dominance, and epistatic loss effects on preweaning weight gain of crossbred beef cattle from different *Bos taurus* breeds. *J. Anim. Sci.*, 83. 1780–1787.
- Splan, R.K. – Cundiff, L.V. – Dikeman, M.E. – Van Vleck, L.D.*(2002): Estimates of parameters between direct and maternal genetic effects for weaning weight and direct genetic effects for carcass traits in crossbred cattle. *J. Anim. Sci.*, 80. 3107–3111.
- Splan, R.K. – Cundiff, L.V. – Van Vleck, L.D.*(1998): Genetic parameters for sex-specific traits in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 76. 2272–2278.
- Sullivan, P.G. – Wilton, J.W. – Miller, S.P. – Banks, L.R.*(1999): Genetic trends and breed overlap derived from multiple – breed genetic evaluations of beef cattle for growth traits. *J. Anim. Sci.*, 77. 2019–2027.
- Szabó, F.*(1993): Fajtakülönbségek populációgenetikai elemzése a húsmarha tenyésztésben. Doktori értekezés, MTA
- Szöke, Sz. – Komlósi, I.*(2000): A BLUP modellek összehasonlítása. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 49. 3. 231–245.
- Van Vleck, L.D. – Hakim, A.F. – Cundiff, L.V. – Koch, R.M. – Crouse, J.D. – Boldman, K.G.*(1992): Estimated breeding values for meat characteristics of crossbred vattle with animal model. *J. Anim. Sci.*, 70. 363–371.
- Van Vleck, L.D. – Gregory, K.E. – Bennett, G.L.*(1996): Direct and maternal covariances by age of dam for weaning weight. *J. Anim. Sci.*, 74. 1801–1805.
- Willham, R.L.*(1972): The role of maternal effects in animal breeding: III. Biometrical aspects of maternal effects in animals. *J. Anim. Sci.*, 35. 1288–1293.

Érkezett: 2007. június

Szerzők címe: Bene, Sz. – Nagy, B. – Lengyel, Z. – Szabó, F.: Pannon Egyetem,

Authors' address: Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar
University of Pannonia, Georgikon Faculty of Agriculture
H-8360 Keszthely, Deák F. u. 16.
bszbb@citromail.hu

Komlósi, I.: DE-ATC, Mezőgazdaságtudományi Kar
University of Debrecen, Centre of Agricultural Sciences
H-4032 Debrecen, Bószörményi út 138.
komlosi@agr.unideb.hu

KOVÁCS JÓZSEF PROFESSZOR 80 ÉVES



Kovács József professzor 1927. november 15-én született Bácsborsódon. A szülői környezetből hozta magával a mezőgazdaság szeretetét, amely egész, szakmai-, oktatói-, kutatói pályáján elkísérte.

Baján és Bácsalmáson végezte iskoláit, majd az Agrártudományi Egyetemen szerzett kitűnő minősítésű oklevelet. Első munkahelye az Állattenyésztési Kutatóintézet Sertésenyésztési Osztálya volt, ahol *Kertész Ferenc* és *Horn Artúr* irányításával dolgozott. 1953-ban Keszthelyre került, ahol kezdetben mangalica sertés tenyésztésével foglalkozott, majd kialakította az immár 54 éve működő magyar nagy fehér hússertés törzstenyészetet. 1956-ban létrehozta a keszthelyi teljesítményvizsgáló állomást, ahol a sertésenyésztés, -tartás, takarmányozás területén kiterjedt kutatómunka folyt és folyik.

1960-ban az egyetemi doktori címet, 1969-ben a mezőgazdasági tudomány kandidátusa fokozatot szerzett, majd kinevezték egyetemi tanárrá. 1968-tól 1994-ig vezette az Állattenyésztéstani Tanszéket Keszthelyen. Egy vezetői ciklusban ellátta a Pannon Agrártudományi Egyetem rektorhelyettesi teendőit.

Oktatási területe az általános állattenyésztéstan és a sertésenyésztés volt az agrármérnök képzésben. Posztgraduális szakként megszervezte a sertésenyésztési szakmérnök-képzést Keszthelyen. Emellett továbbképző tanfolyamokat szervezett a sertésenyésztő szakemberek részére, ezzel is segítve az egyetem és a gyakorlat kapcsolatát. Irányításával számos doktori disszertáció készült. Szakmai tudását, mélyreható ismereteit jó előadókészségével, legendásan kiváló humorával közvetítette az ifjúság és a gyakorlati szakemberek felé, akiknek a figyelmét élményszámba menő előadásaival mindig le tudta kötni.

Tudományos tevékenységének eredménye számos szakmai cikkben, tan- és szakkönyvben jelent meg. 16 évi tagja volt az MTA Tudományos Minősítő Bizottságának, 15 évig az Állattenyésztési Szakbizottságnak.

Számos kitüntetés tulajdonosa: *Wellmann Oszkár* emlékérem, 1981; Zala megye Alkotói Díja, 1983; *Újhelyi Imre* Emlékérem, 1985; *Wilhelm Kirchner* Emlékplakett, 1986; *Mezőgazdaság Fejlesztéséért Díj*, 1985; *Mezőgazdaság Fejlesztéséért Díj* 1990; *Tessedik Sámuel* Emlékérem, 1991; *Pannon Agrártudományi Egyetem Kiváló dolgozója*, 1992; *Nagyváthy János* Díj, 1997; *Pedagógus Szolgálati Emlékérem*, 1997; *Keszthely Város Díszpolgára*, 2001, *Horn Artúr* Díj 2006.

Kovács Professor Úr fiatalos lendületét megőrizve jelenleg professor emeritusként is példamutatóan oktatja az agrármérnök szak és az Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola hallgatóit. Témavezetőként több nappali és levelező PhD. hallgató szakmai munkáját irányítja. Aktívan részt vesz a város, az ország szakmai közéletében. Igazi társasági ember, vonzza a fiatalokat, a kollégákat, akik a legnagyobb tisztelettel veszik körül.

Nyolcvanadik születésnapján szeretettel köszöntjük, további jó egészséget, sikeres oktatói, kutatói, közéleti, tenyésztésszervezői tevékenységet kívánunk!

Szabó Ferenc

LIMOUSIN BORJAK VÁLASZTÁSI EREDMÉNYE*

1. Közlemény: KÖRNYEZETI HATÁSOK

SZABÓ FERENC — BALIKA SÁNDOR — SZŰCS MÁRTON — BENE SZABOLCS

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők három hazai limousin állományban (A, B, C) vizsgálták 55 tenyészbika és 1838 tehén 1992 és 2005 között született 6046 ivadékának (3079 bikaborjú és 2967 üszöborjú) választási eredményeit. A munka során azt értékelték, hogy a különböző környezeti hatások hogyan befolyásolják a borjak választási eredményeit. A vizsgálatban a tenyészet, a tehenek elléskori életkora, a születés éve és évszaka, valamint az ivar fix hatásként, az apa pedig mint véletlen genetikai hatás szerepelt. A számítások elvégzéséhez *Harvey's (1990) Least Square Maximum Likelihood Computer Program*-ot használtak.

A választási súly, a választás előtti napi súlygyarapodás, és a 205. napos súly főátlaga és hibája (SE) $202 \pm 2,68$ kg, $797 \pm 14,67$ g/nap, ill. $203 \pm 2,99$ kg, a borjak átlagos választási kora 209. nap, annak szórása pedig 48 nap volt.

Az eredmények szerint az anya életkorának emelkedésével 8. éves korig növekedett a borjak választási súlya, választás előtti napi súlygyarapodása és 205. napos súlya (ekkor a maximum 212 kg, 849 g/nap, ill. 215 kg volt). A nyári születésű borjak statisztikailag igazolhatóan kisebbek voltak (190 kg, 744 g/nap, ill. 192 kg), mint a más évszakokban születettek ($P < 0,001$). Az ivari különbség szintén szignifikáns volt (+9 kg, +39 g/nap, ill. +14 kg) a bikaborjak javára ($P < 0,001$).

Mindhárom tulajdonság esetén a legjobb évjárat 2001. és 2002., a legrosszabb pedig 1994. és 1995. volt.

SUMMARY

Szabó, F. – Balika, S. – Szűcs, M. – Bene, Sz.: WEANING RESULTS OF LIMOUSIN CALVES.
1st Paper: ENVIRONMENTAL FACTORS

Weaning performance of 6,046 Limousin calves (3079 male and 2967 female) born between 1992 and 2005, from 1,838 cows mated with 55 sires was analyzed on three farms (A, B, C). The aim of the study was to evaluate the effect of environmental factors on weaning traits. Farm, the age of the cows, their years of birth, season of birth and the sex of calves were treated as fixed effects, while the sire was treated as a random genetic effect. Data were analyzed using *Harvey's (1990) Least Square Maximum Likelihood Computer Program*.

The overall mean value and standard error of mean on weaning weight, pre-weaning daily gain and 205th day weight were 202 ± 2.68 kg, 797 ± 14.67 g/day and 203 ± 2.99 kg, respectively. The average age of the analyzed calves was 209 days (SD = 48 days).

The results of the study show that weaning weight, pre-weaning daily gain and 205th day weight increased until the cows reached eight years of age (the maximum were 212 kg, 849 g/day, 215 kg). As for the season effect, calves born in summer were smaller (190 kg, 744 g/day and 192 kg) than those born in the other seasons ($P < 0.001$). Male calves were heavier than females, the difference was 9 kg, 39 g/day, 14 kg, respectively ($P < 0.001$). The best years were 2001 and 2002; the worst 1994 and 1995.

* A munkát az OTKA (T042630), az NKFP (4/057/2004) és az NKFP (4/025/2005) támogatta

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A hazai húsmarha állományban az EU csatlakozásunk kapcsán jelentős létszámnövekedés történt, ugyanis a csatlakozási szerződés a támogatott létszámot az akkorinál jóval többre (117 ezer húshasznú tehénre) határozta meg. Napjainkra elértük ezt a létszámot, így az ágazat további fejlődési lehetőségét nem a létszámnövelés, hanem az ágazat belső tartalékainak a feltárása jelenti. Jelentős tartalék rejlik a hazai húsmarha állományok szaporulati és választási eredményeinek javításában, valamint a költségek csökkentésében, az olcsóbb, takarékosabb tartási, takarmányozási megoldások alkalmazásában.

A választási eredmények alakulása a limousin fajta esetében is fontos, hiszen a tehének egyetlen hozama a választott borjú. A választási súly a tehén borjúnevelő képességét, azaz a teljesítményét mutatja, így az fontos értékmérő tulajdonság és tenyészték-bebecslési, valamint szelekciós kritérium.

A választási súlyra, választás előtti napi súlygyarapodásra és a 205. napos súlyra ható különböző környezeti tényezők hatásának vizsgálatával számos hazai és külföldi kutató foglalkozott. Ezen munkák eredményeit részletesen korábbi munkáinkban (Szabó és mtsai, 2006; 2007ab) foglaltuk össze, így azokat itt nem részletezzük.

Jelen vizsgálatunk célja a limousin borjak választási eredményire ható különböző tényezők — tenyészet, anya elléskori életkora, évjárat, ellési hónap, borjú ivara — vizsgálata három hazai tenyészetben.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatunkat három hazai limousin tenyészet (A, B, C) adatbázisán végeztük, melyet a Limousin Tenyésztők Egyesülete bocsátott rendelkezésünkre. A vizsgálatban 55 tenyészbika 1992–2005 között született 6046 ivadékanak (3079 bikaborjú és 2967 üszőborjú) adata szerepelt. Az értékelt tulajdonságok, a választási súly, a választás előtti napi súlygyarapodás (továbbiakban súlygyarapodás) és a 205. napra korrigált választási súly (továbbiakban 205. napos súly) voltak.

A vizsgált tenyészetek közül az „A” és a „B” tenyészetekben természetes fedezetést és szezonális elletést, míg a „C” tenyészetben mesterséges termékenyítést és folyamatos elletési gyakorlatot alkalmaztak (1. táblázat).

1. táblázat

A tenyészetekben született borjak száma évszakonként

Tenyészet(1)	Évszak(2)				Összesen(7)
	tél(3)	tavasz(4)	nyár(5)	ősz(6)	
A	26	378	315	21	740
B	684	1738	80	25	2527
C	542	911	742	584	2779
Összesen(7)	1252	3027	1137	630	6046

Table 1.: The number of calves in herds in different seasons herd(1), season(2), winter(3), spring(4), summer(5), autumn(6), total(7)

A borjak választási eredményét befolyásoló, különböző környezeti tényezők hatását *apamodellel* (Harvey, 1990), — Szőke és Komlósi, 2000) szerint — becsültük.

A 2. táblázat mutatja az egyes tulajdonságok hatásának becsülésére alkalmazott modelleket. Az értékelte tényezők között a tenyészetet, a tehén elléskori életkorát, a borjak születési évét, a születés évszakát és az ivart, mint fix hatást, az apát pedig, mint véletlen genetikai hatást vizsgáltunk. A borjak életkora — születéstől választásig — kovariáló hatásként szerepelt a választási súly és a választás előtti napi súlygyarapodás esetében.

2. táblázat

A becsülésre alkalmazott modellek

X Variansia forrása(1)	Osztályok(2)	Y		
		Választási súly, kg(3)	Súlygyarapodás, g/nap(4)	205. napos súly, kg(5)
Apa (S)(6)	55	****	****	****
Tenyészet (H)(7)	3	****	****	****
Tehén kora (D)(8)	15	****	****	****
Évjárat (Y)(9)	14	****	****	****
Évszak (S)(10)	4	****	****	****
Ivar (I)(11)	2	****	****	****
Vál. életkor (b)*(12)		****	****	—

*=kovariáns; **= $P < 0,05$; ***= $P < 0,01$; ****= $P < 0,001$; — =modell ezt a hatást nem tartalmazza(14)

Table 2.: The statistical models

source of variance(1), classes(2), weaning weight, kg(3), preweaning daily gain, g/day(4), 205th day weight, kg(5), sire(6), herd(7), age of cows at calving(8), year(9), season(10), sex(11), covariant (age of valves at weaning)(12), the model doesn't include this effect(14)

A választási súlyra és a választás előtti napi súlygyarapodásra (\hat{Y}) alkalmazott modell általános alakja az alábbiak szerint írható fel (μ =átlag; e =hiba):

$$\hat{Y}_{ijklmnop} = \mu + S_i + H_j + D_k + Y_l + S_m + I_n + b(x_{ijklmno} - X) + e_{ijklmnop}$$

A 205. napos súly értékelési módja az előzőtől annyiban különbözik, hogy a borjak életkorát, mint kovariánst nem építettük be a modellbe:

$$Y_{ijklmnop} = \mu + S_i + F_j + Y_k + E_l + C_m + I_n + e_{ijklmnop}$$

A környezeti tényezők hatásának korrigálása érdekében additív- és szorzófaktorokat számítottunk. Ennek során *Tukey* próbával vizsgáltuk az egyes tényezőkön belüli különbségek megbízhatóságát. Azokban az esetekben adtunk meg additív- és szorzófaktorokat, amelyekben szignifikáns eltérést tapasztaltunk.

Az adatok előkészítését Microsoft Excel XP (2002) programmal, az adatok értékelését pedig *Harvey's (1990) Least Square Maximum Likelihood Computer Program*-mal végeztük el.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A vizsgálat eredménye szerint — amint a 2. táblázatban látható — az apa, a tenyészet, a tehenek elléskori életkora, az év, az évszak, az ivar, valamint a választási életkor szignifikánsan ($P < 0,001$) befolyásolja a választási súlyt, a súlygyarapodást és a 205. napos súlyt.

A vizsgált tényezők hozzájárulását a teljes varianciához a 3. táblázat szemlélteti. A legnagyobb hatása az ivarnak (51,76–45,05–68,61%), a legkisebb pedig az apának (2,08–3,21–1,51%) volt. Ezen eredmények hasonlóak *Nelsen és Kress* (1981), *Komlósi* (1990), *Winroth* (1990), *Kovács és mtsai* (1993), *Szabó és Gajdi* (1993), *Grotheer* (1996), *Tőzsér és mtsai* (1996), *Jakubec és mtsai* (2000), *Lengyel és mtsai* (2003b), *Zándoki és mtsai* (2003), valamint *Nagy és mtsai* (2004) megállapításaihoz.

3. táblázat

A varianciaforrások aránya az összvarianciában, %

Variancia forrása(1)	Választási súly(2)	Súlygyarapodás(3)	205. napos súly(4)
Apa(5)	2,08	3,21	1,51
Tenyészet(6)	4,84	3,43	2,69
Tehén kora(7)	8,54	10,36	7,06
Évjárat(8)	4,34	6,76	4,23
Évszak(9)	28,44	31,19	15,90
Ivar(10)	51,76	45,05	68,61

Table 3.: The contribution of source of variance to total variance, % source of variance(1), weaning weight(2), preweaning daily gain(3), 205th day weight(4), sire(5), herd(6), age of cows(7), year(8), season(9), sex of calf(10)

A 4. és 5. táblázatokban a vizsgált tulajdonságokat befolyásoló környezeti tényezők hatása látható. A legjobb választási eredményeket (213 kg, 837 g/nap, ill. 207 kg) a „B” tenyészetben találtuk, bár ettől, a 205. napos súly esetén az „A” tenyészet nem különbözött.

A vizsgált állományokban a tehenek elléskori életkora kerekítve 2. és 16. év között változott. Az eredmények alapján a tehenek életkorának növekedésével 8. éves korig nőtt a választási súly (212 kg), a súlygyarapodás (849 g/nap), valamint a 205. napos súly (215 kg). A 5–13. éves tehenek borjai között nem volt jelentős eltérés, azonban az ennél idősebb tehenek borjai esetén folyamatos csökkenést tapasztaltunk (1. ábra). Megállapítható, hogy a java korabeli tehenek borjai jobb választási eredményeket érnek el, mint az első-második ellésből születettek, vagy a nagyon idős tehenektől származók. Ezen eredmények megegyeznek *Nelsen és Kress* (1981), *Bölcskey* (1987), *Szabó és Gajdi* (1993), *Jakubec és mtsai* (2000), *Lengyel és mtsai* (2003a, 2003b, 2004), *Nagy és mtsai* (2004), valamint *Szabó és mtsai* (2005) eredményeivel, akik hasonló tendenciát tapasztaltak.

Az születési évszak hatásáról elmondható, hogy a legkisebb választási súlyt (190 kg), súlygyarapodást (744 g/nap) és 205. napos súlyt (192 kg) a nyáron született borjak esetében tapasztaltuk. A másik három évszakban született borjak eredményei egymáshoz hasonlóak.

A környezeti tényezők hatása a tulajdonságokra ($\bar{x} \pm SE$)

Hatások(1)		n	Választási súly, kg(2)	Súlygyarapodás, g/nap(3)	205. napos súly, kg(4)
Főátlag(5)		6046	202±2,68	797±14,67	203±2,99
Tenyészet(6)	A	740	195±3,27	771±17,24	206±3,58
	B	2527	213±3,28	837±17,28	207±3,61
	C	2779	198±2,87	783±15,49	197±3,19
Tehén kora, év(7)	2	350	188±3,05	735±16,26	185±3,37
	3	849	192±2,80	753±15,18	190±3,11
	4	774	197±2,81	773±15,22	198±3,12
	5	651	204±2,85	808±15,39	205±3,16
	6	624	209±2,87	832±15,46	211±3,18
	7	550	209±2,90	832±15,61	211±3,21
	8	479	212±2,93	849±15,74	215±3,25
	9	414	210±2,97	838±15,93	213±3,29
	10	343	210±3,04	839±16,23	211±3,36
	11	319	208±3,07	832±16,36	211±3,39
	12	246	206±3,18	812±16,86	207±3,51
	13	206	204±3,27	808±17,27	206±3,60
	14	127	201±3,62	790±18,80	203±3,96
	15	75	189±4,15	725±21,26	190±4,53
	16	39	186±5,17	732±25,99	192±5,60
	Évszak(8)	tél(9)	1252	211±2,79	836±15,12
tavaszi(10)		3027	205±2,71	819±14,77	210±3,01
nyár(11)		1137	190±2,78	744±15,08	192±3,09
ősz(12)		630	200±2,91	790±15,64	202±3,22
Ivar(13)	bika(14)	3079	206±2,71	817±14,77	210±3,01
	üsző(15)	2967	197±2,71	778±14,78	196±3,02
b_1 (16)			0,50±0,01	-1,36±0,04	

b_1 =kovariáns (választási életkor)

Table 4.: The effects of the environmental factors on weaning results ($\bar{x} \pm SE$) effects(1), weaning weight, kg(2), preweaning daily gain, g/day(3), 205th day weight, kg(4), overall mean value(5), herd(6), age of cow, year(7), season(8), winter(9), spring(10), summer(11), autumn(12), sex of calf(13), bull(14), heifer(15), covariant (age of calves at weaning)(16)

1. ábra: A tehén elléskori életkorának hatása a borjak választási eredményeire

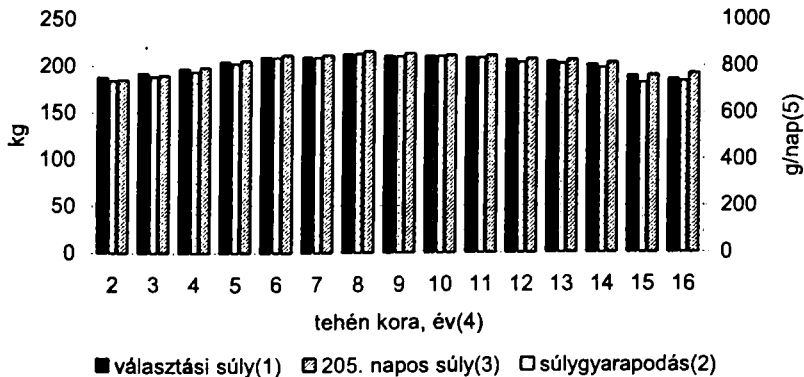


Fig. 1.: The effect of the age of dams on weaning results of calves weaning weight(1), 205th day weight(2), preweaning daily gain(3), age of cows at calving(4), g/day(5)

Ezek alapján az évszakok között a következő sorrendet állíthatjuk fel: tavasz, tél, ősz nyár. Megállapításaink hasonlóságot mutatnak *Smith és mtsai* (1976), *Bölcskey és mtsai* (1980), *Bölcskey* (1984), *Becze* (1987), *Kovács és mtsai* (1993), *Szabó és Gajdi* (1993), *Lengyel és mtsai* (2003b), valamint *Nagy és mtsai* (2004) eredményeivel. Eltérnek viszont *Kovács és mtsai* (1994b), valamint *Szabó és mtsai* (2005) eredményeitől, akik a nyáron, ill. ősszel született borjak választási súlyát találták a legnagyobbknak.

Az ivar hatását nézve, a bikaborjak értek el jobb választási eredményeket, választási súlyuk 9 kg-mal, súlygyarapodásuk 39 g/nappal, 205. napos súlyuk pedig 14 kg-mal volt nagyobb, mint az üszőborjaké. A két ivar közötti különbség *Gregory és mtsai* (1978, 1979), *Bölcskey* (1984, 1987), *Szabó* (1990), *Szabó és Gajdi* (1993), *Kovács és mtsai* (1993, 1994a), *Gáspárdy és mtsai* (1998), *Jakubec és mtsai* (2000, 2003), *Lengyel és mtsai* (2003b), *Nagy és mtsai* (2004), valamint *Szabó és mtsai* (2005) vizsgálataihoz hasonlóan alakult.

Az 5. táblázat és a 2. ábra az évjárat hatását mutatja. A választási tulajdonságok esetében a legjobb évjáratnak 2001. és 2002. (216 kg, 872 g/nap, 225 kg), a leggyengébbnek pedig 1994. és 1995. (185 kg, 708 g/nap, 183 kg) bizonyultak. Az évjárat hatását több szerző (*Pell és Thayne*, 1978; *Bölcskey és mtsai*, 1980; *Bölcskey*, 1984; *Tőzsér és mtsai*, 1996; *Jakubec és mtsai*, 2000; stb.) eredményeihez hasonlóan találtuk.

5. táblázat

Az évjárat hatása ($\bar{x} \pm SE$)

Hatás(1)		n	Választási súly, kg(2)	Súlygyarapodás, g/nap(3)	205. napos súly, kg(4)
Főátlag(5)		6046	202±2,68	797±14,67	203±2,99
Év(6)	1992	239	199±3,90	788±20,11	200±4,26
	1993	302	192±3,62	747±18,84	184±3,96
	1994	206	188±3,80	721±19,65	183±4,16
	1995	473	185±3,20	708±16,95	187±3,53
	1996	433	191±3,21	728±16,97	186±3,54
	1997	442	191±3,17	751±16,78	191±3,49
	1998	426	201±3,15	795±16,73	206±3,47
	1999	576	207±3,00	824±16,07	210±3,32
	2000	454	210±3,18	845±16,84	217±3,50
	2001	476	216±3,20	870±16,95	222±3,53
	2002	429	213±3,30	872±17,39	225±3,62
	2003	571	215±3,34	864±17,54	217±3,67
	2004	623	205±3,40	811±17,84	208±3,74
	2005	396	211±3,57	838±18,57	209±3,91

Table 5.: The effect of the year ($\bar{x} \pm SE$) effect(1), weaning weight, kg(2), preweaning daily gain, g/day(3), 205th day weight, kg(4), overall mean value(5), year(6)

A 6. táblázat az eredmények alapján kidolgozott, a környezeti tényezők korrígálására alkalmas additív és szorzó faktorokat mutatja be a választási súlyra, a súlygyarapodásra, valamint a 205. napos súlyra. Ezek alapján például, a 205. napos súly esetén, a 2 éves tehének borjainak súlyához 23 kg-ot hozzáadva, vagy 1,124-gyel megszorozva tudjuk azt korrigálni.

2. ábra: Az évjárat hatása a vizsgált tulajdonságokra

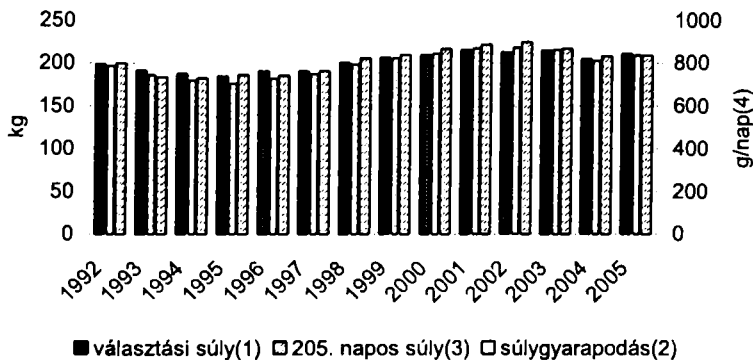


Fig. 2.: The effect of the year on weaning results of calves weaning weight(1), 205th day weight(2), preweaning daily gain(3), g/day(4)

A vizsgált állományokra megállapított korrekciós értékek irányadóként szolgálhatnak más tenyészetek részére. Emellett hasznosak lehetnek a borjúnevelő-képesség értékelése és az arra vonatkozó tenyészérték-bebecslés során is (Tózsér és mtsai, 1998).

6. táblázat

Additív és szorzófaktorok különböző környezeti tényezők hatásának korrigálására

Hatások(1)		Választási súly, kg(2)		Súlygyarapodás, g/nap(3)		205. napos súly, kg (4)	
		Additív(14)	Szorzó(15)	Additív(14)	Szorzó(15)	Additív(14)	Szorzó(15)
Tehén kora, év(5)	2	+19	1,101	+89	1,121	+23	1,124
	3	+15	1,078	+71	1,094	+19	1,100
	4	+10	1,051	+51	1,066	+11	1,056
	5-14	0	1,000	0	1,000	0	1,000
	15-16	+17	1,089	+95	1,130	+17	1,089
Évszak(6)	Tél(7)	0	1,000	0	1,000	0	1,000
	Tavaszi(8)	0	1,000	0	1,000	0	1,000
	Nyár(9)	+18	1,095	+84	1,112	+17	1,089
	Ősz(10)	+8	1,040	+38	1,047	+7	1,035
Ivar(11)	Bika(12)	0	1,000	0	1,000	0	1,000
	Üsző(13)	+9	1,046	+39	1,050	+14	1,071

Table 6.: Calculated additive and multiplicative correction factors effects(1), weaning weight, kg(2), preweaning daily gain, g/day(3), 205th day weight, kg(4), age of cows, year(5), season(6), winter(7), spring(8), summer(9), autumn(10), sex of calf(11), bull(12), heifer(13), additive(14), multiplicative(15)

KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgálataink eredményei alapján elmondható, hogy a limousin tehének borjainak választási eredménye a korábbi vizsgálatokban találtakhoz hasonlóan alakult.

Az elemzésben értékelt tényezők, nevezetesen a tenyészet, a tehén elléskori életkora, az évjárat, az évszak és a borjú ivara, szignifikáns ($P < 0,001$) különbségeket eredményezett a limousin borjak választási eredményeiben.

A környezeti tényezők részletes vizsgálata alapján megállapítható, hogy a borjak választási súlya, súlygyarapodása és 205. napra korrigált súlya, a tehének 8. éves koráig növekedett. Az 5–13. éves tehének borjai egymástól nem különböztek.

Az évszakhatás tekintetében, a téli és tavaszi születésű borjak választási súlyban egymástól nem mutattak jelentős eltérést, viszont megbízhatóan nagyobbak voltak, mint a nyári ellésekből származók.

Az ivari különbség a bikaborjak jobb választási eredményében mutatkozott meg, hasonlóan a más tanulmányokban közöltekhöz.

A vizsgálat eredményei alapján elmondható, hogy a különböző környezeti tényezők közül a nyári ellésből származó, 2, 3, 4, ill. 15–16. éves tehénektől született üszőborjak választási eredményét célszerű korrigálni az összehasonlíthatóság pontosabbá tétele érdekében.

IRODALOM

- Becze, J.*(1987): Kérdések és válaszok a szaporodásbiológiai gyakorlatból. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Bölcsey, K.*(1984): A tavaszi főszezon különböző hónapjaiban ellett hústehenek választási teljesítménye és október végi élőtömege. Állattenyésztés és Takarmányozás, 33. 6. 507–511.
- Bölcsey, K.*(1987): A borjúnevelő képesség változása az ellések számának függvényében. Állattenyésztés és Takarmányozás, 36. 4. 305–311.
- Bölcsey, K. – Enyedi, S. – Lányi, I.-né. – Szuromi, A.*(1980): A tavaszi és az őszi születésű húsborjak választási teljesítménye. Állattenyésztés, 29. 3. 225–231.
- Gáspárdy, A. – Szabára, L. – Sváb, L. – Bodó, I.*(1998): Charolais borjak választási súlyának üzemi értékelése egyedi állatmodell alkalmazásával. Állattenyésztés és Takarmányozás, 47. 6. 503–513.
- Gregory, K.E. – Cundiff, L.V. – Smith, G.M. – Laster, D.B. – Fitzugh, H.A.*(1978): Characterization of biological types of cattle. Cycle II. I. Birth and weaning traits. J. Anim. Sci., 47. 1022.
- Gregory, K.E. – Smith, G.M. – Cundiff, L.V. – Koch, R.M. – Laster, D.B.*(1979): Characterization of biological types of cattle. Cycle III. I. Birth and weaning traits. J. Anim. Sci., 48. 271.
- Grotheer, V.*(1996): Development of a model for breeding value estimation in beef cattle. Schriftenreihe des Institutes für Tierzucht und Tierhaltung der Christian Albrechts Univ. zu Kiel, 92. 123.
- Harvey, W.R.*(1990): User's guide for LSLMW and MIXMDL PC-2 version Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program. The Ohio State University. Columbus, OH (Mimeo)
- Jakubec, V. – Riha, J. – Golda, J. – Majzlik, I.*(2000): Analysis of factors affecting pre- and postweaning traits of Angus calves in the Czech Republic. 51st Ann. Meet. EAAP, Hauge, Cattle Prod., 243.
- Jakubec, V. – Schlote, W. – Riha, J. – Majzlik, I.*(2003): Comparison of growth traits of eight beef cattle breeds in the Czech Republic. Arch. Tierz., 46. 143–153.
- Komlósi, I.*(1990): A nem genetikai tényezők hatása juhok hízekonysági teljesítményére. Állattenyésztés és Takarmányozás. 39. 5. 491–495.
- Kovács, A. – Szűcs, E. – Bori, T. – Nagynaska, E. – Völgyi Csík, J.*(1994a): A születési hónap és az ivar hatása a limousin borjak választási, valamint éveskori teljesítményére. Állattenyésztés és Takarmányozás, 43. 3. 209–211.
- Kovács, A. – Szűcs, E. – Völgyi Csík, J.*(1993): A tenyészkörzet, az évszak és az ivar szerepe a limousin borjak választási teljesítményében. Állattenyésztés és Takarmányozás, 42. 2. 117–130.
- Kovács, A. – Szűcs, E. – Völgyi Csík, J.*(1994b): A születéskori meteorológiai tényezők hatása a limousin borjak teljesítmény-paramétereire. Állattenyésztés és Takarmányozás, 43. 6. 497.

- Lengyel, Z. – Balika, S. – Polgár, J.P. – Szabó, F.(2003a): Estimation of genetic (co)variance components for growth and some reproduction traits of Hungarian Limousin population. *Georgikon for Agriculture*, 14. 51–69.
- Lengyel, Z. – Balika, S. – Polgár, J.P. – Szabó, F.(2004): Hazai limousin állományok ellés lefolyásának és választási eredményeinek vizsgálata. 2. közlemény: Apa- és egyedmodell összehasonlítása. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 53. 3. 199–211.
- Lengyel, Z. – Komlósi, I. – Balika, S. – Major, T. – Erdei, I. – Szabó, F.(2003b): Hazai limousin állományok reprodukciós és választási eredményeinek vizsgálata. 1. közlemény: Apamodell. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 52. 1. 25–38.
- Nagy, B. – Bodó, I. – Gera, I. – Lengyel, Z. – Török, M. – Szabó, F.(2004): Magyar szürke szarvasmarha állományok választási eredményei. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 53. 6. 503–513.
- Nelsen, T.C. – Kress, D.D.(1981): Additive and multiplicative correction factors for sex and age of dam in beef cattle weaning weight. *J. Anim. Sci.*, 53. 1217.
- Pell, E. – Thayne, W.(1978): Factors influencing weaning weight and grade of West Virginia beef calves. *J. Anim. Sci.*, 46. 596–603.
- Smith, G.M. – Laster, D.B. – Gregory, K.E.(1976): Characterization of biological types of cattle. I. Distocia and preweaning growth. *J. Anim. Sci.*, 43. 27.
- Szabó, F.(1990): Adatok a magyar tarka és hereford szarvasmarhafajták reciprok keresztezéséről. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 39. 2. 129–134.
- Szabó, F. – Bene, Sz. – Nagy, L. – Erdei, I. – Márton, D. – Török, M. – Lengyel, Z.(2005): Néhány tényező hatása a húshasznú borjak választási súlyára. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 53. 1. 15–25.
- Szabó, F. – Füller, I. – Fördös, A. – Keller, K. – Nagy, B. – Nagy, L. – Bene, Sz.(2006): Húshasznú magyar tarka borjak választási eredménye 1. Környezeti hatások. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 55. 4. 333–342.
- Szabó, F. – Gajdi, J.(1993): Néhány tényező hatása a hereford borjak választási tömegére. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 42. 6. 499–505.
- Szabó, F. – Márton, J. – Bene, Sz.(2007a): Angus borjak választási eredménye. 1. Környezeti hatások. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 56. 1. 9–19.
- Szabó, F. – Márton, D. – Nagy, B. – Nagy, L. – Bene, Sz.(2007b): Hereford borjak választási eredménye. 1. Környezeti hatások. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 56. 2. 105–115.
- Szőke, Sz. – Komlósi, I.(2000): A BLUP modellek összehasonlítása. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 49. 3. 231–246.
- Tózsér, J. – Bedő, S. – Balika, S. – Kovács, A. – Farkas, I. – Farkas, L.(1998): Javaslat limousin tehének szelekciós indexének módosításához. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 47. 3. 195–203.
- Tózsér, J. – Dobra, L. – Domokos, Z. – Kertész, I. – Zsoltész, S.(1996): Charolais borjak választási teljesítményének értékelése egy törzstenyészetben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 45. 4. 349–357.
- Winroth, H.(1990): Effects of non-genetic factors and development of adjustment factors for live weight at different ages in beef breeds. *Proc. 4th Wrld Congr. Genet. Appl. Liv. Prod.*, Edinburgh, 299–302.
- Zándoki, R. – Balázs, F. – Márton, I. – Tózsér, J.(2003): Az angus fekete és vörös színváltozatának választási teljesítményei egy tenyészetben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 52. 3. 203–213.

Érkezett: 2007. július
Szerzők címe: Bene, Sz. – Szabó, F.: Pannon Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtud. Kar
Authors' address: University of Pannon, Georgikon Faculty of Agriculture
H-8360 Keszthely, Deák F. u. 16.
bszbb@citromail.hu; szf@georgikon.hu
Balika, S. – Szűcs, M.: Limousin Tenyésztők Egyesülete
Association of Hungarian Limousin Breeders
H-1134 Budapest, Lőportár u. 16.
limousin@freemail.hu

KONFERENCIA HERCEGHALOMBAN a tudomány napja alkalmából

„Az elmélet és gyakorlat kapcsolata az állattenyésztésben hazai és nemzetközi versenyképességünk javítása érdekében” címmel nagy érdeklődéssel kísért konferencia zajlott 2007. november 12-én Herceghalomban, az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet (ÁTK) és a Halászati és Öntözési Kutatóintézet (HAKI) szervezésében. *Váradai László*, a HAKI és *Rátky József*, az ÁTK főigazgatói köszöntötték a megjelenteket. A konferencia elnöke, *Máhr András*, az FVM szakállamtitkára a mezőgazdaságban a fejlesztő munka megújításának szükségességéről beszélt bevezető előadásában, melyet követően nagyon sok elhangzott kérdésre válaszolt. Ezután felváltva hangzottak el állattenyésztési és halászati témákban előadások, amelyekben megismerhetjük, hogyan érvényesül az innováció a termelésben. Az alkalmazott tudományos eredmények mindegyik vállalkozás sikeréhez hozzájárultak. A gyakorlatban dolgozó előadók kiemelték, hogy a konferenciát szervező két kutatóintézettel szoros szakmai kapcsolatot tartanak, a közös pályázatokat bővíteni szeretnék, és ehhez is kérik a kormányzat segítségét.

A konferencia előadásai:

Máhr András, szakállamtitkár, FVM: A fejlesztő munka megújítása a mezőgazdaságban

Kulik Zoltán, vezérigazgató, VITAFORT ZRt.: Innováció a takarmánygyártásban. A gyorsaság szerepe a fejlesztésekben

Müller Tibor, gazdasági igazgató, Szarvas-Fish Kft.: Intenzív haltermeléssel a hazai halfogyasztás növeléséért

Slezák György, igazgató, Hungapig Kft.: Piacorientált tenyészállat előállítás és sertés-takarmányozás

Lévai Ferenc, elnök-vezérigazgató, Aranyponty Halászati ZRt.: Multifunkcionális tógazdálkodás

Akác Balázs, igazgató, Holstein Genetika Kft.: Minőség- és üzletfejlesztés a szaporítóanyag termelésben

Borbély Gyula, ügyvezető igazgató, Jászkiséri Halas Kft.: Új technológiák, új fajok a hazai haltermelésben

Tóth Péter, igazgató, Olmos és Tóth Kft.: Régi sertésfajtánk, a mangalica az új piaci környezetben

Tankó László, igazgató, Agropisc S.R.L., Székelyudvarhely: Magyar pontyfajták az erdélyi halgazdálkodás fejlesztésében

Péter László, igazgató, Kolos-Agro Kft.: A magyar lúdnemesítés jelentősége, tudományos és gazdasági háttere

A sikeres konferencia a HAKI és az ÁTK főigazgatóinak zárszavával és a jelenlevőknek azzal az igényével ért véget, hogy hasonló jellegű rendezvények sorozata segítse elő a vállalkozói szektor és az alkalmazott tudományokkal foglalkozó intézmények közötti még jobb együttműködést.

CHAROLAIS BORJAK VÁLASZTÁSI EREDMÉNYE*

2. Közlemény: GENETIKAI PARAMÉTEREK, TENYÉSZÉRTÉKEK

BENE SZABOLCS — DOMOKOS ZOLTÁN — NAGY BARNABÁS —
LENGYEL ZOLTÁN — SZABÓ FERENC

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők az országos összesített charolais adatbázison 146 tenyészbika 1990–2005 között született 13087 ivadékának (5277 bika- és 7810 üszöborjú) választási súlyát, súlygyarapodást és 205. napra korrigált súlyát vizsgálták. Az értékelés során variancia és kovariancia komponenseket, örökölhetőségi értékeket, valamint korrelációs együtthatókat számítottak. Becsülték az anya állandó környezeti hatását a genetikai paraméterekre és a tenyészértékekre. Az értékelést kétféle egyed-moddellel végezték.

A választási súly, súlygyarapodás és a 205. napos súly direkt örökölhetősége (h^2_d) 0,54–0,59 közötti közepes, anyai örökölhetősége (h^2_m) 0,32–0,38 közötti, szintén közepes. A direkt és az anyai genetikai hatás közötti korreláció (r_{dm}) mindhárom tulajdonság esetén $-0,84$. Az anyai genetikai és az anyai állandó környezeti hatás együtt kisebb mértékben járult a fenotípushoz, mint a direkt genetikai hatás ($h^2_m + c^2 < h^2_d$).

Az anyai állandó környezeti hatásának a fenotípushoz való hozzájárulása (c^2) 0,02–0,03 között változott. E hatásnak a modellbe építése vagy figyelmen kívül hagyása az egyedek tenyészérték szerinti rangsorát nem változtatta meg.

A vizsgált hazai charolais populációban, az 1993-es évtől, a borjúnevelő-képességére számolt direkt tenyészértékek javulása figyelhető meg.

SUMMARY

Bene, Sz. – Domokos, Z. – Nagy, B. – Lengyel, Z. – Szabó, F.: WEANING RESULTS OF CHAROLAIS CALVES. 2nd PAPER: GENETIC PARAMETERS, BREEDING VALUES

Weaning weight, pre-weaning daily gain and 205th day weight of 13,087 Charolais calves (5,277 male and 7,810 female) born from 146 sires between 1990–2005 were examined. Variance, covariance components, heritability values and correlation coefficients were estimated. The effect of the maternal permanent environment on genetic parameters and breeding values were examined. Two animal models were used for breeding value estimation.

The direct heritability (h^2_d) of weaning weight, pre-weaning daily gain and 205th day weight was between 0.54 and 0.59. The maternal heritability (h^2_m) of these traits was 0.32 and 0.38. The direct-maternal correlations (r_{dm}) were strong and negative (-0.84). Contribution of the maternal heritability and maternal permanent environment to phenotype is smaller than that of direct heritabilities ($h^2_m + c^2 < h^2_d$).

The proportion of the variance of maternal permanent environment in the phenotypic variance (c^2) changed from 0.02 to 0.03. The rank of animals based on the breeding value for weaning traits did not change, whether the maternal permanent environmental effect was considered or not in the models used.

The genetic value for weaning results of the Charolais population has increased since 1993.

* A munkát az NKFP (4/0057/2004) és az NKFP (4/0025/2005) támogatta

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A charolais fajta hazánk húsmarha populációjának jelentős hányadát teszik ki, fajtatisztán és keresztezési partnerként egyaránt. A húsmarháknál, így a charolais-nél is, a jó reprodukciós teljesítmény mellett, nagyon fontos a borjú-nevelő-képesség. A választott borjú a húsmarha ágazat egyetlen terméke, így a választási súly a gazdasági eredményt jelentősen befolyásolja. Ezért fontos a tulajdonságok genetikai paramétereinek értékelése, valamint a tenyésztékek becslése.

A genetikai paraméterek közül legfontosabb az örökölhetőségi érték, mely az adott tulajdonság teljes fenotípusos varianciájának azon hányada, ami a genetikai varianciának tulajdonítható. Az örökölhetőség egy bizonyos környezetben tartott állományra jellemző, ezért ha egy fajtára tenyésztési programot akarunk építeni, akkor ezt az adott állományra, és környezetre kell kiszámítani. A környezeten kívül egy tulajdonság örökölhetőségét a genetikai variancia nagysága is befolyásolja. Ez pedig az apától, a rokonságtól, illetve beltenyésztettség fokától is, nagymértékben függ.

Az örökölhetőségi érték (h^2) aszerint is változhat, hogy azt milyen módszerrel számoltuk. Az egyes értékelési módok ugyanis eltérő pontossággal választják szét a különböző variancia komponenseket, ami által μ hiba variancia kisebb, vagy nagyobb lehet (Szőke és Komlósi, 2000).

A választási tulajdonságok genetikai paramétereinek, variancia és kovariancia komponenseinek becslésével számos külföldi és hazai kutató foglalkozott. Ezen munkák eredményeit korábbi cikkeinkben (Bene és mtsai, 2006, 2007ab) részletesen bemutattuk. A felsorolt publikációkban néhány általános összefüggés, és a charolais fajtára vonatkozó konkrét eredmény is található.

Ma a külföldi szakirodalomban gyakran emlegetett és vizsgált kérdés a direkt és az anyai genetikai hatás közötti kapcsolat. E két hatás közötti kovariancia, illetve korreláció a szakirodalomban különböző előjelű és mértékű. Van Vleck és mtsai (1996) charolais, szimentáli, red poll és braunvieh populációban vizsgálták a direkt és az anyai genetikai hatás közötti korrelációt. Eredményül 0,46, 0,16, 0,31 és 0,25-ös korrelációt kaptak. Dodenhoff és mtsai (1999) charolais, hereford, limousin és szimentáli állományban $-0,12$, $-0,37$, $-0,18$ és $-0,10$ korrelációs értékről számolnak be a választási súly esetén.

Vizsgálatunk célja a hazai charolais populációban a választási súly, a súlygyarapodás és a 205. napra korrigált súly variancia és kovariancia komponenseinek és genetikai paramétereinek becslése volt, kétféle egyedmodellel. Cél volt továbbá a két egyedmodell összehasonlítása, vagyis annak az értékelése, hogy az anya állandó környezeti hatása befolyásolja-e a különböző genetikai paramétereket, illetve az egyedek becsült tenyésztétekét. Kíváncsiak voltunk továbbá arra is, hogy milyen genetikai trend figyelhető meg a charolais állományok választási eredményeiben.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatainkban három tulajdonságot értékeltünk, nevezetesen a választási súlyt, a súlygyarapodást és a 205. napra korrigált súlyt. Az értékelésben

146 charolais tenyészbika, 1990–2005 között, 97 tenyészetben (12 tenyész-körzetben) született 13087 ivadékának (5277 bika- és 7810 üszőborjú) adatai szerepeltek, melyeket a Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete bocsátott rendelkezésünkre. A vizsgált populáció rokonság szerinti összetételét az 1. táblázat ismerteti.

1. táblázat

A populáció összetétele

Megnevezés(1)	n
Összes egyed(2)	18177
Összes borjú(3)	13087
Apa(4)	146
Anya(5)	6168
Apai nagyapa(6)	44
Anyai nagyapa(7)	101
Összes nagyapa(8)	145
Apai nagyanya(9)	69
Anyai nagyanya(10)	990
Összes nagyanya(11)	1059
Borjú saját teljesítmény nélkül(12)	0

Table 1.: The composition of the population designation(1), number of animals in total(2), number of animals with records(3), sires(4), dams(5), paternal grand sire(6), maternal grand sires(7), total grand sires(8), paternal grand dams(9), maternal grand dams(10), total grand dams(11), calf without own performance(12), number of animals(13)

A becslés során a következő variancia és kovariancia komponenseket, valamint genetikai paramétereket határoztuk meg: additív direkt genetikai variancia (σ^2_d); anyai genetikai variancia (σ^2_m); direkt-anyai genetikai kovariancia (σ_{dm}); anyai állandó környezeti hatás (σ^2_{pe}); hiba variancia (σ^2_e); fenotípusos variancia (σ^2_p); direkt örökölhetőség (h^2_d); anyai örökölhetőség (h^2_m); teljes örökölhetőség (h^2_τ); direkt-anyai genetikai korreláció (r_{dm}); az állandó környezeti variancia aránya a fenotípusos varianciában (c^2); a hiba variancia aránya a fenotípusos varianciában (e^2).

Az egyedmodellel végzet értékelések során a modellben fix hatásként szerepelt a tenyészközvet (Szabó és mtsai, 2007), az anya elléskori életkora, az ellés éve, az ellés évszaka és az ivar. A választási súly és a súlygyarapodás esetén figyelembe vettük a választási életkor hatását is, mint kovariánst.

A paraméterek és tenyészértékek becslését egyedmodellel végeztük. Az alkalmazott modell mindegyik tulajdonság esetén az alábbi volt:

$$y=Xb+Zu+Wm+Spe+e$$

(ahol: y =a megfigyelés vektora (tulajdonság); b =a fix hatás(ok) vektora; u =a véletlen hatás vektora (egyed); m =az anyai genetikai hatás vektora; pe =az anya állandó környezeti hatásának vektora; e =hiba vektor; X =a fix hatások előfordulási mátrixa; Z =a véletlen hatások előfordulási mátrixa; W =az anyai genetikai hatás előfordulási mátrixa; S =az anya állandó környezeti hatásának előfordulási mátrixa).

Az anya állandó környezeti hatásának vizsgálata során két modellt alkalmaztunk. Az egyik a fent említettel megegyező egyedmodell (1. modell), a másik (2. modell) pedig annyiban különbözött az előzőtől, hogy nem tartalmazta az anya állandó környezeti hatását. Azt vizsgáltuk, hogy e hatás modellbe építése vagy annak figyelmen kívül hagyása, milyen hatással van a becsült genetikai paraméterekre, az egyedek tenyésztérékére és azok rangsorára.

Az anya állandó környezeti hatásának az egyedek rangsorára gyakorolt befolyását — *Núñez-Dominguez és mtsai* (1995), *Lengyel és mtsai* (2004), valamint *Lengyel* (2005) vizsgálataihoz hasonlóan — rangkorreláció számítással határoztuk meg.

A charolais fajta választási eredményeinek genetikai trendjét a becsült tenyésztérékek születési évre vonatkozó átlagai alapján állapítottuk meg. Az egyedmodell minden egyes egyedre (apára, anyára és ivadékra) becsül tenyésztéréket. A genetikai trend meghatározásához az azonos évben született egyedek direkt genetikai hatáson alapuló tenyésztérékeit átlagoltuk, majd a kapott pontokat koordinátarendszerben ábrázoltuk.

Az adatok előkészítéséhez a Microsoft Excel XP (2002) és a Microsoft Word XP (2002) programokat használtuk. A variancia és kovariancia komponenseket, a genetikai paramétereket, valamint a tenyésztérékeket a DFREML (*Meyer*, 1998) és az MTDFREML (*Boldman és mtsai*, 1993) programmal becsültük. A rangkorreláció számításához az SPSS 9.0 (1998) programot használtuk.

EREDMÉNYEK

Variancia és kovariancia komponensek, genetikai paraméterek

A 2. táblázat a kétféle egyedmodellel (1. modell és 2. modell) becsült variancia és kovariancia komponenseket, valamint a genetikai paramétereket tartalmazza.

A táblázatban látható, hogy a direkt additív genetikai hatás és az anyai genetikai hatás közötti kovariancia mindhárom tulajdonságban negatív volt, így a két hatás közötti korreláció előjele is negatív ($r_{dm} = -0,84$). Ez hasonló *Cubas és mtsai* (1991), *Baschnagel és mtsai* (1998) *Rosales-Alday és mtsai* (2002), valamint *Roso és mtsai* (2005) eredményeihez.

A választási súly, a súlygyarapodás és a 205. napos súly direkt örökölhetősége $h^2_d = 0,54$, $0,59$ és $0,59$. Ezek az értékek nagyobbak *Dodenhoff és mtsai* (1999), *Duangjinda és mtsai* (2001), valamint *Lengyel* (2005) adatainál. A vizsgált tulajdonságok anyai örökölhetősége $h^2_m = 0,32$, $0,34$, $0,38$, mely eredmények szintén nagyobbak, mint amit a fent említett szerzők tapasztaltak.

Az anyai genetikai hatás és az anyai állandó környezeti hatás együttesen ($h^2_m + c^2$) $0,35$ – $0,40$ értékű. Ez szintén nagyobb, mint amit *Lengyel* (2005) limousin állományokban tapasztalt.

A vizsgált tulajdonságok teljes örökölhetősége $h^2_T = 0,18$ – $0,20$ közötti.

A hiba variancia a fenotípusban (e^2) $0,41$ – $0,46$ között változott. Ez az érték kisebb, mint amit korábbi vizsgálatainkban (*Bene és mtsai*, 2006, 2007ab) tapasztaltunk.

A becsült genetikai paraméterek, variancia és kovariancia komponensek

Tulajdonság(1)	Paraméterek(2)	1. modell	2. modell
Választási súly (3)	σ^2_d direkt additív genetikai variancia(7)	720	724
	σ^2_m anyai genetikai variancia(8)	425	483
	σ_{dm} direkt-anyai kovariancia(9)	-463	-485
	σ^2_{pe} anyai állandó környezeti variancia(10)	41	—
	σ^2_e hiba variancia(11)	621	623
	σ^2_p fenotípusos variancia(12)	1344	1345
	h^2_d direkt örökölhetőség(13)	0,54±0,06	0,54±0,06
	h^2_m anyai örökölhetőség(14)	0,32±0,05	0,36±0,03
	r_{dm} direkt-anyai genetikai korreláció(15)	-0,84±0,04	-0,82±0,03
	c^2 állandó körny. var. aránya a fenotípusban(16)	0,03±0,02	—
	e^2 a hiba var. aránya a fenotípusban(17)	0,46±0,04	0,46±0,04
	$h^2_m+c^2$	0,35	—
	h^2_T teljes örökölhetőség(18)	0,18	0,18
	-2 log likelihood	105417	105149
Súlygyarapodás (4)	σ^2_d direkt additív genetikai variancia(7)	0,0203	0,0204
	σ^2_m anyai genetikai variancia(8)	0,0116	0,0135
	σ_{dm} direkt-anyai kovariancia(9)	-0,0129	-0,0129
	σ^2_{pe} anyai állandó környezeti variancia(10)	0,0009	—
	σ^2_e hiba variancia(11)	0,0144	0,0146
	σ^2_p fenotípusos variancia(12)	0,0343	0,0343
	h^2_d direkt örökölhetőség(13)	0,59±0,06	0,60±0,06
	h^2_m anyai örökölhetőség(14)	0,34±0,05	0,38±0,04
	r_{dm} direkt-anyai genetikai korreláció(15)	-0,84±0,03	-0,83 ± 0,03
	c^2 állandó körny. var. aránya a fenotípusban(16)	0,03±0,02	—
	e^2 a hiba var. aránya a fenotípusban(17)	0,42±0,04	0,42±0,04
	$h^2_m+c^2$	0,37	—
	h^2_T teljes örökölhetőség(18)	0,20	0,22
	-2 log likelihood	-32746	-32745
205. napos súly (5)	σ^2_d direkt additív genetikai variancia(7)	892	894
	σ^2_m anyai genetikai variancia(8)	569	612
	σ_{dm} direkt-anyai kovariancia(9)	-602	-618
	σ^2_{pe} anyai állandó környezeti variancia(10)	30	—
	σ^2_e hiba variancia(11)	626	628
	σ^2_p fenotípusos variancia(12)	1515	1516
	h^2_d direkt örökölhetőség(13)	0,59±0,06	0,59±0,06
	h^2_m anyai örökölhetőség(14)	0,38±0,05	0,40±0,03
	r_{dm} direkt-anyai genetikai korreláció(15)	-0,84±0,03	-0,84±0,03
	c^2 állandó körny. var. aránya a fenotípusban(16)	0,02±0,02	—
	e^2 a hiba var. aránya a fenotípusban(17)	0,41±0,04	0,41±0,04
	$h^2_m+c^2$	0,40	—
	h^2_T teljes örökölhetőség(18)	0,18	0,18
	-2 log likelihood	106727	106728

Table 2.: Genetic parameters, variance and covariance components
 traits(1), parameters(2), weaning weight(3), preweaning daily gain(4), 205th day weight(5), additive direct genetic variance(7), maternal genetic variance(8), direct maternal genetic covariance(9), maternal permanent environmental effect(10), residual variance(11), phenotypic variance(12), direct heritability(13), maternal heritability(14), direct-maternal genetic correlation(15), the ratio of the permanent environmental variance to the phenotypic variance(16), the ratio of the residual variance to the phenotypic variance(17), total heritability(18)

Tenyészértékek

A 3. táblázat a vizsgált apák becsült tenyészértékét tartalmazza az additív direkt- és az anyai genetikai hatás szerint. A direkt additív genetikai hatás alapján becsült tenyészértékek szerint legjobb a 14502-es számú apa volt, melynek tenyészértéke a populáció átlagához képest +71,3 kg, +450 g/nap és +96,5 kg volt. A leggyengébb apának a 11235-ös klsz. számú tenyészbika bizonyult, melynek tenyészértéke a vizsgált tulajdonságokban -16,5 kg, -90 g/nap és -12,1 kg.

3. táblázat

A tenyészbikák becsült tenyészértékei a vizsgált tulajdonságokban

Apa száma (1)	n	Választási súly, kg(2)				Súlygyarapodás, kg/nap(3)				205. napos súly, kg(4)			
		direkt(5)		anyai(6)		direkt(5)		anyai(6)		direkt(5)		anyai(6)	
		m1	m2	m1	m2	m1	m2	m1	m2	m1	m2	m1	m2
9707	130	32,3	32,2	-17,7	-18,8	0,12	0,12	-0,06	-0,06	25,7	25,7	-16,7	-17,4
10932	117	6,7	6,7	-3,6	-3,5	0,02	0,02	0,00	0,00	4,3	4,3	-2,4	-2,3
10933	118	25,9	25,9	-15,9	-17,5	0,14	0,14	-0,08	-0,09	23,3	23,4	-14,3	-15,2
11234	127	47,5	47,2	-17,0	-15,6	0,20	0,20	-0,05	-0,04	36,2	36,0	-11,5	-10,7
11235	129	-16,5	-16,5	10,7	10,2	-0,09	-0,09	0,06	0,06	-12,1	-12,2	6,6	6,1
11664	197	6,7	6,7	-0,3	0,0	0,03	0,03	0,01	0,01	6,8	6,8	-1,6	-1,4
11987	226	-8,3	-8,5	11,1	11,5	-0,04	-0,04	0,06	0,06	-17,0	-17,1	13,1	13,0
11988	269	-6,3	-6,4	15,2	15,7	-0,03	-0,03	0,08	0,08	-10,4	-10,5	14,8	15,0
12105	150	15,8	15,8	-8,2	-8,0	0,02	0,02	-0,01	-0,01	16,5	16,5	-10,4	-10,4
12107	220	11,4	11,3	4,3	5,3	0,05	0,05	0,03	0,04	5,2	5,1	5,4	5,8
12241	187	2,0	1,9	-1,0	-1,3	0,01	0,01	0,00	0,00	-4,0	-4,1	3,1	2,9
12246	129	27,9	28,1	-32,1	-34,9	0,07	0,07	-0,13	-0,14	27,1	27,3	-36,0	-38,1
12394	182	-14,3	-14,4	14,0	14,7	-0,07	-0,07	0,06	0,06	-16,8	-16,8	14,3	14,6
12513	213	-2,4	-2,8	5,0	5,4	-0,01	-0,01	0,02	0,03	-11,6	-11,7	10,1	10,3
12525	116	-14,1	-14,1	6,9	7,0	-0,05	-0,05	0,03	0,04	-21,2	-21,2	12,8	13,1
12612	119	22,5	22,9	-32,7	-35,5	0,06	0,06	-0,12	-0,13	24,5	24,8	-37,6	-39,5
12615	124	13,1	13,1	-26,7	-28,5	0,01	0,01	-0,09	-0,10	13,2	13,3	-30,5	-31,5
12628	193	4,3	4,2	-5,3	-5,0	0,02	0,02	-0,02	-0,01	-5,1	-5,1	-1,9	-1,8
12961	124	-15,5	-15,7	5,4	5,8	-0,14	-0,14	0,08	0,08	-14,6	-14,7	5,5	5,8
13200	144	32,8	32,7	-12,8	-12,4	0,16	0,16	-0,07	-0,07	26,0	25,9	-14,0	-14,1
13342	124	38,2	37,7	-7,8	-6,6	0,18	0,17	-0,03	-0,02	22,6	22,3	-1,2	-0,6
13923	199	-5,8	-5,8	-1,2	-0,8	-0,02	-0,02	-0,01	0,00	-7,5	-7,5	-1,1	-0,8
13924	125	6,9	7,3	-15,0	-16,0	0,02	0,02	-0,05	-0,06	12,3	12,5	-23,4	-24,1
14002	290	15,9	15,6	1,1	2,0	0,07	0,07	0,00	0,00	11,1	11,0	4,4	5,0
14003	349	0,8	0,6	2,8	2,8	-0,01	-0,01	0,02	0,02	-4,7	-4,8	7,3	7,3
14201	114	33,3	33,0	-25,7	-26,0	0,19	0,19	-0,14	-0,15	35,7	35,5	-25,0	-24,9
14334	194	14,0	14,1	-13,3	-14,2	0,04	0,04	-0,03	-0,03	9,3	9,3	-9,7	-10,0
14390	241	53,2	53,4	-42,2	-45,2	0,30	0,30	-0,26	-0,28	71,8	71,9	-59,7	-62,0
14608	115	4,6	4,3	-10,4	-11,1	-0,05	-0,05	0,01	0,01	1,5	1,2	-12,0	-12,3
14746	119	19,4	19,2	-6,6	-6,3	0,13	0,13	-0,07	-0,07	41,7	41,7	-27,3	-27,9
14957	651	21,2	21,0	-5,5	-4,8	0,12	0,12	0,00	0,00	20,5	20,4	-3,2	-2,7
14992	179	71,3	71,0	-42,8	-42,9	0,45	0,45	-0,28	-0,28	96,5	96,3	-60,0	-60,2
16136	126	14,7	14,5	-19,0	-21,1	0,08	0,08	-0,10	-0,11	11,7	11,5	-17,7	-18,9
16137	154	3,1	3,1	0,2	0,6	-0,02	-0,02	0,02	0,02	3,0	3,0	0,2	0,4
16148	231	15,3	15,4	-11,9	-12,6	0,13	0,13	-0,09	-0,09	6,8	7,0	-7,7	-8,0
16954	167	36,6	36,6	-18,0	-17,5	0,25	0,25	-0,14	-0,14	36,3	36,3	-19,6	-19,5

m1=modell 1; m2=modell 2

Table 3: The estimated breeding value of the examined sires
identity number of sire(1), weaning weight, kg(2), preweaning daily gain, kg/day(3), 205th day weight, kg(4), direct(5), maternal(6)

A 4. táblázat a kétféle modellt figyelembe véve tartalmazza a tenyészbikák rangsorát a direkt és anyai hatásra becsült tenyészértékek szerint. Megállapítható, hogy azon bikák, melyek anyai hatásra becsült tenyészértékei a legjobbak (pl. 11988, 12394), a direkt hatásra becsült tenyészértékek esetén a legutolsók a rangsorban, és ez fordítva is igaz (pl. 11234, 14390). Ez a két hatás közti szoros negatív korrelációval ($r_{dm} = -0,84$) magyarázható. De kivételnek tekinthető például a 12107-es apa, amely 205. napos súlyra, anyai hatás alapján becsült tenyészérték alapján a 9. a rangsorban, míg direkt hatásra becsült esetben a rangsor középtáján (22.) helyezkedik el. Vizsgálatai során Lengyel (2005) limousin állományokban hasonlót tapasztalt.

4. táblázat

A tenyészbikák rangsora

Apa száma (1)	Választási súly, kg(2)				Súlygyarapodás, kg/nap(3)				205. napos súly, kg(4)			
	direkt (5)		anyai (6)		direkt (5)		anyai (6)		direkt (5)		anyai (6)	
	m1	m2	m1	m2	m1	m2	m1	m2	m1	m2	m1	m2
14992	1	1	36	35	1	1	36	36	1	1	36	35
14390	2	2	35	36	2	2	35	35	2	2	35	36
11234	3	3	27	25	4	4	22	22	5	5	22	22
13342	4	4	19	19	6	6	21	20	12	12	14	13
16954	5	5	29	27	3	3	33	33	4	4	28	28
14201	6	6	31	31	5	5	34	34	6	6	30	30
13200	7	7	23	22	7	7	25	25	8	8	24	24
9707	8	8	28	29	11	11	24	24	9	9	26	26
12246	9	9	33	33	14	14	32	32	7	7	33	33
10933	10	10	26	28	8	8	27	27	11	11	25	25
12612	11	11	34	34	16	16	31	31	10	10	34	34
14957	12	12	17	16	12	12	16	14	13	13	18	18
14746	13	13	18	18	10	10	26	26	3	3	31	31
14002	14	15	10	10	15	15	13	13	18	18	10	10
12105	15	14	20	20	20	20	18	18	14	14	21	21
16148	16	16	22	23	9	9	28	28	20	20	19	19
16136	17	17	30	30	13	13	30	30	17	17	27	27
14334	18	18	24	24	18	18	20	21	19	19	20	20
12615	19	19	32	32	25	25	29	29	15	15	32	32
12107	20	20	8	8	17	17	7	6	22	22	9	9
13924	21	21	25	26	23	22	23	23	16	16	29	29
10932	22	22	15	15	22	21	15	15	23	23	17	17
11664	23	23	12	12	19	19	11	11	21	21	15	15
14608	24	24	21	21	32	32	12	12	25	25	23	23
12628	25	25	16	17	21	23	19	19	28	28	16	16
16137	26	26	11	11	28	28	10	10	24	24	12	12
12241	27	27	13	14	24	24	14	16	26	26	11	11
14003	28	28	9	9	26	26	8	9	27	27	6	6
12513	29	29	7	7	27	27	9	8	31	31	5	5
13923	30	30	14	13	29	29	17	17	29	29	13	14
11988	31	31	1	1	30	30	1	1	30	30	1	1
11987	32	32	3	3	31	31	4	4	35	35	3	4
12525	33	33	5	5	33	33	6	7	36	36	4	3
12394	34	34	2	2	34	34	5	5	34	34	2	2
12961	35	35	6	6	36	36	2	2	33	33	8	8
11235	36	36	4	4	35	35	3	3	32	32	7	7

m1=modell 1; m2=modell 2

Table 4.: The rank-line of sires as in Table 3.(1-6)

A táblázatban megfigyelhető az is, hogy a két különböző modellel becsült direkt hatáson alapuló tenyésztékek alapján felállított rangsorok között nincs jelentős eltérés, amit a 2. táblázat adatai is igazolnak. Az anyai hatásra becsült tenyésztékek rangsorában is csak kisebb eltérések tapasztalhatók. Ilyen például a 12241-es apa, amely a súlygyarapodást vizsgálva az 1-es modell esetén a 14., míg a 2-es modellel becsülve a 16. helyen áll a rangsorban. Ez megfigyelhető a 16954-es, 11234-es, vagy a 10933-as tenyész bikák esetén is.

A kapott eredmények alapján az is elmondható, hogy az a bika, melynek választási súlyra becsült tenyésztékei jók, tenyésztékei a napi súlygyarapodás és 205. napos súly estében is hasonlóak (pl. 11234-es bika választási súly esetén 3., súlygyarapodásban 4., míg 205. napos súlyban 5. a rangsorban).

Az anya állandó környezeti hatása, a két modell összehasonlítása

A 2. modell esetén kapott eredményekből látható (2. táblázat), hogy az anya állandó környezeti hatása az anyai genetikai hatással kapcsolatos komponenseket (σ^2_m ; σ_{dm} ; h^2_m ; r_{dm}) és genetikai paramétereket kis mértékben befolyásolta. Az anyai genetikai variancia (pl. a választási súly esetén 425 kg²-ről 483 kg²-re) növekedett, így az anyai örökölhetőség (0,32-ről 0,36-ra) is nőtt. A direkt és az anyai genetikai hatás közötti korreláció szorossága pedig lazult (-0,84-ről -0,82-re). A vizsgált tulajdonságok direkt örökölhetősége nem változott.

A hiba variancia növekedett a 2. modell esetén (pl. a választási súly esetén 621 kg²-ről 623 kg²-re). Ez azzal magyarázható, hogy az anya állandó környezeti hatásának kihagyásával csökkent a teljes varianciát kialakító hatások száma. Az anya állandó környezeti hatásának egy részét az anyai genetikai variancia, másik részét a hiba variancia tartalmazza.

Kis különbség figyelhető meg a 2. modellel becsült tenyésztékek esetén is: az additív direkt genetikai hatásra becsült tenyésztékek szinte egyáltalán nem változtak meg a modell hatására, az anyai genetikai hatásra becsült tenyésztékek is csak kis mértékben. Így például a 10933-as számú apa anyai genetikai hatásra becsült tenyésztéke -15,9 kg-ról -17,5 kg-ra csökkent.

A fenti eltérések okán rang-korreláció segítségével megvizsgáltuk, hogy a módszer, — az anya állandó környezeti hatása — befolyásolja-e az egyedek tenyésztékük alapján megállapítható rangsorát.

A kapott rangkorrelációs együtthatók (5. táblázat) alapján ($r_{rang}=0,996-0,999$; $P<0,01$) viszont úgy tűnik, hogy az egyedek anyai tenyésztékük alapján megállapított rangsorát az említett különbségek ellenére a modell nem befolyásolta, mivel a kapcsolat szoros és szignifikáns a két modellel felállított rangsor között.

A populáció genetikai értékének változása (genetikai trend)

Az 1., 2., és 3. ábra a vizsgált populáció additív direkt genetikai hatás alapján becsült tenyésztékének változását mutatja a választási súly, a súlygyarapodás és a 205. napos súly esetén évek szerint. 1993-tól a vizsgált hazai charolais populáció direkt hatásra becsült tenyésztékének (genetikai értéknek) javulása, anyai tenyésztékének pedig a romlása figyelhető meg.

A két modell összehasonlítása rangkorrelációval

		Modell 1		
		Választási súly (VS)(1)	Súlygyarapodás (SGY)(2)	205. napos súly (KVS)(3)
Modell 2	VS(1)	0,996**	—	—
	SGY(2)	—	0,997**	—
	KVS(3)	—	—	0,999**

**=P<0,01;

Table 5.: Comparison of the models according with rank-correlation weaning weight (VS)(1), preweaning daily gain (SGY)(2), 205th day weight (KVS)(3)

A súlygyarapodás a borjú növekedési erélyétől, és az anya tejtermelésétől (anyai hatás) függ. Napjainkban a tenyészbikák kiválasztása a saját teljesítmény-vizsgálatok (STV) alatt mutatott súlygyarapodás alapján történik, az anyai hatásra (pl. tejtermelő képesség) kevés figyelmet fordítanak.

A legtöbb hazai és külföldi vizsgálat a két hatás között negatív kapcsolatot talált (r_{dm}). A negatív kapcsolat következménye, hogy a súlygyarapodás növelésére irányuló egyirányú szelekció hatására, az anyai tenyésztékek folyamatosan romlanak, a két érték különbsége nő.

1. ábra: A genetikai trend változása a választási súly esetén

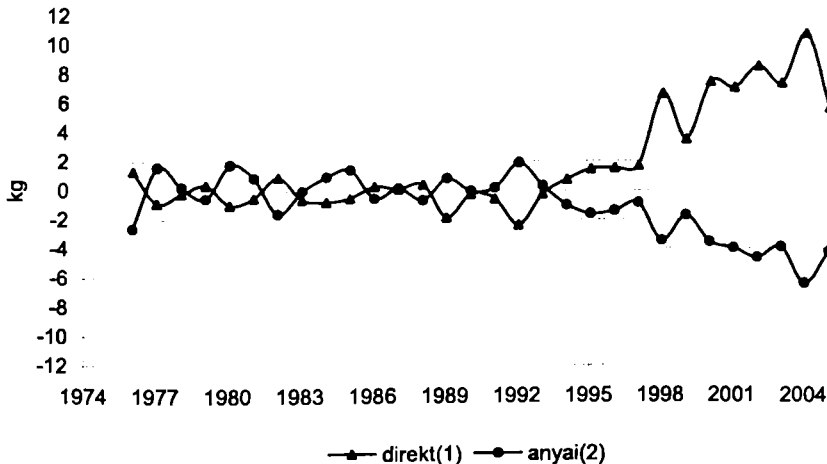


Fig. 1.: Change of the genetic value of the populations in the case of weaning weight direct effect(1), maternal effect(2)

2. ábra: A populáció tenyésztértékének változása a súlygyarapodás esetén

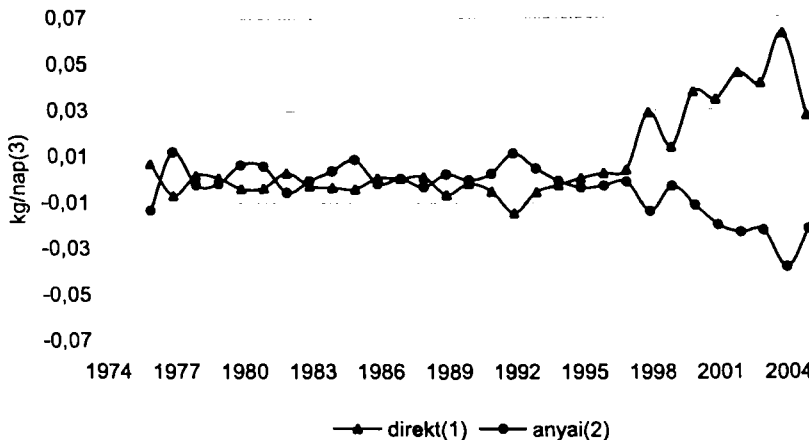


Fig. 2.: Change of the genetic value of the populations in the case of preweaning daily gain as in Fig. 1.(1–2), kg/day(3)

3. ábra: A populáció tenyésztértékének változása a 205. napos súly esetén

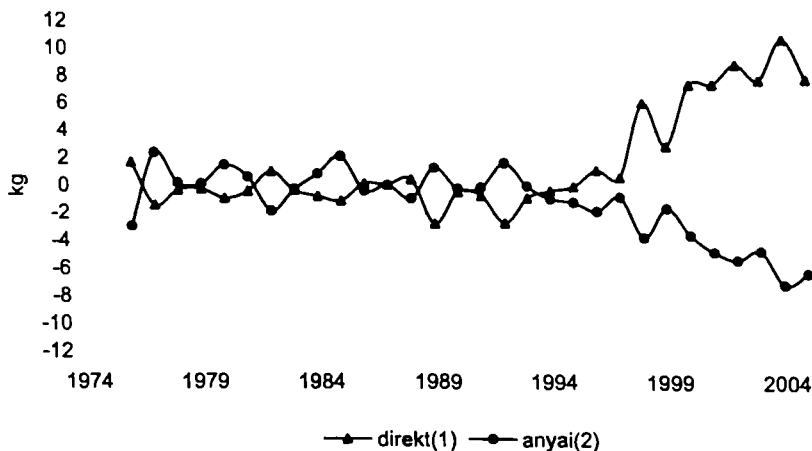


Fig. 3.: Change of the genetic value of the populations in the case of 205th day weight as in Fig. 1.(1–2)

Az egyedmodellel mindkét tenyésztérték (direkt és anyai) becsülhető. Az anyai tenyésztérték becslése egyrészt az azért fontos, hogy az említett tendenciára felhívja a figyelmet, másrészt a bikaválasztás során segítsen olyan tenyészállatot kiválasztani, amellyel az adott körülményekhez igazodva úgy érhető el megfelelő választási súly és súlygyarapodás, hogy közben az anyai tulajdonságokat is figyelembe véve azok romlása elkerülhető.

KÖVETKEZTETÉS

A charolais borjak választási eredményeinek vizsgálatakor az additív direkt genetikai hatásra kapott örökölhetőségi érték ($h^2_d=0,54-0,59$) közepes. A vizsgált tulajdonságok anyai örökölhetőségi értéke közepes ($h^2_m=0,32-0,38$). A direkt és az anyai genetikai hatás közötti korreláció negatív ($r_{dm}=-0,84$), ezért a szelekció során mind a két hatást együttesen célszerű figyelembe venni.

Az anyai állandó környezeti variancia (környezeti eredetű anyai hatás) aránya a fenotípusos varianciában (c^2) 0,02–0,03 között változott. Ennek alapján elmondható, hogy az anya állandó környezeti hatása kevésbé fontos tényező, mint az anyai genetikai hatás. Ennek ellenére, a választási teljesítmények vizsgálatakor, az anya állandó környezeti hatását is célszerű a modellbe beépíteni, mert ezáltal a hiba hányada csökkenthető.

A becsült anyai genetikai hatás, így az anyai örökölhetőség nagysága is függ attól, hogy milyen egyedmodellt alkalmazunk. Abban az esetben, ha a modellbe az anya állandó környezeti hatását nem építjük be, akkor ez a hatás az anyai genetikai hatásban lesz jelen és így az anyai örökölhetőség és az anyai genetikai hatásra becsült tenyésztési érték is nagyobb lesz.

Az anya állandó környezeti hatásának modellbe építése vagy figyelmen kívül hagyása nem befolyásolja az egyedek anyai genetikai hatásra becsült tenyésztési értékei alapján felállított rangsorát.

1993-tól a hazai charolais állomány genetikai értékének javulása figyelhető meg. Ezzel együtt a tenyészbikák kiválasztásakor kevés figyelmet fordítanak az anyai tulajdonságokra (tejtermelés, stb.). Ennek, és a tulajdonságok közötti negatív kapcsolatnak köszönhetően, az anyai tulajdonságok romlanak, a két tulajdonságcsoport közti kovariancia egyre negatívabb (szélsőségesebb) irányba tolódik. Az eredmények alapján célszerű lenne az anyai tulajdonságokat a szelekciós indexek kialakításakor hangsúlyosabbá tenni.

IRODALOM

- Baschnagel, M. – Moll, J. – Künzi, N.*(1998): Estimates of genetic parameters for weaning weight of Swiss Angus cattle fitting a sire x herd interaction as an additional random effect. 49th. Ann. Meet. EAAP, Warsaw, Poland, Cattle Breeding and Genetics
- Bene, Sz. – Dákay, I. – Lengyel, Z. – Márton, D. – Nagy, B. – Szabó, F.*(2007b): Hereford borjak választási eredménye. 2. Genetikai paraméterek, tenyésztési értékek. Állattenyésztés és Takarmányozás, 56. 3. 223–234.
- Bene, Sz. – Füller, I. – Lengyel, Z. – Nagy, B. – Fördös, A. – Szabó, F.*(2006): Húshasznú magyar tarka borjak választási eredménye. 2. Közlemény: Genetikai paraméterek, tenyésztési értékek. Állattenyésztés és Takarmányozás, 55. 6. 505–519.
- Bene, Sz. – Márton, J. – Lengyel, Z. – Nagy, B. – Szabó, F.*(2007a): Angus borjak választási eredménye. 2. Genetikai paraméterek, tenyésztési értékek. Állattenyésztés és Takarmányozás, 56. 1. 21–33.
- Boldman, K.G. – Kriese, L.A. – Van Vleck, L.D. – Kachman, S.D.*(1993): A manual for use of MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variances and covariances. USDA-ARS, Clay Center, NE
- Cubas, A.C. – Berger, P.J. – Healey, M.H.*(1991): Genetic parameters for calving ease and survival at birth in Angus field data. J. Anim. Sci., 69. 3952–3958.
- Dodenhoff, J. – Van Vleck, L.D. – Gregory, K.E.*(1999): Estimation of direct, maternal and grandmaternal genetic effects for weaning weight in several breeds of beef cattle. J. Anim. Sci., 77. 840–845.

- Duangjinda, M. – Bertrand, J.K. – Misztal, I. – Druet, T.*(2001): Estimation of additive and nonadditive genetic variances in Hereford, Gelbvieh and Charolais by method „R”. *J. Anim. Sci.*, 79. 2997–3001.
- Lengyel, Z.*(2005): Húshasznú borjak választási eredményét befolyásoló környezeti és genetikai tényezők. Doktori (PhD.) értekezés, Keszthely
- Lengyel, Z. – Balika, S. – Polgár, J.P. – Szabó, F.*(2004): Hazai limousin állományok ellés lefolyásának és választási eredményeinek vizsgálata. 2. közlemény: Apa- és egyedmodell összehasonlítása. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 53. 3. 199–211.
- Meyer, K.*(1998): DFREML. Version 3.0. User Notes
- Núñez-Domínguez, R. – Van Vleck, L.D. – Cundiff, L.V.*(1995): Prediction of genetic values of sires for growth traits of crossbred cattle using a multivariate animal model with heterogeneous variances. *J. Anim. Sci.*, 73. 2940–2950.
- Rosales-Alday, J. – Montano-Bermudez, M. – Vega-Murillo, V.E.*(2002): Mexican Simmental national genetic evaluation for growth traits. VII. Wrlrd Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., Montpellier
- Roso, V.M. – Schenkel, F.S. – Miller, S.P. – Wilton, J.W.*(2005): Additive, dominance, and epistatic loss effects on preweaning weight gain of crossbred beef cattle from different *Bos taurus* breeds. *J. Anim. Sci.*, 83. 1780–1787.
- Szabó, F. – Domokos, Z. – Lengyel, Z. – Zsuppá, n Zs. – Bene, Sz.*(2007): Charolais borjak választási eredménye. 1. Környezeti hatások. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 56. 3. 211–221.
- Szőke, Sz. – Komlósi, I.*(2000): A BLUP modellek összehasonlítása. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 49. 3. 231–245.
- Van Vleck, L.D. – Gregory, K.E. – Bennett, G.L.*(1996): Direct and maternal covariances by age of dam for weaning weight. *J. Anim. Sci.*, 74. 1801–1805.

Érkezett: 2007. június

Szerzők címe: *Bene, Sz. – Nagy, B. – Lengyel, Z. – Szabó, F.*: Pannon Egyetem Georgikon

Authors' address: Mezőgazdaságtudományi Kar
University of Pannonia, Georgikon Faculty of Agriculture
H-8360 Keszthely, Deák F. u. 16.
bszbb@citromail.hu

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

TEJTERMELŐ TEHENÉSZETI TELEPEK MŰSZAKI ÉS ÜZEMELTETÉSI — EGYIDEJŰLEG TARTÁSTECHNOLÓGIAI — MEGOLDÁSAINAK MEGFELELŐSÉGI VIZSGÁLATA

EGY ÚJ TELEPVIZSGÁLATI MÓDSZER ELVEINEK ÉS NÉHÁNY KORSZERŰ TELEPMODELL SZAKMAI SZEMPONTJAINAK LEÍRÁSA

PATKÓS ISTVÁN

ÖSSZEFOGLALÁS

Az állattartó telepek műszaki és üzemeltetési megoldásai jelentős befolyással bírnak az ott előállított termékek önköltségére, de hatással vannak azok mennyiségére és minőségére is. Ezért fontos, hogy e viszonylag drága megoldások (pl. épületek, gépek, telepi infrastruktúra) megfeleléségi szűrést jelentő vizsgálatokkal legyenek ellenőrizve. E mellett bizonyos időszakonként természetesen szükség van más vizsgálatokra is (pl. klímavizsgálatok, állat- és környezetvizsgálatok, tejminőség vizsgálatok).

A szerző több mint 30 éve foglalkozik ezzel a kérdéskörrel, s tapasztalatai és az újabb követelmények ismeretében — különös tekintettel az EU vonatkozó előírásaira — arra megállapításra jutott, hogy a korábban végzett telepvizsgálatok újbóli megkezdése előtt egy új szemléletű telepvizsgálati módszer kidolgozására is szükség van. Ennek lényege, koncepciója a következő:

— Az eddigieknél *nagyobb súlyt helyez a minőségi tényezőkre*, figyelemmel az állat- és környezetvédelmi törvényekre és az EU előírásaira;

— Az egymással helyettesíthető (alternatív) tartásrendszerek realisabb összehasonlíthatósága érdekében a fontosabb *naturális tényezők* (pl. élőmunka-igény, alapterület-igény, szalmaigény, energiaigény) *fajlagos mutatóinak az eddigieknél nagyobb szerepet ad* (a pénzben kifejezett mutatók, az ismert torzítások miatt, csak kiegészítő szerepet kapnak);

— A földrajzi és más helyi körülmények torzító (zavaró) hatásának csökkentése vagy megszüntetése céljából a *vizsgálatok lényegében a különböző tartásrendszerek telepmoდეlleire irányulnak*.

A szerző áttekinti és jellemzi a Magyarországon ma alkalmazott tehéntartási technológiákat és szakmailag megindokolva bemutatja a korszerűsítésüket célzó modellek kidolgozásának szakmai szempontjait is. Ez egy új koncepciót megfogalmazó dolgozat, a részleteket a koncepció megvitatását követően lehet ill. szükséges kidolgozni.

SUMMARY

Patkós, I.: CONFORMITY TEST OF TECHNICAL AND OPERATIONAL SOLUTIONS, AS WELL AS KEEPING TECHNOLOGICAL SOLUTIONS OF DAIRY FARMS. — DESCRIPTION OF THEORIES OF A NEW TESTING METHOD FOR DAIRY FARMS AND DESCRIPTION OF PROFESSIONAL VIEWS OF SELECTED MODERN DAIRY FARM MODELS

Technical and operational solutions of animal farms have considerable effect on costs of products, and also have influence on product quantity and quality. This is the reason why on-site examinations, i.e. a filtering of suitability of relative expensive solutions (e.g. buildings, machinery and internal infrastructure) are considered to be very important. Additionally, there is a need for certain periodical examinations (such as inspection of the indoor climate, testing of animals and the environment, testing of milk quality).

The author has been dealing with above set of questions for more than thirty years. Based on his experiences and the current requirements of dairy farms, e.g. especially considering the relative regulations of the EU, he claims that before starting up again the renewed on-site examinations, one must first elaborate a new examination methodology based on more recent findings. The core of this new concept is outlined below:

— an increased emphasis should be placed on quality aspects, specifically to the rules of animal and environment protection and EU requirements.

— an increased role should be given to the specific indicators of natural factors (e.g. labor costs, requirements of basic area, straw demand, energy demand) of keeping technologies substituting each other (alternative), (indicators expressed in monetary value play only a supplementary role, because of its distorting effect).

— in order to diminish or exclude distorting (disturbing) effect of geographical and other local circumstances examinations should practically be directed to animal farm models of different keeping (breeding) systems.

The author illustrates the quality factors in *Table 1.* and the natural factors in *Table 2.*

The important professional aspects of model creation can be found in this paper related to the topics as follows:

- size of the dairy farm (milking cows and dry cows),
- keeping technology (loose housing with deep litter, loose housing with rising litter, free stall with litter, free stall without litter),
- type of barn (barn with no side wall, barn with adjustable side walls),
- layout and placing of the feeding area (in the barn, in the run, in the pen),
- placing of the drinkers,
- structure of barn (steel concrete, steel, wood and mixed, with isolated roof in all cases),
- arrangement of pen (always can be used, usage restricted),
- calf raising (in outdoor individual calf boxes and young cattle grouped in an open barn),
- mechanization (loading with mounted front loader, transport based on tractors, and the level of automation in the case of milking, air-conditioning, slurry handling).

BEVEZETÉS

Szakkörökben ismert, hogy a hazai mezőgazdaság által előállított termékek összértékének közel a felét az állattenyésztési ágazatok produkálják. *(Bár e megállapítás jövőre vonatkozó kiterjesztésében ma még elég nagy a bizonytalanság, azt gondoljuk, hogy ezek az ágazatok is képesek lesznek az új körülményekhez igazodni és továbbra is meghatározó szereplői lesznek a hazai agráriumnak.)* Az is ismert, hogy az állati termékek termelése jellemzően az állattartó telepeken (farmokon) történik. A meghatározó biológiai és takarmányozási tényezők mellett e telepek műszaki és üzemeltetési megoldásai is jelentős befolyással bírnak az ott előállított termékek önköltségére, de hatással vannak azok mennyiségére és minőségére is. Ezért fontos, hogy e viszonylag drága megoldások (pl. épületek, gépek, telepi infrastruktúra) megfelelőségi (az 1. táblázatban leírtaknak való megfelelőség — lásd később) szűrést jelentő vizsgálatokon legyenek ellenőrizve.

Csak az ilyen vizsgálatokkal lehet egyrészt megelőzni azt, hogy az erre szánt erőforrások (magántőke és közösségi támogatások) rossz, illetve kevésbé jó megoldásokra is fordítódjanak, másrészt elősegíteni az új körülményekhez való szervezett igazodást, a versenyképesség biztosítása és megőrzése végett.

Ilyen vizsgálatokra legutóbb az 1970-es években került sor Magyarországon, amikor az akkor üzembe helyezett különböző nagyságú és tartásrendszerű nagyüzemi szarvasmarhatelepeket vizsgálták, nagyrészt a Mezőgazdasági Gépkísérleti Intézetben, és néhány telep esetében az Országos Állattenyésztési és Takarmányozási Felügyelőségen. Ezek a hiteles, tudományos igényességgel kidolgozott vizsgálati módszer alapján elvégzett vizsgálatok, illetve az azok

eredményeit közlő publikációk komoly segítséget jelentettek a hazai szarvasmarhatartás technológiáinak fejlesztésében és a szarvasmarhatelepek üzemeltetésének korszerűsítésében is. *(Az MGI-ben ezekben az években ≈20 szarvasmarhatelep vizsgálata történt meg és „Értésítő Termelőtechnológiák Műszaki Vizsgálatáról” címen publikálásra is került. A vizsgálatok módszerét (MGI háziszabványként) a szerző dolgozta ki és az első vizsgálatokat is ő irányította, ill. azok eredményeit publikálta).*

Ezek a vizsgálatok, az 1980-as évek közepétől, sajnos abbamaradtak. Hiányuk szakkörökben azóta többször felmerült, de újbóli beindításukra — főleg pénzhiány miatt — máig sem került sor. Pedig a tervezőknek és az üzemeknek — főleg a kialakulóban lévő családi gazdaságoknak — továbbá a téma szaknácsoadónak és a különböző tejtermelés-támogatási pályázatok elbíráló MVH szakembereknek, valamint a tejtermelők szakmai ki- és továbbképzéséhez is ilyen segítségre szükségük lett volna, illetve ma is szükségük lenne. Bizonyítja ezt az a nem kevés szakszerűtlen és túlhaladott tartástechnológiai, illetve telepüzemeltetési megoldás, amelyekkel az utóbbi időben épült (főleg családi) gazdaságok istállóiban és farmjain találkozhatunk (pl. a kötött tartás, vagy a tehenek nyugodt pihenési körülményeit nem biztosító kötetlen tartási, ill. telepüzemeltetési megoldások alkalmazása, valamint az indokolatlanul kedvezőtlen munkakörülmények miatti fluktuáció).

A szerző több mint 30 éve foglalkozik ezzel a kérdéskörrel, s tapasztalatai és az újabb követelmények ismeretében, különös tekintettel az EU vonatkozó előírásaira, arra a megállapításra jutott, hogy a korábban végzett telepvizsgálatok központi forrásokból történő újbóli megkezdése előtt egy új szemléletű telepvizsgálati módszer kidolgozására is szükség van. Az elmúlt 20 év ugyanis sok olyan változást és több új tudományos felismerést is hozott (pl. az etológia, a tartástechnológia vagy a környezetvédelem területein), amelyek nem csak a korábbi műszaki és technológiai megoldásokat, de a korábbi vizsgálati módszert is túlhaladottá tették. E tanulmányban arra tesz kísérletet, hogy egyrészt felvázolja egy új szemléletű telepvizsgálati módszer lényegét, koncepcióját, másrészt rendszerezi és leírja azokat a szakmai kérdéseket, amelyek a tehenészeti telepek korszerűsítését célzó és vizsgálandó telepmodellek kialakításánál figyelembe veendők.

Az új szemléletmód lényege:

— az eddigieknél nagyobb súlyt helyez a minőségi tényezőkre, figyelemmel az állat- és környezetvédelmi törvényekre és az EU előírásaira;

— az egymással helyettesíthető (alternatív) tartásrendszerek realisabb összehasonlíthatósága érdekében a fontosabb természetes tényezők (pl. élőmunkaigény, alapterület-igény, szalmaigény, energiaigény) fajlagos mutatóinak az eddigieknél nagyobb szerepet ad (a pénzben kifejezett mutatók az ismert torzítások miatt csak kiegészítő szerepet kapnak).

— a földrajzi és más helyi körülmények torzító (zavaró) hatásának csökkentése vagy megszüntetése céljából a vizsgálatok lényegében a különböző tartásrendszerek telepmodelljeire irányulnak. A kidolgozandó telepmodellek véglegesítésében, különösen pedig azok értékelésében azonban az üzemelő telepek vizsgálati eredményei is figyelembevételre kerülnek.

AZ ÚJ SZEMLÉLETŰ VIZSGÁLATOK CÉLJA

Az összefoglaló cél a legjobb megoldások kiválasztása és publikálása, ezzel a K+F tevékenységgel segítve főleg a tervezőket, a beruházókat és az üzemeltetőket *(megszűnt az Agrober, az MGI-ben pedig beszűkült a legjobb műszaki megoldások kiválasztását és publikálását megvalósító tevékenység, pedig erre szükség lenne a hazai termelők helyzetbe hozásához, informálásához).*

A részcélok:

- egy új vizsgálati módszer kidolgozása,
- olyan telepmodellek kidolgozása, amelyeknek hazai megvalósítására (akár új, akár rekonstrukciós beruházással) várhatóan sor kerül,
- a modelltelepek műszaki és technológiai megoldásaihoz közel álló, jól menedzselte üzemelő telepek vizsgálatának elvégzése a kidolgozott új módszer alapján, majd pedig a modellek szükség szerinti korrigálása és mindkét vizsgálat (üzemi és modelltelepi) eredményeinek publikálása,
- az általánosítható tudományos következtetések levonása és a következő időszak K+F feladatainak megfogalmazása.

Ezt a K+F munkát azért is kellene minél előbb elkezdni (újrakezdeni), mert így a szóban lévő vizsgálatokkal együtt, konkrét telepeken (modell és üzemelő telepeken) és konkrét példákön lehetne bemutatni az EU-s előírások megvalósíthatóságát és azok költségvonzatait (a jobb telepeinken is szükség van/lesz bizonyos módosításokra).

A fentiekén kívül még a következők is indokolják az ilyen célú vizsgálatok mielőbbi megkezdését:

- a minőségbiztosítási rendszereknek való jobb megfelelés (pl. HCCP),
- a szaktanácsadás segítése.

Az új vizsgálati módszer koncepciója

Az új szemléletű telepvizsgálatok módszerét annak figyelembevételével kell (szükséges) kidolgozni, hogy az a kiválasztás alapját képező istálló és telep összehasonlításokat minél realisabbá tegye. Ehhez olyan minőségi és mennyiségi jellemzőket és mutatókat kell meghatározni és definiálni, amelyek a szubjektivitást a minimálisra csökkentik. Ezeket láthatjuk az 1. és 2. táblázatokban a tehenészeti telepekre vonatkoztatva (növendék- és hízómarha-istállók, ill. telepek esetében értelemszerű adaptációval ugyanezek alkalmazhatók).

A táblázatokban szereplő jellemzőkkel, illetve fajlagos mutatókkal a tejtermelő telepek legfontosabb egységeit (termelő és szárazon álló istállók, fejőház, trágyatároló), valamint gép-, energia-, víz- és élőmunka-igényét le lehet „fedni”, illetve ezek ismeretében a telepekre vonatkozóan megfelelő döntéseket meg lehet hozni. A telepek beruházási és üzemeltetési költségeinek mintegy 75%-át ugyanis ezek teszik ki.

A felsorolásból kimaradt istállóban (ellető-, elkülönítő- ill. borjú- és növendékistállók), az 1. táblázatban szereplő minőségi jellemzők értelemszerűen feltételezettek. A 2. táblázatban olvasható fajlagos mutatók esetében pedig ezek és más nem kiemelt létesítmények (pl. a szociális épület, a karámok és a telepi infrastruktúra kimaradt részei) a telepek beruházási és üzemeltetési költ-

ségeinek várhatóan kevesebb mint 25%-át teszik csak ki, s ezért ezek részletes vizsgálata kevésbé fontos.

A kötetlen tartástechnológiájú telepeken alkalmazott gépesítési megoldások csak kismértékben tartástechnológia-függők, mivel a telepméreteknek megfelelő kapacitású, pl. traktorokra, keverő-kiosztó kocsikra vagy abrakadagoló automatákra, fejő- és tejkezelő gépekre, ill. mobil vagy beépített trágyaeltávolító gépekre egyformán szükség van. Egy-egy konkrét modell vagy üzemelő telep üzemeltetés technológiájának vizsgálatakor természetesen már ezek konkrét típusai és az általuk elérhető munkatermelékenységet bíráljuk, ill. értékeljük.

A 2. táblázatban — mint az látható — csak természetes mutatók szerepelnek, mivel egyrészt az összehasonlítások korrektségét, másrészt azok időállóságát csak így lehet biztosítani (a piaci árak indokolatlan szóródásai és az infláció, illetve az alkupozíciók eltérései a pénzalapú összehasonlításokat sokszor bizonytalanná teszik).

Természetesen az 1–2. táblázatban szereplő jellemzők és mutatók figyelembevételével meghozott telepépítési (esetleg rekonstrukciós) döntés után, a 2. táblázatban szereplő mutatókat pénzben is ki kell fejezni, mivel a beruházás és az üzemeltetés költségeinek ismerete a döntés véglegesítésénél nem nélkülözhető.

1. táblázat

Tehéntartási megoldások (modell és üzemelő telepek) összehasonlíthatósága minőségi jellemzőik alapján

Sor-Szám (1)	A telepmegoldások megnevezése (a modelltelep száma vagy az üzemelő telep neve)(2)	Az összehasonlítás minőségi tényezői(8)				Megjegyzés(7)
		a tartás komfortsága (etológiai és állatjóléti megítélés)(3)	a munkavégzés körülményei (ergonómiai és munkaidő beosztási megítélés)(4)	az állategészségügyi prevenció és a termékminőség kérdései (építműszaki és más technikai előfeltételek)(5)	környezetre gyakorolt hatás (környezetvédelmi szempontok)(6)	
1	2	3	4	5	6	7

Table 1: The comparability of the solution for cow keeping (model and operating farms) based on quality factors

serial No.(1), identification of the type of farms (number of model farm or the name of the operating farm)(2), the comfort level of keeping (assumption of ethology and animal welfare)(3), the circumstances of the work (assumption of ergonomomy and working time)(4), the relations of the animal health prevention and the product quality (building structure and other technical preconditions)(5), consequences to the environment (environmental protection questions)(6), notes(7), the quality factors of comparison(8)

Az 1. táblázat kitöltésekor figyelembe veendő megjegyzések, illetve a 3–6. oszlopokba írandó szöveges értékelések fontosabb szempontjai:

ad 3. A komfortság megítélésekor:

- a pihenés körülményei (pl. fekhely, klíma, zaj, legyek)
- a mozgás körülményei (pl. állatközlekedési utak és azok padozatai, kapuk és korlátok)

- az evés és ivás körülményei (pl. tetszése szerint zavartalanul ehet és ihat-e az állat?)
 - stresszforrások száma (pl. csoportlétszám, betelepítési sűrűség, a gondozás színvonala, az üzemeltetési technika megbízhatósága)
- ad 4. A munkakörülmények megítélések:
- a munkahely klímája, zajossága, tisztasága
 - az elvégzendő munka balesetveszélyessége, fizikai és monotonitási terhelése
 - a munkavégzés időbeosztása
 - a szociális igények (pl. átöltözés, mosakodás, munkaközi étkezés) kielégítésének színvonala
- ad 5. Az állategészségügyi prevenció és a termékminőség garanciáinak megítélések:
- megvannak-e az elvégzendő tisztítások és fertőtlenítések építésműszaki előfeltételei (pl. sarokmentes sima felületek, hozzáférhetőség)
 - milyenek a minőségbiztosítás technikai feltételei (pl. számítógéppel összekötött automatikus érzékelők és jelzők)
 - működik-e valamilyen minőségellenőrzési rendszer a telepen (pl. HCCP)
 - egyéb, az állategészségügyi prevenciót és a termékminőséget szolgáló zárt-rendszerű menedzsment tevékenység.
- ad 6. A környezetre gyakorolt hatás megítélések:
- fennáll-e talajvíz- és élővíz-szennyezés lehetősége?
 - történik-e levegőszennyezés (por és szag)?
 - okoz-e környezetszennyezést legyekkel és rágcsálókkal?

2. táblázat

**Tehéntartási megoldások (modell és üzemelő telepek)
összehasonlíthatósága természetes mutatók alapján**

Sorszám(1)	a telepek megnevezése (a modell telep száma vagy az üzemelő telep neve)(2)	Az összehasonlítás természetes tényezői, fajlagos mutatói(14)										
		istálló alapterület igény [m ² /tehén](3)	tér- és útburkolat igény [m ² /teh.](4)	jászoligény [m/teh.](5)	acélcső igény [kg/teh.](6)	szalmaigény [kg/teh./nap](7)	almot helyettesítő boks burk. igény [m ² /teh.](8)	almostrágyatároló igény [m ³ /100 teh.](9)	higtrágya-tároló igény [m ³ /100 teh.](10)	vill.telj. igény [kW/100 teh.](11)	Vízigény [m ³ /100 teh./nap](12)	telepi össz terület igény [m ² /100 teh.](13)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Table 2: The comparability of the solution for cow keeping (model and operating farms) based on natural factors

as in Table 1.(1–2), requirements of basic area in the barn [m²/cow](3), requirements of space and road outside the barn [m²/cow](4), requirements of feed line [m/cow](5), requirements of steel pipe [kg/cow](6), requirements of straw [kg/cow/day](7), requirements of pavement of box, that substituting litter [m²/cow](8), requirements of manure storage [m³/100 cows](9), requirements of slurry silo storage [m³/100 cows](10), requirements of electrical power [kW/100 cows](11), water demand [m³/100 cows/day](12), requirements of built in farm ground [m²/100 cows](13), the natural factors (specific factors) of comparison(14)

A 2. táblázat kitöltésekor figyelembe veendő megjegyzések, illetve a 3–13. oszlopokban leírtak értelmezése:

- ad 3. belső térburkolat nélküli könnyűszerkezetes istállóépület, csupán világitási installációval (az istálló alapterület- és a belső térburkolat-igény technológia-függő)
- ad 4. a térburkolat, az istálló jászol által elfoglalt alapterület nélküli padozatát, az útburkolat pedig az istállón kívül lebetonozandó felületeket jelenti
- ad 5. a jászoligény egyrészt jászolhosszban, másrészt a jászol szükségességében merül fel (nagyobb telepeken, ahol a „jászol” takarítását és a széttúrt takarmány visszarendezését géppel oldják meg, ott hagyományos jászolat nem építenek)
- ad 6. az istállón belüli térelhatárolások (ide értve a bokszok kialakítását is), valamint az istállón kívüli terelő- és karámkorlátok csőszükséglete
- ad 7. egyértelmű
- ad 8. a bokszos tartásban az almot helyettesítő gumipadozat vagy tehénmatrac
- ad 9–10. egyértelmű
- ad 11. a telep villamosenergia-szükséglete (pl. vízellátás, fejő- és tejház, klimatizálás, hígtrágyakezelés)
- ad 12–13. egyértelmű

Tekintettel azonban egyrészt arra, hogy a hazai telepek nagyobb része az EU-s előírásoknak ma még nem teljesen felel meg, másrészt arra, hogy költségadataikat nem szívesen adják ki, módszertanilag az látszik célszerűnek, ha a munkát néhány telepmodell kidolgozásával és azok összehasonlító értékelésével kezdjük.

Az értékelt modellek és jellemzőik ismeretében lehetne az azokhoz közelálló, jól menedzselt üzemelő telepeket bevonni a vizsgálatokba. Ezzel a módszerrel az üzemelő telepek vizsgálata is könnyebbé válna, mivel általában elegendő lenne a hozzá legközelebb álló modelltől való eltéréseit felmérni és jellemezni, illetve számszerűsíteni.

Természetesen főleg a vizsgálatok elején, az üzemelő telepeken mért adatok (pl. üzemelési idők, élő- és gépimunka-ráfordítások, klímáparaméterek, energia- és vízfelhasználások) a modellek, illetve azok jellemzőinek pontosságát is segítenék. *Az új szemléletű telepvizsgálat lényege, illetve koncepciója tehát az, hogy a hangsúlyt a telepmodellekre, illetve azok minőségi és természetes mutatóinak összehasonlítására helyezi (helyezné).*

A modellképzések kiemelt szempontjai a fejőstehenek és szopósborjak tekintetében (a többi állatcsoport esetében, értelemszerűen az ésszerű azonoságra törekedve)

- telepméret (termelő és szárazonálló férőhelyek),
- tartástechnológia (mélyalmos, emelkedő almos, almozott boksz, alom nélküli boksz),
- istállómegoldás (színszerű, speciálisan színszerű),
- jászolkialakítás és elhelyezés (istállóban, kifutóban, karámban),
- itatók elhelyezése,
- istállószerkezet (VB, AC, fa és vegyes, mindig tetőszigeteléssel),
- karámmegoldás (állandóan használható, korlátozottan használható),

— borjúnevelés (szabadtéri egyedi ketrecekben vagy színszerű istállóban csoportosan),

— gépesítés (szállítás-rakodás kézikocsira+fogatra, vagy traktorra alapozott, ill. a fejés-tejkezelés, klimatizálás, és a hígrágyakezelés milyen mértékig automatizált).

A felsorolt modellképzési szempontok mindegyike — kivéve az 5.-et és a 6.-at, amelyek kevésbé technológia-függők — lényegesen befolyásolja a megtervezendő modellek tartás- és üzemeltetés-technológiai jellemzőit. Fontosságuk miatt a következő oldalakon röviden összefoglaljuk a velük kapcsolatos szakmai kérdéseket.

A modellképzés egyik kiemelt, de nem öncélú szempontja a telepüzemeltetés létszámszükséglete, feltételezve az egyidejű üzemeltetési költségminimumot is. Arra kell felkészülnünk ugyanis, hogy a telepeinken folyó termelés versenyképességének a jövőben az lesz az egyik legfontosabb feltétele, hogy milyen élőmunka-termelékenységgel (pl. 1000 l tej/munkaórán kifejezve) és milyen színvonalú szakmai munkával végzik azt. A bérek növekedése mellett a fajlagos bérköltségeket csak így lehet szinten tartani, esetleg csökkenteni. Ezt elérni azonban csak a termelési technológiák korszerűsítésével lehet, amihez a fentebb írt megfelelőségi szűrővizsgálatok nélkülözhetetlenek.

A modellképzés kiemelt szempontjaihoz kapcsolódó szakmai kérdések

Telepméret (termelő+szárazonálló férőhelyek): Ismert, hogy a Magyarországon jelenleg felvásárolt tehéntej több mint 80%-át a 400-as és annál nagyobb tehénlétszámú telepeken termelik meg. A kb. 20%-nyi tejet viszont sok ezer, átlagosan 10 tehénnél kevesebb tehenet tartó kistermelő és több száz 100 tehénnél (közülük legtöbben 50 tehénnél) kevesebb tehenet tartó családi vállalkozásban termelik meg. Az utóbbiak kapcsán hosszú ideje tart a vita arról, hogy melyik lesz az az átlagosnak tekinthető méretminimum, amellyel az új körülmények között (EU) a vállalkozóknak esélyük lehet a talpon maradásra. Úgy látjuk, hogy ez az átlagméret az 50 tehénlétszám feletti (inkább a 100-hoz közeli) üzemméretet fogja jelenteni. Istállók tekintetében pedig a ≈ 50 és a ≈ 100 fh-esek lesznek várhatóan ismét *(az 1960-as évek elején a hazai nagyüzemek kialakulásakor ilyen kapacitású istállók épültek, akkor még kötött tartásos változatokban)* az alkalmazott méretek.

A modellképzés szempontjából a 200-as és a 400-as telepméret látszik legmegfelelőbbnek, mivel az előző a kisebb üzemméretet, az utóbbi a nagyobb üzemméretet közelíti. Ez a méretválasztás azért is indokolt, mert a 400-asnál jóval nagyobb hazai telepek — kevés kivételtől eltekintve — jelenleg is korszerűek, s néhány utóbb született törvény (pl. állat- és környezetvédelmi törvény) előírásainak megfelelő kisebb módosítás után elbírák az összehasonlítást a legkorszerűbb EU-s telepekkel is.

Tartástechnológia: Tartástechnológiák tekintetében csak a kötetlen tartásos megoldásokkal érdemes foglalkoznunk.

Az alkalmazható megoldások és azok jellemzése:

— mély vagy emelkedő almos tartás (ezek a tehenek pihenésének feltételei és a telepi trágyakezelés szempontjából lényegében azonosak) *[A különbség*

közöttük az, hogy a mélyalmos istálló padozata teknőszerűen ki van mélyítve és döngölt agyaggal van borítva, míg az emelkedőalmosban, az sík felületként van lebetonozva. Az előzőben az almostrágya réteg mélysége (vastagsága) elérheti a 100–200 cm-t is és annak 6–12 hónaponkénti kitermeléséhez egyrészt célgépek szükségesek, másrészt az az istálló üzemeltetését is megzavarja, mivel a kitermelést és az újbóli bealmozást a fejések közötti időben nem mindig tudják megoldani. Az utóbbiban az almostrágya réteg vastagságát csak addig engedik növekedni (30–40 cm-ig), amíg azt a telepi traktor tolólapjával ki tudja tolni az istállóból. Ez néhány óra alatt megoldható és a tehének pihenését csak kis mértékben zavarja. Mindkét esetben, a keletkező almostrágyát, az új előírásoknak megfelelően épített tárolókban kell elhelyezni és kezelni. Egyébként, mint csoportos-pihenőterez tartásmódokban, a 6–8 m²/tehén nagyságú istállón belül a tehének szabadon mozoghatnak és kényelmes (téli meleg) fekhelyeken pihenhetnek, de egymás zavarásától nem védettek.]

— almozott pihenőboxos tartás (bőséges almozás esetén a telepi trágyakezelés szempontjából azonos az előzőekkel). [A belső korlátokkal kialakított pihenőboxos, egyedi pihenőterez istálló padozata tagolt, a keményburkolatú közlekedő utak (és a belső etetőtér) szintjétől a boxok \approx 20 cm-re ki vannak emelve. Almozás esetén azok padozata döngölt agyag, míg alommentes tartás esetén az is keményburkolatú (az almot helyettesítő speciális gumi- vagy boxmatrac alá ugyancsak keményburkolat szükséges). Ez utóbbi tartástechnológia alkalmazásának velejárója a hígrágya keletkezése, amelyet ugyancsak a rá vonatkozó előírásoknak megfelelően kell tárolni és kezelni. A pihenőboxos istállóban a fajlagosan kisebb alapterületen (4–6 m²/tehén) a tehének korlátozottabban mozoghatnak, de egymás zavarásától védettebbek.]

— alom nélküli, speciális gumival vagy matraccal borított pihenőboxos tartás (hígrágyás telepi trágyakezelést kíván). [A pihenési körülmények javítására egy minimális mennyiségű (\approx 0,2 kg/tehén, nap) szecskázott szalmát általában az iparilag előállított boxpadozatokra is terítnek.]

Ezek közül Magyarországon általában a mély- és emelkedő almos megoldások terjedtek el. A pihenőboxos megoldásból viszonylag kevés található. Ennek oka egyrészt az egyszerűbb istállókialakítás, másrészt az egyszerűbb istállóüzemeltetés (nem kell, ill. csak a trágya egy részét kell naponta kitolni), de leginkább az, hogy alomhiány miatti kényszer, csak kevés üzemben fordult elő. A jövőben e tekintetben azonban valószínűleg változás várható, mert:

— az elegendő szántóföldi háttér nélküli üzemekben, de főleg a prognosztizált klímaváltozás okán, az aszályos évek várható gyakoribb előfordulása miatt is, több alomhiányos térsége lesz országunknak;

— időközben kialakultak az alom nélkül is megfelelő pihenési körülményeket biztosító boxpadozati (pl. boxmatracok) és a megbízható hígrágya-kezelési megoldások;

— a korrekten megvalósított, és jól gépesített alommentes ill. hígrágyás technológiáknak kevesebb az élőmunka-igénye, mint az almozásos rendszereknek, ami egyre fontosabb szempont lesz.

A modellképzéseknél a leírtak alapján:

— az elegendő alomszalmával (6–8 kg/tehén, nap) rendelkező és a talajerő-utánpótlást almostrágyával tervező üzemek részére az emelkedő almos;

— az emelkedő almos tartáshoz elegendő alomszalmával nem rendelkező, de a tőgytisztaságra és a tehenek nyugodt pihenésére súlyt helyező, továbbá a telepi hígrágya-kezelést kerülni akaró üzemek részére az almozott pihenőboxos;

— a magasabb fokú gépesítést (nagyobb munkatermelékenységet) célul tűző és egyben a drágább beruházást megvalósítani tudó üzemek részére az alommentes pihenőboxos tartást tartjuk célszerűnek alkalmazni.

Istálló megoldás

A kötetlen tartás általánossá válásával együtt a tehenistállók között mára a könnyűszerkezetes színszerű istállók váltak jellemzővé. Ezeknek természetesen több változata van:

— *a hagyományosnak tekinthető színszerű istálló*, amelynek egyik oldala hiányzik, meglévő falai és tetőzete szigetelés nélküli és végfalain traktoros áthajtást is biztosító kapuk találhatóak;

— *a speciálisan színszerű istálló*, amelynek a végfalai is csak részben épülnek meg (az istálló hátsó falához kapcsolódó fele), s így a traktoros áthajtáshoz végfali kapukra sincs szükség, továbbá úgy van kialakítva, hogy az istálló légtere természetes úton, és folyamatosan át tudjon szellőzni, de a tehenek fekhelye huzatmentes maradjon. Ehhez az istállóhoz egy olyan texasi kapu is tartozik, ami garantáltan megakadályozza a tehenek áthaladását, miközben a traktoros gépcsoport emberi beavatkozás nélkül át tud haladni rajta.

— *a fészerszerű istálló*, amely az egyszerűsítések további lépéseként jelent meg néhány hazai üzemben. Ezek inkább csak szélvédelmet és árnyékolást biztosító, csupán egy oldalfalú provizórikus megoldások.

A színszerű istállók a szarvasmarha-tartásban beváltak — különösen az utóbbi években ismertté vált ún. speciálisan színszerűek —, de az utóbbi évek rekord melegei miatt ezen istállók szellőzésére és a tetőn át történő hőszugárzás elleni védelemre a jövőben több figyelmet kell fordítani.

Mindezek figyelembevételével a modellképzésekkor csupán a speciálisan színszerű istállómegoldásokkal érdemes foglalkoznunk. Ezeknek két változatát célszerű a modellekben szerepeltetni. Az egyik az ún. emelkedő almos változat (azonos a fentebb leírttal), a másik a boxos változat, amely attól abban tér el, hogy végfalai — a benne elhelyezett két boxesornak megfelelően — két részből állnak, és a tehenek az etetőteret csak az istálló közepén és két végén kialakított utakon tudják megközelíteni.

Jászolkialakítás és elhelyezés: Az utóbbi években szakmai körökben vita folyt (folyik) arról, hogy a hagyományos (öblös) jászolra egyáltalán szükség van-e, s ha igen, akkor azt hol célszerű elhelyezni?

Az első kérdés főleg a jászol takarításának a gépesítésével kapcsolatos. E munkaművelet egyszerű módon való gépesíthetősége egy a jászlat helyettesítő olyan etetőfelületet eredményezett, amely az etetőtértől egy kb. 25–30 cm-es magas fallal van csupán elválasztva, de az etetőút felől szabad (nyitott). Erre az etetőfelületre adagolják a takarmányokat, s miután a tehenek azt evés közben széttűrik, traktoros tolólappal vagy traktoros seprűvel kell (lehet) azt 1–2-szer visszatolni, majd a maradékot ugyanezekkel a gépekkel eltávolítani.

A másik kérdés pedig azzal függ össze, hogy a korábbi istállófunkciók közül mára csak a pihenés maradt meg és kapott kiemelt szerepet. Ezért a jászolehelyezésekor is szempont, hogy az etetés helye a pihenés helyétől legyen megfelelően elválasztva.

A kialakult megoldások:

- jászol vagy etetőfelület az istállóhoz közvetlenül kapcsolódó karámokban,
- jászol vagy etetőfelület az istállóhoz közvetlenül kapcsolódó kifutókban,
- jászol vagy etetőfelület az istállón belül, de a pihenőtértől elkülönített etetőtérben van elhelyezve.

Az első kettőben az etetés a szabadban (*a helyenként előforduló jászlak feletti tetőmegoldások, a teheneknek és a takarmányoknak csak korlátozott védelmet nyújtanak*), míg a harmadikban az az esőtől és a tűző naptól védett helyen történik.

A modellképzéskor, a felsoroltak közül a harmadik megoldás etetőfelületes változatát tartjuk célszerűnek alkalmazni, mivel az jól illeszkedik a speciálisan színszerű istállókhoz és egyidejűleg magasabb fokú gépesítést tesz lehetővé.

Itató elhelyezés: Ez természetesen csak a kötetlen tartás kapcsán felmerülő kérdés. Az itatók telepen belüli elhelyezésének legfőbb szempontja az, hogy bárhol tartózkodik a tehén, legyen a közelében ivási lehetőség. A tehenek ugyanis egyrészt többször isznak, mint ahányszor esznek, másrészt a termelő érdekelt abban, hogy tehenei minél többet igyanak, mivel a víz a „legolcsóbb takarmány”. Ezt a követelményt ma már könnyű kielégíteni, mivel rendelkezésre állnak a fagymentes önitatók különböző változatai.

Istállószerkezet: Úgy a tehén, mint az üzemeltetés szempontjából lényegében mindegy, hogy a színszerű istálló vázszerkezete és héjalása milyen anyagokból készül. A ma előforduló vázszerkezetek (VB, AC, fa és vegyes) közül a legnagyobb arányban továbbra is a különböző AC szerkezetek terjedése várható, főleg a kedvezőbb szállítási költségek és a viszonylag könnyű helyszíni szerelhetőség miatt. Ezért modellképzéskor az AC szerkezetet célszerű alkalmazni, de a nyári hőterhelések mérséklése érdekében szigetelt tetőkkel. A helyi lehetőségek kihasználása természetesen a fa- és vegyes, esetleg a VB szerkezetek alkalmazását is indokolhatja.

Karámmegoldás: A kötetlen tartásos technológiák fejlesztésében megnőtt a karámok szerepe. Míg azok régebben csak a szabadban való mozgást szolgálták, ma már bizonyos istállófunkciókat is betöltenek. Egyes tartástechnológiai megoldásokban ugyanis az etetés teljes egészében, míg az itatás és a pihenés egy része a karámokban történik.

Ma már azok a karámmegoldások jellemzőek, amelyekben a karám nem különül el az istállótól, azzal egy egységet képez és lényegében egész évben folyamatosan használható. Ebből következően a tehenek szabadon mozoghatnak az istálló és a karám között, tartózkodásuk helyét és idejét is maguk választhatják meg. Folyamatos használhatóságuk előfeltétele a karám egy részének vagy egészének keményburkolattal való ellátása. A karámon belüli nyugodt pihenés feltételei az első esetben pihenőfelület kialakításával, ill. a karám egy

részének almozásával, a második esetben speciális keményburkolat kialakításával (pl. „tráper” burkolat, amely vízáteresztő és a felső részén porhanyós) biztosítható.

Az alkalmazható karámmegoldások kapcsán szólni kell a kifutókról is, mivel néhány telepen a karámok mellett, ezekkel is találkozhatunk. A kifutók — amelyek lényegében a kötetlen tartásban korábban alkalmazott nyitott istállók „tartozékai” voltak — szerepét mára a színszerű istállókhoz kapcsolódó, több funkciót betöltő karámok vették át (egyébként a speciálisan színszerű istállókban kialakított etetőter úgy is tekinthető, mint egy fedett kifutó).

A pihenőfelületet a karámon belül a lebetonozott résztől korlátokkal elválasztott, elzárható puha felületű sík talaj (*szükség szerint talajcserét is alkalmazva*) vagy pihenődomb jelenti, amelyekre — ha azok talaja nem túl nedves — a tehének lefekhetnek. Amíg ezek talaja nedves, addig az elsárosodásukat elkerülendő, a tehének elől el van zárva, s ilyenkor csak a karám keményburkolatú részét használhatják.

A modellekben alkalmazható tartástechnológiákról leírtak végén, a prognosztizált klímaváltozással összefüggésben szölok a munkatermelékenység várható előtérbe kerüléséről. Ez a szempont érinteni fogja a karámokat és kifutókat is úgy, hogy a magasabb fokú gépesítésre, ill. a kevesebb élőmunkaigényű megoldásokra irányuló törekvések később várhatóan háttérbe fogják szorítani azokat. Ilyen karámok és kifutók nélküli megoldások már ma is ismertek.

Mindezek figyelembevételével a modellképzésre, az egész évben használható, kb. 1/3 részben lebetonozott és a keményburkolat nélküli sík pihenőfelület kizárását lehetővé tevő karám alkalmazását tartjuk célszerűnek. (A tráperes megoldás ugyanis csak korlátozottan, a melléktermékként lignit-pernyét „előállító” hőerőművek közelében lehetne annak alternatívája.)

Borjúnevelés: A borjúnevelésnek Magyarországon bevált módszere a szabadterén (borjúkertekben) egyedi ketrecekben történő elhelyezés, ill. felnevelés. Ez a módszer azonban a mezőgazdasági haszonállatok tartását szabályozó 32/1999. (III.31.) sz. FVM rendelet előírásainak csak részben felel meg, mivel az ezt a tartásmódot csak a borjak két hónapos koráig engedi meg. Az ezt követő időszakban a csoportos tartást kell alkalmazni. Ebből következően a modellképzéskor:

— a borjak két hónapos koráig (a tej vagy tejpótlók itatásának befejezéséig) a szabadban elhelyezett egyedi borjúketrecekben,

— a 2–6. hónapos korig pedig a nyitott vagy színszerű istállókban kialakított csoportos tartást célszerű alkalmazni. Ez lényegében a növendékistállónak megfelelő ismert istállókialakítást jelenti a 2–6. hónapos korú borjak testméretéhez illeszkedő etetők és itatók felszerelésével.

Gépesítés: Ez a kérdés elsősorban a telepméretekkel, másodsorban az alkalmazott tartástechnológiákkal van szoros kapcsolatban. A telepméretekről, az előzőekben kifejtettek alapján hárommal célszerű számolnunk: a 100-as, a 200-as és a 400-as létszámmal. A modellképzéshez az előzőekben leírtak (és a *kidolgozandó modellek számának korlátozása*) miatt az utóbbi kettővel, a tartástechnológiák tekintetében, pedig csak az emelkedőalmos és almozott

pihenőboxos, valamint az alommentes pihenőboxos [egy minimális „almozást” (kb. 20 dkg/tehén/nap szecskázott szalma) ez is igényel] megoldásokkal foglalkozunk.

A telepi munkák gépesítésében két időszakot célszerű megkülönböztetnünk. Az egyik az 5–10 évre becsülhető közeljövő, amikor a hazai bérek még nem lesznek olyan magasak, hogy kikényszerítenék a magasabb szintű gépesítést. A másik, az ezt követő 10–15 évre és későbbre becsülhető időszak, amikor az EU-n belül remélhetőleg már nem lesz lényeges különbség a hazai és a nyugati országok ár- és bérarányai között.

Mindezek figyelembevételével a fentebb megjelölt két időszakra és a modellképzéshez figyelembe veendő 200-as és 400-as méretekre, a 3. táblázatban szereplő gépesítési megoldások alkalmazása prognosztizálható. E táblázat egyébként a 100-as nagyságrendre prognosztizálható megoldásokat is tartalmazza, hiszen a leírtakból következően még az is előttünk van.

3. táblázat

A modellképzéskor figyelembe veendő gépesítési megoldások

Időszak	Almozásos (emelkedőalmos és almozott pihenőboxos) technológiák			Alommentes (pihenőboxos) technológiák		Megjegyzés
	100-as telepek(4)	200-as telepek(4)	400-as telepek(4)	200-as telepek(4)	400-as telepek(4)	
1	2	3	4	5	6	7
Közeljövő (5-10 év)	alapfelszereltségű fejőterem zárt rendszerű tejkészítővel továbbá traktor+pk., kézikocsik és zárt szigetelt önítató	készüléklevévős számítógéphez kapcsolt fejőterem zárt tejkészítővel továbbá traktor, billenős pk., keverő-kiosztó kocsik, tolólap + rakodó adapterek és zárt szigetelt önítató	mint a 200-asnál, de nagyobb teljesítményű gépek	mint az almozásos modelleknél továbbá a hígtrágya technológia telepi gépei (a szivárgásmentes tárolótól a talajba injektálásig) és az állatjóléti controlling)		az istállókból a trágyát traktor tolja ki)
Későbbi (10-15 év)	készüléklevévős, számítógéphez kapcsolt fejőterem zárt tejkészítővel továbbá a fentiek korszerűbb változatai + abrakadagoló automata	a fentiek korszerűbb változatai+ állatjóléti controlling	a fentiek korszerűbb változatai+ állatjóléti controlling)	mint az almozásos modelleknél továbbá a számylapátos trágyakihúzó és a telepi hígtrágya technológia korszerűbb gépei, valamint az állatjóléti controlling		a nagylégtérű, kettőnél több soros, karámok nélküli boxos istállókból a hígtrágyát számylapátos gép húzza ki

Table 3.: Mechanisation solutions to be taken into consideration during modelling

A modellképzéshez a 200-as telep gépesítési megoldásait vesszük figyelembe úgy, hogy a 400-as telepen ugyanazoknak a gépeknek a nagyobb teljesítményű változataival számolunk.

A telepmodellek kidolgozásakor figyelembe veendő további szempontok

A modellképzés kiemelt szempontjainak lényegében csak összefoglaló jellegű leírása és a 4. táblázatban szereplő lehetséges modellek vázlatos bemutatása kiegészítéseként az alábbi két kérdés érdemel még kiemelt figyelmet. Ezek a megtervezendő telepmodellek: belső közlekedési rendszere és a közutakhoz való kapcsolódása.

4. táblázat

Az első ütemben megtervezendő telepmodellek

Sorsz.	Modellképzési tényezők							Telepi trágyakezelés rendszere
	üzem méret	tartás-techn.	istálló megoldás	jászol megoldás	karám megoldás	borjú-nevelés	gépesítés	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	200 tehén fh.	növekvő almos	AC vagy favázás spec. szín-szerű	etető felület	istállóhoz kapcsolt	egyedi, majd csoportos	3. tábl. szerint	almostrágya techn.
2		almozott bokszt	AC vagy favázás spec. szín-szerű	etető felület	istállóhoz kapcsolt	egyedi, majd csoportos	3. tábl. szerint	vegyes techn. (almos és higrágyás)
3		alom nélk. bokszt	AC vagy favázás spec. szín-szerű	etető felület	istállóhoz kapcsolt	egyedi, majd csoportos	3. tábl. szerint	higrágya techn.
4	400 tehén fh.	növekvő almos	AC vagy favázás spec. szín-szerű	etető felület	istállóhoz kapcsolt	egyedi, majd csoportos	3. tábl. szerint	almostrágya techn.
5		almozott bokszt	AC vagy favázás spec. szín-szerű	etető felület	istállóhoz kapcsolt	egyedi, majd csoportos	3. tábl. szerint	vegyes techn. (almos és higrágyás)
6		alom nélk. bokszt	AC vagy favázás spec. szín-szerű	etető felület	istállóhoz kapcsolt	egyedi, majd csoportos	3. tábl. szerint	higrágya techn.

Table 4.: The first phase of the to-be-planned farm models

— A belső közlekedés azért fontos kérdés, mert a telepek üzemeltetése során a tehének közlekedési útjait (pl. amikor az istállók és karámok között, ill. amikor az istállók és a fejállás között közlekednek) a telepi járművek útvonalai többször keresztezik. A zavarmentes üzemeltetés, ill. a beruházási költségek csökkentése érdekében törekednünk kell az ilyen keresztezések minimalizálására, s ahol pedig az elkerülhetetlen, ott olyan „kapu” megoldás alkalmazására, amely élő munkaerő felhasználása nélkül is biztosítja a kétféle forgalom megbízható szétválasztását.

— A megtervezendő telepmodellek közutakhoz (tehát a külső közlekedéshez) való kapcsolódásának megtervezését pedig az állategészségügyi prevenció szükségessége és a racionális üzemeltetés feltételeinek megteremtése teszi

kiemeltté (lényegében az ismert fekete-fehér elv következetes megvalósításáról van szó).

A tapasztalatok szerint meg kell tervezni:

— a személyzet és a külsők (beleértve a tejet elszállító járműveket is) részére kialakítandó útvonalat, személyzeti bejáratot, gépkocsi parkolót (és kérekpártárolót) és a tejet elszállító gépjárműveknek a tejházhoz kívülről való hozzáférés lehetőségét

— a takarmányokat a telepre, ill. az alományagot/trágyát a telepről be/elszállító járművek útvonalait úgy, hogy az a telep üzemeltetését a lehető legegyszerűbbé és az idegen forgalmat kizárhatóvá tegye.

A munka első ütemében elkészítendő telepmodellek: Az előző oldalakon leírtak figyelembevételével, a közeljövőre vonatkoztatva (a későbbi időszakra vonatkozó telepmodellek elkészítése e munka második ütemére halasztható) a 4. táblázatban szereplő telepmodellek kidolgozásával, majd pedig azok vizsgálatával lehetne (kellene) a szóban lévő telepvizsgálati munkát elkezdni.

Mint látható, a szóban lévő modellek között lényeges eltérés csak a telepméreteknél, a tartástechnológiában, a gépesítésben és a trágyakezelésben van.

Ezekkel a modellekkel elérhető (lenne) az a célkitűzés, hogy egyrészt az új telepvizsgálati módszert kipróbálhassuk és szükség szerint korrigálhassuk, másrészt pedig a közeljövőre vonatkozóan fejlesztési alternatívákat lehessen az ágazat számára bemutatni.

IRODALOM

- Bak, J. – Pazsiczki, I.(2002): Tehénistállók klímajellemzői és befolyási lehetőségeik. Mezőgazdasági Gépesítési Tanulmányok. FVM-Mezőgazdasági Gépesítési Intézet, Gödöllő
- Broadwater, N.(2005): Cow Comfort Affects Somatic Cell Counts. ©2007 Regents of the University of Minnesota
- Czakó, J.:(1978) Gazdasági állatok viselkedése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Fisher, J.W. – Sharpe, P.H.(2001): An economic comparison of soft covered barns vis-a-vis post-frame steel clad barns for lactating dairy cows in ontario (a descriptive study). Dairy Farmers of Ontario Funded Research Project
- Gere, T.(2005): A szarvasmarha viselkedése (Gazdasági állatok viselkedése II.) Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest
- Kárpáti, J. – Várkonyi, I.(1981): A nagyüzemi tejtermelés amerikai és hazai gyakorlata. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Munkácsi, L. – Patkós, I.(1997): Szakmai megállapítások néhány magyarországi tejtermelő telepről. Állattenyésztés és Takarmányozás, 4. 6. 537–559.
- Munkácsi, L. – Patkós, I.(2003): Tejtermelő családi gazdaságok tartástechnológiai Magyarországon (A kiválasztott mintagazdaságok bemutatása és jellemzése). Állattenyésztés és Takarmányozás, 52. 6. 549–566.
- Ober, I. – Koller, G.(1974): Rindviehställe (Planung-Bau-Einrichtung). Verlagsgesellschaft MbH, München
- Palmer, R.(2005): Cow Comfort Issues in Freestall Barns. Dairy Science Department, Univ. of Wisconsin-Madison. Proceedings of the 7th Western Dairy Management Conf., Reno, NV 150.
- Patkós, I.(1972): Szarvasmarhatelepek műszaki-ökonómiai vizsgálata. MGISZ 39-7-72. számú Háziszabvány. Gödöllő, 79.
- Patkós, I.(1974): Nagyüzemi tehenészeti telepek műszaki-ökonómiai vizsgálatának módszertani kérdései. Debreceni Agrártudományi Egyetem tudományos közleményei, 103–115.
- Patkós, I.(1985): Ethologische und ökonomische Analyse von Grossanlagen der Milch-viehhaltung. (3. Mechanisierungstagung, Berlin, 1984). Der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, 19-24.

- Patkós, I.*(1986): Tehenészeti telepek műszaki és üzemeltetési megoldásainak értékelése. Az MTA-MÉM Agrárműszaki Bizottság Kutatás-Fejlesztési Tanácskozásának kiadványa. Gödöllő, 11-14.
- Patkós, I.*(1988): Gondolatok a nagyüzemi állattartó telepek rekonstrukciójával kapcsolatban. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 37. 2. 125–129.
- Patkós, I.*(1990): Állattartó telepek rekonstrukciójának műszaki-ökonómiai kérdései. MTA-MÉM Agrár-Műszaki Bizottság Kutatási-Fejlesztési Tanácskozásának kiadványa. Gödöllő, 517-522.
- Patkós, I.*(1990): Az állattartó telepek rekonstrukciójának műszaki kérdései. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 39. 1. 7–14.
- Patkós, I.*(1991): Tartástechnológia a tehenészeti telepeken. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 40. 1. 49–52.
- Patkós, I.*(1992): A Magyarországon üzemelő nagyüzemi tejtermelő telepek technológiai megoldásainak vizsgálata. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 41. 3. 237–240.
- Patkós, I.*(1998): Állattartás (állattartási technológiák). Főiskolai jegyzet. II. átdolgozott és bővített kiadás. Mezőtúr, 108.
- Patkós, I.*(1999): A technológia szerepe az állattartó telepek korszerűsítésében. MTA Agrár-Műszaki Bizottság Kutatási-Fejlesztési Tanácskozás kiadványa. Gödöllő, 144–148.
- Patkós, I.*(2004): A klímaváltozás várható hatása a szarvasmarhatartás technológiáira. Poszter. IV. Alföldi Tudományos Tájékoztató Napok. Mezőtúr, CD kiadvány
- Patkós, I.*(2004): Szarvasmarha telepek műszaki és üzemeltetési megoldásainak megfelelőségi (minőségi) és ökonómiai vizsgálata. „K+F eredmények és feladatok a szlovák és magyar állattartásban” nemzetközi tudományos szimpózium kiadványa. Kaposvári Egyetem, 34–49.
- Patkós, I.*(2005): Klimahatások a szarvasmarhatartásban. „Agro 21” Füzetek. 38. 78–81.
- Patkós, I. – Deák, L.*(1995): Néhány alföldi kisüzemi tehenészet vizsgálatából levonható következtetések. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 44. 4. 289–299.
- Patkós, I. – Munkácsi, L.*(2003): Tejtermelő családi gazdaságok tartástechnológiai Magyarországon (Egy országos felmérés tapasztalatai). *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 52. 4. 359–377.
- Patkós, I. – Munkácsi, L. – Deák, L.*(2001): Breeding technologies in the family enterprises of milkproduction in Hungary. *Állattartás Gépesítési Nemzetközi Szimpózium kiadványa*, Nitra, 74–79.
- Patkós, I. – Munkácsi, L. – Deák, L.*(2001): Tartástechnológia és gépesítés a tejtermelő családi vállalkozásokban. A Magyar Tudomány Napja alkalmából rendezett K+F műhelytanácskozás. Szarvas, 67–74.
- Patkós, I. – Munkácsi, L. – Tamáska, J. – Tóth, L.*(1985): A nagyüzemi szarvasmarhatartás műszaki feltételrendszere. Akadémiai Kiadó, Budapest, 52. (A mezőgazdaság műszaki fejlesztésének tudományos kérdései sorozat)
- Patkós, I. – Tóth, L.*(1976): Tehenészeti telepek műszaki-ökonómiai értékelése. Akadémiai Kiadó, Budapest, 60. (A mg. műsz. fejl. tud. kérd. sorozat)
- Steffler, I. – Bak, J. – Lejtényi, Gy. – Mészáros, Gy. – Munkácsi, L. – Patkós, I.*(2001): Tartástechnológiai megoldások hatása a szarvasmarhatartás eredményességére. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 50. 6. 531–547.
- Udovecz, G.*(2001): A magyar tejvertikum helyzete és fejlesztési lehetőségei. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 51. 5. 389–398.
- Wagner-Storch, A.M. – Palmer, R.W.*(2003): Feeding Behavior, Milking Behavior, and Milk Yields of Cows Milked in a Parlor Versus an Automatic Milking System. *Am. Dairy Sci. Ass. Dairy Sci.*, 86. 1494–1502.

Érkezett: 2007. április

Szerző címe: Szolnoki Főiskola Műszaki és Mezőgazdasági Fakultás

Author's address: Szolnok College Technical and Agricultural College Faculty
H-5400 Mezőtúr, Petőfi tér 1.

A FEJÉSI TECHNOLÓGIA KOCKÁZATELEMZÉSE A TEJMINŐSÉG SZEMPONTJÁBÓL

KOVÁCS SÁNDOR — BÉRI BÉLA

ÖSSZEFOGLALÁS

A mezőgazdasági termelés az egyik legkockázatosabb tevékenység, ahol a döntések meghozatalakor fellépő kockázatvállalás az elmúlt időszakban még nagyobb lett. A termelés várható eredményére ható kockázatnak igen sok oka lehet. Az állati termék előállítását meghatározhatja a tenyészállat minősége, a tartás, a takarmányozás, a gondozás, valamint ezek elemei.

Dolgozatunkban különböző fejőberendezések és fejési technológiák hatékonyságát hasonlítottuk össze abból a szempontból, hogy hol és hogyan nyerhető kiváló minőségű tej. Az adatokat a Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet Kft. Nyerstej Minősítő Laboratóriuma szolgáltatta, 35 Hajdú-Bihar megyei telep, 2000 és 2005 közötti időszakából, 162 dekára vonatkozóan.

Elemzéseink során az eseménytörténet analízist, a viszonylag általánosan ismert Cox modell segítségével végeztük. A táblázatokat a LEM (Loglinear and event history analysis using Expectation Maximization algorithm) program segítségével készítettük. A modell alapján megállapítottuk, hogy a különböző elrendezésű fejőberendezések közül, a karusszel esetében volt legkisebb a tejminőség romlásának kockázata, és több mint háromszoros az esélye annak, a sajtáros berendezéshez képest, hogy extra minőségű tej nyerhető. A módszer segítségével optimalizálni lehetett az egy fejőre jutó fejőberendezések számát, valamint a fejéssel eltöltött időt. A tejminőség szempontjából akkor a legkisebb a kockázati tényező, ha egy fejőre 4–8 fejőberendezés jut. Amennyiben az egy fejőre jutó fejési idő 4 óránál rövidebb, akkor nagyobb a nem extra tej előállításának az esélye. A legkedvezőbb eredményeket akkor kaptuk, amikor egy fejőre 4–4,5 óra fejési idő jutott.

SUMMARY

Kovács, S. – Béri, B.: ESTIMATION OF RISK FUNCTIONS OF MILKING TECHNOLOGIES IN RESPECT OF MILK QUALITY

Agricultural production is a highly risky activity where the assumption of risks has grown in importance in the decision-making process. Risks affecting the expected results of production can arise from several sources. The process of manufacturing animal products can be determined by the quality of breeding animals, keeping technologies, animal care and the elements of these factors.

Our study compares the efficiency of various milking machines and milking technologies, regarding the questions of where and how extra quality milk can be produced. The data for our analyses were provided by the Laboratory for Raw Milk Qualification, Experimental Institute of Hungarian Milk Farming in the period of 2000–2005, through 162 ten-day cycles.

Our investigations used event history analysis performed with the relatively well-known Cox model. Tables were prepared by the LEM program (Loglinear and event history analysis using Expectation Maximization algorithm). On the basis of the model, we can conclude that the use of carousel milking machines reduced the risks of non-extra quality milk, as compared to various milking machine types, and the odds for producing extra quality milk are more than 3 times greater as compared to using the cow. The applied method facilitated the optimization of milking machines per milker and the duration of milking. From the viewpoint of quality, risk is the lowest when a milker handles 4–8 milking units. If the duration of milking per milker is less than 4 hours, the odds for quality deterioration increase. We achieved the most acceptable results in the case of 4–4,5 hours of milking time per milker.

BEVEZETÉS

A mezőgazdasági termelés a legkockázatosabb tevékenységek egyike, aminek mértéke az utóbbi években, a mezőgazdaságban gazdálkodók számára, a döntések meghozatalakor még tovább növekedett. A mezőgazdasági kockázat jelentőségének kérdése már számos hazai szerzőt foglalkoztatott (Ertsey, 1990; Ertsey és mtsai, 2000; Ertsey és Drimba, 2003). Azért beszélhetünk a termelés kockázatos voltáról, mert a döntéshozatalkor nem kalkulálható előre a termelés eredménye, mivel nem tudjuk pontosan sem a hozamokat, sem a termékek árait, sőt gyakran a termelés költségeit sem. A termelés várható eredményére ható bizonytalanságnak, illetve kockázatnak igen sok oka lehet. Nábrádi és Jávor (1999) szerint a minőségi termék előállításához, az állatfajtól és a terméktől függetlenül, jobb minőségű tenyészállat, magasabb színvonalú takarmányozás, korszerű tartástechnológia és lelkiismeretesebb gondozás szükséges. E tényezők közül tanulmányunkban a tartástechnológiával, ezen belül is a fejési technológiával kívánunk foglalkozni.

Napjainkban, a piacgazdaság sajátosságai következtében, csak azok a gazdaságok versenyképesek, amelyek folyamatosan kiváló minőségű terméket állítanak elő. Ez a megállapítás különösen érvényes a tejtermelőkre (Buzás és Supp, 2001). A mezőgazdaság jövőjét illetően egyre inkább a minőség javítása lehet az a terület, ahol eredményeket kell elérnünk (Husti, 2003). A Magyarországon előállított nyerstej minőségével kapcsolatban elmondható, hogy közel 90%-uk extra minőségű (Popovics, 2005). A tejátvételi rendszer ugyanakkor megköveteli, hogy üzeink egyre inkább megközelítsék a nyerstej 100%-ban extra minőségét. Ezt támasztja alá Széles (2003), aki megállapítja, hogy a jelenlegi helyzettel nem lehetünk elégedettek, és tovább kell javítani az extra minőség arányát. A minőség biztosításának egyik feltétele, hogy a tartás és a fejés berendezései korszerűek és kiváló műszaki állapotúak legyenek. Közismert probléma ugyanakkor, hogy Magyarországon a mezőgazdaságban, ezen belül az állattenyésztésben is jellemző tökeszegénység, ami megmutatkozik tehenészeti telepeink épületeinek és berendezéseinek állagán is. Ezt erősíti meg Ráki (2004) az általuk vizsgált telepekkel kapcsolatban, miszerint az épületek, berendezések sok esetben rossz műszaki állapotúak, így ez számos tehenészet esetében a jobb minőség elérését hátráltatja. Erről számolt be már korábban Pakurár és Terjék (2001) is, szerintük a minőségi tejtermelés fenntartásához szükséges az épületek, technológiák felújítása, ezért a rendelkezésre álló erőforrásokat célszerű lenne a telepek korszerűsítésére fordítani.

Az elmúlt évtizedekben a fejési technológiák rendkívül gyors fejlődését tapasztalhattunk. Bár a gépi fejest és a fejőberendezéseket már a '30-as években ismerték, de általánosabb elterjedésükre csak az 1960-as években került sor. Kezdetben a kötött tartásmódhoz alkalmazkodva a tejvezetékes fejes volt a jellemző, majd a kötetlen tartásmód elterjedésével megjelentek a stabil fejőházi rendszerek is. Ezek különböző típusai, valamint a mobil fejőházi berendezések jelentik azt a választékot, amelyek ma egy telepen a fejési technológia kialakításához szóba jöhetnek. Bak (2004) véleménye szerint minden tehenészetben meg kell felelni azoknak a feltételeknek, amelyek gazdaságosan és hatékonyan tudják biztosítani a legkedvezőbb tejminőséget.

A fejési technológia megválasztásán túl eldöntendő az egy fejő által kezelt fejőgépek száma. *Smith és mtsai* (1996) véleménye szerint egy fejő 4–8 fejőberendezést, kettő pedig 8–12 állást tud a legkevesebb kockázattal ellátni. *Bak* (2004) ugyanakkor megállapítja, hogy megfelelő technológia esetén, egy fejő akár 10–24 fejőházi készülékkel is képes dolgozni. Amerikai tapasztalatok szerint, a munkaerő igényt tekintve, a kisebb halszállás rendszerekben (2x4–2x12) egyetlen fejő is elegendő, de ebben az esetben a fejést a csoportok váltásakor rövid időre meg kell szakítani. Két fejővel folyamatos lehet a fejés, azonban a munka hatékonysága csökken. *Hansen* (1999) szerint a berendezések optimális számának a megállapítása erősen függ a fejés módszerétől, a fejőgép technológiai szintjétől és ezért ehhez farmonként egyedi modellkalkulációt kell végezni.

Az előállított termék minőségét befolyásolja továbbá a fejők napi munkaideje. *Bak* (2004) a fejési időre vonatkozóan megállapította, hogy a műszak 2. órájában tapasztalható a fejők csúcs hatékonysága és ez általában egy órán át tart. Ezt követően a fejési teljesítmény folyamatosan csökken, egészen a műszaki befejezését megelőző óráig, amikor a hatékonyság — vélhetően a műszak végének előérzetével összefüggésben — ismét emelkedik. A fejési műszak 7–8. órájában, a fejők, saját csúcsteljesítményük 60–65%-án dolgoznak.

Munkánkban a külföldi szakirodalomban, széles körben alkalmazott eseménytörténet analízis Cox modelljével végeztünk kockázatelemzést. E módszerrel arra szeretnénk választ kapni, hogy egy adott technológiában mennyi a kockázata annak, hogy a nyerstej minőség egy tartósan extra szakasz után nem extra minőségűvé válik. Egyúttal azt is meghatározzuk, hogy a különböző fejési módszerekben hol a legnagyobb a nem extra minőségű tej kockázata, valamint eltérő-e a kockázat mértéke. Azt is megnézzük, hogy egy adott típusú fejőberendezés használata mellett mennyivel nagyobb az esélye annak, hogy egy dekádon belül extra minőségű tejet nyerünk. Kiválasztva a legelterjedtebben alkalmazott halszállás berendezéseket, megnéztük, hogy az egy fejő által kezelt fejőgépek száma, valamint a fejési idő mennyiben befolyásolja a tejminőséget.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az elemzésekhez az adatokat a Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet Kft. Nyerstej Minősítő Laboratóriuma szolgáltatta. 35 Hajdú-Bihar megyei telep 2000 és 2005 közötti időszakából, 162 dekád eredményét dolgoztuk fel. Mivel a megyében összesen 68 tejminőség vizsgálat alatt álló gazdaság található, így felméréseink során ezek több mint 50%-át sikerült felkeresni, ahol a *Szendró és Szijjártó* (1979) által kidolgozott módszerrel a technológiára vonatkozó vizsgálatokat végeztünk (fejőberendezés típusa, korszerűsége, fejőmesterek száma, egy fejőre jutó fejési idő, egy főre jutó fejőberendezések száma). A fejőberendezések korszerűségük alapján rangsorolhatók (*Szajkó*, 1976; *Magda és Marselek*, 2000; *Báder* 2002; *Markus*, 2002). Ennek megfelelően a kevésbé korszerű berendezések közé tartoznak a sajtáros, valamint a tejvezetékes berendezések, a korszerűek közé sorolhatók a fejőházi stabil berendezések, míg a legkorszerűbb kategóriába a fejőházi mobil típus tartozik. Ezt a korszerűségi rangsort eredményeink is alátámasztották.

Az eseménytörténeti analízis parametrikus módszerei közül a Cox-féle modellt használtuk a fejőberendezések csoportjai közti különbségek kimutatására, valamint az egy főre jutó optimális fejőberendezések száma, illetve a fejési idők megadására. A táblázatokat a LEM (Loglinear and event history analysis using Expectation Maximization algorithm: Loglineáris és eseménytörténeti analízis várhatóérték maximalizálási algoritmussal) program segítségével készítettük el. A Cox modellt az állattenyésztés számos területén használták már, és igen sok alkalmazási lehetőséget említhetnénk. Ezek közül is kiválasztottuk a legjellemzőbb területet a főbb ágazatokból. Spanyol kutatók egy holstein-fríz állomány hasznos élettartamát vizsgálták, és a selejtezési kockázatot hozták összefüggésbe genetikai tényezőkkel (*Chirinos és mtsai, 2007*). A legbefolyásolóbb hatás a laktáció állapota és a tejtermelés volt. Az Egyesült Államokban arra nézve végeztek kísérleteket, hogyan tehetik a bárányok szelekcióját az elhullásra nézve hatékonyabbá, növelve ezáltal a termelékenységet, jövedelmezőséget (*Southey és mtsai, 2001*). Az elhullásokat a bárányok 5 életszakaszában figyelték meg, és azt találták, hogy az ivar hatása minden szakaszban jelentős. Az elhullás kockázata különösen az ellésig igen nagy a fiatalabb anyáktól származó bárányok esetében. Német kutatók keresztezett sertések termelésben eltöltött idejét hozták összefüggésbe a napi súlygyarapodással, az inszeminálás sikerességével, az alomszámmal, a lábak és a csecsek minőségével (*Brandt és mtsai, 1999*). A legnagyobb hatást az inszeminálás sikeressége és az alomszám esetében mutatták ki, a selejtezési kockázat pedig a 4. ellésig szignifikánsan magasabb.

A fenti példákban is látszik, hogy a Cox analízissel események bekövetkezéseit figyeljük meg a vizsgálat időszaka alatt, és legtöbbször az kívánjuk megállapítani, hogy mennyi a két bekövetkezés között eltelt időtartam hossza. Vizsgálatainkban, „az esemény” a nem extra minőségű tejminta vétele. Amennyiben T a megfigyelendő esemény bekövetkezéséig eltelt idő (pl.: nem extra minőségű tejminta vétele), akkor a T változó rendelkezik egy olyan tulajdonsággal, hogy ha az esemény nem következik be, akkor az aktuális időtartamot jelöli a vizsgálat végéig. Ez abban az esetben fordulhat elő, amikor a termelő a vizsgálat végéig extra minőségű tejet állít elő, de nem lehet tudni, hogy a vizsgálat utolsó dekádja után milyen volt a tej minősége. Ezt a jelenséget csonkolásnak nevezi a szakirodalom (*McGrady, 2005*). A matematikai képletekben az élettartamot jelölő T időváltozó csak pozitív valós számot vehet fel. A módszer az élettartamokat statisztikailag írja le, ezért a T változót valószínűségi változóként kezeli. Ez természetesen azt jelenti, hogy az összes, számunkra lényeges információt annak eloszlásfüggvénye hordozza (amennyiben létezik az eloszlásfüggvény):

$$F(t)=P(T\leq t).$$

Legyen $S(t)$ ennek komplementer függvénye:

$$S(t)=P(T>t)=1-P(T\leq t)=1-F(t).$$

Ez a függvény azt a valószínűséget jelenti, hogy az esemény nem fordul elő a t időpontig (azaz folyamatosan extra minőségű mintát vettek). A modell alak-

jának megértéséhez ismerni kell a kockázati függvény fogalmát, melyet *Heien és mtsai* (2003) a következő módon definiálnak:

$$h(t) = \frac{f(t)}{S(t)}, \text{ ahol } f(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T \leq t + \Delta t)}{\Delta t}.$$

A Cox modell további jellegzetessége, hogy az időtényezőt, azaz a nem extra minőségű minta vételéig eltelt időt, összefüggésbe hozza úgynevezett magyarázó változókkal is. Esetünkben a magyarázó változók az egy fejőre jutó fejési idő, az egy fejőre jutó gépek száma, valamint a fejőberendezés típusa. A modellben az időtől való függés és a magyarázó változók között nem tételeztünk fel kapcsolatot. Ez azt jelenti, hogy magyarázó változóink értékei nem változnak az időszak alatt (például egy gazdaság ugyanazt a fejőberendezést használja). A modellben, a magyarázó változókat exponenciális eloszlással transzformáljuk, egy úgynevezett alapvető kockázati függvényt pedig, a magyarázó változók transzformáltjával szorzunk. Az alapvető kockázati függvény annak a kockázatnak a mértékét adja meg, amely akkor is fennáll, ha a magyarázó változóktól eltekintünk. Ennek jele: h_0 . A h , a kockázati függvény, az x a magyarázó változók vektora, a t az időtényező. Ekkor a modell alakja a következő (Cox, 1972; Pötter és Rohver, 1999):

$$h(t|x, \beta) = e^{x\beta} h_0(t), \text{ vagy ismertebb alakban } \frac{h(t|x, \beta)}{h_0(t)} = e^{x\beta}$$

A h_0 alakjától függően további modelleket kaphatunk. A tanulmányban konstans h_0 függvénnyel dolgozunk, és tulajdonképpen csak a β paraméterbecslések, illetve az $e^{x\beta}$ úgynevezett *relatív kockázati értékek* érdekelnek minket, mert ezek alapján tudjuk összehasonlítani a kockázat mértékét az egyes fejőberendezések esetében.

A fenti képlet alapján az is látható, hogy $x\beta$, illetve β pozitív értékeire magasabb intenzitás adódik, mint az $x\beta=0$ helyzetre. Ebből az következik, hogy minden t értéknél az események egyre magasabb intenzitással egyre korábban következnek be, és az élethosszak így rövidülnek, míg egyre alacsonyabb intenzitással (ha $x\beta$, illetve β negatív) egyre később következnek be, hosszabbodó élettartammal (Pötter és Rohver, 1999). Az élethosszak alatt, az általunk használt terminológiában, két minőségi romlás között eltelt időtartamot kell érteni.

EREDMÉNYEK

A fejőberendezéseket fejőházi mobil, fejőházi stabil, illetve sajtaros, és tejvezetékes kategóriákba soroltuk, majd a 162 dekádminta alapján elvégeztük az elemzéseket. A paraméterbecslések eredményeit az 1. táblázat tartalmazza. A módszerből következően, a ritkábban bekövetkező eseményt, a nem extra minőségű tej előállításának esélyét emeltük ki, ami azonban nem jelenti, hogy eredményeinkből ne tudnánk következtetni a minőség javításának feltételeire.

1. táblázat

Az nem extra minőségű tej előállításának esélye a fejőberendezés korszerűségétől függően

Fejőberendezés típusa(1)	Cox modell β paraméterei(2)	Relatív kockázati érték (e^{β})(3)	Esélyek a karusszelhez viszonyítva(4)
Fejőházi mobil (karusszel)(5)	-0,7033	0,4950	1
Fejőházi stabil(6)	-0,0628	0,9391	1,897
Tejvezeték(7)	0,2550	1,2904	2,606
Sajtáros(8)	0,5111	1,6672	3,368

Table 1.: Prospects of non-extra quality milk production depending on the modernity of milking equipment

type of milking equipment(1), β parameters of the Cox model(2), e^{β} relative risk value(3), odds as compared with carrousel(4), mobile milking equipment(carrousel)(5), immobile milking equipment(6), pipeline machine(7), cow(8)

Az 1. táblázatban szereplő e^{β} relatív kockázati értékek segítségével számíthatók a kockázati függvények értékei, azaz megadható a tejminőség romlásának kockázata. A két relatív kockázati érték hányadosa pedig a tej minőségi romlásának esélyét adja meg. A Cox modell alapján igazolható, hogy több mint háromszoros az esélye annak, hogy a karusszelhez képest, a sajtáros berendezéssel nem extra minőségű tej nyerhető. Ezen elemzések is igazolják a szakirodalom és a gyakorlatban dolgozó szakemberek véleményét, melyek alapján, ha nem is számszerűsítve, ismerhettük a fejőházi berendezések alkalmazásának előnyeit. A Cox modell paraméterbecslésének helytállósága, a Wald-elv szerinti Chi-négyzet próbával ($P=0,00$), a modell jóságának ellenőrzése pedig Likelihood arány és Pearson Chi-négyzet próbával történt, melyek alapján $P=1,00$ szignifikanciával elfogadtuk a nullhipotézist, miszerint modellünk helytálló.

A kockázati tényezők elemzését a különböző elrendezésű fejőházi rendszerekre vonatkozóan is elvégeztük. A paraméterbecslés eredményét a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat

A különböző fejőházi berendezések kockázati függvényeinek paraméterbecslése a Cox-modell alapján

Fejőberendezés típusa(1)	Cox modell β paraméterei(2)	Relatív kockázati érték (e^{β})(3)	Esélyek a karusszelhez képest(4)
16 állásos karusszel(5)	-0,4784	0,6198	1
Poligon(6)	-0,0016	0,9984	1,611
Halszálkás(7)	0,2253	1,2527	2,021
Paralel(8)	0,2547	1,2900	2,080

Table 2.: Parameter estimation of risk functions regarding various milking equipment on the basis of Cox's model

as in Table 1.(1-4), 16 stall carrousel(5), polygon(6), herringbone(7), parallel(8)

Vizsgálatunk kiterjedt a korábban is elemzett mobil fejőberendezésre, de a stabil fejőházi berendezéseket, elrendezésük alapján, további 3 csoportra bontottuk (poligon, halszálkás, paralel). A 2. táblázat alapján a legjobbnak a 16

állásos, karusszeles berendezés mutatkozott, mivel a paraméterek alapján látható, hogy itt a legkisebb a minőség romlásának kockázata. Ezzel a berendezéssel közel kétszer akkora az esély arra, hogy viszonyítva a többi fejőberendezéshez, „extra” minőségű tejet állítsanak elő. A hazánkban ritkábban alkalmazott poligon elrendezés e kiértékelésben jól szerepelt, s ez igazolja *Smith és mtsai* (1996) elemzését, mely szerint a 12–24 állásos trigon rendszer hatékonyabbnak bizonyult az azonos állásszámú kétsoros halszálkás rendszerhez képest. A paraméterbecslések a Wald elv szerinti Chi-négyszet próbával helytállónak bizonyultak ($P=0,00$), a Likelihood arány és Pearson Chi-négyszet próba $P=1,00$ szignifikanciával igazolta a modellt.

A továbbiakban azt elemeztük, hogy az egy fejőre jutó fejőgép számtól függően hogyan változik a nem extra minőségű tej előállításának esélye. Elemzéseinkhez a jobb összehasonlíthatóság kedvéért csak a halszálkás és a kehelyleemelő automatikával felszerelt telepek adatait vettük figyelembe (3. táblázat).

3. táblázat

A nem extra minőségű tej előállításának esélyei az egy fejőre jutó gépszámtól függően

1 fejőre jutó gépek száma(1)	Cox modell β paraméterei(2)	Relatív kockázati érték (e^{β})(3)
4	-0,6332	0,5308
5	-0,9811	0,3749
8	-0,1713	0,8426
10	1,1137	3,0457
11	0,5332	1,7043
12	-0,0539	0,9475
16	0,1927	1,2125

Table 3.: Prospects of non-extra quality milk production depending on the number of machines per milker number of machines per milker(1), as in Table 1.(2–3)

A 3. táblázatból kitűnik, hogy legkisebb a kockázati tényező akkor, ha egy fejőre 4–8 fejőberendezés üzemeltetése jut. Nagyobb gépszám esetén jelentősen megnő a kockázat mértéke, hiszen már 10 fejőberendezés üzemeltetése is többszörösére növelte a relatív kockázati értéket. A paraméterbecslések a Wald elv szerinti Chi-négyszet próbával helytállónak bizonyultak ($P=0,099$). Ezek az eredmények is megerősítik a *Smith és mtsai* (1996) által végzett korábbi számításait.

A tej minőségének szempontjából figyelembe véve az optimális hatékonyságot, kérdéses lehet, hogy az egy fejőre jutó fejesi idő változásával milyen mértékben nő a nem megfelelő minőségű tej fejesének kockázata. A korábban elemzett halszálkás és kehelyleemelő automatikával dolgozó telepeken arra vonatkozóan is elemzéseket végeztünk, hogy különböző fejesi idő mennyiben befolyásolja a tej minőségét. Eredményeinket a 4. táblázat tartalmazza.

A kockázatelemzés eredménye azt mutatja, hogy ha az egy fejőre jutó fejesi idő viszonylag kevés, azaz a műszak 4 óránál rövidebb, akkor a nem extra tej előállításának esélye viszonylag nagyobb. Amennyiben egy fejőmester mindössze 1–2 órát tölt el a fejéssel, akkor ez igen nagy kockázattal jár a tej minőségére nézve. Az ajánlott fejesi idő elemzéseink alapján 4–4,5 óra, ugyanis az 5. és 6. órában csökken a munka hatékonysága, ezáltal nő a nem megfelelő

minőségű tej nyerésének kockázata. Azokban az üzemekben, ahol a fejők az átlagnál hosszabb műszakot teljesítenek, a minőség romlásának kockázata viszonylag mérsékeltebb, hiszen a 7–8 órás egy fejőre jutó fejési idő esetén ismét kedvezőbb eredményeket kaptunk.

4. táblázat

A nem extra minőségű tej előállításának esélye az egy fejőre jutó fejési időtől függően kehelyemelő automatikával működő halszájkás gépek esetén

1 fejőre jutó fejési idő, óra(1)	Cox modell β paraméterei(2)	Relatív kockázati érték (e^{β})(3)
1	0,9323	2,5405
1,5	1,3477	3,8487
2	0,7135	2,0412
2,5	0,2981	1,3412
3	0,3824	1,4658
3,5	0,3605	1,4340
4	-0,7922	0,4528
4,5	-1,6975	0,1831
5	0,3533	1,4232
6	0,2804	1,3236
7	-0,0068	0,9933
8	-0,2325	0,7926

Table 4.: Prospects of non-extra quality milk production depending on the duration of milking per milker regarding herringbone machines with automatic teat cup removers
milking time per milker, hours(1), β as in Table 1.(2–3)

KÖVETKEZTETÉSEK

35 Hajdú-Bihar Megyei telep adatai alapján végzett kockázatelemzéssel hasonlítottuk össze különböző fejőberendezések tejminőségre gyakorolt hatását. A Cox modell alkalmazásával igazolható volt, hogy a sajtáros fejőberendezés használata esetén, a karusszelhez viszonyítva, háromszor nagyobb annak az esélye, hogy nem nyerhető extra minőségű tej.

A fejőházi berendezések értékelésekor megállapítottuk, hogy a 16 állásos karusszeles berendezéssel volt legkisebb kockázata a minőség romlásának. A hazánkban ritkábban alkalmazott poligon elrendezés is jól szerepelt kiértékelésünkben.

A tej minősége szempontjából akkor a legkisebb a kockázati tényező, ha egy fejőre 4–8 fejőberendezés jut.

Ha az egy fejőre jutó fejési idő 4 óránál rövidebb, akkor a nem extra tej előállításának esélye nagyobb. Az átlagnál hosszabb műszak esetén szintén nagyobb a minőség romlásának kockázata. A legkedvezőbb eredményeket akkor kaptuk, ha az egy fejőre jutó fejési idő 4–4,5 óra volt.

Az hazai állattenyésztésben eddig kevésbé alkalmazott Cox modell és az általa becsült kockázati érték felhasználásával igazoltuk, hogy ezek a módszerek alkalmasak lehetnek az egyes állattenyésztési, szarvasmarha-tenyésztési munkafolyamatok kockázatelemzésére.

IRODALOM

- Bak, J.(2004): Fejőházi technológiák és hatékonyságuk. *Agro Napló*, 8. 12. 68–69.
- Báder, E.(2002): Fejési rendszerek. *Agro Napló*, 6. 6. 64–65.
- Brandt, H. – von Brevem, N. – Glódek, P.(1999): Factors affecting survival rate of crossbred sow in weaner production. *Livest. Prod. Sci.*, 57. 2. 127–135.
- Buzás, F.E. – Supp, Gy.(2001): How can small dairy farms cope with the EU requirements? Prospects for the 3rd millennium agriculture, Kolozsvár, 55–56. 153–156.
- Chirinos, Z. – Carabano, M.J. – Hernande, Z.D.(2007): Genetic evaluation of length of productive life in the Spanish Holstein-Friesian population. *Livest. Prod. Sci.*, 106. 2–3. 120–131.
- Cox, D.R.(1972). Regression models and life tables. *J. Royal Statistical Soc.*, 34. 2. 187–220.
- Ertsey, I.(1990): A kockázat mérésének módszertani kérdései a növénytermesztésben. Tiszántúli Mezőgazdasági Tudományos Napok előadásai-kivonatai, Debrecen
- Ertsey, I. – Drimba, P.(2003): A kukorica terméseredményeinek elemzése a műtrágyázás függvényében, a kockázat figyelembevételével. In: Kukorica hibridek adaptációs képességének és terméshozzájárulásának javítása. Szerk.: Nagy J., Civis-Copy Kft., Debrecen, 149–163.
- Ertsey, I. – Drimba, P. – Petró, Zs.(2000): Risk programming models for planning plant production, 17th Europ. Conf. Operational Res., Budapest, Hungary
- Hansen, M.N.(1999): Optimal Number of Clusters per Milker. *J. Agric. Engineering Res.*, 72. 4. 341–346.
- Heien, H.C. – Baumann, W.A. – Rahman, M.(2003): Inferences in Log-Rate Models. http://www.mnsu.edu/research/URC/OnlinePublications/URC2003OnlinePublication/Heien_Baumann.doc
- Husti, I.(2003): A minőségirányítási rendszerfejlesztés szintjei a mezőgazdaságban, *Gazdálkodás*, XLVII. 1. 1–11.
- Magda, S. – Marsalek, S.(2000): A tehenészet tedhnológiája. In: *Állattenyésztés (szerk.: Magda, S. – Marsalek, S.)*, Szaktudás Kiadó Ház Rt., 85.
- Markus, G.(2002): Tőgyegészségügy. *Agro Napló*, 6. 8. 95–96.
- McGrady, J.(2005): When Time is of Interest: The Case for Survival Analysis. John Hopkins University. <http://www.twocw.net/jhsph/courses/StatisticalReasoning1/PDFs/Lecture7.pdf>
- Nábrádi, A. – Jávor, A.(1999): A minőség ára az állattenyésztésben, Tiszántúli Mezőgazdasági Tudományos Napok, Debrecen
- Pakurár, M. – Terjék, L.(2001): Possibilities of development of work organization at animal farms in eastern Hungary. *Medzinárodné vedecké dni, Zborník vedeckých prác*, Nitra, 204–207.
- Popovics, P.A.(2005): A tejtermelés jelene és jövője az Európai Unió csatlakozást követően Agrárgazdaság, Vidékfejlesztés, Agrárinformatika, Nemzetközi konferencia, Debrecen, CD-kiadvány
- Smith, J.F. – Armstrong, D.V. – Gamroth, M.J.(1996): Planning a milking center. Kansas State University Paper. <http://www.oznet.ksu.edu>
- Pötter, U. – Rohver, G.(1999): Introduction to Event History Analysis. <http://www.stat.ruhr-uni-bochum.de/scrip.html>
- Ráki, Z.(2004): Tejtermelő tehenészet telepeink műszaki állapota az Európai Unióhoz való csatlakozás előtt. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 53. 1. 15–31.
- Southey, B.R. – Rodriguez-zas, S.L. – Leymaster, K.A.(2001): Survival analysis of lamb mortality in a terminal sire composite population. *J. Anim. Sci.*, 79. 9. 2298–2306.
- Szendrő, L. – Szíjjártó, A (1979): A munkahelyszervezés elemzésének módszere, *Agrárgazdasági Kutató Intézet*, Budapest, 83.
- Szajkó, L.(1976): A fejés. In: *Állattenyésztés. Szerk.: Ham A.*, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 215–221.
- Széles, Gy.(2003): Az integráció üzemgazdasági összefüggései. *Gazdálkodás*, XIVII. 4. 35.

Érkezett: 2006. november
 Szerzők címe: Debreceni Egyetem, Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma,
 Authors' address: Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kar
 H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.
 kovacss@agr.unideb.hu beri@agr.unideb.hu

SZERETNE ALKOTÓJA LENNI EGY FELTÖREKVŐ, 12 ÉVES VÁLLALKOZÁS BŐVÜLŐ SIKEREINEK?

A Mizse-Táp Kft. a magyar baromfi és takarmánygyártó ágazatok elismert, fejlődő társasága. Tevékenységünk: vágóbaromfi (csirke, kacs, lúd,) és étkezési tojás termesztése, termeltetése, baromfi és más takarmányok gyártása, valamint mindezek forgalmazása. Bővülő tevékenységeink profi ellátása és fejlesztése csak talpraesett és elhivatott szakemberekkel lehetséges, akiknek a következő szakterületekre várjuk a jelentkezését:

- baromfi tartási-takarmányozási szaktanácsadó
- takarmánykeverék gyártmányfejlesztő
- takarmánykeverék értékesítő
- beszerző (takarmánykeverék alapanyagok)
- baromfitenyésztő, baromfitelep vezető

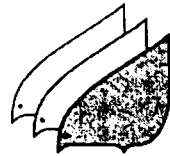
Amit kínálunk: perspektíva, tartalmas, egyéni fejlődést elősegítő, inspiráló és változatos munka, karrier, teljesítményarányos jövedelem - és még számos jó dolog!

Őn az ideális pályázó, ha: felsőfokú végzettségű, kitűnő vezetői és kereskedelmi készségekkel, valamint széles körű állattartási vagy takarmányozási ismeretekkel rendelkezik. Feladatát önállóan, felelősségteljesen végzi, terhelhető, és igényes, hatékony munkavégzés jellemzi.

Előnyös, ha: a jelzett szakterületeken sokrétű tapasztalatot, vezetői gyakorlatot és komoly informatikai ismereteket szerzett, továbbá jól tud angol nyelven.

Motivációs levéllel kiegészített részletes szakmai önéletrajzát, jövedelemigénye megjelölésével, és a végzettségeket igazoló dokumentumok másolataival mielőbb várjuk a következő címen:

Mizse-Táp Kft. 6050 Lajosmizse, Mizse 91., vagy kcsaba@mizsetap.hu.



MIZSE-TÁP

IN SITU EVALUATION OF THE RUMINAL STABILITY OF DIFFERENT CHOLINE PRODUCTS

ELEK, PÉTER — HUSVÉTH, FERENC

SUMMARY

The objective of the experiment was to measure the ruminal stability of different choline sources (Procol-25[®], Norcol-25[®], Sintocol-25[®], Reashure[®] as rumen-protected products and choline chloride as a non-stabilized compound). Three rumen-cannulated ewes were used to assess the ruminal degradation of different choline products. Triplicates of samples were incubated for 0, 2, 4, 8, 16, 24 and 48 hours; the washing phase was changed to tender dipping of the samples into cold water to minimize the loss of choline. The ruminal degradation of unprotected choline chloride calculated at 12%/hour ruminal passage rate was the highest; 88.92%. The rumen protected products Procol-25[®], Norcol-25[®] and Sintocol-25[®] were degraded significantly ($P < 0.05$) slower (69.42 and 69.51 and 83.29%, respectively) as compared to the unprotected form, but considerable differences could be detected among them as well. The by-pass product called Reashure[®] showed the lowest disappearance from the rumen, only 13.85% of its choline content was degraded. The modified *in situ* method seems to be a quick and cost-effective way of studying the ruminal stability of different choline sources.

ÖSSZEFOGLALÁS

Elek, P. – Husvéth, F.: KÜLÖNBÖZŐ KOLINTARTALMÚ KÉSZÍTMÉNYEK STABILITÁSA A BENDŐBEN, *IN SITU* MEGHATÁROZVA

A kísérlet célja különböző kolin források (Procol-25[®], Norcol-25[®], Sintocol-25[®], Reashure[®], mint bendőbeli lebontás ellen védett termékek, és kolin-klorid, mint nem védett termék) bendőbeli stabilitásának mérése volt, három bendőkanüllel ellátott anyajuhval. Termékenként három mintát inkubáltunk 0, 2, 4, 8, 16, 24 és 48 órán keresztül. A hagyományos *in situ* módszert úgy módosítottuk, hogy a nylon zacskókban elhelyezett mintákat a kolin kioldódás minimalizálása érdekében, a mosási fázis helyett, óvatos, hideg vízbe történő mártogatással tisztítottuk meg a bendőtartalomtól. A 12%/óra bendőbeni áthaladási sebességgel kalkulált kolin lebomlás, a lebontás ellen nem védett kolin esetében volt a leggyorsabb, 88,92%. A lebomlás ellen védett termékek közül a Procol-25[®], a Norcol-25[®] és a Sintocol-25[®] lebomlása 69,42, 69,51 és 83,29% volt, ami a nem védett formához képest szignifikánsan ($P < 0,05$) lassabb volt, de a védett termékek között is szignifikáns különbségek ($P < 0,05$) voltak megfigyelhetők. A Reashure nevű termék bendőbeni lebomlása volt a leglassúbb, az eredeti kolintartalom 13,85%-a bomlott le. E termék bendőbeli stabilitása szignifikánsan ($P < 0,5$) nagyobb volt, mint a vizsgált másik négyé. Az eredmények alapján, a módosított *in situ* eljárás, egy gyors és költséghatékony módszernek tűnik a különböző kolin források bendőbeni lebonthatóságának vizsgálatára.

INTRODUCTION

Fatty liver syndrome is one of the most common metabolic disorders in high-producing Hungarian dairy herds. The development of hepatic lipidosis is the result of a long and complex process. After calving, the quickly increasing energy and nutrient demand of the cow cannot be met by the energy and nutrient supply from feed (Bell *et al.*, 1995), and therefore body reserves are mobilized (Van den Top *et al.*, 1995). Non-esterified fatty acids (NEFA) originating from the adipose tissue enter the liver and are either oxidized in the tricarboxylic acid (TCA) cycle and serve as energy source or esterified into triacylglycerols. These can be stored in liver cells or exported from the liver as very low-density lipoproteins (VLDL). During excessive fat mobilization, the liver is not able to completely export triglycerides in VLDL, but stores them in the liver cells (Reid *et al.*, 1979; Smith *et al.*, 1997). There is increasing evidence that choline plays a central role in fat mobilization of dairy cattle (Bell, 1981; Zeisel, 1988). Recent studies (Piepenbrink and Overton, 2000; Pinotti *et al.*, 2002) suggest that high-producing dairy cows may be choline deficient around parturition, which leads to decreased liver functions, and especially to the impaired synthesis and secretion of VLDL. Choline supplementation given in unprotected form is degraded quickly by rumen microbes, and thus very limited amount of choline is available postruminally in the cow (Neill, 1979; Sharma and Erdman, 1988). Therefore, choline supplementation for ruminants should be given in rumen-protected form. There are several techniques to protect choline from ruminal degradation, which are the know-how of the producers. These methods provide different levels of protection, which determine the effectiveness of the product. Therefore, there is a need for a method to study the ruminal stability of different products. The aim of the experiment reported here was to develop and study a cost-effective method of measuring the ruminal stability of different choline sources.

MATERIALS AND METHODS

The rumen stability of the following five products was studied by the *in situ* method of Ørskov and McDonald (1979), originally developed for determining protein degradation in the rumen.

— Choline chloride: Not rumen-protected form, containing 50% choline chloride (B ly Rt., B ly, Hungary)

— Procol-25[®]: Rumen-protected product by coating a mixture of fatty acids, containing 25% choline chloride (Provimi Italia, Milan, Italy)

— Norcol-25[®]: Rumen-protected product by coating a mixture of fatty acids, containing 25% choline chloride (Throw Nutrition Italy, Bussolengo, Italy)

— Sintocol-25[®]: Rumen-protected product by coating a mixture of fatty acids, containing 25% choline chloride (Sintofarm SpA, Guastalla, Italy)

— Reashure[®]: Rumen-protected product by coating a mixture of fatty acids, containing 25% choline chloride (Balchem Co., New Hampton, NY, USA)

Five g of the five products were weighed into 10 x 12.5 cm size nylon bags of 40 µm mesh size. Triplicates of the samples were incubated in the rumen of

three rumen-cannulated ewes (2 years old, Merino x Texel crossbred) for 0, 2, 4, 8, 16, 24 and 48 hours. The samples were placed into the rumen at 7.00 hours a.m. The ewes were housed in individual stalls during the experiment and were fed 0.5 kg ewe concentrate per day and *ad libitum* grass hay. The concentrate was offered in two equal doses at 6.00 and 18.00 o'clock; animals had continuous access to hay and drinking water. The ingredient and nutrient composition of the daily ration is summarized in *Table 1*.

Table 1.

Ingredient and nutrient composition of the daily ration	
Daily intake, kg/day as fed(1)	
Grass hay(2)	1.5
Ewe concentrate*(3)	0.5
Nutrient composition, g/kg DM(4)	
DM(5)	893.0
CP(6)	127.5
NDF(7)	582.0
ADF(8)	353.0
Ether extract(9)	32.0
NE _m , MJ/kg(10)	5.7
Ca	6.7
P	3.3
Mg	3.0
Daily nutrient intake, g/day(11)	
DM(5)	1786.0
CP(6)	227.7
NDF(7)	1039.5
ADF(8)	630.5
Ether extract(9)	57.2
NE _m , MJ/kg(10)	10.2
Ca	12.0
P	5.9
Mg	5.4

* Ingredient composition: 56.0% ground corn, 10.0% wheat flour, 5.0% wheat bran, 15.0% alfalfa meal, 8.0% sunflower meal, 2.2% limestone, 1.0% salt, 0.6% monocalcium-phosphate, 1.2% urea, 1.0% vitamin and mineral premix; Nutrient composition: 88.0% DM, 15.8% CP, 16.4% NDF, 8.7% ADF, 9.7% ash, 1.12% Ca, 0.53% P, 0.11% Mg, 6500 IU Vitamin A/kg, 3100 IU Vitamin D/kg, 10.3 mg Vitamin E/kg, 220 mg/kg of Fe, 110 mg/kg of Zn, 45 mg/kg of Mn, 2.56 mg/kg of Co, 0.54 mg/kg of I, 0.28 mg/kg of Se(12)

1. táblázat: A napi takarmányadag összetétele és táplálóanyag tartalma napi takarmányfelvétel, kg/nap eredeti nedvességgel(1), réti széna(2), anyajuh táp*(3), táplálóanyag összetétel, g/kg szárazanyag(4), szárazanyag(5), nyersfehérje(6), neutrális detergens rost(7), savdetergens rost(8), nyers zsír(9), létfenntartó nettóenergia, MJ/kg(10), napi táplálóanyag-felvétel, g/nap(11), *alapanyag-összetétel: 56,0% kukoricadara, 10,0% búzadara, 5,0% búzakarpa, 15,0% lucerna liszt, 8,0% extrahált napraforgó dara, 2,2% mész, 1,0% só, 0,6% monokalcium-foszfát, 1,2% karbamid, 1,0% vitamin és mikroelem premix; táplálóanyag-tartalom: 88,0% szárazanyag, 15,8% nyersfehérje, 16,4% neutrális detergens rost, 8,7% savdetergens rost, 9,7% hamu, 1,12% Ca, 0,53% P, 0,11% Mg, 6500 NE vitamin A/kg, 3100 NE vitamin D/kg, 10,3 mg vitamin E/kg, 220 mg/kg Fe, 110 mg/kg Zn, 45 mg/kg Mn, 2,56 mg/kg Co, 0,54 mg/kg I, 0,28 mg/kg Se(12)

A modification of the method of Ørskov and McDonald (1979) was used: instead of thorough washing after incubation the samples were cleaned from the rumen content by dipping the bags tenderly in a bucket of cold water several

times, to minimize the loss of choline during the cleaning process. The bags were dried at 40 °C for 48 h. The use of a relatively low temperature during drying is explained by the high fat content of the samples, which would melt at higher temperatures. Choline content of the samples was determined indirectly via nitrogen analysis by the Kjeldahl method (Heirich, 1990), because the samples did not contain any nitrogen source other than choline and probably some microbial protein from the ruminal fluid. The predicted degradability of choline was calculated from the equation $p = a + b(1 - b^{-ct})$ (Ørskov and McDonald, 1979). Where a is the immediately soluble fraction at 0 hour incubation, b is the difference of total degradable fraction and fraction a , c is the rate of degradation of the fraction b , and t is time of incubation. Nocek and Russell (1988) reported, that the ruminal passage rate of small feed particles are 0.12–0.15 unit/hour in an intensively fed high producing cow, therefore predicted choline degradability were calculated for 12%/hour ruminal passage rate.

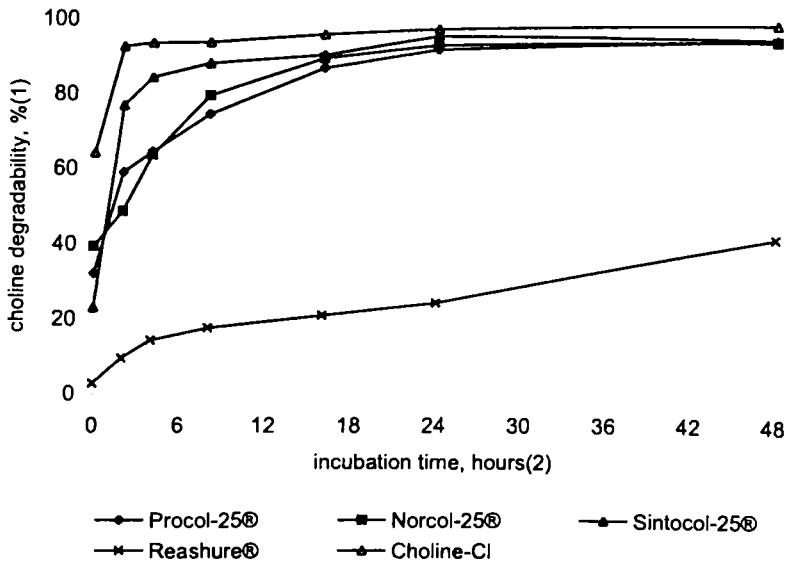
The experiment was approved by the Animal Use and Care Administrative Advisory Committee of Municipal Veterinary Service for Animal Protection and was in agreement with the Ethical Codex of the Hungarian Association for the Animal Care of Laboratory Animals (protocol number: 210/1/2003).

The data were analyzed by analysis of variance (ANOVA) using the SPSS 9.0 programme package. Means were compared post hoc by Tukey's multiple comparison test (Shott, 1990) at every incubation time and homogeneous subsets were formed. The level of significance was set at $P < 0.05$.

RESULTS

Large differences could be detected among the products already at the beginning of the incubation period (Fig. 1. and Table 2.). The major proportion of the non-protected choline dissolved during the tender dips of the bags and $92.7 \pm 4.3\%$ of it was degraded during the first 2 h of incubation. All the four rumen-protected choline preparations tested showed significantly ($P < 0.05$) higher ruminal stability than the non-protected form, but differences could be observed in degradation characteristics especially at the beginning of incubation. Sintocol-25[®] degraded significantly ($P < 0.05$) faster than the other three rumen protected products. There were no significant differences between Procol-25[®] and Norcol-25[®] during the whole period of incubation. These two products had significantly ($P < 0.05$) higher ruminal stability than Sintocol-25[®] after 2, 4, 8 and 16 hours of incubation. These differences disappeared between Procol-25[®], Norcol-25[®] and Sintocol-25[®] after 24 hours of incubation, because 91.95 ± 0.4 , 93.18 ± 0.3 and $95.54 \pm 0.9\%$ of their choline content, respectively, went into the solution. Reashure[®] was found to show the highest stability in the rumen of sheep, because significantly ($P < 0.05$) less choline was degraded from it than from any other products after each incubation.

Fig. 1.: Degradation characteristics of the examined choline sources in the rumen



1. ábra: A vizsgált kolinforrások bendőbeli lebomlási üteme kolin lebonthatóság, %(1), inkubációs idő, óra(2)

Table 2.

Choline degradability (%) of choline products after different incubation times in the rumen of sheep

Incubation time, hours(1)	Choline-Cl	Procol-25®	Norcol-25®	Sintocol-25®	Reashure®	SE
0	64.32 ^a	32.26 ^b	39.45 ^b	23.14 ^c	2.87 ^d	4.28
2	92.71 ^a	59.15 ^b	48.81 ^b	76.98 ^c	9.69 ^d	4.79
4	93.67 ^a	64.53 ^b	63.64 ^b	84.56 ^c	14.43 ^d	2.98
8	93.81 ^a	74.60 ^b	79.66 ^b	88.25 ^c	17.71 ^d	2.82
16	95.98 ^a	86.99 ^b	89.69 ^b	90.52 ^b	21.02 ^c	1.88
24	97.49 ^a	91.95 ^b	93.18 ^{ab}	95.54 ^{ab}	24.39 ^c	1.71
48	99.37 ^a	95.10 ^a	94.85 ^a	95.46 ^a	41.99 ^b	2.25
Predicted degradability at 12%/h ruminal passage rate*(2)	88.92 ^a	69.42 ^b	69.51 ^b	83.29 ^c	13.85 ^d	2.78
C**	0.998 ^a	0.179 ^b	0.140 ^b	0.588 ^c	0.047 ^d	0.049

Means with different superscripts within a row differ (P<0.05)(3)

* Prediction is based on the Ørskov and McDonald (1979) equation $p=a+b(1-b^{-ct})$ (4)

** Rate of degradation of fraction b(5)

2. táblázat: Kolin termékek bendőbeli lebonthatósága (%) juhban, különböző inkubációs idő esetén

inkubációs idő, óra(1), *várható lebomlás 12%/óra bendőpasszázs mellett(2), az eltérő betűjellel ellátott értékek a sorokon belül szignifikánsan különböznek (P<0,05)(3), *a becslés az Ørskov és McDonald (1979) egyenleten alapul $p=a+b(1-b^{-ct})$ (4), **lebomlási sebesség(5)

DISCUSSION

In their experiment, *Nocek and Russell* (1988) proved that the ruminal passage rate of small feed particles was 0.12–0.15 unit/hour in an intensively fed high producing cow. Based on this finding, rumen-protected products are exposed to microbial fermentation for 7–9 h; therefore, the choline content of samples after 8 h of incubation reflects the actual ruminal stability of the products. Only the rumen-protected products contained considerable amounts of choline after 8 h of incubation, and therefore only these products can be used effectively for supplementing the diet of a high-producing dairy cow. About 20–25% of the original choline content of Procol-25[®] and Norcol-25[®] and 10–15% of Sintocol-25[®] may reach the duodenum, where it has a chance to be absorbed. The ruminal stability of Reashure[®] was the highest, because more than 80% of its original choline content remained available for duodenal absorption.

The *in situ* method — developed for studying the ruminal degradation characteristics of protein sources — seems to be suitable for routine comparison of the ruminal stability of rumen-protected choline products following the modification of the washing phase. The better ruminal stability unfortunately does not prove the better bioavailability of a product, because even if choline is successfully protected from ruminal degradation, it still must be released and subsequently absorbed in the intestine. Free choline can be fermented by the bacteria in the small and large intestine (*Deuchler et al.*, 1998), therefore the fecal choline content does not reflect necessarily the bioavailability of choline, which should be the subject of further investigation.

ACKNOWLEDGMENT

The technical support of the staff of the Department of Animal Science, Georgikon Faculty, at the University of Pannonia was much appreciated.

REFERENCES

- Bell, A.W.*(1981): Lipid Metabolism of Ruminant Animals. Pergamon Press, Oxford, England, 363–410.
- Bell, A.W. – Sleptis, R. – Ehrhardt, R.A.*(1995): Growth and accretion of energy and protein in the gravid uterus during late pregnancy in Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 78. 1954–1961.
- Deuchler, K.N. – Piperova, L.S. – Erdman, R.A.*(1998): Milk choline secretion as an indirect indicator of post-ruminal choline supply. *J. Dairy Sci.*, 81. 238–242.
- Helrich, K.*(1990): Association of Official Analytical Chemists: Official Methods of Analysis. *Padmore, J.M.*: 4. Animal feed. 15th ed. AOAC, Arlington, VA., 69–88.
- Neill, A.R.*(1979): The low availability of dietary choline for the nutrition of sheep. *Biochem. J.*, 180. 559–565.
- Nocek, J.E. – Russell, J.B.*(1988): Protein and energy as an integrated system: relationship of ruminal protein and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production. *J. Dairy Sci.*, 71. 2070–2107.
- Ørskov, E.R. – McDonald, I.*(1979): The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to the rate of passage. *J. Agric. Sci.*, Cambridge 92. 499–503.
- Piepenbrink, M.S. – Overton, T.R.*(2000): Liver metabolism and production of periparturient dairy cattle fed rumen-protected choline. *J. Dairy Sci.*, 83. Suppl. 1., 257.

- Pinotti, L. – Baldi, A. – Dell'Orto, V.*(2002): Comparative mammalian choline metabolism with emphasis on the high-yielding dairy cow. *Nutr. Res. Rev.*, 15. 315–331.
- Reid, R.H. – Collins, R.A. – Baird, G.D. – Roberts, C.J. – Simmons, H.W.*(1979): Lipid production rates and the pathogenesis of fatty liver in fasted cows. *J. Agric. Sci.*, 93. 253–261.
- Sharma, B.K. – Erdman, R.A.*(1988): Effects of high amounts of dietary choline supplementation on duodenal choline flow and production responses in dairy cow. *J. Dairy Sci.*, 71. 2670–2676.
- Shott, S.*(1990): *Statistics for Health Professionals*. W. B. Saunders Co., Philadelphia, PA.
- Smith, T.R. – Hippen, A.R. – Beitz, D.C. – Young, J.W.*(1997): Metabolic characteristics of induced ketosis in normal and obese dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 80. 1569–1581.
- Van den Top, A.M. – Wensing, T. – Geelen, M.J.H. – Wenting, G.H. – Want'Kloster, A.T. – Beenen, A.C.*(1995): Time trends of plasma lipids and hepatic triacylglycerol synthesizing enzymes during postpartum fatty liver development in dairy cows with unlimited access to feed during the dry period. *J. Dairy Sci.*, 78. 2208–2220.
- Zeisel, S.H.*(1988): *Modern Nutrition and Health and Disease*. Lea and Febiger, Philadelphia. 440–452.

Érkezett: 2007. március

Szerzők címe: Elek, P.: AGROKOMPLEX C. S. ZRt.

Authors' address: AGROKOMPLEX C.S. Ltd.

H-8112 Zichyújfalu, Pf.: 1.

Husvéth, F.: Pannon Egyetem, Állattudományi és Állattenyésztéstani Tanszék

Department of Animal Science, Georgikon Faculty of Agriculture

H-8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

SAKÉRTELEM ÉS STABILITÁS A TAKARMÁNYOZÁSBAN

A Mizse-Táp Kft. a magyar baromfi és takarmánygyártó ágazatok elismert, fejlődő társasága. A Kft. 1996. január elsején kezdte meg tevékenységét, s fő működési területe a Duna-Tisza köze.

A Cég elsősorban baromfitakarmányozási specialista. Takarmánysoraikat a legújabb nemzetközi ajánlások, a hazai termelési feltételek, valamint a saját telepi tesztek eredményeinek figyelembevételével készítik, melyek összetétele teljes mértékben kielégíti az állatok, a vágóhidak, és a fogyasztók egyre fokozódó igényeit, valamint a szigorodó hatósági előírásokat is. A Partnereik magas színvonalú kiszolgálása érdekében az általuk takarmányozott állományokat rendszeresen ellenőrzik, az állattartókat szakszerű tartási, takarmányozási, beszerzési, értékesítési és telepi menedzsment tanácsokkal látják el.

A társaság saját baromfi telepekkel rendelkezik, ahol évente 600.000 db vágócsirkét és 20 millió db étkezési tojást állít elő, míg termeltetésükben (integráció) a sovány és hizott liba mellett más viziszármazékok is előfordulnak. Telepeikről csak kifogástalan minőségű, ellenőrzött termékek kerülnek forgalomba, melyek megfelelőségét és megbízhatóságát garantálják.

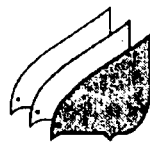
Kiegészítő szolgáltatásaik körébe tartozik a fertőtlenítés, a rovarirtás, a takarmánykeverék alapanyagok értékesítése, illetve a késztermékek igény szerinti kiszállítása is.

Partnereiknek mérhető eredményekkel járó, díjmentes és széleskörű szakmai támogatást (szaktanácsadást), kiváló termékeket (tápok, takarmány alapanyagokat, vitaminokat és egyéb takarmány-kiegészítőket, vágóbaromfit, étkezési tojást) magas szintű szolgáltatásokat (pl. fertőtlenítést), és korrekt együttműködést nyújtanak. Ezen tényezők együttesen a kölcsönös eredményességet, és a jó partneri kapcsolatot szolgálják.

A Mizse-Táp Kft. nem csak egyszerűen jó minőségű termékeket kínál, hanem rugalmas és teljes körű, segítőkész partneri együttműködést. Elkötelezett szakembereik minden esetben partnereik adottságaihoz, céljaihoz igazodva, és a lehető legjövödelmezőbb termelés megvalósítása érdekében készítik el javaslataikat. Képesek és készek az egyes állatállományra adaptált takarmányozási programok megvalósítására.

Célkitűzésük, hogy az eddig elért eredményeket túlszárnyalva, a térség egyre meghatározóbb társaságaként, stabilitásukat megőrizve fejlődjenek, s az általuk művelt szakterületek mindegyikén profi módon tevékenykedjenek, nagy elismertség és megfelelő eredményesség közepette.

Kapcsolatfelvétel: 6050 Lajosmizse, Mizse 91., tel.: 76/556-100, fax: 76/457-462, e-mail: mizsetap@mizsetap.hu, weboldal: www.mizsetap.hu



MIZSE-TÁP

KÍSÉRLETEK ANTIOXIDÁNS VEGYÜLETEKKEL JAPÁNFÜRJBEN

LENGYEL LÁSZLÓ — KISS ZSUZSANNA

ÖSSZEFOGLALÁS

Japánfűrjek takarmányát antioxidáns tulajdonságú vegyületek (szelén, E-vitamin, β -karotin és C-vitamin) keverékeivel egészítették ki a szerzők a szükségletet meghaladó mennyiségben. A kísérletben, 6–8. hetes japánfűrjeket 7 csoportba osztottak. Ezek közül egy volt a kontroll csoport, mely a kereskedelmi forgalomban kapható tojólapot fogyasztotta további kiegészítés nélkül. Az első kezelt csoport takarmányát szelénnel, E-vitaminnal, C-vitaminnal és β -karotinnal egészítették ki (Se: 0,8 mg/kg, E-és C-vitamin: 500 mg/kg, β -karotin: 35 mg/kg). A második kezelt csoport szelén, E-vitamin, C-vitamin és β -karotin keverékét kapta az első csoporttól eltérő mennyiségben. (Se: 0,8 mg/kg, E- és C- vitamin: 100 mg/kg, β -karotin: 6,6 mg/kg). A harmadik kezelt csoport takarmányához nem adagoltak E-vitamint, a negyedik kezelt csoportba β -karotint, az ötödik kezelt csoport takarmányához nem adagoltak szelént, míg a hatodik kezelt csoport nem részesült további C-vitamin kiegészítésben.

A 21 napos kísérletben tojás-, majd annak végén, vérmintákat gyűjtöttek, melyekből mérték a tojás sárgája összes antioxidáns kapacitását FRAP (Ferric-Reducing Ability of Plasma) módszerrel, valamint HPLC-módszerrel, a tojássárgája és a vérplazma retinol, β -karotin és α -tokoferol, továbbá atomabszorpciós spektrofotometriás módszerrel azok szeléntartalmát.

Megállapították, hogy a tojássárgája és a vérplazma antioxidáns vegyület tartalma a takarmánnyal elfogyasztott mennyiséggel arányosan változott. A tojássárgája összes antioxidáns kapacitása (FRAP értéke) abban a csoportban volt a legnagyobb, amelynek takarmánya szelén és E-vitamin, illetve szelén és C-vitamin kiegészítést is tartalmazott. A vérplazma szeléntartalmát kedvezően befolyásolta a szelén mellett adagolt C-vitamin kiegészítés. A β -karotin vérplazmában és tojásban mért mennyisége egyaránt azt mutatta, hogy C-vitamin kiegészítés hiányában a β -karotin nagyobb mennyiségben található meg a vizsgált szövetekben.

A kísérleti eredményekből arra következtettek a szerzők, hogy a különböző antioxidáns hatású vegyületek eltérő mértékben növelik a vérplazma és a tojássárgája összes antioxidáns kapacitását. Az összes antioxidáns kapacitás mértékét a takarmányba adagolt kiegészítők egymásra gyakorolt hatása is befolyásolja.

SUMMARY

Lengyel, L. – Kiss, Zs. Ms.: EXPERIMENTS WITH ANTIOXIDANT COMPOUNDS IN JAPANESE QUAIL

Selenium, vitamin E, β -carotene and vitamin C were added in different combinations as antioxidant supplements into the complete feed of Japanese quail at higher levels than the actual requirement. Seven experimental groups were formed from the birds aged 6 to 8 weeks. Group 0 (control) was fed by the commercial layer diet without antioxidant supplementation. The complete feed of the Group 1 was supplemented by selenium (0.8 mg/kg), vitamin E (500 mg/kg), vitamin C (500 mg/kg) and β -carotene (35 mg/kg), respectively. The complete feed of Group 2 was supplemented with selenium (0.8 mg/kg), vitamin E (100 mg/kg), vitamin C (100 mg/kg) and β -carotene (6.6 mg/kg), respectively. Group 3 was fed with a diet without vitamin E supplementation, Group 4 with a feed without added β -carotene, the diet of Group 5 without additional selenium supplementation and Group 6 without vitamin C supplement, respectively. During the last week of the 21-day experimental period egg and at the end blood samples were collected from the Japanese quails. The total antioxidant capacity of the egg yolks was evaluated by Ferric-Reducing Ability of Plasma (FRAP) method. Retinol, β -carotene, and α -tocopherol contents of the egg yolk and blood plasma were determined by HPLC method and selenium content was determined by atomic absorption spectrophotometry. The results showed that the contents of the antioxidant compounds in the egg yolk and

blood plasma were differed from the control Group in proportion of the added supplements. The total antioxidant capacity (FRAP value) of the egg yolk reached the highest level in those groups were fed with diets supplemented either with the combination of selenium and vitamin E or with the combination of selenium and vitamin C. Selenium content of the blood plasma was also affected by the added vitamin C supplementation when fed together with selenium. The β -carotene level both in blood plasma and egg yolk was higher if there was no added vitamin C in the feed. Based on the results it can be concluded that the different antioxidant compounds increased the total antioxidant capacity of blood plasma and egg yolk at different rates. The total antioxidant capacity also affected by the influence of the interaction among the different antioxidant feed supplements.

BEVEZETÉS

A szelén, az E- és C-vitamin valamint a β -karotin együttes hatásának felismerése a gazdasági állatok, ezen belül a baromfi takarmányozásában (Mézes, 1999), az utóbbi évtizedek kutatási eredménye. Ezek az antioxidáns tulajdonságú vegyületek védik a sejtmembránokat (Mézes és mtsai, 2003) és ennek révén a szervezet egészét a kontrollálatlan peroxidációs folyamatok következtében keletkezett szabadgyökök vagy egyéb oxidáló anyagok káros hatásaival szemben (Balogh és mtsai, 2001; Holick és mtsai, 2002), illetve szerepük van számos takarmányozási eredetű betegség kialakulásában a baromfi fajokban (Mézes és mtsai, 1997). Humán vizsgálatokban azt is megállapították, hogy megakadályozzák az artheroscelosis kialakulását, csökkentik továbbá a tumoros megbetegedések iránti hajlamot (Donaldson, 2004).

Azt a tényt, hogy a szelén nélkülözhetetlen mikroelem, Schwartz és Foltz (1957) bizonyította patkányokban azzal a kísérlettel, hogy szelén adagolásával megakadályozták az élesztőgombát tartalmazó tápon nevelt patkányok májnekrozisát. Még ugyanabban az évben írták le Eggert és mtsai (1957), hogy a májnekrozis szelén adagolással megelőzhető sertésben is. A szelén élettani szerepének kutatásában, döntő lépés a glutation-peroxidáz felfedezése volt (Mills, 1957), amelyről Rotruck és mtsai (1973) megállapították, hogy az enzim szelén-dependens, Flohé és mtsai (1973) pedig azt állapították meg, hogy az akkor ismert izoenzim (GSHPx1) molekulánként négy szelén atomot tartalmaz. Később az is kiderült, hogy a szelén hiánybetegség tünetei közvetlen kapcsolatba hozhatók a szövetek glutation-peroxidáz aktivitásának csökkenésével (Oliver és mtsai, 2003).

Az E-vitamint, sokkal korábban, Evans és Blshop (1922) fedezte fel, amikor azt tapasztalták, és írták le először, hogy hím patkányok sterilé váltak olyan takarmánytól, amely nem tartalmazott növényi eredetű olajat. Sure (1924) azt tapasztalta, hogy a búzacsírában, a salátákban és a lucernalisztben lévő anyag megakadályozza az akkor ismert vitaminokkal (A, B, C, D) kiegészített félszintetikus takarmányokon nevelt vemhes patkányokban a magzatok felszívódását. Az ezt követő fél évszázad alatt tisztázták, hogy a természetben legáltalább nyolc egymáshoz közel álló olyan kémiai szerkezetű anyag van, amely többé-kevésbé rendelkezik az α -tokoferol biológiai hatásával, ma ezeknek a keverékét értjük E-vitaminon (Fernholz, 1938). Az E-vitamin széleskörű hatásai a baromfi fajok takarmányozásában is jól ismertek (Surai, 1999).

Az aszkorbinsav, amellett, hogy jól ismert antioxidáns vegyület (*Halliwell és Gutteridge*, 1989), az újabb eredmények alapján, az E-vitamin és a szelén hatása közötti biokémiai kapcsolatnak is tartják (*Tanaka és mtsai*, 1997).

A β -karotin élettani hatása is szerteágazó: az A-vitamin provitaminjaként javítja a tojás keltethetőségét, (*Lengyel és mtsai*, 2005) antioxidáns hatású (*Ágota és mtsai*, 2000) daganat ellenes hatású (*Bendich*, 1989) és szerepet játszik az immunválasz kialakulásában is (*Kiss és mtsai*, 2003).

A szelén, az E- és a C-vitamin, valamint a β karotin egyik legfontosabb élettani hatása az, hogy antioxidáns hatásúak. Ismeretes, hogy a mitokondriumokban az oxigén vízzé történő tetravalens redukciójának energiatermelő folyamatában számos potenciálisan toxikus anyag is keletkezik (pl. szuperoxid anion), amelyek redukciójához a szervezet számos védekező mechanizmussal rendelkezik megfelelő β -karotin, α -tokoferol, C- és E-vitamin ellátás esetén (*Sies és Stahl*, 1995; *Royle és mtsai*, 2003).

A vizsgálat céljai az alábbiakban foglalhatók össze:

— Az állatok aktuális szükségletétől eltérő mennyiségben adagolt antioxidáns vegyületek milyen mértékben befolyásolják azok vérplazmában mért mennyiségét és a tojásban történő raktározódását.

— A különböző antioxidáns vegyületek milyen mennyisége, illetve mely összetétele eredményezi a tojás legnagyobb antioxidáns kapacitását.

— Az eltérő összetételű antioxidáns kiegészítők milyen mértékben segítik, illetve gátolják a különböző antioxidáns vegyületek tojásban történő raktározódását.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Kísérleti elrendezés és takarmányozás

Kísérletünket nyolc hetes japánfűrjekkel állítottuk be, melyeket tojóketrecekben helyeztünk el, 1 kakas: 3 tyúk ivararányban. A kontroll takarmány egy kereskedelmi tojótáp (Bábolnai Takarmányipari Kft, Bábolna) volt (1. táblázat). Az egyes kísérleti csoportokban ezt a teljes értékű takarmányt különböző kombinációban, szelén, E-vitamin, C-vitamin és β -karotin eltérő mennyiségével egészítettük ki (2. és 3. táblázat).

1. táblázat

A kereskedelmi tojótáp táplálóanyag-tartalma

ME baromfi, MJ/kg(1)	11,00
Nyersfehérje, %(2)	15,00
Metionin, %	0,32
Lysin, %	0,65
Ca, %	3,75
P, %	0,58
Na, %	0,15
A-vitamin, NE/kg	10 000,00
D ₃ -vitamin, NE/kg	3 500,00
E-vitamin, mg/kg	34,00

Table 1.: Nutrient content of the commercial layer diet
ME poultry(1), crude protein(2)

2. táblázat

A kísérleti takarmányhoz adagolt antioxidánsok mennyisége

Csoport száma(1)	Szelén, mg/tak.kg(2)	E-vitamin, mg/tak.kg(3)	C-vitamin, mg/tak.kg(4)	β-karotin, mg/tak.kg(5)
Kontroll(6)	0	0	0	0
1	0,8*	500	500	35
2	0,8*	100	100	6,6
3	0,8*	0	100	6,6
4	0,8*	100	100	0
5	0	100	100	6,6
6	0,8*	100	0	6,6

* A jelen kísérletben alkalmazott teljes értékű takarmányhoz adagolt 0,8 mg/kg szelén meghaladja az Európai Unió 1750/2006/EK rendeletében maximalizált 0,5 mg/kg takarmány szeleno-metionin szintjét(7)

Table 2.: Amount of antioxidant supplementation to the experimental diets treatments(1), selenium, mg/kg feed(2), vitamin E, mg/kg feed(3), vitamin C, mg/kg feed(4), β-carotene, mg/kg feed(5), control(6), *the added amount of selenium to the complete feed (0.8 mg/kg) exceed the maximum amount allowed by the European Union (1750/2006/EC) in the case of seleno-methionine(7)

3. táblázat

Az antioxidáns kiegészítésre használt készítmények

Hatóanyag megnevezése(1)	Készítmény(2)	Hatóanyag tartalom(3)
Szeleno-metionin(4)	SelPlex™ (Alltech)	1000 mg/kg Se
E-vitamin	Lutavit E 50 S (BASF)	50% DL-α-tokoferol-acetát(7)
β-karotin(5)	Lucarotin 10 % feed (BASF)	10% β-karotin(5)
C-vitamin	L-aszorbinsav (Reanal)(6)	99,7% L-aszorbinsav(8)

Table 3.: Preparations used for the antioxidant supplementation active ingredient(1), preparation(2), amount of active ingredient(3), seleno-methionine(4), β-carotene(5), L-ascorbic acid(6), DL-α-tocopherol-acetate(7), L-ascorbic acid(8)

Az állatok *ad libitum* fogyasztották a kontroll, illetve az antioxidáns vegyületekkel kiegészített tápot.

A fürjeből a kísérleti táp etetésének megkezdése utáni 21. napon vérminiókat vettünk heparint tartalmazó csövekbe, a vérplazmát és a vörsejteket centrifugálással elválasztottuk, majd a vérplazmából meghatároztuk a szelén, α-tokoferol, retinol és β-karotintartalmat.

A kísérlet ideje alatt, a második héttől kezdődően, egy héten keresztül naponta folyamatosan tojásmintákat gyűjtöttünk, és a tojás sárgájából, a vérplazmához hasonlóan mértük annak szelén, α-tokoferol, retinol és β-karotintartalmát, valamint antioxidáns kapacitását.

Biokémiai módszerek

A vérplazma valamint a tojássárgája retinol, α-tokoferol és β-karotintartalmát HPLC módszerrel határoztuk meg (Biesalski, 1986; Hart és Scott, 1995).

A tojássárgája antioxidáns kapacitásának mérése a FRAP módszert alkalmaztuk Benzie és Shau (1996) leírása szerint, egy kereskedelmi forgalom-

ban lévő teszt készlet segítségével (ICN Biomedicals). A módszer azon az elven alapul, hogy alacsony pH értéken a ferritripiridil-triazin (Fe^{3+} -TPTZ) komplex a közegben jelenlevő oxidáló ágensek mennyiségének mértékében ferro (Fe^{2+} -TPTZ) formájúvá redukálódik. Az utóbbi komplex 593 nm-en mérhető, intenzív kék elszíneződést ad.

A szelén meghatározását lángmentes atomabszorpciós spektrofotometriás eljárással végeztük, UNICAM 939 QZ GFAA készülékkel, Zeeman háttérkorrekcióval.

A takarmány-adalékokból a vizsgált mintába (vérbe és tojásba) jutott hatóanyag-mennyiséget az alábbi módszer szerint számítottuk:

A kezelt csoport átlagértékéből kivontuk a kontroll csoport átlagértékét a vizsgált paraméterre vonatkozóan, így kaptuk meg a többletértéket. A többletértéket megszoroztuk az anyag sűrűségével és osztottuk az adott takarmánykiegészítő bevitt mennyiségével. A kapott érték százalékos értékben kifejezve mutatja meg, hogy a vizsgált mintában hány %-a jelenik meg az etetett mennyiségnek:

$$Y = \frac{X \cdot I}{Z} \cdot 100$$

ahol:

X=kezelt átlag–kontroll átlag;

Z=takarmányba bekevert kiegészítő mennyisége;

I=az anyag sűrűsége.

Statisztikai módszerek

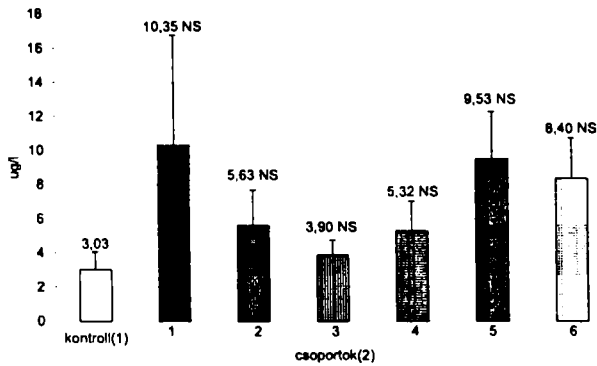
A kísérleti kezelések szignifikáns hatását egytényezős variancia-analízissel állapítottuk meg. A kezelés szignifikáns hatása esetén kétmintás F próbával megállapítottuk a szórásnégyzetek azonosságát (F krit.>F), majd a kezelések közötti eltérések megbízhatóságának megállapítására kétmintás t próba egyenlő szórásnégyzetekkel módszert alkalmaztunk. Az eredmények közlésekor, a kétszélű elosztás esetén mért $P(T \leq t)$ értéket tüntettük fel. A statisztikai értékelést a Microsoft Office Excel 2003 programcsomag segítségével végeztük.

Az ábrákon a szignifikancia szinteket, a kontroll csoporthoz viszonyítva, a következőképpen tüntettük fel:

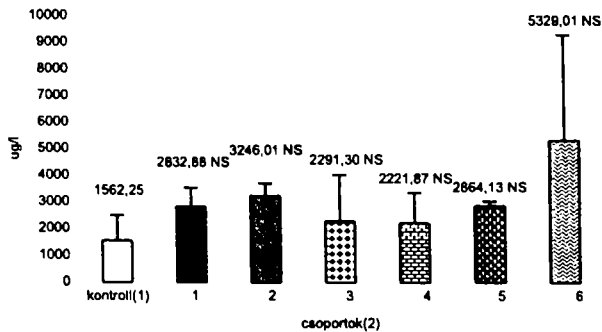
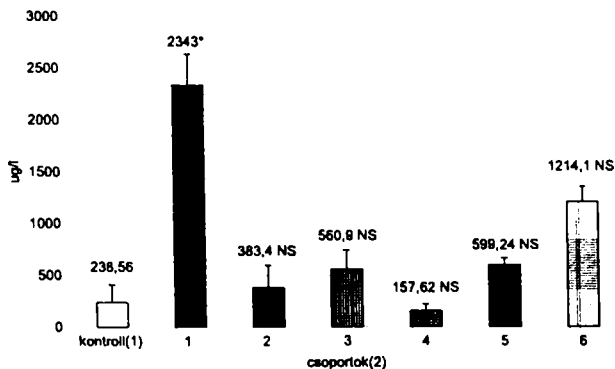
n.s. – nem szignifikáns ($P > 0,05$); * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

A japánfűrjek vérplazmájában és tojássárgájában mért antioxidáns vegyületek mennyiségének változását az egyes antioxidáns kiegészítéseket tartalmazó takarmányok etetésének hatására az 1–8. ábrákon, az összes antioxidáns kapacitás értékének változását pedig a 9. ábrán mutatjuk be.

1. ábra: A vérplazma α -tokoferoltartalmaFig. 1.: α -tocopherol content in blood plasma
control(1), groups(2)

2. ábra: A vérplazma retinol szintje

Fig. 2.: Retinol level in blood plasma
as in Fig 1.(1-2)3. ábra: A vérplazma β -karotin szintjeFig. 3.: β -carotene level in blood plasma
as in Fig. 1.(1-2)

4. ábra: A tojás sárgájának α -tokoferoltartalma

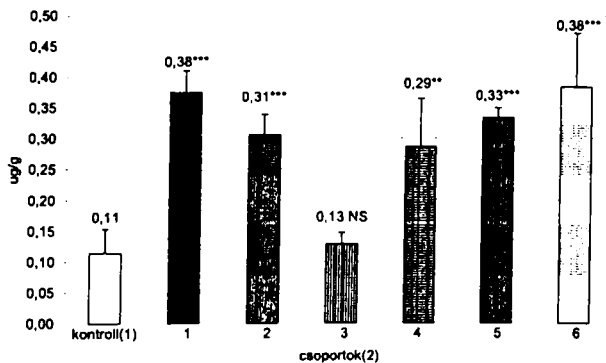


Fig. 4.: α -tocopherol content in egg yolk as in Fig. 1.(1–2)

5. ábra: A tojás sárgájának retinoltartalma

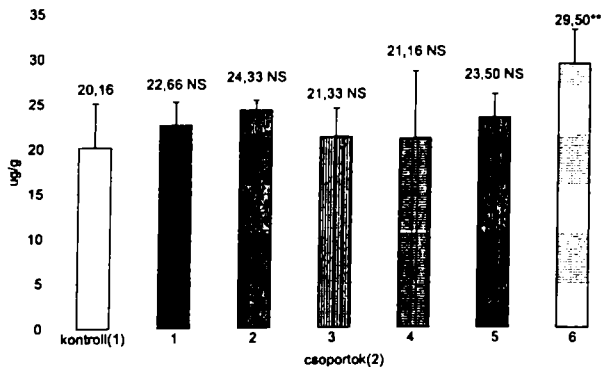


Fig. 5.: Retinol content in egg yolk as in Fig. 1.(1–2)

6. ábra: A tojás sárgájának β -karotin szintje

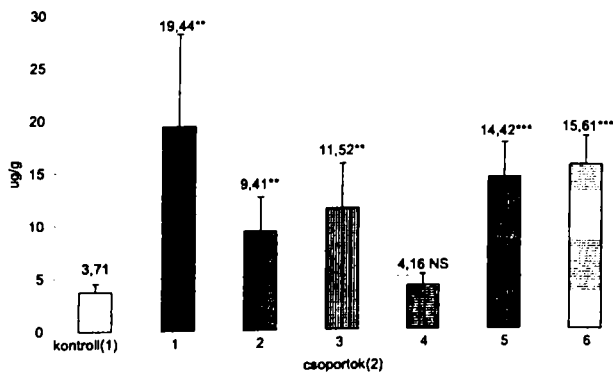


Fig. 6.: β -carotene content in egg yolk as in Fig. 1.(1–2)

7. ábra: A vérplazma szeléntartalma

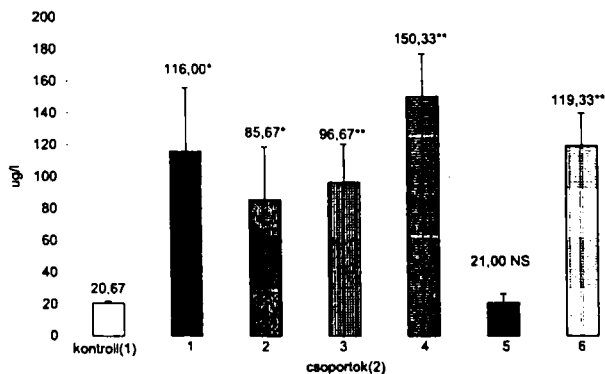


Fig. 7.: Selenium content in blood-plasma as in Fig. 1.(1-2)

8. ábra: A tojás sárgájának szeléntartalma

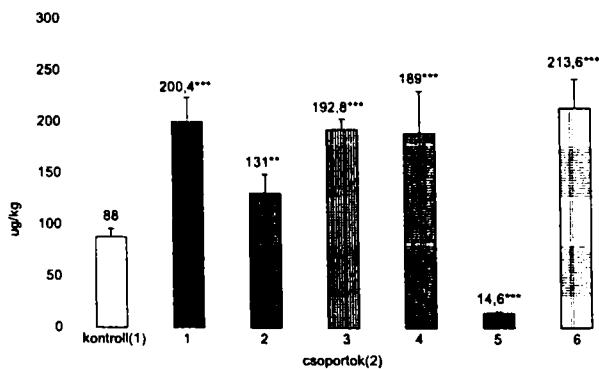


Fig. 8.: Selenium content in egg yolk as in Fig. 1.(1-2)

9. ábra: A tojás sárgájának antioxidáns kapacitása (FRAP értéke)

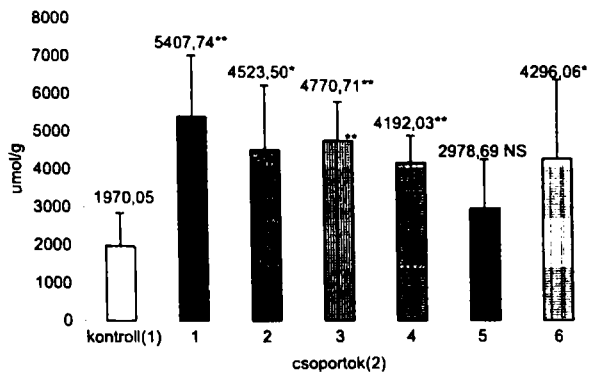


Fig. 9.: Antioxidant capacity (FRAP values) of egg yolk as in Fig. 1.(1-2)

A takarmány-adalékokból a vizsgált mintákba (vérbe és tojásba) jutott hatóanyag-mennyiség a vizsgálatok eredményei alapján a következők szerint alakult (10–15. ábra).

10. ábra: A takarmányadalékból a vérplazmába jutott α - tokoferol mennyisége

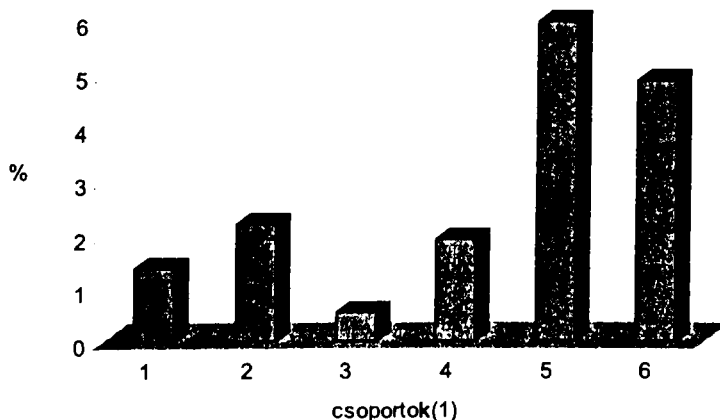


Fig. 10.: Quantity of α -tocopherol, absorbed from the feed additive to the blood plasma groups(1)

11. ábra: A takarmányadalékból a vérplazmába jutott β -karotin mennyisége

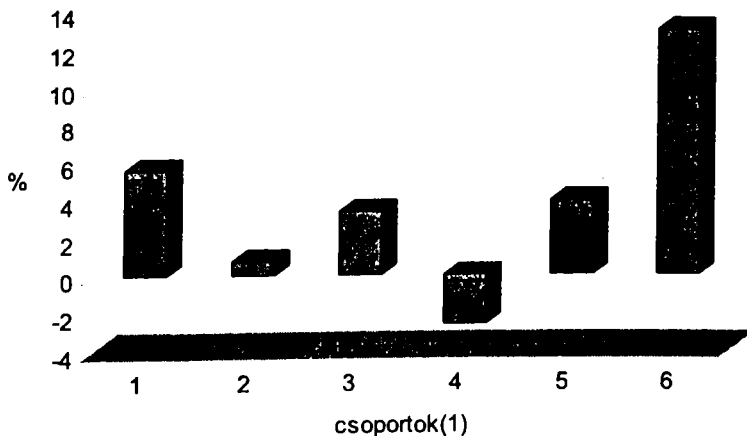
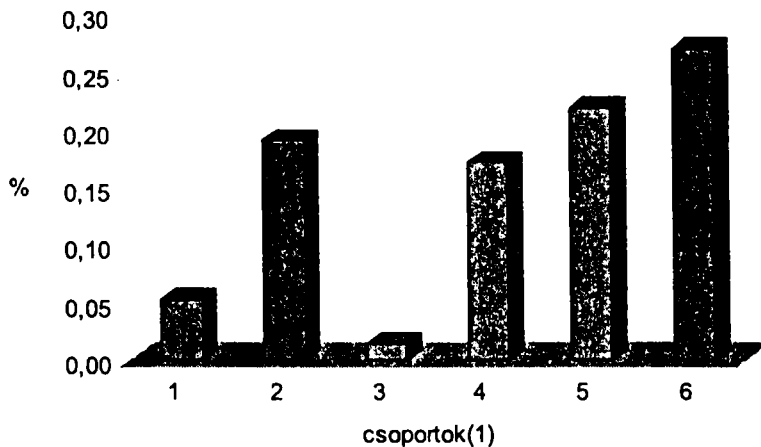
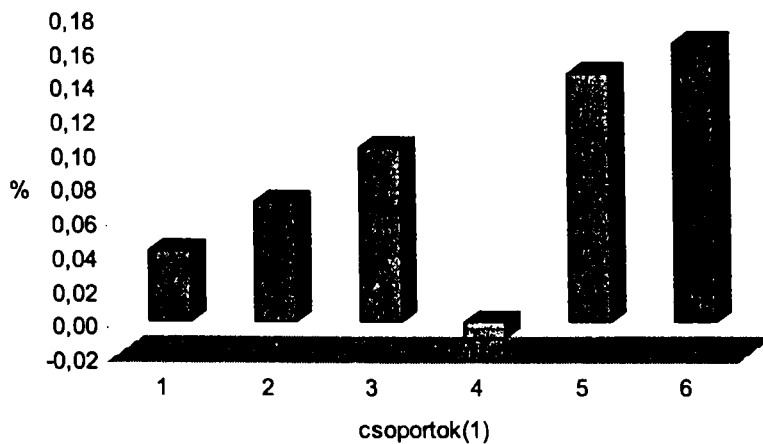


Fig. 11.: Quantity of β -carotene, absorbed from the feed additive to the blood plasma groups(1)

12. ábra: A takarmányadalékból a tojás sárgájába jutott α -tokoferol mennyisége**Fig. 12.: Quantity of α -tocopherol, absorbed from the food additive to the egg yolk groups(1)****13. ábra: A takarmányadalékból a tojás sárgájába jutott β -karotin mennyisége****Fig. 13.: Quantity of β -carotene, absorbed from the food additive to the egg yolk groups(1)**

14. ábra: A takarmányadalékból a vérplazmába jutott szelén mennyisége

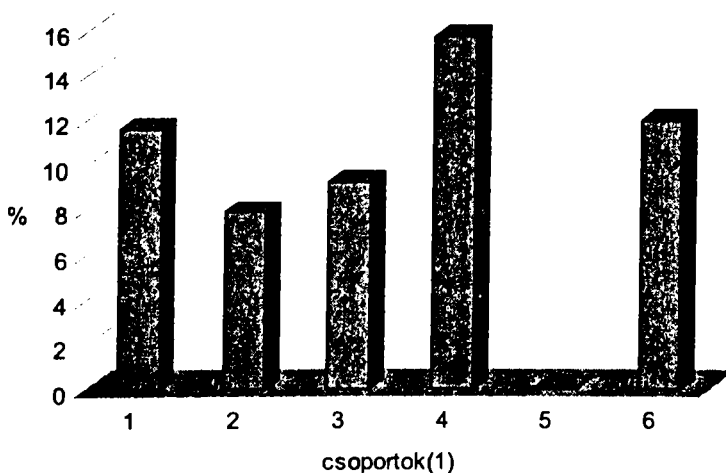


Fig. 14.: Quantity of Selenium, absorbed from the food additive to the egg yolk groups(1)

15. ábra: A takarmányadalékból a tojás sárgájába jutott szelén mennyisége

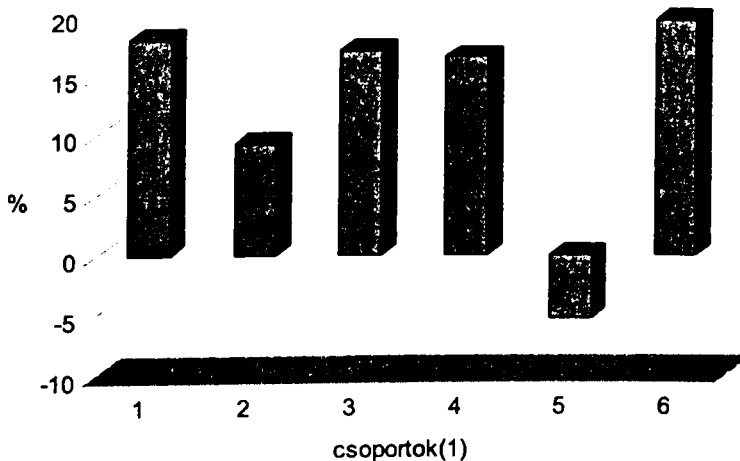


Fig. 15.: Quantity of Seienium, absorbed from the food additive to the egg yolk groups(1)

A tojásban raktározódott szelén mennyisége arányosan követte a kísérleti csoportok vérplazmájában mért szelén mennyiségét. Ezt viszont nagymértékben befolyásolja a kísérleti csoportok takarmány-kiegészítőinek abszolút és

relatív mennyisége, amely eredmény egybevág más madárfajokkal korábban végzett vizsgálatok eredményeivel (Surai, 2002).

A nagy dózisú antioxidáns kiegészítés (1. csoport) szignifikáns mértékben növelte a vérplazma β -karotin és szelén koncentrációját. A vérplazma α -tokoferol és retinoltartalmának változása nem tekinthető szignifikáns mértékű növekedésnek. A tojás esetében, a nagy dózisú antioxidáns keverék alkalmazása (1. csoport) szignifikáns mértékben növelte az α -tokoferol, β -karotin és a szeléntartalmat, a retinoltartalom növekedésére ugyanakkor nem volt szignifikáns mértékű hatása, amely feltehetően az eltérő dózisok és arányok miatt, némiképp eltér korábban végzett vizsgálatok eredményeitől (Surai, 2002).

A kísérlet eredményei valamint irodalmi adatok alapján elmondható, hogy a takarmányokhoz szubkrónikus ideig adagolt antioxidáns kombináció összetétele és az egyes antioxidánsok mennyisége külön-külön és együttesen is lényeges az antioxidáns hatás szempontjából (Larbier és mtsai, 1992). Humán kísérletekben bizonyították, hogy a nagy dózisban adagolt β -karotin csökkentheti az E-vitamin koncentrációját a szövetekben (Tornwall és mtsai, 2001). Ugyancsak humán kísérletekben írták le, hogy 100 mg C-vitamin, 800 IU E-vitamin, 100 μ g szelén és 25 mg β -karotin napi adását követően csökken a protektív hatás (Carr és Frei, 1999). Ennek alapján az a következtetés vonható le, hogy az antioxidáns vegyületek egymáshoz viszonyított mennyisége és aránya egyes antioxidánsok hatását megnövelheti (E-vitamin, β -karotin, szelén) abban az esetben, ha más ilyen hatású vegyületek mennyiségét, a hivatkozott vizsgálatban a C-vitamin adagját 25 mg napi bevitelre csökkentették.

Fürjekkel beállított kísérletünkben a különböző összetételű és dózisú antioxidáns kiegészítés a vérplazma esetében nem eredményezett szignifikáns mértékű változást sem az α -tokoferol, sem a retinoltartalomban, míg annak β -karotin szintjét is csak az első csoportban alkalmazott nagy dózisú antioxidáns keverék alkalmazása növelte szignifikáns mértékben. A vérplazma szeléntartalmának ugyanakkor szignifikáns mértékű növekedését eredményezte valamennyi általunk alkalmazott szeléntartalmú takarmánykeverék, ami feltehetően a rendkívül nagy szeléntartalomnak volt az eredménye.

A tojás sárgájának α -tokoferol, β -karotin vagy szeléntartalmát minden többlet E-vitamint, β -karotint, illetve szelént tartalmazó kísérleti takarmánykeverék szignifikáns mértékben növelte, amint azt számos korábbi vizsgálat során is tapasztalták (Surai, 2002).

Az alkalmazott antioxidáns kiegészítők hatására, a vasredukációs képességen alapuló FRAP módszerrel mért összes antioxidáns kapacitás, szignifikáns növekedést mutatott azokban a fürjcsoportokban, amelyek takarmányába szelént kevertünk.

A vizsgálat eredményei alapján levonható az a következtetés, hogy az általunk alkalmazott antioxidáns hatású vegyületek eltérő mértékben növelik a vérplazma, illetve a tojássárgája antioxidáns kapacitását. Szignifikáns mértékben megnövelhetik a vérplazma antioxidáns koncentrációját és szignifikánsan nagyobb mértékben a tojássárgájában is raktározódnak. Az antioxidáns vegyületek raktározott mennyisége arányos a takarmány antioxidáns vegyület tartalmával, amely egybevág számos korábban végzett vizsgálat eredményeivel (Surai, 2002).

A vizsgálatok eredményei alapján az a következtetés is levonható, hogy a jelen kísérletben modellállatként alkalmazott japánfűrj mellett, annak eredményei, megítélésünk szerint más baromfi fajokban is hasznosíthatók lehetnek.

IRODALOM

- Ágota, G. – Bárdos, L. – Mézes, M. – Barlai, B.(2000): A β -karotin kiegészítés hatása a vérplazma és a máj β -karotin-, retinoid- és malondialdehid tartalmára. *Magy. Áo. Lapja*, 122. 24–28.
- Balogh, N. – Gaál, T.- Husvéth, F. – Vajdovich, P.(2001): Rate of lipid peroxidation in brain and liver tissues and a total antioxidant status of blood plasma in developing chicks. *Acta Vet. Hung.*, 49. 197–202.
- Bendich, A.(1989): Symposium conclusions: biological actions of carotenoids. *J. Nutr.*, 119. 135–136.
- Benzie, I.F.F. – Shau, J.J.(1996): The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of „antioxidant power”: The FRAP assay. *Anal. Biochem.*, 239. 70–76.
- Biesalski, H. – Greiff, H. – Brodda, K. – Hafner, G. – Bassler, K.H.(1986): Rapid determination of vitamin A (retinol) and vitamin E (α -tocopherol) in human serum by isocratic adsorption HPLC. *Int. J. Vitam. Nutr. Res.*, 56. 319–327.
- Carr, A.C. – Frei, B.(1999): Toward a new recommended dietary allowance for vitamin C based on antioxidant and health effects in humans. *Am. J. Clin. Nutr.*, 69. 1085–1107.
- Donaldson, M.S.(2004): Nutrition and cancer: a review of the evidence for an anti-cancer diet. *Nutr. J.*, 20. 3–19.
- Eggert, R.O. – Patterson, E.– Akers, W.J. – Stokstad, K.L.R.(1957): The role of vitamin E and selenium in the nutrition of the pig. *J. Anim. Sci.*, 16. 1037.
- Evans, H.M. – Bishop, L.S.(1922): Discovery of Vitamin-E. *J. Am. Med. Assoc.*, 81. 889–892.
- Fernholz, D. (1938): Vitamin E. *J. Am. Chem. Soc.*, 60. 700.
- Flohé, L. – Günzler, W.A. – Schock, H.H.(1973): Glutathione peroxidase: a selenoenzyme. *FEBS Lett.*, 32. 132–134.
- Halliwell, B. – Gutteridge, J.M.(1989): Lipid peroxidation: a radical reaction. In: *Free Radicals in Biology and Medicine*. Eds.: Halliwell, B. – Gutteridge, J.M., 2nd ed., Clarendon Press, Oxford, 188–276.
- Hart, D.J. – Scott, K.J.(1995): Development and evaluation of an HPLC method for the analysis of carotenoids in foods, and the measurement of the carotenoid content of fruits and vegetables commonly consumed in the UK. *Food Chem.*, 54. 101–111.
- Holick, C.N. – Michaud, D.S. – Stolzenberg-Solomon, R.(2002): Dietary carotenoids, serum β -carotene, and retinol and risk of lung cancer in the α -tocopherol, β -carotene short study. *Am. J. Epidemiol.*, 156. 536–547.
- Kiss, Zs. – Bárdos, L. – Szabó, Cs. – Lengyel, L. – Szabó, M.(2003): Effect of β -carotene supplementation on plasma and yolk IgY levels induced by NDV vaccination in japanese quail. *Int. J. Vitam. Nutr. Res.*, 73. 285–289.
- Larbier, M. – Leqlerq, B. – Wiseman, J.(1992): *Nutrition and feeding of poultry*. Nottingham University Press, Nottingham, 119–146.
- Lengyel, L. – Kiss, Zs. – Bárdos, L.(2005): A tojótáp antioxidánskiegészítésének hatása japánfűrjek keltethetőségére és vitalitására. *Magy. Áo. Lapja*, 127. 661–667.
- Mézes, M.(1999): Új eredmények az antioxidáns vitaminok hatásairól a baromfitakarmányozásban. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 48. 6. 808–811.
- Mézes, M. – Erdélyi, M. – Balogh, K. – Weber, M.(2003): Antioxidáns rendszerek és a membrán védelem. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 52. 5. 441–452.
- Mézes, M. – Surai, P. – Sályi, G. – Speake, B.K. – Gaál, T. – Maldjian, A.(1997): Nutritional metabolic diseases of poultry and disorders of the biological antioxidant defense system. *Acta Vet. Hung.*, 45. 349–360.
- Mills, G.C.(1957): Hemoglobin catabolism. I. Glutathione peroxidase, an erythrocyte enzyme which protects hemoglobin from oxidative breakdown. *J. Biol. Chem.*, 229. 189–197.
- Oliver, H. – Al Taie, – Seufert, J. – Karvar, S. – Adolph, C. – Hubert, M. – Scheuerlen, M. – Kohrle, J. – Jakob, F.(2003): Selenium supplementation enhances low selenium levels and stimulates glutathione peroxidase activity in peripheral blood and disease colon mucosa and present carriers of colon adenomas. *Nutr. Cancer*, 46. 125–130.

- Royle, N.J. – Surai, P.F. – Hartley, I.R.* (2001): Maternally derived androgens and antioxidants in bird eggs: complementary but opposing effects? *Behav. Ecol.*, 12. 381-385.
- Royle, N.J. – Surai, P.F. – Hartley, I.R.* (2003): The effect of variation in dietary intake on maternal deposition of antioxidants in zebra finch eggs. *Functional Ecol.*, 17, 472–481.
- Rotruck, J.T. – Pope, A.L. – Ganther, H.E. – Svanson, A.B. – Hafeman, D.G. – Hoextra, W.G.* (1973): Selenium: Biochemical role as a component of glutathione peroxidase. *Sci.*, 179. 588–590.
- Sies, H. – Stahl, W.* (1995): Vitamins E and C, β -carotene, and other carotenoids as antioxidants. *Am. J. Clin. Nutr.*, 62. 1315–1321.
- Surai, P.F.* (1999): Vitamin E in avian reproduction *Poult. Avian Biol. Rev.*, 10. 1–60.
- Surai, P.F.* (2002): Natural antioxidants in avian nutrition and reproduction. Nottingham University Press, Nottingham, 615.
- Sure, B.* (1924): Dietary requirement for reproduction. II. The existence of a specific vitamin for reproduction. *J. Biol. Chem.*, 58. 693–709.
- Schwartz, K. – Foltz, C.M.* (1957): Selenium as an integral parts of Factor 3 against dietary necrotic liver degeneration. *J. Am. Chem. Soc.*, 79. 3292–3293.
- Tanaka, K. – Hashimoto, T. – Tokumaru, S. – Iguchi, H. – Kojo, S.* (1997): Interactions between vitamin C and vitamin E are observed in tissues of inheritently scorbutic rats. *J. Nutr.* 127. 2060–2064.
- Tomwall, M.E. – Virtama, J. – Haukka, J.K.* (2001): Alpha tocopherol (vitamin E) and β -carotene supplementation does not affect the risk for large abdominal aortic aneurism in a controlled trial. *Atherosclerosis*, 157. 167–173.

Érkezett: 2006. július
Szerzők címe: SZIE, MKK, Állatételtani és Állategészségtani Tanszék
Authors' address: SZIU, Department of Animal Physiology and Animal Health
H-2103 Gödöllő, Páter Károly út 1.
Kiss.Zsuzsanna@mkk.szie.hu

TARTALOM, 2007. VOL. 56.

	No.	Old.
<i>Anke, Manfred – Regius-Möcsényi Ágnes – Lösch, Edda – Müller, R. – Gundel János: A nátrium jelentősége a növény, állat, ember táplálékláncban. (angolul)</i>	2.	183.
<i>Bársony Péter: Különböző nagyságú ezüstkárász populációk hatása az egynyaras ponyta hozamaira és termelési értékeire.</i>	1.	57.
<i>Bene Szabolcs – Balika Sándor – Lengyel Zoltán – Nagy Barnabás – Zsuppán Zsuzsa – Szabó Ferenc: Blonde d'aquitaine borjak választási eredménye. 2. Közlemény: Genetikai paraméterek, tenyésztétek.</i>	4.	299.
<i>Bene Szabolcs – Dákay Ildikó – Lengyel Zoltán – Márton Dávid – Nagy Barnabás – Szabó Ferenc: Hereford borjak választási eredménye. 2. Közlemény: Genetikai paraméterek, tenyésztétek.</i>	3.	225.
<i>Bene Szabolcs – Domokos Zoltán – Nagy Barnabás – Lengyel Zoltán – Szabó Ferenc: Charolais borjak választási eredménye. 2. Közlemény: Genetikai paraméterek, tenyésztétek.</i>	6.	551.
<i>Bene Szabolcs – Komlósi István – Nagy Barnabás – Lengyel Zoltán – Szabó Ferenc: Többfajtás húsmarha tenyésztétek-bebecslés a választási eredmények alapján</i>	6.	521.
<i>Bene Szabolcs – Márton Judit – Lengyel Zoltán – Nagy Barnabás – Szabó Ferenc: Angus borjak választási eredménye. 2. Közlemény: Genetikai paraméterek, tenyésztétek.</i>	1.	21.
<i>Bodó Imre – Szalay István: Génbázisok megőrzése a fenntartható állattenyésztésben. . .</i>	5.	403.
<i>Borka György: Az állati termék előállítás hatása az atmoszférára: a nitrogén- és üveg-házgáz-emissziók jelentősége és csökkentési lehetőségei.</i>	5.	469.
<i>Buday-Sántha Attila: Ökológiai állattenyésztés.</i>	5.	415.
<i>Czanik Béla – Magyar Károly: Juhvetelési adatok elemzése a Debreceni Állategészségügyi Intézet ellátási területén 2001–2004 között. Szemlecekk.</i>	1.	93.
<i>Domokos Zoltán – Török Márton – Szabó Ferenc – Tözsér János: A bőr alatti faggyúvastagság mérésének lehetőségei ultrahang-készülékkel a szarvasmarha-fajban. Irodalmi áttekintés.</i>	3.	263.
<i>Elek Péter – Husvéth Ferenc: Különböző kolintartalmú készítmények stabilitása a bendőben, in situ meghatározva (angolul)</i>	6.	589.
<i>Fébel Hedvig – Gundel, János: A takarmányozás és a környezetvédelem kapcsolata.</i>	5.	427.
<i>Gundel János – Regiusné Möcsényi Ágnes: Génmódosított szervezetek a takarmányozásban (2). Irodalmi áttekintés.</i>	4.	373.
<i>Gyenis József – Sütő Zoltán – Andrassy Zoltánné – Romvári Róbert – Horn Péter: Tojőhibridek test-összetételének in vivo CT vizsgálata.</i>	2.	141.
<i>Horn Péter: Intenzív és extenzív állattenyésztés a fenntartható mezőgazdaságban.</i>	5.	389.
<i>Kovács Katalin: A szarvasmarha növekedési hormon és növekedési hormon receptor gén Alul polimorfizmusának vizsgálata magyar holstein-fríz bikanevelő állományban. PhD. értekezés.</i>	4.	324.
<i>Kovács Sándor – Béri Béla: A fejési technológia kockázatelemzése a tejminőség szempontjából.</i>	6.	579.
<i>Kuchtik, Jan – Dobeš, Igor – Tözsér János: Néhány nem genetikai tényező hatása charollais baránnyak növekedésére.</i>	2.	125.
<i>Lengyel László – Kiss Zsuzsanna: Kísérletek antioxidáns vegyületekkel japánfürjben (angolul)</i>	6.	597.
<i>Majzinger István: Az őz (Capreolus Capreolus, L.) szaporodási teljesítményének vizsgálata különböző típusú mezei élőhelyeken. PhD. értekezés.</i>	1.	44.
<i>Márkus Szilárd – Fazekas István – Komlósi István: Regressziós modellek az állattenyésztésben. Szakirodalmi áttekintés.</i>	4.	325.
<i>Mészáros, Gábor – Kadlečík, Ondrej – Kasarda, Radovan: Szlovák pinzgauai tehének hasznos élettartamát befolyásoló tényezők becslése Cox féle regressziós túlélési elemzéssel. (angolul)</i>	1.	1.
<i>Nábrádi András: A fenntartható állattenyésztés néhány ökonómiai kérdése.</i>	5.	489.
<i>Nagy Barnabás – Bene Szabolcs – Bodó Imre – Gera István – Szabó Ferenc: Magyar szürke borjak születési súlya és testméretei.</i>	2.	97.

	No.	Old.
<i>Nagy Barnabás – Bene Szabolcs – Bodó Imre – Gera István – Szabó Ferenc: Magyar szürke bikák és tehenek élősúlya és testméretei.</i>	3.	195.
<i>Nagy Barnabás – Király István – Bene Szabolcs – Szabó Ferenc: Magyar szürke tehenek és üszök külső és belső medence méreteinek vizsgálata.</i>	3.	205.
<i>Németh Katalin – Halas Veronika – Babinszky László: Az emészthető aminosav és az ideális fehérje elv alkalmazása brojlerek takarmányozásában. Irodalmi feldolgozás. ...</i>	2.	153.
<i>Patkós István: Tejtermelő tehenészeti telepek műszaki és üzemeltetési — egyidejűleg tartástechnológiai — megoldásainak megfelelőségi vizsgálata. Egy új telepvizsgálati módszer elveinek és néhány korszerű telepmodell szakmai szempontjainak leírása</i>	6.	563.
<i>Pazsiczky Imre: Trágyatárolás, -kezelés és hasznosítás.</i>	5.	457.
<i>Peles Ferenc – Kovács Sándor – Béri Béla – Szabó, András: A nyers tej összcslírászámát befolyásoló tényezők összehasonlító vizsgálata néhány Hajdú-Bihar megyei tejtermelő gazdaságban.</i>	4.	333.
<i>Posta János – Komlósi István – Mihók, Sándor: Genetikai előrehaladás vizsgálata a magyar sportló populációban.</i>	4.	313.
<i>Posta János – Komlósi István: Magyar sportló kancák sajtátjeljesítmény vizsgájának paraméterbecslései.</i>	3.	253.
<i>Schmidt János – Ribács Attila – Tóth Tamás – Sipőcz József: Full-fat fehér mustármag (Sinapis alba) felhasználása a szarvasmarha takarmányozásban. 2. Közlemény: A mustármag lebomlása a bendőben, hatása a tehenek tejtermelésére és a tej összetételére.</i>	1.	65.
<i>Selwet, Marek: Szervessav-kiegészítés hatása angolperje szilázsok élesztő- és penészgomba-tartalmára, valamint a szilázs stabilitására. (angolul).</i>	3.	279.
<i>Sipiczki Bojana – Kókai Zsuzsa – Mátrai Tibor: A takarmányok penészferőzöttségének gyors kimutatására használható invertáz-teszt és jelzőértéke a szénák terméktípusos penész-gomba fajtáira nézve.</i>	4.	367.
<i>Sipiczki Bojana: Hazai szénák penészferőzöttségének vizsgálata és a vizsgálati módszerek fejlesztése. PhD. értekezés.</i>	3.	212.
<i>Solyosi Viktor Krisztián – Biacs Péter Ákos: Nyomon követés a takarmány-előállításban és az állattenyésztésben.</i>	2.	171.
<i>Szabó Ferenc – Balika Sándor – Szűcs Márton – Bene Szabolcs: Limousin borjak választási eredménye. 1. Közlemény: Környezeti hatások.</i>	6.	541.
<i>Szabó Ferenc – Balika Sándor – Zsuppán Zsuzsa – Nagy Barnabás – Bene Szabolcs: Blonde d'aquitaine borjak választási eredménye. 1. Közlemény: Környezeti hatások.</i>	4.	289.
<i>Szabó Ferenc – Domokos Zoltán – Lengyel Zoltán – Zsuppán Zsuzsanna – Bene Szabolcs: Charolais borjak választási eredménye. 1. Közlemény: Környezeti hatások.</i>	3.	213.
<i>Szabó Ferenc – Márton Dávid – Nagy Barnabás – Bene Szabolcs: Hereford borjak választási eredménye. 1. Közlemény: Környezeti hatások.</i>	2.	105.
<i>Szabó Ferenc – Márton Judit – Bene Szabolcs: Angus borjak választási eredménye. 1. Közlemény: Környezeti hatások.</i>	1.	9.
<i>Szöke Szilvia: A variancia és a beltenyésztettség vizsgálata számítógépes szimulációval. PhD. értekezés.</i>	2.	140.
<i>Szűcsné Péter Judit: A takarmányok silózása biológiai tartósítószerrel.</i>	1.	77.
<i>Török Márton – Kocsi Gyula – Bene Szabolcs – Kiss Balázs – Farkas Valéria – Szabó Ferenc: Különböző testtípusokon ultrahanggal mért bőralatti faggyúvastagság értékei és azok összefüggései hizómarhákban.</i>	2.	117.
<i>Török Márton – Molnár András – Németh Tímea – Polgár J. Péter – Szabó Ferenc – Kukovics Sándor: Anglo-núbiai keresztezett kecskék növekedésvizsgálata.</i>	45.	
<i>Tőzsér János – Domokos Zoltán – Böttura, Claudio – Massimiliano, Alberty – Szentléleki Andrea – László Péter – Vertséné Zándoki Rita: Azonos környezetben felnevelt aubrac és charolais borjak választási teljesítménye.</i>	3.	237.
<i>Tőzsér János – Zándoki Rita – Szentléleki Andrea – Lautrou, Yannick: A rouge des prés (maine anjou) szarvasmarha fajta tulajdonságai, szelekciója és szerepe a világban. ...</i>	1.	35.
<i>Várhegyi József – Félbel Hedvig – Schmidt János – Lehel László – Hajda Zoltán – Várhegyi Józsefné: Összefüggés a nagy tejtermelésű tehenek tejének zsírtartalma és annak zsírsavösszetétele között, eltérő rostállítás és a takarmány zsírkiegészítése esetén.</i>	4.	343.

	No.	Old.
<i>Várhegyi Józsefné – Várhegyi József: A marhahús megtétele humán egészségügyi szempontból. Irodalmi összefoglaló.</i>	4.	355.
<i>Zomborszky Zoltán – Pados Zoltán – Nagy Szabolcs – Szabó József – Nagy János: Gímszarvas (Cervus elaphus hippelaphus) borjak választási időpontjainak összehasonlítása zárttéri tenyészetekben.</i>	2.	135.
 SZEMLE (Miscellenaous):		
Nemzetközi tudományos rendezvények hírei (News on international scientific conferences, reports):		
Az Európai Állattenyésztők Szövetségének (EAAP) 59. tudományos ülésszaka. (59th Annual Meeting of the European Association for animal Production, 2008 Vilnius, Litvánia).....	5.	515.
Hazai tudományos élet hírei (News from Hungarian scientific life, meetings, reports):		
Konferencia Herceghalomban (Conference in Herceghalom)	6.	550.
Könyvismertetés (Book review):		
<i>Csapó, J.: Élelmiszer- és takarmányfehérjék minősítése. (Qualification of proteins in food- and feedstuffs)</i>	1.	34.
<i>Seifert, M. – Micke, O.: „Spurensuche” (Tracing Elements)</i>	2.	152.
<i>Szabó, F.: Állattenyésztéstan. (Animal breeding)</i>	3.	204.
<i>Mihók, S.: A gidrán ló monográfiája. (Monograph of „Gidran” horse)</i>	3.	224.
<i>Mihók, S.: Tyúk, gyöngytyúk, pulyka, kacsa, pézsmaréce, lúd. (Hen, guinea-fowl, turkey, duck, musk-duck, goose)</i>	3.	224.
<i>Keserű, J.: Parasztsorsfordítók között</i>	3.	252.
<i>Rony Geers: Farm Animal Welfare, Environment and Food Quality Interaction Studies. (Tanulmányok az állatjólét, a környezet és élelmiszerminőség kölcsönhatások témaköréből)</i>	5.	426.
<i>Justus Liebig (1842): Szerveskémia alkalmazása az élettanban és a kórtanban. (Application of organic chemistry in physiology and pathology)</i>	5.	518.
Személyi hírek (Personal news):		
<i>Barcsák Zoltán 75 éves (Zoltán Barcsák is 75 years old)</i>	1.	8.
<i>Kralovánszky U. Pál 80 éves (U. Pál Kralovánszky is 80 years old)</i>	1.	20.
<i>Bokori József professzor 80 éves (Prof. József Bokori is 80 years old)</i>	2.	134.
<i>Dr. Pék János (1929–2007).</i>	2.	116.
<i>Kállai László (1927–2007)</i>	3.	193.
<i>Fekete Lajos professzor 85. éves (Prof. Lajos Fekete is 85 years old)</i>	4.	312.
<i>Bodó Imre professzor 75. éves (Prof. Imre Bodó is 75 years old)</i>	5.	414.
<i>Kovács József professzor 80. éves (Prof. József Kovács is 80 years old)</i>	6.	540.
Tudományos kitüntetés (Csapó János) (Scientific Award).....	3.	204.
Tájékoztató: www.eutakarmany.com (Informatory).....	3.	262.
Mizse-Táp hírei (News of Mizse-Táp) (x)	6.	588.
Mizse-Táp hírei (News of Mizse-Táp) (x)	6.	596.

CONTENT, 2007. VOL. 56.

	No.	Page
<i>Anke, Manfred – Regius-Möcsényi, Ágnes Ms. – Lösch, Edda Ms. – Müller, R. – Gundel, János</i> : The importance of sodium in the food chain of plants, animals and man. (in English)	2.	183.
<i>Bársony, Péter</i> : The effect of different Prussian carp populations on the yields and production values of common carp fingerlings	1.	57.
<i>Bene, Szabolcs – Balika, Sándor – Lengyel, Zoltán – Nagy, Barnabás – Zsuppán, Zsuzsa Ms. – Szabó, Ferenc</i> : Weaning results of Blonde d'Aquitaine beef calves. 2nd Paper: Genetic parameters, breeding values	4.	299.
<i>Bene, Szabolcs – Dákay, Ildikó Ms. – Lengyel, Zoltán – Márton, Dávid – Nagy, Barnabás – Szabó, Ferenc</i> : Weaning results of Hereford beef calves. 2nd Paper: Genetic parameters, breeding values	3.	225.
<i>Bene, Szabolcs – Domokos, Zoltán – Nagy, Barnabás – Lengyel, Zoltán – Szabó, Ferenc</i> : Weaning results of Charolais calves. 2nd Paper: Genetic parameters, breeding values	6.	551.
<i>Bene, Szabolcs – Komlósi, István – Nagy, Barnabás – Lengyel, Zoltán – Szabó, Ferenc</i> : Multibreed beef cattle breeding value estimation based on weaning results	6.	521.
<i>Bene, Szabolcs – Márton, Judit Ms. – Lengyel, Zoltán – Nagy, Barnabás – Szabó, Ferenc</i> : Weaning results of Angus beef calves. 2nd Paper: Genetic parameters, breeding values	1.	21.
<i>Bodó, Imre – Szalay, István</i> : Conservation of genetic resources in sustainable animal production.	5.	403.
<i>Borka, György</i> : The effects of animal production on the atmosphere: nitrogen and greenhouse gas emissions and reduction possibilities.	5.	469.
<i>Buday-Sántha, Attila</i> : Organic stock farming	5.	415.
<i>Czanik, Béla – Magyar, Károly</i> : Investigation between 2001 and 2004 abortion of ewes on the provided field of Debrecen Institute of Animal Health.	1.	93.
<i>Domokos, Zoltán – Török, Márton – Szabó, Ferenc – Tőzsér, János</i> : Possibilities of estimation of subcutaneous fat in cattle using ultrasound device. Review.	3.	263.
<i>Elek, Péter – Husvéth, Ferenc</i> : <i>In situ</i> evaluation of the ruminal stability of different choline products (in English)	6.	589.
<i>Fébel, Hedvig Ms. – Gundel, János</i> : Connection between nutrition and environment protection.	5.	427.
<i>Gundel, János – Regiusné Möcsényi, Ágnes: Ms.</i> : Gene manipulated organs (GMO) in nutrition (2). Review.	4.	373.
<i>Gyenis, József – Sütő, Zoltán – Andrassy, Zoltánné Ms. – Romvári, Róbert – Horn, Péter</i> : Body composition analysis of laying hybrids by <i>in vivo</i> computer tomography. ...	2.	141.
<i>Horn, Péter</i> : Intensive and extensive animal production and sustainable agriculture.	5.	389.
<i>Kovács, Katalin Ms.</i> : Alul polymorphism of bovine growth hormone and growth hormone receptor genes in a Hungarian Holstein-Friesian buli dam population. PhD. Thesis.	4.	324.
<i>Kovács, Sándor – Béri, Béla</i> : Estimation of risk functions of milking technologies in respect of milk quality	6.	579.
<i>Kuchtik, Jan – Dobeš, Igor – Tőzsér, János</i> : Effect of some non-genetic factors on growth of lambs of the Charolais breed.	2.	125.
<i>Lengyel, László – Kiss, Zsuzsanna Ms.</i> : Experiments with antioxidants compounds in japanese quail (in English)	6.	597.
<i>Majzinger, István</i> : The examination of reproductive performance of the roe deer (<i>Capreolus Capreolus, L.</i>) in various field habitats. PhD. Thesis.	1.	44.
<i>Márkus, Szilárd – Fazekas, István – Komlósi, István</i> : Regression models in animal breeding.	4.	325.
<i>Mészáros, Gábor – Kadlečík, Ondrej – Kasarda, Radovan</i> : Estimation of factors affecting longevity using Cox regression survival analysis in Slovak Pinzgau cows. (in English)	1.	1.
<i>Nábrádi, András</i> : Some economic issues of sustainable animal production	5.	489.
<i>Nagy, Barnabás – Bene, Szabolcs – Bodó, Imre – Gera, István – Szabó, Ferenc</i> : Birth weight and body measurements of Hungarian Grey newborn calves	2.	97.

	No.	Page
<i>Nagy, Barnabás – Bene, Szabolcs – Bodó, Imre – Gera, István – Szabó, Ferenc</i> : Live weight and body measurements of Hungarian Grey bulls and cows.	3.	195.
<i>Nagy, Barnabás – Király, István – Bene, Szabolcs – Szabó, Ferenc</i> : Examination of outer and inner pelvic dimensions of Hungarian grey cows and heifers.	3.	205.
<i>Németh, Katalin Ms. – Halas, Veronika Ms. – Babinszky, László</i> : Using digestible amino acids and ideal protein concept in broiler nutrition. Review.	2.	153.
<i>Patkós, István</i> : Conformity test of the technical and operational solutions, as well as keeping technological solutions of the dairy farms. — Description of theories of a new testing method for dairy farms and description of professional views of some modern dairy farm models.	6.	563.
<i>Pazsiczky, Imre</i> : Manure storage, management and utilization.	5.	457.
<i>Peles, Ferenc – Kovács, Sándor – Béri, Béla – Szabó, András</i> : Comparative analysis of factors influencing total plate count of raw milk in some dairy farms in Hajdú-Bihar county.	4.	333.
<i>Posta, János – Komlósi, István – Mihók, Sándor</i> : Analysis of genetic progress in the Hungarian Sport Horse population.	4.	313.
<i>Posta, János – Komlósi, István</i> : Parameter estimation of Hungarian Sport Horse mares from performance tests.	3.	253.
<i>Schmidt, János – Ribács, Attila – Tóth, Tamás – Sipőcz, József</i> : Using full-fat white mustard (<i>Sinapis Alba</i>) seed in the feeding of cattle. 2nd Paper: Rumen degradation of mustard seed and the effect on milk production and milk composition in dairy cows.	1.	65.
<i>Selwet, Marek</i> : Effect of organic acids on numbers of yeasts and mould fungi: aerobic stability in the silage from Italian ryegrass. (in English).	3.	279.
<i>Sipiczki, Bojana Ms. – Kókai, Zsuzsa Ms. – Mátrai, Tibor</i> : The applicability of the feed contaminant mould sensitive rapid invertase test in the detection of the product-typical mould genera of the hay.	4.	367.
<i>Sipiczki, Bojana Ms.</i> : Investigation on the mould contamination of domestic hays and development of methods for examination. PhD. Thesis.	3.	212.
<i>Solymosi, Viktor Krisztián – Biacs, Péter Ákos</i> : Trace ability in feed production and in animal breeding.	2.	171.
<i>Szabó, Ferenc – Balika, Sándor – Szűcs, Márton – Bene, Szabolcs</i> : Weaning results of Limousin calves. 1st Paper: Environmental factors.	6.	541.
<i>Szabó, Ferenc – Balika, Sándor – Zsuppán, Zsuzsa Ms. – Nagy, Barnabás – Bene, Szabolcs</i> : Weaning results of Blonde d'Aquitaine calves. 1st Paper: Environmental factors.	4.	289.
<i>Szabó, Ferenc – Domokos, Zoltán – Lengyel, Zoltán – Zsuppán, Zsuzsanna Ms. – Bene, Szabolcs</i> : Weaning results of Charolais calves. 1st Paper: Environmental factors.	3.	213.
<i>Szabó, Ferenc – Márton, Dávid – Nagy, Barnabás – Bene, Szabolcs</i> : Weaning results of Hereford calves. 1st Paper: Environmental factors.	2.	105.
<i>Szabó, Ferenc – Márton, Judit Ms. – Bene, Szabolcs</i> : Weaning results of Angus calves. 1st Paper: Environmental factors.	1.	9.
<i>Szőke, Szilvia Ms.</i> : Survey of variance and inbreeding by computer simulation). PhD. Thesis.	2.	140.
<i>Szűcsné Péter, Judit Ms.</i> : Ensiling of forages with biological inoculants.	1.	77.
<i>Török, Márton – Kocsi, Gyula – Bene, Szabolcs – Kiss, Balázs – Farkas, Valéria Ms. – Szabó, Ferenc</i> : Ultrasonic measurements of subcutan fat thickness on different measurement points and their relationship in fattening cattle.	2.	117.
<i>Török, Márton – Molnár, András – Németh, Tímea Ms. – Polgár, J. Péter – Szabó, Ferenc – Kukovics, Sándor</i> : Growth analyses of Anglo-nubian crossed goats.	1.	45.
<i>Tőzsér, János – Domokos, Zoltán – Bottura, Claudio – Massimiliano, Alberti – Szentléleki, Andrea Ms. – László, Péter – Vertséné Zándoki, Rita Ms.</i> : Weaning performances of Aubrac and Charolais calves reared under the same environmental conditions.	3.	237.
<i>Tőzsér, János – Zándoki, Rita Ms. – Szentléleki, Andrea Ms. – Lautrou, Yannick</i> : Characterisation of Rouge des Pres (Maine Anjou) breed, its selection, and role in the world's cattle breeding.	1.	36.

	No.	Page
<i>Várhegyi, József – Fébel, Hedvig Ms. – Schmidt, János – Lehel, László – Hajda, Zoltán – Várhegyi, Józsefné Ms.:</i> Relationships between milk fat content and fatty acid composition of milk fat in high yielding dairy cows fed fat supplements and rations with different fiber content.	4.	343.
<i>Várhegyi, Józsefné Ms. – Várhegyi József:</i> Concerns about beef consumption and human health. A literature review.....	4.	355.
<i>Zomborszky, Zoltán – Pados, Zoltán – Nagy, Szabolcs – Szabó, József – Nagy, János:</i> Comparison of different weaning times of farmed red deer (<i>Cervus elaphus hippelaphus</i>) calves.	2.	135.

ÚTMUTATÓ A KÉZIRATOK ELKÉSZÍTÉSÉHEZ

Az Állattenyésztés és Takarmányozás kéthavonta megjelenő tudományos folyóirat, foglalkozik az állatitermék-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 (3,5 HD/DD floppy vagy e-mail) és egy kinyomtatott példányban kell a szerkesztőség címére beküldeni. A közlés költségmentes, az első szerző 50 különlenyomatot kap.

Felvilágosítás a közléssel kapcsolatban, a szerkesztőségben:

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, 2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1.,
Tel.: 23-319-133/225; FAX: 23-319-133/120; E-mail: jgundel@atk.hu vagy 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 questions 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 (3.5 HD/DD floppy or E-mail) plus in one printed copies to the address of the editorial office. Publishing is free of charge, 50 reprints 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: +36-23-319-133/225; FAX: +36-23-319-133/120; E-mail: jgundel@atk.hu or 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): GUNDEL János (Herceghalom)

Szerkesztő (Editor): REGIUSNÉ MŐCSÉNYI Ágnes (Herceghalom)

A szerkesztőség tanácsadó testülete (Editorial advisory board):

Elnök (President): BODÓ Imre

BREM, G. (Ausztria)
HABE, F. (Szlovénia)
HODGES, J. (Ausztria)

FÉBEL Hedvig (Herceghalom)
FÉSÜS László (Herceghalom)
HORN Péter (Kaposvár)

RAFAI Pál (Budapest)
RÁTKY József (Herceghalom)
SCHMIDT János
(Mosonmagyaróvár)
SZABÓ Ferenc (Keszthely)
SZAKÁLY Sándor (Pécs)
SZERDAHELYI Károly (Budapest)
VÁRADI László (Szarvas)
ZSILINSZKY László (Budapest)

NOBORU, M. (Japán)
VERSTEGEN, M.W.A. (Hollandia)

INCZE Kálmán (Budapest)
KESERŰ János (Budapest)
KOVÁCS József (Keszthely)
MARTON István (Budapest)
MÉZES Miklós (Gödöllő)
MIHÓK Sándor (Debrecen)

**Szerkesztőség,
kiadóhivatal
(Editorial and
publisher office):**

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
Research Institute for Animal Breeding and Nutrition
2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.
T/F: (36) 23-319-133 E-mail: szerk@atk.hu <http://www.atk.hu>

Felelős kiadó (Publisher): RÁTKY József, főigazgató

HU ISSN: 0230 1814

A lap a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium tudományos folyóirata

This is a scientific bimonthly journal of the Ministry of Agriculture and Regional Development

A kiadást támogatja: Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium,

(Sponsored by) MTA Könyv- és Folyóiratkiadó Bizottsága

Megjelenik évente hatszor

Előfizetési díj: 1 évre 5500,- Ft (ÁFA-val)

Kiadja és terjeszti Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet

Előfizethető a kiadónál, vagy átutalással az MNB 232-90174-0808 pénzforgalmi jelzőszámra
Külföldön terjeszti a Batthyány Kultur-Press Kft., 1011 Budapest, Szilágyi Dezső tér 6.

T/F: 1-201-8891; 1-212-5303 E-mail: batthyany@kultur-press.hu.

Orders may be placed with Batthyány Kultur-Press Ltd., Szilágyi Dezső Square 6. H-1011 Budapest,
or with any of its representatives abroad

Nyomta: Városi Könyvkiadó Kft., Gödöllő 2100, Bethlen Gábor u. 11.

A nyomda felelős vezetője: Solti Alpár