



NAKVI

Nemzeti Agrárszaktanácsadási,
Képzési és Vidékfejlesztési Intézet

(Hungarian Journal of)
Animal Production

ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS

2012. 61. 2.

Alapítás éve: 1952

Állattenyésztés – tartás – takarmányozás



► Különböző fajtájú mének
STV eredményei

► A magyar sertésállomány
genetikai értéke

► A fejési gyakoriság hatá-
sai a juhtenyésztésben

► A sántaság hatása a
H-F tehenek tejtermelé-
sére

TARTALOM – CONTENTS

<i>Bene Szabolcs – Giczi Anita – Szabó Ferenc: Különböző fajtájú mének STV eredménye hazánkban 1998-2010 között. 1. közlemény: A melegvérű fajták hámos hasznosításban (Performance test results of stallions of different breeds between 1998-2010 in Hungary. 1st Paper: The warm blood breeds in cart)</i>	<i>1</i>
<i>Bene Szabolcs – Giczi Anita – Szabó Ferenc: Különböző fajtájú mének STV eredménye hazánkban 1998-2010 között. 2. Közlemény: A magyar hidegvérű (Performance test results of stallions of different breeds between 1998-2010 in Hungary. 2nd Paper: The Hungarian cold blood horse).</i>	<i>17</i>
<i>Kodik László – Wágner László – Imre Kornélia – Húsvéth Ferenc: Autópályák környékén és ipari területeken termelt takarmány és tejminták nehézfém koncentrációinak alakulása (Heavy metal concentrations of feedstuff and milk samples produced in highway and industrial areas).</i>	<i>29</i>
<i>Nagyné Kiszlinger Henrietta – Farkas János – Kövér György – Nagy István: Estimation of purebred and crossbred genetic value in the Hungarian pig population (A magyar sertés populáció fajtatiszta és keresztezett tenyész értékbecslése).</i>	<i>38</i>
<i>Nagy Zsuzsanna – Toldi Gyula – Holló István: Napi egyszeri és kétszeri fejés hatása a juhtej mennyiségére és összetételére. 1. rész (Effects of once daily and twice daily milking on milk yield and milk composition in dairy sheep. Part 1.)</i>	<i>51</i>
<i>Gudaj Richard – Brydl Endre – Posta János – Komlósi István: Effect of lameness on milk production in Holstein-Friesian farms in Hungary (A sántaság hatása a tejtermelésre magyarországi holstein-fríz farmokon)</i>	<i>66</i>

CÍMLAP FÉNYKÉP

19300 Bonyhádi Érmes Romel

Született: 2005. 02. 20.

Tenyésztő: Pannónia Mg. Zrt., Bonyhád

Tulajdonos: Magyarartarka Tenyésztők Egyesülete

KIT: 147; TTÍ: 130; HTI: 101; FTI: 119

Fotó: Dr. Húth Balázs

FRONTPAGE PHOTOGRAPH

19300 Bonyhádi Érmes Romel (Hungarian Fleckvieh Bull)

Born: 20. 02. 2005

Breeder: Pannónia Mg. Zrt., Bonyhád

Owner: Hungarian Fleckvieh Breeding Association

Dual-purpose Production Index: 147

Milk Breedingvalue Index: 130

Meat Breedingvalue Index: 101

Fitness Breedingvalue Index: 119

Photo: Dr. Balázs Húth

KÜLÖNBÖZŐ FAJTÁJÚ MÉNEK STV EREDMÉNYE HAZÁNKBAN 1998-2010 KÖZÖTT

1. közlemény. A melegvérű fajták hámos hasznosításban

BENE SZABOLCS - GICZI ANITA - SZABÓ FERENC

ÖSSZEFOGLALÁS

Szerzők a MgSzH Állattenyésztési Igazgatóság Tenyésztésszervezési és Teljesítményvizsgálati Osztályától kapott mén STV adatbázist dolgozták fel. Az értékelést az 1998-2010 közötti időszakban, két vizsgaállomáson (Nagyecenk, Parádfürdő) megrendezett 33 ménvizsgára, és az azokon részt vevő 212 fogatolt furioso - north star, nóniusz és lipicai fajtájú ménre terjesztették ki. A vizsgált tulajdonságokat az STV szabályzata alapján 3 csoportba sorolták: küllemi-, mozgás- és viselkedésbírálat. A fajták ménvizsgálata mutató teljesítményét egytényezős varianciaanalízissel értékelték korcsoportonként, illetve összesítve. A STV eredményeinek időbeni alakulását (trendjét) is meghatározták a vizsgált időszakban. A korcsoportonkénti vizsgálatok esetén csak néhány tulajdonságban - elsősorban a testméretekben - találtak szignifikáns különbséget a fajták között. Az STV összpontszámában nem mutatkozott statisztikailag igazolható eltérés egyik értékelt korcsoport esetén sem. A vizsgált fajták közül a nóniusz mének érték el a legjobb összesített eredményt (251,9 pont). Ezekről azonban sem a lipicaiak (251,3 pont), sem pedig a furioso - north star (240,1 pont) mének nem különböztek statisztikailag igazolhatóan. A küllemi bírálat során a nóniusz mének (75,0 pont) statisztikailag igazolhatóan több pontot kaptak, mint a másik két fajta egyedei (lipicai 70,9 pont; furioso - north star 70,2 pont). A mozgásbírálat elemeiben, így a fogatmunkában, valamint az ügetésben bírált paraméterekben a lipicai mének érték el a legjobb eredményeket. A viselkedésbírálatok során a furioso - north star mének temperamentuma bizonyult a legkedvezőbbnek. A vizsgált időszakban a STV-ok évenkénti eredményének a trendje fajtánként eltérően alakult. Míg a lipicai mének esetén valamennyi vizsgált paramétercsoportban stagnáló tendencia volt megfigyelhető, addig a nóniusz mének esetén kismértékben csökkenő állagok teljesítményt tapasztaltak.

SUMMARY

Bene, Sz. - Giczi, A. - Szabó, F.: PERFORMANCE TEST RESULTS OF STALLIONS OF DIFFERENT BREEDS BETWEEN 1998-2010 IN HUNGARY. 1ST PAPER. THE WARM BLOOD BREEDS IN CART

The study was based on horse performance test data supplied by Horse Breeding Department of Hungarian National Institute of Quality Control. 212 breeding stallions of in cart from breeds of Furioso - North Star, Nonius and Lipizzan tested at two stations (Nagyecenk and Parádfürdő) during 33 stallion tests in the period of 1998-2010 were studied. The performance traits were separated into three groups such as conformation, moving and behavioural traits according to performance test guideline. The overall and by age group performance results of the mentioned breeds were evaluated by one-way analysis of variance. The trends of performance test results were determined in the examined period as well. In studies by age groups only some traits - especially body size - were significantly different in the case of the examined breeds. The difference among the total scores of performance tests were not significantly different in either age group of stallions. Nonius had best overall results (251.9), followed by Lipizzan (251.3 points) and Furioso - North Star (240.1 points). Lipizzan and Furioso - North Star was not significantly worse than the previous ones. Conformation score of Nonius (75.0 points) was significantly higher than Lipizzan (70.9 points) and Furioso - North Star (70.2 points). At elements of moving score such as cart work and trot Lipizzan horses were the best. Furioso - North Star stallions had best results at behavioural score. The trend of performance test results was different by breed. Lipizzan stallions showed stagnating trends in all performances, however Nonius stallions a little bit declining trend.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A fogatlovak tenyésztésében nem mindenkor érvényesíthetők a galopp- és ügétlovak esetében használatos modern populációgenetikai és tenyészértékbecslési módszerek. A fogatlovak kiválasztása alapvetően a gyakorlati tapasztalatok és a versenyeredmények alapján történik. Ennek sikeréhez azonban nagyon fontos, hogy a tréning, a napi munka alkalmával, de különösen a versenyeken figyeljék és jegyezzék fel a ló teljesítményét, valamint a kitartás, az állóképesség megnyilvánulását.

A gyakorlati tapasztalatok gyűjtése és értékelése mellett hazánkban a fogatoltlovak teljesítményének mérésére rendszeresen központi sajátteljesítmény-vizsgálatokat (továbbiakban STV, ill. „ménvizsga”) szerveztek. A *Ló Teljesítményvizsgálati Kódex* (2007) (továbbiakban kódex) részletesen ismerteti a hámos hasznosítású mének STV-i rendszerét, az annak során mérendő, bírálendő paramétereket és vizsgálandó tulajdonságokat. Így - ha nem is minden paraméter esetén - lehetőség nyílik a fogatoltlovak teljesítményének többé kevésbé objektív összehasonlítására, valamint azok rangsorolására is.

A STV során megkövetelt sztenderd körülmények, valamint az azonos bírálati és értékelési szempontok is nagyban hozzájárulhattak ahhoz, hogy a neves hazai és nemzetközi versenyeken a magyar hajtók és lovaik az elmúlt időszakban rendszeresen jól szerepeltek. Megállapítható, hogy a Magyarországon művelt lovassportok közül a fogathajtás szakág az élenjárók között van, legalábbis ha a nemzetközi versenyeken elért eredményeket nézzük.

A STV-ok rendszere országonként, fajtánként eltérő. *Thorén Hellsten és mtsai* (2006) összehasonlították a Nyugat-európai országok STV rendszerét, abban számottevő különbségeket találtak. *Dietl és mtsai* (2004, 2005) mecklenburgi (német) melegvérű, *Huizinga és mtsai* (1990), valamint *Ducro és mtsai* (2007) holland melegvérű fajta teljesítmény-vizsgálatáról közöltek adatokat. A hazai szakirodalomban a lótenyésztési évkönyvek (pl.: *Lótenyésztési Évkönyv*, 2007) kivételével meglehetősen kevés információt találunk a központi sajátteljesítmény-vizsgálatok eredményeiről. *Posta és Komlósi* (2007), valamint *Posta és mtsai* (2007a,b) foglalkoztak részletesebben a magyar sportló kancák teljesítmény-vizsgálatával, azok genetikai paramétereivel, örökölhetőségével.

A hátaslovak STV-ának szerves részét képező, ugróképességgel kapcsolatos mutatók vizsgálatáról jóval több információ található a hazai és nemzetközi szakirodalomban (*Bruns*, 1981; *Koenen és mtsai*, 1995; *Bugislaus és mtsai*, 2004; *Langlois és Blouin*, 2004; *Lewczuk és mtsai*, 2006; *Jónás és mtsai*, 2008 stb.). Sajnos a fogatoltlovak vizsgálatáról, azok hámos hasznosítás során mutatott teljesítményéről nagyon kevés a fellelhető információ.

A hazai szakirodalomban a fogatoltlovak ménvizsgán mutatott teljesítményéről több fajtára kiterjedő, összefoglaló tudományos munka nem készült az elmúlt időszakban. Ezért jelen vizsgálatunk célja az MgSzH által rendelkezésünkre bocsátott adatbázis felhasználásával a furioso - north star, a lipicai, és a nóniusz fajtájú mének fogatolt STV-on mutatott teljesítményének értékelése, összehasonlítása volt.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Munkánk során a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal (MgSzH) Állattenyésztési Igazgatóság Tenyésztésszervezési és Teljesítményvizsgálati Osztályától kapott országos mén STV adatbázist dolgoztuk fel. Jelen értékelésünk az 1998-2010 közötti időszakban, két vizsgaállomáson (Nagycenk, Parádfürdő) megrendezett 33 ménvizsgára, és az azokon részt vevő, 212 fogatolt (hámos hasznosítású) melegvérű (12 furioso - north star, 88 nónius és 112 lipicai fajtájú) ménre terjedt ki. Az adatbázisban szereplő első ménvizsgát Parádfürdőn 1998. június 3.-ai, míg az utolsót Nagycenken 2010. március 10.-ei kezdettel rendezték. A különböző fajtájú fogatolt ménnek létszámadatait az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat

Az vizsgált mének létszáma a fajta, a STV évjárata és helye szerint

A STV éve (1)	A STV helyszíne (2)								Összesen (3)			
	Nagycenk				Parádfürdő							
	F	N	L	Ö	F	N	L	Ö	F	N	L	Ö
1998	-	-	-	-	2	12	13	27	2	12	13	27
1999	-	-	-	-	-	16	3	19	-	16	3	19
2000	-	-	-	-	2	11	5	18	2	11	5	18
2001	-	-	2	2	1	8	4	13	1	8	6	15
2002	-	-	-	-	1	10	6	17	1	10	6	17
2003	-	1	6	7	2	12	7	21	2	13	13	28
2004	-	-	7	7	-	5	13	18	-	5	20	25
2005	-	-	6	6	-	8	9	17	-	8	15	23
2006	-	5	9	14	-	-	6	6	-	5	15	20
2007	1	-	4	5	-	-	-	-	1	-	4	5
2008	2	-	6	8	-	-	-	-	2	-	6	8
2009	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1
2010	1	-	5	6	-	-	-	-	1	-	5	6
Értékelhető (hiánytalan) adatsorral rendelkező mének létszáma (4)									12	88	112	212
Hiányos (nem értékelhető) adatsor (5)									1	36	32	69
Eredeti adatbázisban lévő mének létszáma (6)									13	124	144	281

F = furioso - north star; N = nónius (7); L = lipicai (8); Ö = összesen (3)

Table 1. Headcount of stallions according to breed, year and place of performance test year and place of performance test (1, 2); total (3); headcount of stallions with valuable (complete) database (4); incomplete (not valuable) data (5); headcount of stallions in the original database (6); Nonius (7); Lipizzan (8)

Elemzésünk során csak olyan egyedek adatait dolgoztuk fel, amelyeknek hibátlanul és hiánytalanul kitöltött bírálati lapja volt. Az eredeti adatbázisban

összesen 281 mén adata szerepelt, azonban 1 furioso - north star, 36 nóniusz és 32 lipicai fajtájú (összesen 69) mént ki kellett zárunk az értékelésből. Esetükben számos vizsgálati paraméter adata hiányzott, az adatlap hiányosan, vagy egyáltalán nem volt kitöltve. Adatbázis hiányosságok miatt így az összes adat 24,6%-át elvesztettük. Úgy gondoljuk, ezek az információk ismételten felhívják a figyelmet a törzskönyvezés, a törzskönyvi adatfelvitel fontosságára, illetve annak pontos és precíz végrehajtására.

A fogatolt mének vizsgáztatására a kódex kétszintű (STV I. és II.) vizsgarendszert ír elő. Ennek ellenére csupán néhány olyan mént találtunk az adatbázisban, amely STV II. szinten (is) volt vizsgáztatva. Ezért munkánk során csak a STV I-es szint adatait dolgoztuk fel (a továbbiakban az STV kifejezés alatt az STV I-et értjük).

Mind a három fajta fogat STV rendszere származás-, küllemi-, mozgás- és viselkedésbírálatból épült fel. A furioso - north star, nóniusz és lipicai fajták esetén az értékelt tulajdonságok száma, valamint azok mérésének és bírálatának menete azonos volt. Így munkánk során ezek eredményeit össze tudtuk hasonlítani.

A ménvizsga megkezdésének előfeltételeiben számottevő különbséget találtunk a fajták között (2. táblázat). A kódex előírásai alapján a furioso - north star esetén 36 hónapos, a nóniusz esetén pedig 38 hónapos korban lehet megkezdeni a sajátjeljesítmény-vizsgálatot. Az előírások alapján a lipicai fajta esetén a STV 36 hónaposan elkezdhető, de a *Magyar Lipicai Tenyésztők Országos Egyesületének* ajánlásai alapján kívánatosabb a ménvizsgát 4 éves korban (48 hónaposan) indítani.

2. táblázat

A fogatolt mének létszáma a sajátjeljesítmény-vizsgálatokban életkor szerint

Élekor a STV kezdetén (hónap) (1)	Fajta (2)			Összesen (5)
	Furioso - north star	Lipicai (3)	Nóniusz (4)	
36 - 48	3	13	66	82
48 - 60	4	50	10	64
60 <	5	49	12	66
Összesen	12	112	88	212

Table 2. The headcount of stallions in performance tests according to age age at beginning of the performance test (1); breed (2); Lipizzan (3); Nonius (4); total (5)

A ménvizsgák részletes leírását, az azokon bírálendő és mérendő tulajdonságokat, valamint a pontozás menetét a kódex 1.1.-es fejezete tartalmazza, így annak részletes bemutatásától itt eltekintünk. A STV során értékelt tulajdonságokat, valamint az azokra adható pontszámokat a 3. táblázatban foglaltuk össze.

Az értékelt tulajdonságokat az STV szabályzata alapján 3 csoportba soroltuk: küllemi-, mozgás- és viselkedésbírálat (a származást - a negyedik csoportot - nem vizsgáltuk, azt valamennyi mén esetén megfelelőnek tekintettük). Az általunk értékelt tulajdonságok, azok száma, valamint azok sorrendje teljes mértékben megegyezett a kódex előírásaival.

A furioso - north star, nóniusz és lipicai mének STV eredményeit a 2. táblázatban jelölt korcsoportonként, valamint korcsoporti bontás nélkül (összesítve)

3. táblázat

Az értékelt tulajdonságok a sajátteljesítmény-vizsgálatokban*

Tulajdonságok (1)	Melegvérű fogatolt lovak STV I. rendszere (2)
A, Küllemi bírálat (3)	
Marmagasság bottal (4)	+
Marmagasság szalaggal (5)	+
Övméret (6)	+
Szárkörméret (7)	+
Küllemi bírálat I. ^a (8)	75-100 pont (25)
Küllemi bírálat II. ^b (9)	65-100 (+ 40-60) pont
B, Mozgásbírálat (10)	
Lépés bírálat szabadon (11)	0-30 pont
Ügetés bírálat szabadon (12)	0-30 pont
Vágta bírálat szabadon (13)	0-60 pont
Lépés bírálat fogatban (14)	0-30 pont
Ügetés bírálat fogatban (15)	0-30 pont
Lépéshossz mérés lépésben (16)	7-23 pont
Lépéshossz mérés ügetésben (17)	0-19 pont
Súlypont alá lépés - lépésben (18)	0-16 pont
Súlypont alá lépés - ügetésben (19)	0-16 pont
Fogatmunka (20)	0-36 pont
Mozgásbírálati összpontszám (21)	max. 290 pont
C, Viselkedésbírálat (22)	
Viselkedés pontszám (23)	0-60 pont
D, Összesen (9+21+23) (24)	max. 450 pont (100+290+60)

* A Ló Teljesítményvizsgálati Kódex (2007) alapján (26)

^a pontozásos (27); ^b leíró (28)

Table 3. The examined traits on performance tests

traits (1); performance test I. system in cart of warm blood breeds (2); conformation review (3); height at withers (stick, tape) (4, 5); hearth, cannon girth (6, 7); conformation score I., II. (8, 9); move review (10); free step, trot, gallop review (11, 12, 13); step, trot in cart (14, 15); length of step and trot (16, 17); step under weight point in step, trot (18, 19); work in cart (20); total point of move review (21); behavior review, points (22, 23); total (24); pont = point (25); according to the *Horse Performance Test Codex* (2007) (26); score (27); descriptive (28)

is összehasonlítottuk. A mének ménvizsgán mutatott teljesítményét egytényezős varianciaanalízissel (F-próba) értékeltük, amiben a vizsgált tényező a fajta volt.

A varianciák homogenitásának vizsgálatára *Bartlett próbát* alkalmaztunk. Azon tulajdonságok esetén, ahol statisztikailag igazolható különbséget találtunk, a faj-

ták közti különbségek kimutatására az egyenlőtlen létszámeloszlás miatt Tukey tesztet használtunk.

A korcsoportonkénti bontásban, valamint a vizsgált fajták összesített eredményeit bemutató táblázatokban valamennyi tulajdonság átlag ($\bar{X}$) értékei mellett azok szórását (s) is feltüntettük.

Az STV összpontszáma alapján fajtánként eloszlásvizsgálatot végeztünk. A méneket az STV összesített eredménye alapján öt kategóriába (220 pont alatt, 221-250 pont, 251-280 pont, 281-310 pont és 311 pont felett) soroltuk. Az egyes kategóriába tartozó mének létszámát százalékosan fejeztük ki, és grafikus formában ábrázoltuk. A fajták közti különbségeket χ^2 próbával mutattuk ki.

A sajátteljesítmény-vizsgálatok eredményeinek időbeni alakulását (trendjét) is meghatároztuk az értékelt periódusban. Ennek során a fogatolt mének ménvizsga során kapott küllemi-, mozgás-, viselkedés- és összpontszámait a sajátteljesítmény-vizsgálat éveiben (1998-2010) átlagoltuk, majd a kapott értékeket a lipicai és nóniusz fajták esetén külön-külön koordináta-rendszerben ábrázoltuk.

Az adatok előkészítését Microsoft Excel 2003 programmal, az adatok kiértékelését pedig az SPSS 9.0 statisztikai szoftverrel végeztük.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A 4. táblázatban a varianciák homogenitás vizsgálatának eredményeit mutatjuk be. Valamennyi értékelt paraméter esetén a szignifikanciát jelző p érték nagyobb volt, mint 0,01, azaz a variancia homogénnek bizonyult (H_1 hipotézist fogadtuk el).

Az 5., 6., és 7. táblázatokban a fogatolt mének korcsoportonkénti STV eredményét mutatjuk be fajtánként, az 1998-2010 közötti időszakban. A testméretek tekintetében statisztikailag igazolható különbségeket találtunk a mének között mind a három értékelt korcsoportban. A furioso - north star és nóniusz mének mind a négy vizsgált testméret (marmagasság bottal és szalaggal, övméret, szárkörméret) esetén nagyobb értékeket mutattak, mint a lipicai fajta egyedei. A küllemi bírálat eredményeiben is mutatkozott szignifikáns különbség. A nóniusz mének 36-48 hónapos, valamint a 48-60 hónapos korcsoport esetében jobb küllemi bírálati eredményt mutattak, mint a másik két fajta egyedei.

A mozgásparaméterek esetén csak néhány esetben találtunk statisztikailag megbízható különbséget a fajták között. 36-48 hónapos korban a lipicai mének fogatmunkában mutatott teljesítménye szignifikánsan jobb volt a furioso - north star fajta egyedeinél. A 48-60 hónapos korosztályban a lipicai méneknek a szabadon végzett ügetésbírálatban, valamint, a súlypont alá lépés képességében mutatkozott némi fölénye a furioso - north star fajtával szemben.

A viselkedésbírálat eredményeiben csak 48-60 hónapos kor között találtunk szignifikáns különbséget. A furioso - north star mének átlagosan 8 ponttal többet szereztek ebben a vizsgálatban, mint a lipicai fajta egyedei. Az összpontszám tekintetében egyik korcsoport esetén sem találtunk statisztikailag igazolható különbséget a fajták között.

Az összesített eredményeket a 8. táblázatban mutatjuk be. A vizsgált fajták közül a nóniusz mének érték el a legjobb összesített eredményt (összpontszám: 251,9

4. táblázat

A varianciák homogenitás-vizsgálatának eredményei

Vizsgált tulajdonságok (1)	Életkor kategória (hónap) (2)			Összesen (3)
	36-48	49-60	60<	
	Bartlett próba (P)* (24)			
Marmagasság bottal (4)	0,708	0,508	0,293	0,093
Marmagasság szalaggal (5)	0,323	0,879	0,723	0,167
Övméret (6)	0,762	0,357	0,696	0,319
Szárkörméret (7)	0,884	0,136	0,030	0,208
Küllemi bírálat I. (8)	0,407	0,065	0,592	0,785
Küllemi bírálat II. (9)	0,104	0,707	0,117	0,117
Lépés bírálat szabadon (10)	0,222	0,114	0,164	0,361
Ügetés bírálat szabadon (11)	0,214	0,473	0,162	0,833
Vágta bírálat szabadon (12)	0,922	0,176	0,109	0,015
Lépés bírálat fogatban (13)	0,256	0,637	0,227	0,762
Ügetés bírálat fogatban (14)	0,362	0,915	0,195	0,480
Lépéshossz lépésben (15)	0,025	0,057	0,880	0,014
Lépéshossz ügetésben (16)	0,164	0,106	0,406	0,973
Súlypont alá lépés - lépésben (17)	0,926	0,821	0,494	0,700
Súlypont alá lépés - ügetésben (18)	0,313	0,262	0,931	0,458
Fogatmunka (19)	0,580	0,160	0,126	0,017
Mozgásbírálat össz. (20)	0,576	0,935	0,014	0,395
Viselkedés pontszám (21)	0,809	0,270	0,710	0,846
Összpontszám (22)	0,919	0,231	0,015	0,104

*ha $p > 0,01$, a homogenitás igazolt (23)

Table 4. The results of homogeneity of variance tests

examined traits (1); age category (month) (2); total (3); height at withers (stick, tape) (4, 5); hearth, cannon girth (6, 7); conformation score I., II. (8, 9); free walk, trot, gallop review (10, 11, 12); walk, trot in cart (13, 14); length of walk and trot (15, 16); step under weight point in walk, trot (17, 18); work in cart (19); total point of move review (20); behavior points (21); total points (22); if $p > 0,01$, the homogeneity is certified (23); Bartlett test (24)

pont). Ezekből sem a lipicai ménék (251,3 pont), sem pedig a furioso - north star ménék (240,1 pont) nem különböztek statisztikailag igazolhatóan.

Az ménvizsgák során a legjobb eredményt a „3666 Nonius XVII-34” számú nóniusz (42 hónapos korban) és a „4041 Pluto XXXI-11” számú lipicai (56 hónapos korban) ménék mutatták. Az összpontszám mindkét esetben 316 pont volt.

A küllemi bírálat pontszámait nézve megállapítható, hogy a leíró bírálat során a nóniusz ménék (75,0 pont) statisztikailag igazolhatóan több pontot kaptak, mint a másik két fajta egyedei (lipicai 70,9 pont, furioso - north star 70,2 pont).

5. táblázat

A különböző fajtájú fogatolt mének STV eredményei 36–48 hónapos kor között

Tulajdonságok (pont, ill. cm) (1)	Furioso - north star	Lipicai (2)	Nóniusz (3)	Összesen (4)	p
Létszám (5)	3	13	66	82	
A, Küllemi bírálat (6)	(X+s)				
Marmagasság bottal (7)	^{ab} 164,0±4,2	^a 160,4±4,2	^b 166,8±3,9	165,7±4,5	p<0,01
Marmagasság szalaggal (8)	^{ab} 172,0±5,7	^a 169,9±5,0	^b 175,7±3,7	174,7±4,5	p<0,01
Övméret (9)	^{ab} 190,5±6,4	^a 190,2±6,4	^b 195,5±6,2	194,5±6,5	p<0,05
Szárkörméret (10)	^{ab} 21,5±0,7	^a 21,5±0,8	^b 22,4±0,8	22,2±0,8	p<0,01
Küllemi bírálat I. a (11)	74,0±5,3	80,1±3,8	81,9±6,8	81,3±6,5	NS
Küllemi bírálat II.b (12)	^a 65,0±1,0	^a 69,3±7,1	^b 75,2±5,7	73,9±6,4	p<0,01
B, Mozgásbírálat (13)					
Lépés bírálat szabadon (14)	15,7±6,0	16,6±2,9	16,8±3,1	16,8±3,1	NS
Ügetés bírálat szabadon (15)	16,7±7,0	16,6±3,1	17±3,7	16,9±3,7	NS
Vágta bírálat szabadon (16)	16,3±7,8	18,6±8,3	19,9±8,1	19,6±8,0	NS
Lépés bírálat fogatban (17)	12,3±2,5	15,8±2,0	15,3±2,8	15,3±2,8	NS
Ügetés bírálat fogatban (18)	12,7±3,1	16,8±2,0	16,3±2,8	16,2±2,8	NS
Lépéshossz mérés lépésben (19)	13,3±1,2	12,8±3,4	11,9±2,5	12,1±2,7	NS
Lépéshossz mérés ügetésben (20)	4,3±0,6	6,5±3,2	5,1±3,0	5,3±3,0	NS
Súlypont alá lépés - lépésben (21)	8,3±2,5	5,8±2,3	5,1±2,6	5,4±2,6	NS
Súlypont alá lépés - ügetésben (22)	7,3±0,6	6,3±1,9	5,2±2,4	5,4±2,3	NS
Fogatmunka (23)	^a 15,7±2,1	^b 21,6±3,5	^{ab} 19,6±3,9	19,8±3,9	p<0,05
Mozgásbírálat össz. (24)	122,7±27,3	137,3±17,8	132,2±22,9	132,7±22,2	NS
C, Viselkedésbírálat (25)					
Viselkedés pontszám (26)	46,7±4,2	41,4±5,9	44,4±6,4	44,0±6,3	NS
D, Összesen (A+B+C) (4)					
Összpontszám (27)	234,3±29,0	248±25,1	251,9±25,5	250,6±25,5	NS

az azonos betűt nem tartalmazók egymástól szignifikánsan (p<0,05) különböznek (28)

^a pontozásos (29); ^b leíró (30)

Table 5. Performance test in cart results of stallions between 36-48 month age traits (point, cm) (1); Lipizzan (2); Nonius (3); total (4); headcount (5); conformation review (6); height at withers (stick, tape) (7, 8); hearth, cannon girth (9, 10); conformation score I., II. (11, 12); move review (13); free walk, trot, gallop review (14, 15, 16); walk, trot in cart (17, 18); length of walk and trot (19, 20); step under weight point in walk, trot (21, 22); work in cart (23); total point of move review (24); behavior review, points (25, 26); total points (27); treatments without the same superscript differ significantly (p<0.05) (28); score (29); descriptive (30)

6. táblázat

A különböző fajtájú fogatolt mének STV eredményei 48-60 hónapos kor között

Tulajdonságok (pont, ill. cm) (1)	Furioso - north star	Lipicai (2)	Nóniusz (3)	Összesen (4)	p
Létszám (5)	4	50	10	64	
A, Küllemi bírálat (6)	($\bar{X} \pm s$)				
Marmagasság bottal (7)	^a 166,5±3,1	^b 160,3±4,2	^a 165,1±5,1	161,4±4,7	p<0,01
Marmagasság szalaggal (8)	^a 175,8±3,6	^b 169,6±4,0	^a 173,8±4,2	170,6±4,4	p<0,01
Övméret (9)	^a 200,5±9,2	^b 189,2±6,8	^{ab} 193,4±4,6	190,6±7,2	p<0,01
Szárkörméret (10)	^{ab} 22,0±0,8	^a 21,2±0,9	^b 22,1±0,6	21,4±0,9	p<0,01
Küllemi bírálat I. ^a (11)	^a 86,0±2,2	^b 77,6±7,7	^{ab} 83,3±4,1	79,0±7,5	P<0,05
Küllemi bírálat II. ^b (12)	74,5±6,2	69,9±6,5	73,7±5,4	70,8±6,4	NS
B, Mozgásbírálat (13)					
Lépés bírálat szabadon (14)	15,3±2,5	17,1±3,5	17,0±2,1	16,9±3,3	NS
Ügetés bírálat szabadon (15)	^a 13,5±2,6	^b 18,6±4,0	^{ab} 16,0±4,9	17,9±4,3	p<0,05
Vágta bírálat szabadon (16)	15,0±2,9	19,4±7,5	19,0±11,6	19,0±8,0	NS
Lépés bírálat fogatban (17)	12,5±2,9	15,1±3,7	13,9±2,3	14,8±3,5	NS
Ügetés bírálat fogatban (18)	16,0±3,2	17,2±3,7	16,6±4,1	17,0±3,7	NS
Lépéshossz lépésben (19)	11,8±5,5	11,6±3,2	11,1±2,4	11,5±3,2	NS
Lépéshossz ügetésben (20)	5,3±5,7	7,5±2,9	5,6±2,8	7,0±3,1	NS
Súlypont alá lépés - lépésben (21)	4,3±3,7	5,8±2,7	5,9±2,1	5,8±2,7	NS
Súlypont alá lépés - ügetésben (22)	^a 4,3±4,0	^b 6,9±2,4	^{ab} 5,3±3,0	6,5±2,7	p<0,05
Fogatmunka (23)	16,3±2,5	20,8±5,3	19,6±4,9	20,3±5,2	NS
Mozgásbírálat össz. (24)	114,0±25,9	139,9±25,8	130,0±30,1	136,8±27,0	NS
C, Viselkedésbírálat (25)					
Viselkedés pontszám (26)	^a 48,3±8,3	^b 40,3±6,4	^a 46,6±4,3	41,8±6,8	p<0,01
D, Összesen (A+B+C) (4)					
Összpontszám (27)	236,8±16,2	250,2±31,9	250,3±33,0	249,3±31,1	NS

az azonos betűt nem tartalmazók egymástól szignifikánsan (p<0,05) különböznek (28)

^a pontozásos (29); ^b leíró (30)

Table 6. Performance test in cart results of stallions between 48-60 month age as in Table 5. (1-30)

7. táblázat

A 60 hónapnál idősebb fogatolt mének STV eredményei

Tulajdonságok (pont, ill. cm) (1)	Furioso - north star	Lipicai (2)	Nóniusz (3)	Összesen (4)	p
Létszám (5)	5	49	12	66	
A, Küllemi bírálat (6)	$(\bar{X}+s)$				
Marmagasság bottal (7)	^{ab} 166,2±3,7	^a 160,6±5,2	^b 167,4±4,4	162,3±5,7	p<0,01
Marmagasság szalaggal (8)	^{ab} 174,8±4,6	^a 169,6±4,9	^b 176,8±4,6	171,3±5,6	p<0,01
Övméret (9)	^{ab} 193,2±5,6	^a 190,1±7,4	^b 197,7±6,3	191,7±7,6	p<0,01
Szárkörméret (10)	^a 21,8±0,4	^a 21,4±0,7	^b 22,8±0,9	21,7±0,9	p<0,01
Küllemi bírálat I. ^a (11)	81,0±3,7	81,6±5,7	80,6±5,6	81,4±5,5	NS
Küllemi bírálat II. ^b (12)	69,8±2,8	72,3±7,1	75,1±5,7	72,6±6,7	NS
B, Mozgásbírálat (13)					
Lépés bírálat szabadon (14)	15,2±1,5	17,2±3,3	17,8±3,0	17,2±3,2	NS
Ügetés bírálat szabadon (15)	14,2±3,0	18,1±4,1	18,2±2,9	17,8±4,0	NS
Vágta bírálat szabadon (16)	16,0±5,0	19,0±7,6	24,2±9,1	19,7±7,9	NS
Lépés bírálat fogatban (17)	16,0±1,6	14,9±3,4	13,6±3,3	14,8±3,3	NS
Ügetés bírálat fogatban (18)	16,0±1,4	17,0±4,0	15,1±3,2	16,6±3,7	NS
Lépéshossz lépésben (19)	14,8±4,0	11,3±3,1	11,8±3,4	11,7±3,3	NS
Lépéshossz ügetésben (20)	6,4±1,9	7,3±3,2	6,2±3,6	7,0±3,2	NS
Súlypont alá lépés - lépésben (21)	7,8±2,2	5,7±2,6	4,7±3,0	5,7±2,7	NS
Súlypont alá lépés - ügetésben (22)	6,8±4,1	6,7±3,3	5,6±3,4	6,5±3,4	NS
Fogatmunka (23)	20,2±1,9	21,7±5,1	20,2±5,0	21,3±4,9	NS
Mozgásbírálat össz. (24)	133,4±9,1	139,0±22,9	137,2±32,9	138,2±24,0	NS
C, Viselkedésbírálat (25)					
Viselkedés pontszám (26)	43,0±4,6	42,1±5,7	41,3±5,5	42,0±5,5	NS
D, Összesen (A+B+C) (4)					
Összpontszám (27)	246,2±11,5	253,4±26,9	253,5±39,4	252,8±28,5	NS

az azonos betűt nem tartalmazók egymástól szignifikánsan (p<0,05) különböznek (28)

^a pontozásos (29); ^b leíró (30)

Table 7. Performance test in cart results of 60 months old stallions
as in Table 5. (1-30)

Valamennyi testméret esetén a nóniusz fajta egyedei bizonyultak a legnagyobb-nak, igaz ezektől a furioso - north star mének nem minden esetben különböztek szignifikánsan. A lipicai fajtájú mének a STV-on értékelt négy testméret mindegyikében átlagosan kisebbek voltak, mint a másik két fajta egyedei.

8. táblázat

A különböző fajtájú fogatolt mének összesített STV I. eredményei

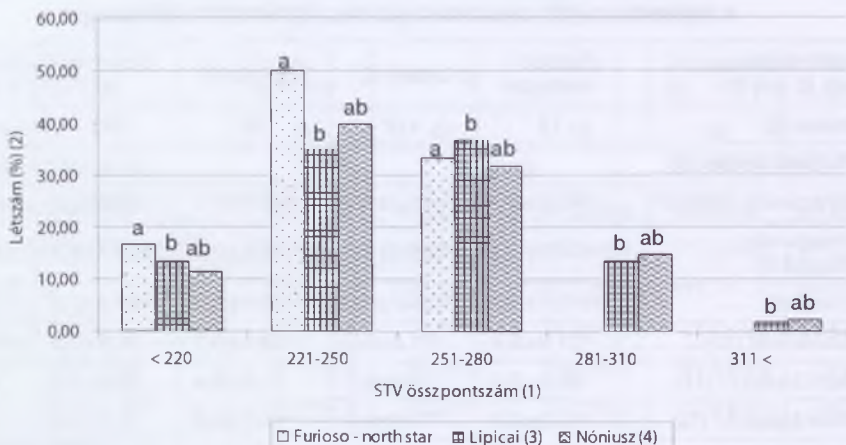
Tulajdonságok (pont, ill. cm) (1)	Furioso - north star	Lipicai (2)	Nóniusz (3)	Összesen (4)	p
Létszám (5)	12	112	88	212	
A, Küllemi bírálat (6)	$(\bar{X} \pm s)$				
Marmagasság bottal (7)	^a 165,9±3,3	^b 160,4±4,6	^a 166,7±4,1	163,3±5,3	p<0,01
Marmagasság szalaggal (8)	^a 174,6±4,2	^b 169,6±4,5	^a 175,6±3,9	172,4±5,1	p<0,01
Övméret (9)	^a 195,4±7,7	^b 189,7±7,0	^a 195,6±6,1	192,5±7,2	p<0,01
Szárkörméret (10)	^{ab} 21,8±0,6	^a 21,3±0,8	^b 22,4±0,8	21,8±1,0	p<0,01
Küllemi bírálat I. ^a (11)	80,9±5,8	79,6±6,7	81,9±6,4	80,6±6,6	NS
Küllemi bírálat II. ^b (12)	^a 70,2±5,3	^a 70,9±6,9	^b 75,0±5,6	72,6±6,6	p<0,01
B, Mozgásbírálat (13)					
Lépés bírálat szabadon (14)	15,3±3,0	17,1±3,3	17,0±3,0	16,9±3,2	NS
Ügetés bírálat szabadon (15)	^a 14,6±4,0	^b 18,2±4,0	^{ab} 17,0±3,7	17,5±4,0	p<0,01
Vágta bírálat szabadon (16)	15,8±4,8	19,1±7,6	20,4±8,7	19,5±8,0	NS
Lépés bírálat fogatban (17)	13,9±2,8	15,1±3,4	14,9±2,9	15,0±3,2	NS
Ügetés bírálat fogatban (18)	15,2±2,7	17,1±3,7	16,1±3,0	16,6±3,4	NS
Lépéshossz lépésben (19)	13,4±4,0	11,6±3,2	11,8±2,6	11,8±3,0	NS
Lépéshossz ügetésben (20)	^{ab} 5,5±3,3	^a 7,3±3,0	^b 5,3±3,0	6,4±3,2	P<0,01
Súlypont alá lépés - lépésben (21)	^{ab} 6,8±3,2	^a 5,8±2,6	^b 5,2±2,6	5,6±2,6	NS
Súlypont alá lépés - ügetésben (22)	6,1±3,5	6,8±2,8	5,3±2,6	6,1±2,8	p<0,01
Fogatmunka (23)	^a 17,8±2,9	^b 21,3±5,0	^a 19,7±4,2	20,4±4,7	p<0,01
Mozgásbírálat össz. (24)	^a 124,3±20,6	^b 139,2±23,6	^{ab} 132,6±25,0	135,6±24,3	p<0,05
C, Viselkedés- bírálat (25)					
Viselkedés pontszám (26)	^a 45,7±6,0	^b 41,2±6,0	^a 44,2±6,2	42,7±6,3	p<0,01
D, Összesen (A+B+C) (4)					
Összpontszám (27)	240,1±17,4	251,3±28,9	251,9±28,2	250,9±28,1	NS

az azonos betűt nem tartalmazók egymástól szignifikánsan (p<0,05) különböznek (28)

^a pontozások (29); ^b leíró (30)

Table 8. Overall performance test I. in cart results of stallions of different breeds as in Table 5. (1-30)

1. ábra A mének eloszlása az STV összpontszáma alapján



Az azonos betűt nem tartalmazók egymástól szignifikánsan ($p < 0,05$) különböznek (5)

Figure 1. The distribution of stallions according to total points of performance test total points of performance test (1); headcount (%) (2); Lipizzan (3); Noniusz (4); treatments without the same superscript differ significantly ($p < 0.05$) (5)

2. ábra A lipicai mének összesített eredményei az STV évjázatában

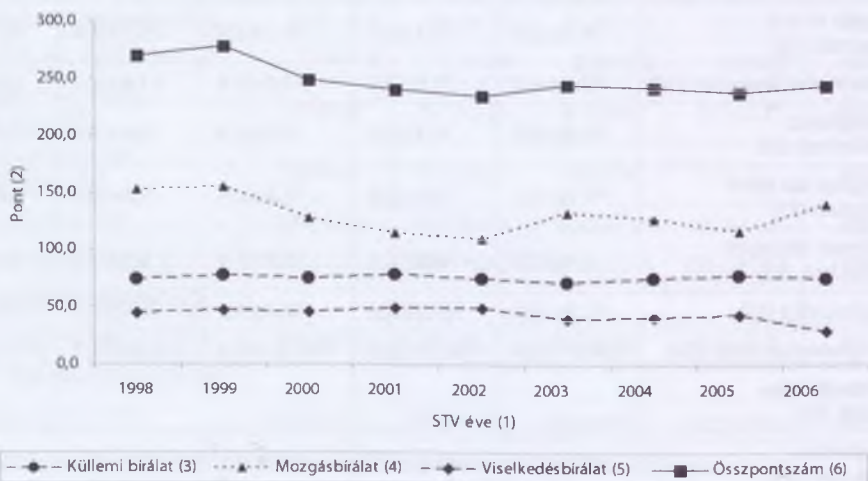


Figure 2. Overall performance test results of Lipizzan stallions year of test year of performance test (1); point (2); conformation score (3); move score (4); behavior score (5); total score (6)

A mozgásbírálat során számos paraméter - így a lépés és vágta bírálat szabadon, lépés és ügetés bírálat fogatban, valamint a lépéshossz mérés és súlypont alá lépés képességének a - vizsgálata során nem találtunk statisztikailag megbízható különbséget a három fajta között. Ezzel szemben szinte valamennyi

3. ábra A nóniusz mének összesített eredményei az STV évjáratában

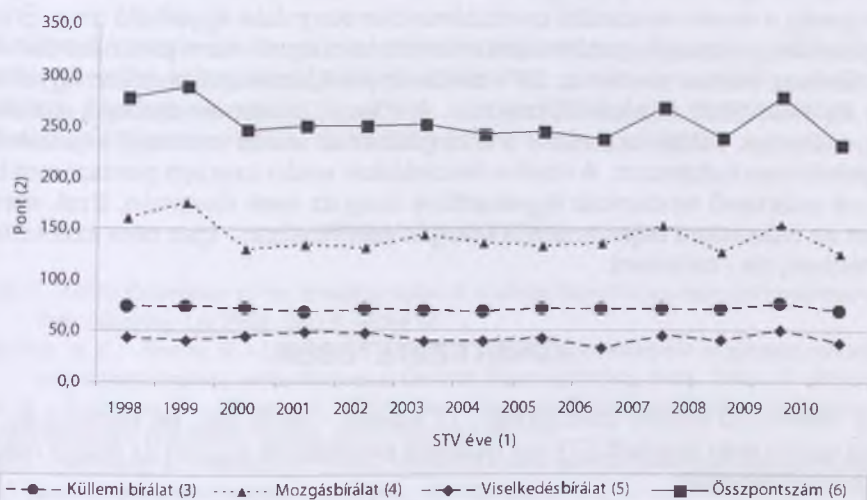


Figure 3. Overall performance test results of Nonius stallion in year of test

year of performance test (1); point (2); conformation score (3); move score (4); behavior score (5); total score (6)

ügetés jármódban végrehatott feladatban, valamint a fogatmunkában a lipicai mének fölénye szignifikánsnak bizonyult. Különösen igaz ez az ügetésben mért lépéshosszra, amiben a lipicai fajta egyedei (7,3 pont) nagyságrendileg 2 ponttal (20%-kal) jobb eredményt értek el, mint a furioso - north star (5,5 pont) és a nóniusz (5,3 pont) mének. Ennek megfelelően a mozgásbírálati összpontszámok a következőképp alakultak: lipicai 139,2 pont, nóniusz 132,6 pont, furioso - north star 124,3 pont.

A viselkedésbírálat során statisztikailag igazolható különbségeket találtunk a fajták között. A legjobb eredményt (45,7 pont) ebben a vizsgálati szempontrendszerben a furioso - north star mének esetén tapasztaltuk. Ettől a nóniusz mének átlagos viselkedési pontszáma (44,2 pont) nem különbözött szignifikánsan, de statisztikailag igazolhatóan jobb volt, mint a lipicai fajta eredménye (41,2 pont).

A vizsgálatban szereplő lipicai mének átlagosan 63 ± 19 , a nóniusz mének pedig 49 ± 18 hónaposak voltak. A hasonló összesített eredmények mellett mindenképp meg kell jegyezni, hogy a nóniusz mének átlagosan több mint egy évvel fiatalabban voltak a lipicaiaknál.

Az 1. ábrán a mének létszám-százalékos eloszlása látható a STV összesített eredményének alapján. A mének STV során kapott összpontszáma 188 és 316 pont között változott. Mind a nóniusz, mind pedig lipicai fajta esetén a mének 71%-a 221-280 pont közötti értéket kapott a ménvizsgák során. Csak a lipicai mének 15%-ánál, valamint a nóniusz mének 17%-ánál tapasztaltunk 280 pont feletti teljesítményt. A két fajtában csupán 2-2 egyed (a nóniusz 2,27%, ill. a lipicai populáció 1,79%-a) mutatott a ménvizsgákon 311 pontszám feletti eredményt. Az STV összpontszáma alapján nem találtunk számottevő eloszlásbeli különbséget a három fajta egyedei között.

A 2. és 3. ábrán a mének STV eredményeit tüntettük fel a vizsgálat évjáráta szerint. A lipicai fajta esetén a vizsgálati időszakban mind a küllemi-, mind a mozgás-, mind pedig a viselkedésbírálat pontszámaiban stagnálás figyelhető meg. Ennek megfelelően az összpontszám nem mutatott sem romló, sem javuló tendenciát.

A nóniusz mének esetén az STV eredmények kismértékű romlása figyelhető meg az 1998-2006 közötti időszakban. A küllemi bírálat eredményei évenként kiegyenlítettek voltak, azonban a mozgásbírálat során mutatott teljesítmény meglehetősen hullámzott. A viselkedésbírálatok során szerzett pontszámokban viszont csökkenő tendenciát figyelhettünk meg az évek folyamán. Ezek eredményeként az összesített teljesítmény a vizsgált periódusban - igaz nem számottevő mértékben, de - csökkent.

KÖVETKEZTETÉSEK

Az 1998-2010 közötti időszakban, 12 furioso - north star, 88 nóniusz és 112 lipicai fajtájú mén fogatolt STV-on mutatott eredménye alapján az alábbi megállapításokat tehetjük:

Annak ellenére, hogy összességében a nóniusz mének átlagosan több mint egy évvel fiatalabbak voltak a lipicaiaknál, a két fajta összesített STV eredményei nagyon hasonlóan alakultak. A nóniusz mének teljesítménye elsősorban azért figyelemre méltó, mert rövidebb kiképzési és idomítási idő mellett sem szerepeltek rosszabbul, mint a lipicai fajta egyedei.

A fogatmunkában, valamint szinte valamennyi ügetésben bírált paraméterben a lipicai mének érték el a legjobb eredményeket. Véleményünk szerint ez a mozgásbírálat során tapasztalt, statisztikailag igazolhatóan is jobb teljesítmény jelentős szerepet játszhatott abban, hogy a hazai és nemzetközi fogatsportokban a lipicai kedveltebb és eredményesebb hámos hasznosítású fajtává vált, mint a nóniusz vagy a furioso - north star.

A viselkedésbírálatok során a furioso - north star statisztikailag igazolhatóan jobb eredménye feltehetően annak köszönhető, hogy a fajta tenyészcéljai között a kezesség, a szelídség és a jó kezelhetőség mindig fontos szerepet játszott és játszik napjainkban is.

A vizsgált időszakban a STV-ok évenkénti eredményének a trendje eltérően alakult. A lipicai mének esetén valamennyi vizsgált paramétercsoportban stagnáló tendenciát figyeltünk meg, a fajta egyedei viszonylag magas színvonalon, kiemelkedő mozgásbírálati pontszámok mellett egyenletesen teljesítettek. A nóniusz mének eredményeiben kismértékű csökkenés figyelhető meg az elmúlt időszakban, amit a fajta elsősorban a viselkedésbírálatok mutatott rosszabb kezelhetőségének köszönhet. Azt nem tudni, hogy a nóniusz fajta fogatban mutatott teljesítményére gyakorolt-e hatást a tenyészcélok nyereg alatti használhatósággal való kibővítése, valamint a fajta angol telivér cseppvér-keresztvezéssel történő nemesítése. Ennek megválaszolásához jelen munkák adatai nem adnak elégséges információt.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton is szeretnénk megköszönni a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Állattenyésztési Igazgatósága munkatársainak, nevezetesen *Németh Csaba* igazgató, *Zámbori Márta* osztályvezető, valamint *Gebora Rudolf* munkáját, akik az adatbázist összeállították, és rendelkezésünkre bocsátották

IRODALOMJEGYZÉK

- Bruns, E. (1981): Estimation of the breeding value of stallions from the tournament performance of their offspring. *Liv. Prod. Sci.*, 8. 465-473.
- Bugislaus, A. E. - Roehe, R. - Uphaus, H. - Kalm, E. (2004): Development of genetic models for estimation of racing performances in German Thoroughbreds. *Arch. Tierz.*, 47. 505-516.
- Dietl, G. - Hoffmann, S. - Albrecht, S. (2004): Parameter und Trends der Stutbuchaufnahme des Mecklenburger Warmblut Pferdes. *Arch. Tierz.*, 47. 107-117.
- Dietl, G. - Hoffmann, S. - Reinsch, N. (2005): Impact of trainer and judges in the mare performance test of Warmblood horses. *Arch. Tierz.*, 48. 113-120.
- Ducro, B. J. - Koenen, E. P. C. - Van Tartwijk, J. M. F. M. - Van Arendonk, J. A. M. (2007): Genetic relations of first stallion inspection traits with dressage and show-jumping performance in competition of Dutch Warmblood horses. *Liv. Sci.*, 107.181-85.
- Huizinga, H. A. - Boukamp, M. - Smolders, G. (1990): Estimated parameters of field performance testing of mares from the Dutch Warmblood riding horse population. *Liv. Prod. Sci.*, 26. 291-299.
- Jónás S. - Komlósi I. - Posta J. - Mihók S. (2008): The jumping capacity of young horses predicted by stifle-hock-fetlock angulation in free jumping. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 57. 39-54.
- Koenen, E. P. C. - van Veldhuizen, A. E. - Brascamp, E. W. (1995): Genetic parameters of linear scored conformation traits and their relation to dressage and show-jumping performance in the Dutch Warmblood riding horse population. *Liv. Prod. Sci.*, 43. 85-94.
- Langlois, B. - Blouin, C. (2004): Practical efficiency of breeding value estimations based on annual earnings of horses for jumping, trotting, and galloping races in France. *Liv. Prod. Sci.*, 87. 99-107.
- Ló Teljesítményvizsgáló Kódex (2007) 6. kiadás. Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal, Budapest.
- Lótenyésztési Évkönyv (2007) Mezőgazdasági és Szakigazgatási Hivatal, Budapest.
- Lewczyk, D. - Stoniewski, K. - Reklewski, Z. (2006): Repeatability of the horse's jumping parameters with and without the rider. *Liv. Sci.*, 99. 125-130.
- Posta J. - Komlósi I. (2007): Magyar sportló kancák sajátteljesítmény vizsgájának paraméterbecslései. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 56. 253-261.
- Posta J. - Komlósi I. - Mihók S. (2007a): Genetikai előrehaladás vizsgálata a magyar sportló populációban. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 56. 313-323.
- Posta J. - Komlósi I. - Mihók S. (2007b): Principal component analysis of performance test traits in Hungarian Sporthorse mares. *Arch. Tierz.*, 50. 125-135.
- Thorén Hellsten, E. - Viklund, Å. - Koenen, E. P. C. - Ricard, A. - Bruns, E. - Philipsson, J. (2006): Review of genetic parameters estimated at stallion and young horse performance tests and their correlations with later results in dressage and show-jumping competition. *Liv. Sci.*, 103. 1-12.

Érkezett: 2012. március

Szerzők címe: Bene Sz. - Giczi A.
Pannon Egyetem Georgikon Kar

Authors' address: University of Pannonia, Georgikon Faculty
H-8360 Keszthely, Deák F. u. 16.
bene-sz@georgikon.hu

Szabó F.

Nyugat-magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi K
University of West Hungary, Faculty of Agricultural and Food Sciences
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár u. 2.

KÜLÖNBÖZŐ FAJTÁJÚ MÉNEK STV EREDMÉNYE HAZÁNKBAN 1998-2010 KÖZÖTT

2. közlemény. A magyar hidegvérű

BENE SZABOLCS - GICZI ANITA - SZABÓ FERENC

ÖSSZEFOGLALÁS

A Szerzők a MgSzH Állattenyésztési igazgatóság Tenyésztésszervezési és Teljesítményvizsgálati Osztályától kapott mén STV adatbázist dolgozták fel. Az értékelést az 1998-2010 közötti időszakban, két vizsgaállomáson (Nagyecenk, Parád-fürdő) végzett 18 ménvizsgára, és az azokon részt vevő 122 fogatolt magyar hidegvérű ménekre terjesztették ki. A vizsgált tulajdonságokat az STV szabályzata alapján 3 csoportba sorolták: küllemi-, mozgás- és viselkedésbírálat. A magyar hidegvérű fajta ménvizsgákon mutatott teljesítményét korcsoportonként értékelték, egytényezős varianciaanalízis segítségével. A STV eredményeinek időbeni alakulását (trendjét) is meghatározták. A mozgásbírálat paraméterei közül a lépés és ügetés bírálat fogatban, valamint a fogatmunka esetén nem találtak statisztikailag igazolható különbséget a korcsoportok között. A mének lépéshossz mérés mutatóiban viszont számottevő (és statisztikailag is igazolható) eltérés mutatkozott. A lépésben és ügetésben mért lépéshosszúság esetén a legtöbb pontot (13,7, ill. 5,6 pont) a 42 hónapnál idősebb mének szereztek. A viselkedésbírálat eredményei egymáshoz hasonlóan alakultak (45,7 - 47,6 pont között). A ménvizsga összesített eredményeiben kisebb mértékű, de statisztikailag igazolható különbséget találtak a korcsoportok között. A sorrend a következő volt: 42 hónapnál idősebbek (208,0 pont), 37-42 hónap közöttiek (205,8 pont), 30 hónapnál fiatalabbak (200,4 pont) és a 31-36 hónap közöttiek (200,0 pont). Mind a három vizsgálati szempontrendszerben (küllem-, mozgás-, viselkedés) a pontszámok növekedése volt megállapítható a vizsgált időszakban. A legkisebb mértékű javulást a viselkedésbírálati pontszámokban, a legnagyobb mértékűt a mozgásbírálat paramétereiben tapasztalták. A magyar hidegvérű mének ménvizsgákon mutatott teljesítménye az évek folyamán fokozatosan növekvő tendenciát mutatott.

SUMMARY

Bene, Sz. - Giczi, A. - Szabó, F.: PERFORMANCE TEST RESULTS OF STALLIONS OF DIFFERENT BREEDS BETWEEN 1998-2010 IN HUNGARY. 2nd paper. THE HUNGARIAN COLD BLOODED HORSE

The studies were based on horse performance test data supplied by the Horse Breeding Department of the Hungarian National Institute of Quality Control. 122 breeding stallions of in cart from breeds of Hungarian Cold Blooded Horse tested at two stations (Nagyecenk and Parád-fürdő) in 18 stallion tests among 1998-2010 were studied. The performance traits were separated into three groups such as conformation, moving and behavioural traits according to performance test guideline. The performance results of the Hungarian Cold Blooded Horse breed were evaluated according to age groups by one-way analysis of variance. The trends of performance test results were defined in the examined period. No significant differences were found among the age groups in some move review traits, such as walk and trot review in cart or the work in cart. However, there were significant differences in length of walk and trot review in cart. The highest performances in length of walk and in length of trot (13.7, 5.6 point, respectively) were showed by the 42 months and older stallions. The behaviour review results were similar to each other (between 45.7 - 47.6 points). Smaller, but significant differences were found in the overall results of performance tests among the age groups. The rank of results was as follows: 42 months and older (208.0 point), 37-42 months old (205.8 point), younger than 30 months (200.4 point) and 31-36 months old (200.0 point). The scores were found to increase during the examined period in each of the three review systems (conformation, move, behaviour). The smallest improvement was observed in behaviour scores, and the greatest in the case of parameters of move review. The performance of Hungarian Cold Blooded stallions increased progressively over the examined years.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A Magyar hidegvérű lófajta tenyésztésének szabályzata (2006) előírja, hogy a magyar hidegvérű méneknek teljesítmény és munkakészség vizsgát kell tenniük. Ennek során a küllem, a mozgás, a származás és a munkakészség mutatói tesztelésre kerülnek, a mének törzskönyvi osztályzatot kaphatnak. A kancáknak kötelező sajátteljesítmény követelménye nincsen, de szelídek, jóindulatúnak és könnyen kezelhetőnek kell lenniük.

A teljesítmény vizsgálatok szervezésének és lebonyolításának feltételeit a *Ló Teljesítményvizsgálati Kódex* (2007) (továbbiakban kódex) foglalja össze. A kódex részletesen ismerteti és bemutatja a sajátteljesítmény-vizsgálatok (továbbiakban STV, vagy ménvizsga) során mérendő tulajdonságokat, valamint azok tesztelésének és értékelésének a feltételeit. A STV során megkövetelt sztenderd körülmények, valamint az azonos bírálati és értékelési szempontok nagyban hozzájárulhatnak ahhoz, hogy a tenyésztői és nemesítői munka során a tenyészcélnek legjobban megfelelő állatokat tudjuk tenyésztésre kiválasztani.

A teljesítményvizsgálatnak a tenyészcél mellett a törzskönyvezéssel is szoros összhangban kell lennie. Az azonos bírálati szempontok alapján végzett, sztenderd STV csak úgy nyeri el értelmét, ha ahhoz mindenre kiterjedő, pontos és precíz törzskönyvi adatfelvétel kapcsolódik. Megfelelően rögzített, következetes és megbízható törzskönyvi adatbázis nélkül a tenyésztéértékcseles nem, vagy csak nagy hibahatárral végezhető el. Ez a tenészkiválasztás során bizonytalanságot eredményez, aminek eredőjeként a szelekciós előrehaladás kisebb mértékű lesz. A lassuló szelekciós előrehaladás miatt a tenészcél eléréséhez több idő szükséges, ami számottevő gazdasági és piaci hátrányt jelenthet.

A STV-okkal, valamint az azok részét képző különböző tulajdonságok tesztelésével foglalkozó hazai és nemzetközi forrásmunkákat (Bruns, 1981; Huizinga és mtsai, 1990; Koenen és mtsai, 1995; Bugislaus és mtsai, 2004; Langlois és Blouin, 2004; Dietl és mtsai, 2004, 2005; Lewczuk és mtsai, 2006; Thorén Hellsten és mtsai, 2006; Ducro és mtsai, 2007; Posta és Komlósi, 2007; Posta és mtsai, 2007ab; Jónás és mtsai, 2008 stb.) munkánk előző részében (Bene és mtsai, 2012) bemutattuk, így itt azokat nem részletezzük. Sajnos a fogatolt lovak vizsgálatáról, különösen a hidegvérű lovak hámos hasznosítás során mutatott teljesítményéről nagyon kevés a fellelhető szakirodalmi információ.

Hazánkban a magyar hidegvérű fajta ménvizsgán mutatott teljesítményéről összefoglaló tudományos munka az elmúlt időszakban nem készült. Ezért jelen vizsgálatunk célja az MgSzH által rendelkezésünkre bocsátott adatbázis felhasználásával a magyar hidegvérű mének fogatolt STV-on mutatott teljesítményének értékelése, összehasonlítása volt.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Munkánk során a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal (MgSzH) Állattenyésztési Igazgatóság Tenyésztésszervezési és Teljesítményvizsgálati Osztályától kapott országos mén STV adatbázist dolgoztuk fel. Jelen értékelésünk az 1998-2010. közötti időszakban, két vizsgaállomáson (Nagycenk, Parádfürdő) végzett

18 ménvizsgára, és az azokon részt vevő, 122 fogatolt (hámos hasznosítású) magyar hidegvérű ménre terjedt ki. Az adatbázisban szereplő első ménvizsgát Parádfürdön 2000. június 6.-ai, míg az utolsót Nagycenken 2010. október 6.-ai kezdettel rendezték. A különböző fajtájú fogatolt mének létszámadatait az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat

Az vizsgált mének létszáma az életkor, a STV évjáráta és helye szerint

STV éve, helye (1)	Életkor az STV kezdetén (hónap) (2)				Összesen (3)
	<30	31-36	37-42	42<	
1998	-	-	-	-	-
1999	-	-	-	-	-
2000	3	3	-	1	7
2001	4	2	1	-	7
2002	-	-	-	-	-
2003	-	-	-	-	-
2004	9	21	2	3	35
2005	7	9	1	-	17
2006	1	-	-	1	2
2007	-	7	5	2	14
2008	-	2	1	2	5
2009	1	4	6	4	15
2010	5	6	2	7	20
Összesen	30	54	18	20	122
Parádfürdő	17	17	2	2	38
Nagycenk	13	37	16	18	84
Értékelhető (hiánytalan) adatsorral rendelkező mének létszáma (4)					122
Hiányos (nem értékelhető) adatsor (5)					91
Eredeti adatbázisban lévő mének létszáma (6)					213

Table 1. Headcount of stallions according to age, year and place of performance test (1); age at beginning of the performance test (2); total (3); headcount of stallions with valuable (complete) database (4); incomplete (not valuable) data (5); headcount of stallions in the original database (6)

Elemzésünk során csak olyan egyedek adatait dolgoztuk fel, amelyeknek hibátlanul és hiánytalanul kitöltött bírálati lapja volt. Az eredeti adatbázisban összesen 213 magyar hidegvérű mén adata szerepelt, azonban 91 mént ki kellett zárunk az értékelésből. Esetükben számos vizsgálati paraméter adata hiányzott, az adatbázis hiányosan, vagy egyáltalán nem volt kitöltve. Adatbázis hiányosságok miatt így az eredeti adatbázis 42,7%-át nem lehetett az értékelésbe bevonni. Ez az adatvesztés számottevő, sőt, kimondottan nagy mértékűnek tekinthető, az még a korábban értékelt melegvérű fajták esetén tapasztalt 24,6%-ot (Bene és mtsai, 2012) is jóval meghaladta. A fentiek tükrében megállapítható, hogy a

törzskönyvi adat-felvételezésre, az adatok pontos és precíz rögzítésére célszerű lenne nagyobb figyelmet fordítani.

A hidegvérű ménvizsga részletes leírását, az azokon bírálendő és értékelendő tulajdonságokat, valamint a pontozás menetét a kódex 1.1.-es fejezete és 27. melléklete tartalmazza, így annak részletes bemutatásától itt eltekintünk. A STV során értékelt tulajdonságokat, valamint az azokra adható pontszámokat a 2. táblázatban foglaltuk össze.

2. táblázat

Az értékelt tulajdonságok a sajátteljesítmény-vizsgálatban^a

Tulajdonságok (1)	Magyar hidegvérű ménvizsga rendszere (2)
A, Küllemi bírálat (3)	
Marmagasság bottal (4)	+
Marmagasság szalaggal (5)	+
Övméret (6)	+
Szárkörméret (7)	+
Küllemi bírálat I. ^a (8)	max. 100 pont (19)
B, Mozgásbírálat (9)	
Lépés bírálat fogatban (10)	0-18 pont
Ügetés bírálat fogatban (11)	0-18 pont
Lépéshossz mérés lépésben (12)	7-23 pont
Lépéshossz mérés ügetésben (13)	0-19 pont
Fogatmunka (14)	0-36 pont
Mozgásbírálati összpontszám (15)	max. 114 pont
C, Viselkedésbírálat (16)	
Viselkedés pontszám (17)	0-60 pont
D, Összesen (8+15+17) (18)	max. 274 pont (100+114+60)

^a pontozásos (20)

^a A Ló Teljesítményvizsgálati Kódex (2007) alapján (21)

Table 2. The examined traits in performance test

traits (1); performance test system of Hungarian Cold Blooded Horse in cart (2); conformation review (3); height at withers (stick, tape) (4, 5); hearth, cannon girth (6, 7); conformation score I. (8); move review (9); walk, trot in cart (10, 11); length of walk and trot (12, 13); work in cart (14); total point of move review (15); behavior review (16); behavior points (17); total point (18); point (19); score (20) according to the Horse Performance Test Codex (2007) (21)

Az értékelt tulajdonságokat az STV szabályzata alapján 3 csoportba soroltuk: küllemi-, mozgás- és viselkedésbírálat (a származást - a negyedik csoportot - nem vizsgáltuk, azt valamennyi mén esetén megfelelőnek tekintettük). Az általunk értékelt tulajdonságok, azok száma, valamint azok sorrendje teljes mértékben megegyezett a kódex előírásaival.

A magyar hidegvérű mének STV eredményeit az 1. táblázatban jelölt korcsoportonként (30 hónapnál fiatalabb, 31-36, 37-42, valamint 42 hónapnál idősebb) hasonlítottuk össze. A különböző korcsoportok ménvizsgán mutatott teljesítményé

3. táblázat

A varianciák homogenitás-vizsgálatának eredményei

Vizsgált tulajdonságok (1)	Bartlett próba (p)' (2)
Marmagasság bottal (3)	0,527
Marmagasság szalaggal (4)	0,092
Övméret (5)	0,519
Szárkörméret (6)	0,023
Küllemi bírálat I. (7)	0,302
Lépés bírálat fogatban (8)	0,262
Ügetés bírálat fogatban (9)	0,288
Lépéshossz lépésben (10)	0,342
Lépéshossz ügetésben (11)	0,434
Fogatmunka (12)	0,011
Mozgásbírálat össz. (13)	0,976
Viselkedés pontszám (14)	0,379
Összpontszám (15)	0,682

*ha $p > 0,01$, a homogenitás igazolt (16)

Table 3. The results of homogeneity of variance tests

examined traits (1); Bartlett test (2); height at withers (stick, tape) (3, 4); hearth, cannon girth (5, 6); conformation score I. (7); walk, trot in cart (8, 9); length of walk and trot (10, 11); work in cart (12); total point of move review (13); behavior points (14); total points (15); if $p > 0.01$, the homogeneity is certified (16)

egytényezős varianciaanalízissel (F-próba) értékeltük. A varianciák homogenitásának vizsgálatára *Bartlett próbát* alkalmaztunk. Azon tulajdonságok esetén, ahol statisztikailag igazolható különbséget találtunk, a korcsoportok közti különbségek kimutatására az egyenlőtlen létszámeloszlás miatt *Tukey tesztet* használtunk.

A méneket az STV összesített eredménye alapján öt kategóriába (180 pont alatt, 181-190 pont, 191-200 pont, 201-210 pont, 211-220 pont és 211 pont felett) soroltuk. Az egyes kategóriába tartozó mének létszámát százalékosan fejeztük ki, és grafikus formában ábrázoltuk.

A sajátjeljesítmény-vizsgálatok eredményeinek időbeni alakulását (trendjét) is meghatároztuk az értékelt periódusban. Ennek során a magyar hidegvérű mének ménévizsga során kapott küllemi-, mozgás-, viselkedés- és összpontszámait a sajátjeljesítmény-vizsgálat éveiben (1998-2010) átlagoltuk, majd a kapott értékeket koordináta-rendszerben ábrázoltuk.

Az adatok előkészítését Microsoft Excel 2003 programmal, az adatok kiértékelését pedig az SPSS 9.0 statisztikai szoftverrel végeztük.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELEŚÜK

A 3. táblázatban a varianciák homogenitás vizsgálatának eredményeit tüntettük fel. Valamennyi értékelt paraméter esetén a szignifikanciát jelző p érték nagyobb volt, mint 0,01, azaz a variancia homogénnek bizonyult (H_1 hipotézist fogadtuk el).

A 4. táblázatban a magyar hidegvérű mének korcsoportonkénti STV eredményét mutatjuk be. A testméretek közül csak az övméret esetén találtunk statisztikailag igazolható különbséget ($p < 0,01$) a korcsoportok között. A legnagyobb övméretet (212,1 cm) a 42 hónapnál idősebb korosztályban találtuk, ez szignifikánsan nagyobb volt annál, mint amit a 30 hónapnál fiatalabb (202,0 cm) és a 31-36 hónap közötti (205,2 cm) korcsoportban tapasztaltunk. Megállapítható, hogy valamennyi küllemi paraméter, így a bottal és szalaggal mért marmagasság, az övméret, a szárkörméret, valamint a küllemi bírálati pontszám is fokozatosan nőtt az életkor előrehaladtával. A magyar hidegvérű mének jellegükből fakadóan kisebb magassági, de nagyobb körméreteket mutattak a küllemi bírálatok során, mint a korábban vizsgált (Bene és mtsai, 2012) melegvérű fajták egyedei.

A mozgásbírálat paraméterei közül a lépés és ügetés bírálat fogatban, valamint a fogatmunka esetén nem találtunk statisztikailag igazolható különbséget a korcsoportok között. A fogatban mért lépés bírálat főátlag 13,3 pont (az meg-

A magyar hidegvérű m

Tulajdonságok (1)	Életkor kategória (2)					
	>30			31-36		
N	30			54		
	$\bar{X}$	s	cv%	$\bar{X}$	s	cv%
A, Küllemi bírálat (4)						
Marmagasság bottal (5)	157,6	5,2	3,30	158,2	5,1	3,22
Marmagasság szalaggal (6)	168,8	5,4	3,18	169,6	5,4	3,18
Övméret (7)	^a 202,0	9,3	4,62	^a 205,2	10,8	5,26
Szárkörméret (8)	25,3	1,5	5,80	25,9	2,2	8,49
Küllemi bírálat (9)	83,6	4,8	5,71	84,1	3,9	4,64
B, Mozcásbírálat (10)						
Lépés bírálat fogatban (11)	13,4	1,8	13,09	13,1	1,4	10,69
Ügetés bírálat fogatban (12)	13,8	1,9	14,04	13,4	1,6	11,94
Lépéshossz lépésben (13)	^a 10,6	2,5	23,58	^a 11,2	2,7	24,11
Lépéshossz ügetésben (14)	^a 3,3	2,6	78,44	^{ab} 3,7	3,0	81,08
Fogatmunka (15)	28,0	3,8	13,56	28,9	1,3	4,50
Mozgásbírálati összp.(16)	^a 69,1	6,9	9,95	^a 70,2	6,4	9,12
C, Viselkedésbírálat (17)						
Viselkedés pontszám (18)	47,6	5,6	11,70	45,7	5,3	11,60
D, Összesen (9+16+18) (19)	^{ab} 200,4	13,6	6,76	^a 200,0	10,7	5,35

az azonos betűt nem tartalmazók egymástól szignifikánsan ($p < 0,05$) különböznek (20)

Table 4. The performance test results of Hungarian Cold Blooded Horse according to age traits (1); age category (month) (2); total (3); conformation review (4); height at withers (stick, tape) (5);

szerezhető pontok 73,9%-a), a fogatban mért ügetés bírálat főátlaga 13,6 pont (az megszerezhető pontok 75,6%-a), a fogatmunka főátlaga pedig 28,7 pont (az megszerezhető pontok 79,7%-a) volt.

A lépéshossz mérés mutatóiban viszont számottevő (és statisztikailag is igazolható) különbségeket találtunk a korcsoportok között. A lépésben mért lépéshosszúság esetén a legtöbb pontot (13,7) a 42 hónapnál idősebb ménnek szerezték. Ennél szignifikánsan ($p < 0,01$) kisebb volt a két legfiatalabb korcsoport eredménye, a 30 hónapnál fiatalabb korosztály 10,6 pontot, a 31-36 hónapos korosztály 11,2 pontot kapott. Munkánk első részében (Bene és mtsai, 2012) ezekhez hasonló értékeket kaptunk a melegvérű ménnek lépésben mért lépéshosszáinak vizsgálatakor is.

Az ügetés jármódban mért lépéshosszúság esetén is a 42 hónapnál idősebb korcsoportban kaptuk a legjobb eredményt (5,6 pont) ($p < 0,05$). A szórás és cv% értékek ebben a mutatóban voltak a legnagyobbak. Ez azzal magyarázható, hogy az ügetésben mért lépéshossz vizsgálatakor számos mén 0 pontot kapott (a

4. táblázat

STV eredményei korcsoportonként

(hónap) (2)						Összesen (3)			p
37-42			42<						
18			20			122			
$\bar{X}$	s	cv%	$\bar{X}$	s	cv%	$\bar{X}$	s	cv%	
158,9	4,0	2,51	160,7	4,2	2,64	158,6	4,9	3,08	NS
171,0	3,0	1,75	172,4	4,4	2,54	170,1	5,0	2,96	NS
^{ab} 207,3	8,7	4,21	^b 212,1	9,3	4,38	205,9	10,3	5,03	p<0,01
25,9	1,0	3,85	26,7	1,7	6,33	25,9	1,8	7,08	NS
85,9	3,0	3,44	85,7	2,8	3,32	84,5	3,9	4,67	NS
13,7	1,6	11,50	13,7	1,1	7,89	13,3	1,5	11,14	NS
13,8	1,5	10,72	13,7	1,3	9,50	13,6	1,6	11,86	NS
^{ab} 12,6	2,5	20,20	^b 13,7	3,4	24,74	11,7	2,9	25,29	p<0,01
^{ab} 5,2	3,0	58,72	^b 5,6	2,8	50,45	4,1	3,0	72,40	p<0,05
29,0	1,4	4,88	29,1	1,1	3,68	28,7	2,2	7,69	NS
^{ab} 74,2	6,1	8,20	^b 75,8	6,8	9,02	71,4	6,9	9,72	p<0,01
45,6	6,9	15,17	46,6	3,6	7,84	46,3	5,4	11,64	NS
^{ab} 205,8	12,2	5,94	^b 208,0	11,0	5,28	202,3	12,0	5,94	p<0,05

hearth, cannon girth (7, 8); conformation score (9); move review (10); walk, trot in cart (11, 12); length of walk and trot (13, 14); work in cart (15); total point of move review (16); behavior review, points (17, 18); total point (19); treatments without the same superscript differ significantly ($p < 0,05$) (20)

1. ábra A mének eloszlása az STV összpontszáma alapján

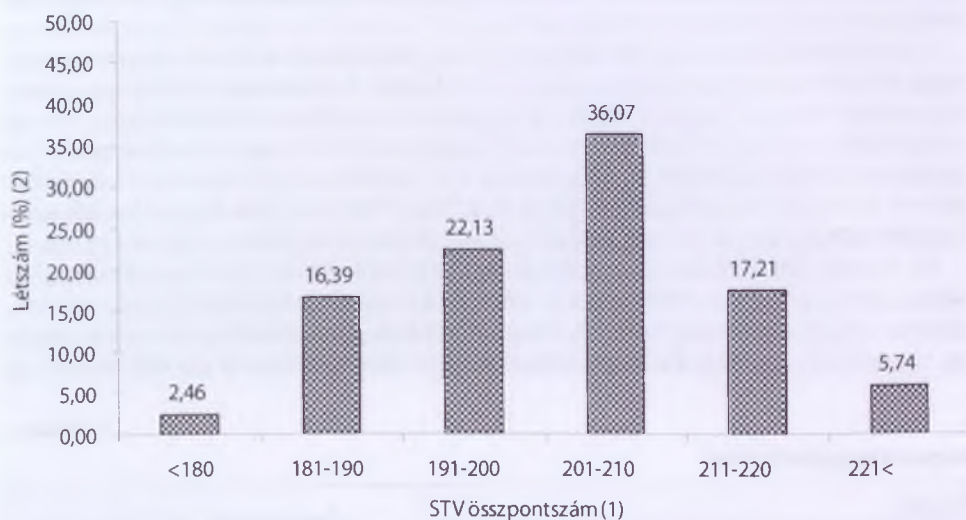


Figure 1. The distribution of stallions according to total point of performance test total points of performance test (1); headcount (%) (2)

lépéshossz nem érte el a 210 cm-t), ami szélsőségesen magas szórás értékeket eredményezett. A magyar hidegvérű mének ebben a vizsgálatban átlagosan csak az elérhető maximális pontszám 21,6%-át szerezték meg, azaz az összes mutató közül itt érték el a leggyengébb eredményeket. Munkánk első részében (Bene és mtsai, 2012) a melegvérű mének ügetésben mért lépéshossza átlagosan 11,8 pont volt, a melegvérű mének e mutatóban jóval felülmúlták a magyar hidegvérű teljesítményét.

Mind a lépésben mért, mind pedig az ügetésben mért lépéshosszúság esetén elmondható, hogy az életkor előrehaladtával a mének egyre jobban szerepeltek a vizsgálatok alatt. A lépésben és ügetésben mért lépéshossz eredménye a legfiatalabb korosztályban 10,6, ill. 3,3 pont, míg a legidősebb korosztályban 13,7, ill. 5,6 pont volt.

A lépéshossz vizsgálatokban mutatkozó statisztikailag igazolható különbségek azt eredményezték, hogy a mozgásbírálati összpontszámokban is szignifikáns különbséget ($p < 0,01$) találtunk a korcsoportok között. Az eddigi tendenciáknak megfelelően a 42 hónapnál idősebb korosztályban kaptuk a legnagyobb mozgásbírálati összpontszámot (75,8 pont), ami az elérhető 114 pont 66,5%-a volt.

A viselkedésbírálat eredményeiben nem találtunk statisztikailag igazolható különbséget a különböző korú mének között. A viselkedésbírálati pontszám főátlaga 46,3 pont volt (az elérhető maximum 77,2%-a), ami kis mértékben jobb volt annál, mint amit a melegvérű mének viselkedésbírálati pontszámának (42,7%) vizsgálatokor tapasztaltunk.

A ménvizsga összesített eredményeiben kisebb mértékű, de statisztikailag igazolható különbséget találtunk a korcsoportok között. A legjobb eredményt (208,0 pont - ez a maximálisan szerezhető pontok 75,9%-a) a 42 hónapnál

5. táblázat

A magyar hidegvérű ménék összesített eredményei az STV évjáratában

STV éve (1)	Küllemi bírálati pontszám (2)	Mozgásbírálati pontszám (3)	Viselkedés bírálati pontszám (4)	Az STV összpontszáma (5)
	$(\bar{X} + s)$			
1998	-	-	-	-
1999	-	-	-	-
2000	81,0±3,5	70,0±6,9	46,3±1,6	197,3±7,7
2001	82,4±8,2	70,4±8,3	58,6±2,5	211,4±17,3
2002	-	-	-	-
2003	-	-	-	-
2004	83,3±4,2	66,6±5,3	44,1±4,3	193,9±9,6
2005	84,7±3,2	70,7±5,7	45,7±4,0	201,1±8,0
2006	83,5±3,5	64,0±0,0	47,0±2,8	194,5±6,4
2007	84,9±2,4	74,4±6,6	45,7±6,4	205±11,9
2008	84,8±3,1	67,4±3,4	41,8±6,3	194,0±10,8
2009	87,0±2,6	77,3±5,7	45,3±5,1	209,6±11,2
2010	86,5±2,1	76,7±4,4	48,7±1,5	211,8±5,9
Átl. (6)	84,5±3,9	71,4±6,9	46,3±5,4	202,3±12,0

Table 5. Overall performance test results of stallions in year of test year of performance test (1); conformation score (2); move score (3); behavior score (4); total score of performance test (5); average (6)

idősebb korosztályban kaptuk, majd sorrendben a 37-42 hónap közötti (205,8 pont), 30 hónapnál fiatalabb (200,4 pont) és a 31-36 hónap közötti (200,0 pont) csoport következett.

Összességében megállapítható, hogy a magyar hidegvérű ménvizsga küllemi bírálati, mozgás bírálati és összesített eredményei az életkor előrehaladtával egyértelműen javuló tendenciát mutattak. A viselkedésbírálat eredményeiben nem volt számottevő különbség a korcsoportok között.

Az 1. ábrán a ménék létszám-százalékos eloszlása látható a STV összesített eredményének alapján.

A magyar hidegvérű ménék STV során kapott összpontszáma 169 és 240 pont között változott. A ménék 36,07%-a 201-210 pont közötti, míg 22,13%-a 191-200 pont közötti eredményt ért el. Megállapítható, hogy a magyar hidegvérű ménék 58,2% a ménvizsgán megszerezhető pontok 69,7% - 76,6%-át szerezték meg. Csupán a populáció 5,74%-a mutatott 221 pontnál jobb teljesítményt. A legjobb eredményt (240 pont - 87,6%) a magyar hidegvérű ménvizsga során a „4002 Barcs-40 Végzet” nevű, 1999-es születésű, „1653 Gölle-3” apai származású mén érte el.

A 5. táblázatban és a 2. ábrán a magyar hidegvérű ménék STV eredményeit tüntettük fel a vizsgálat évjáratára szerint.

A magyar hidegvérű fajta esetén mind a három vizsgálati szempontrendszerben a pontszámok növekedését állapítottuk meg a 2000-2010 közötti időszakban. A legkisebb mértékű javulást a viselkedésbírálati pontszámokban tapasztaltuk, ahol a 2000-es év átlagában kapott 46,3 ponthoz képest a mének 2010-ben 48,7 pontot értek el (+2,4 pont). A küllemi bírálat során kapott pontszám 10 év alatt átlagosan 81,0 pontról 86,5 pontra nőtt, ami 5,5 pontos (5,5%-os) javulást jelent. A mozgásbírálat során mutatott teljesítményekben az előzőekhez hasonlóan szintén javulást figyelhettünk meg, az átlagos eredmény 70,0-ről 76,7 pontra javult a vizsgált periódusban. Ennek megfelelően a hidegvérű mének fogatolt ménvizsgálákon szerzett összpontszáma az évek folyamán nőtt.

2. ábra Az STV eredmények trendje a magyar hidegvérű fajtában

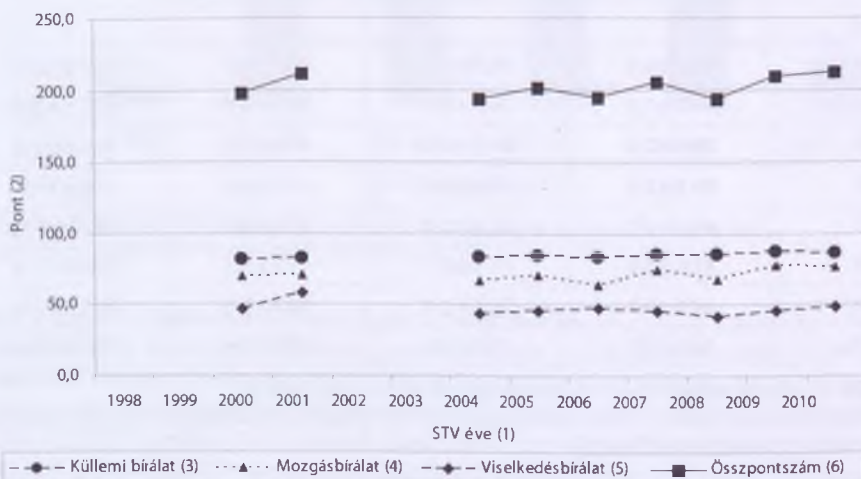


Figure 2. Trend of performance test results of Hungarian Cold Blooded Horse stallions year of performance test (1); point (2); conformation score (3); move score (4); behavior score (5); total score (6)

KÖVETKEZTETÉSEK

Az 1998-2010 közötti időszakban, 122 magyar hidegvérű mén fogatolt STV-on mutatott eredménye alapján az alábbi megállapításokat tehetjük:

Azokban a tulajdonságokban, ahol a korcsoportok teljesítménye között statisztikailag igazolható különbséget találtunk, a legjobb eredményeket a 42 hónapnál idősebb mének érték el. Ennek oka feltehetően az lehetett, hogy e korcsoport méreteiben közel kifejelettnak volt tekinthető, és kiképzésükre, betanításukra jóval több idő állhatott rendelkezésre.

A különböző korcsoportok eredményeinek a függvényében megállapítható, hogy az életkor előrehaladtával a vizsgált tulajdonságok értékei fokozatosan növekedtek. A magyar hidegvérű fajta korán érő típusba tartozik, ennek következtében a STV már 28 hónaposan elkezdhető a kódex előírásai alapján. A 28 hónapos ló növekedése és fejlődése még nem zárult le, ezt a küllemi paraméterek

fokozatos növekedése is mutatja. Ez, és az idősebb lovak esetén rendelkezésre álló hosszabb felkészítési idő nagymértékben magyarázhatja a korcsoportonként javuló eredményeket.

Várakozásainknak és a tankönyvi axiómaként számon tartott anyagcsere típusbeli különbségeknek megfelelően a viselkedésbírálatok során a magyar hidegvérű mének temperamentuma nagyon kedvezőnek bizonyult. A magyar hidegvérű mének e tekintetben jobb eredményt mutattak, mint a korábban vizsgált melegvérű fajták egyedei.

A magyar hidegvérű mének fokozatosan javuló teljesítményt mutattak a vizsgálat időtartama (1998-2010) alatt. Ebben nagy szerepet játszhatott a tenyészcélok és a tenyészirány (belga - ardenni) egységesítése, valamint - a meglehetősen szórt és heterogén populációban végzett - szelekciós munka eredménye is.

Amíg magyar hidegvérű mének átlagosan 202,3 pontot, addig a legjobb teljesítményt mutató mén 240 pontot ért el a STV-on. Ez a megszerezhető maximális pontszám 73,8%, ill. 87,6%-a volt. Ez az évenként fokozatosan javuló eredmény bizakodásra adhat okot, a plusz variáns mének teljesítménye további potenciált feltételez a fajtában. Vizsgálatunk alapján igazolódni látszik a fajtában végzett szelekciós munka eredménye, ami iránymutató lehet a további tenyésztői és nemesítői munka számára.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton is szeretnénk megköszönni a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Állattenyésztési Igazgatósága munkatársainak, nevezetesen *Németh Csaba* igazgató, *Zámori Márta* osztályvezető, valamint *Gebora Rudolf* segítségét és munkáját, akik az adatbázist összeállították, és rendelkezésünkre bocsátották

IRODALOMJEGYZÉK

- Bene Sz., Giczi A. - Szabó F. (2012):* Különböző fajtájú mének STV eredménye hazánkban 1998-2010 között. 1. közlemény. A melegvérű fajták hámos hasznosításban. Állattenyésztés és Takarmányozás, 2012, 61. 2. 3-18.
- Bruns, E. (1981):* Estimation of the breeding value of stallions from the tournament performance of their offspring. Liv. Prod. Sci., 8. 465-473.
- Bugislaus, A. E. - Roehe, R. - Uphaus, H. - Kalm, E. (2004):* Development of genetic models for estimation of racing performances in German thoroughbreds. Arch. Tierz., 47. 505-516.
- Dietl, G. - Hoffmann, S. - Albrecht, S. (2004):* Parameter und Trends der Stutbuchaufnahme des Mecklenburger Warmblut Pferdes. Arch. Tierz., 47. 107-117.
- Dietl, G. - Hoffmann, S. - Reinsch, N. (2005):* Impact of trainer and judges in the mare performance test of Warmblood horses. Arch. Tierz., 48. 113-120.
- Ducro, B. J. - Koenen, E. P. C. - Van Tartwijk, J. M. F. M. - Van Arendonk, J. A. M. (2007):* Genetic relations of first stallion inspection traits with dressage and show-jumping performance in competition of Dutch Warmblood horses. Liv. Sci., 107.181-85.
- Huizinga, H. A. - Boukamp, M. - Smolders, G. (1990):* Estimated parameters of field performance testing of mares from the Dutch Warmblood riding horse population. Liv. Prod. Sci., 26. 291-299.

- Jónás S. - Komlósi I. - Posta J. - Mihók S. (2008): The jumping capacity of young horses predicted by stifle-hock-fetlock angulation in free jumping. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 57. 39-54.
- Koenen, E. P. C. - van Veldhuizen, A. E. - Brascamp, E. W. (1995): Genetic parameters of linear scored conformation traits and their relation to dressage and show-jumping performance in the Dutch Warmblood riding horse population. *Liv. Prod. Sci.*, 43. 85-94.
- Langlois, B. - Blouin, C. (2004): Practical efficiency of breeding value estimations based on annual earnings of horses for jumping, trotting, and galloping races in France. *Liv. Prod. Sci.*, 87. 99-107.
- Lewczuk, D. - Stoniewski, K. - Reklewski, Z. (2006): Repeatability of the horse's jumping parameters with and without the rider. *Liv. Sci.*, 99. 125-130.
- Ló Teljesítményvizsgálati Kódex (2007) 6. kiadás. Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal, Budapest.
- Magyar hidegvérű lófajta tenyésztésének szabályzata (2006), <http://www.mlosz.hu/hidegveru/tenyesztes.html>
- Posta J. - Komlósi I. (2007): Magyar sportló kancák sajátteljesítmény vizsgájának paraméterbecslései. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 56. 253-261.
- Posta J. - Komlósi I. - Mihók S. (2007a): Genetikai előrehaladás vizsgálata a magyar sportló populációban. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 56. 313-323.
- Posta J. - Komlósi I. - Mihók S. (2007b): Principal component analysis of performance test traits in Hungarian Sporthorse mares. *Arch. Tierz.*, 50. 125-135.
- Thorén Hellsten, E. - Viklund, Å. - Koenen, E. P. C. - Ricard, A. - Bruns, E. - Philipsson, J. (2006): Review of genetic parameters estimated at stallion and young horse performance tests and their correlations with later results in dressage and show-jumping competition. *Liv. Sci.*, 103. 1-12.

Érkezett: 2012. március

Szerzők címe: Bene Sz. - Giczi A.

Pannon Egyetem Georgikon Kar

Authors' address: University of Pannonia, Georgikon Faculty

H-8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

bene-sz@georgikon.hu

Szabó F.

Nyugat-magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar

University of West Hungary, Faculty of Agricultural and Food Sciences

H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár u. 2.

AUTÓPÁLYÁK KÖRNYÉKÉN ÉS IPARI TERÜLETEKEN TERMELT TAKARMÁNY ÉS TEJMINTÁK NEHÉZFÉM KONCENTRÁCIÓINAK ALAKULÁSA

KODRIK LÁSZLÓ-WÁGNER LÁSZLÓ-IMRE KORNÉLIA-
HUSVÉTH FERENC

ÖSSZEFOGLALÁS

A tejelő tehenészetekben használt főbb takarmányfélések és a tehéntej nehézfém tartalmának (Cu, As, Cd, Zn, Pb, V) alakulását vizsgálták a szerzők, eltérő környezeti területekről származó tehenészeti telepekről gyűjtött mintákban. A minták három, emberi tevékenység által befolyásolt környezetből származtak, amik az ország különböző területeiről lettek gyűjtve. Az ipari és a közúti közlekedés közvetlen közelében működő telepek mintáit egy kevésbé szennyezett (zöld) régióból származó mintákkal hasonlították össze. A nehézfémek kimutatása, savas roncsolást követően induktív csatolású plazma tömegspektrométer (ICP-MS) módszerrel történt. A három csoportban a vizsgált nehézfémek közül a legnagyobb értékeket a Zn koncentrációja érte el. A takarmányban és a nyerstejben előforduló toxikus nehézfémek közül a Pb, az As és a Cd az ipari terület mintáiban nagyobb koncentrációban voltak jelen, mint a zöld régióban gyűjtöttek esetében. Az arzén koncentráció az ipari és a közúti forgalom melletti területen egyaránt nagyobb volt a zöld régióban gyűjtött kontrollhoz képest, annak ellenére, hogy az ivóvíz As tartalma lényegesen nem különbözött.

SUMMARY

Kodrik, L. – Wagner, L. – Imre, K. – Földiné, P.K. – Besenyei, F. – Husveth, F.: HEAVY METAL CONCENTRATIONS OF FEEDSTUFF AND MILK SAMPLES PRODUCED IN HIGHWAY AND INDUSTRIAL AREAS

Heavy metal contents (Cu, As, Cd, Zn, Pb, V) of the main feedstuffs and cow milk collected from dairy farms located in different environmental areas were examined. Samples were derived from three regions influenced by human activities in different parts of the country. Samples collected from industrial regions and areas close to highways were compared to samples from less polluted (green) areas. Following the acidic digestion of the samples, inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) technique was applied to detect the heavy metal contents. Among the heavy metals examined, the concentration of Zn was found to be the highest in the three groups. Among toxic heavy metals present in feedstuffs and raw milk, Pb, As and Cd occurred in higher concentrations in samples collected from industrial areas as compared to samples from green regions. The concentrations of arsenic were higher in samples from both industrial and highway areas as compared to samples collected from green areas, though there were no remarkable differences in the contents of As in the drinking water.

BEVEZETÉS

Az elmúlt évtizedek során végzett kutatások, a környezeti állapotfelmérések bebizonyították, hogy a városokban, ipari területek közelében, valamint a forgalmasabb közlekedési útvonalak mentén megemelkedett a levegő nehézfém-tartalma (Takács, 1991; Szuhai, 2009; Chen és mtsai, 2011). Ezek az elemek szervesen vagy elemi formába jutnak a levegőbe, majd vegyületeik aeroszol részecskék felületén kötődnek meg. A légkörben a tartózkodási idejüket elsősorban méretük és az időjárás körülmények határozzák meg. Nemcsak a levegőben, hanem a talajban előforduló nehézfémek is szennyezik az élővilágot. A talajok évekig, évtizedekig is képesek a toxikus anyagokat kisebb nagyobb mennyiségben akkumulálni. Levegőtisztasági szempontból az elmúlt évtizedek egyik legnagyobb változása az ólomkoncentráció folyamatos csökkenése jelentette (Gulson és mtsai, 2006). Ennek oka feltehetően az ólmozott üzemanyagok használatának korlátozása volt.

Az egyes nehézfémek közül kiemelt figyelmet kapnak a rákkeltő anyagok csoportjába tartozó elemek (ólom, kadmium, arzén), melyek a légkörön, a vizeken, a táplálékon át szervezetünkbe juthatnak. Az arzén máj-, tüdő- és veserákot, szív- és érrendszeri, idegrendszeri betegségek sorát idézheti elő (Jones, 2007). Elsősorban az ivóvízben jelent kockázatot. Vanádiumot főleg a kőolajfélék tartalmazzák nagyobb mennyiségben (Pais, 1999). Ólom-, cink-, kadmium- és rézterhelés az autópályák környékén, ipari létesítmények közelében és nagyvárosokban jelentősebb (Juda-Rezler és mtsai, 2011). Gyakran használják ezeket az elemeket az autók gyártása során, ahol ötvözetekben, gumiabroncsokban, akkumulátorban, vagy akár korrózió gátló anyagként is előfordulnak.

Az ólomterhelés befolyással van a reprodukciós teljesítményre, vesekárosodást és idegrendszeri zavarokat is okozhat (Regiusné, 2001). A kadmium terhelés, a már említett rákkeltő hatása mellett az anyagcserére is hat, másodlagos hiányt okozva, ami cink esetében szőr és bőrváltozásokat, csontok Zn csökkenését okozhatja, valamint rézhiányt is előidézhethet (Anke és mtsai, 1994). A vanádium nagyobb mennyiségben az ATP-áz enzim működését gátolja. A cink nagyon sok enzim valamint hormon és receptoraik szintézisében jelentős tényező az alkotórésze, sokoldalú szerepe miatt a termelésben betöltött funkciója létfontosságúvá teszi. Hasonló a réz jelentősége is: egyes fehérjék és enzimrendszerek alkotórészeként jut fontos szerephez. Számos elem kölcsönhatása befolyásolhatja ugyanakkor az említett két elem jelenlétét. Antagonistáik közé olyan toxikus fémek is tartoznak, mint a kadmium és ólom.

A talaj (levegő)-növény-állat-ember tápláléklánc szennyeződésének nyomon követése, és az esszenciális, toxikus elemek mennyiségében történő változások a különböző emberi hatásoknak kitett területek között eltérően alakulhat. Kutatásaink során ezért azt vizsgáltuk, hogy az olyan területeken található tehenészeti telepeken, amelyek ipari vagy autópályák környezetében működnek, hogyan alakul a takarmány és a termelt tej nehézfém szennyezettsége. Különösen azokat a fémek koncentrációkat vizsgáltuk, melyek a közlekedési és az ipari szektor hatásával hozhatók összefüggésbe.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálataink során eltérő ipari körzetekben és forgalmas autópályák mentén elhelyezkedő tehenészeti telepeken használt, főként az adott környezetben megtermelt takarmányok és a nyerstej nehézfém-tartalmát (Zn, Cu, As, Pb, Cd, V) vizsgáltuk, összevetve egy zöld környezetben termelt tej mutatóival. A telepek kiválasztása során ügyeltünk arra, hogy egymástól távol, eltérő hatásnak kitett területek szerepeljenek kutatásunkban (1. ábra). A takarmány- és tejminták három, humán-környezeti hatások alapján kiválasztott csoportjai, a következők voltak: ipari körzet, forgalmas közlekedési terület környéke és zöld régió. Az ipari körzet mintákat kőolaj feldolgozó létesítmény, ill. vegyipari területek közelében gyűjtöttük. A takarmányt szolgáltató területek távolsága a gyárhoz 800 ill. 950 m volt. A forgalmas közlekedésnek kitett területek az M6-os és M7-es autópályák közeléből, míg a zöld régió mintái az Őrség ill. Hetés (Zala megye) vidékéről származtak. A takarmánynövények területei az autópályáktól 20 ill. 35 m távolságban kezdődtek.

1. ábra A mintagyűjtés helyszínei



Figure 1. Sample collection areas

A réti széna vegyes összetételű, nem telepített kaszálók területéről származott. A gabonamagvak nehézfém-tartalmát búza, triticales és árpa magvakból határoztuk meg. Valamennyi komponens a tejminták gyűjtéséhez felkeresett tehenészetekben a napi takarmány részét alkotta, arányaikat tekintve a napi fejadagban tehenészetként kisebb különbségekkel. Az említett csoportokba sorolható, ott termesztett takarmányok mellett az állatok által fogyasztott ivóvíz nehézfém-tartalmát is meghatároztuk. Mind a három csoport esetében 2-2 termelőtől gyűjtöttünk

takarmány- és tejmintákat. A felhasznált takarmányokból átlagmintát vettünk, a tejminták esetében ugyanakkor termelőként 10-10 tehéntől, a reggeli és esti fejésből származó elegytejből gyűjtöttünk mintákat, 2010 nyarán illetve kora őszén.

A napi elegytejből 20 ml reprezentatív mintát vettünk, zárható tetejű műanyag edényekbe. A tejmintákat, az analízis elvégzéséig -21°C -on tároltuk. A takarmánymintákat zárható műanyag zacskókban gyűjtöttük, majd azokat az analízis elvégzéséig (nem hosszabb időn keresztül, mint egy hét) hűvös helyen tároltuk.

A minta-előkészítés során, a 60°C -on szárított takarmánymintákat mozsárban aprítottuk, a tejmintákat pedig vízmelegítőben 5 percre melegítettük, utána homogenizáltuk. A minták mikrohullámú roncsolását Ethos 1 (Milestone S.r.l., Sorisole, Olaszország) típusú készülékkel végeztük. Az előkészítés során analitikai tisztaságú savakat (Suprapur® Merck KGaA, Darmstadt, Németország, TraceSELECT® Ultra, Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Steinheim, Németország) használtunk. A roncsolásánál használt reagensek a következők voltak: 8 ml HNO_3 (65% Suprapur®, Merck KGaA, Darmstadt, Németország) + 2 ml H_2O_2 (TraceSELECT® Ultra Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Steinheim, Németország).

A tej- és vízmintákból 5 ml mennyiséget, míg a takarmányok esetében 0,5 g-ot mértünk közvetlenül a reakcióedényekbe. A kémiai reagensek hozzáadása után a roncsolás programozását, az idő, nyomás és hőmérséklet változtatásával szabályoztuk. Az eljárás végén az egyes mintákat műanyag edényekbe öntöttük és nagy tisztaságú vízzel (MilliQ) 25 ml-re hígítottuk.

A nehézfémek műszeres mérése induktív csatolású plazma tömegspektrométer (ICP-MS) és induktív csatolású plazma-optikai emissziós spektrométer (ICP-OES) segítségével történt. Az alkalmazott készülékek a következők voltak: ICP-MS: Elan DRC II (PerkinElmer Inc., Wellesley, USA) és ICP-OES: Optima 2000 DV (PerkinElmer Inc., Wellesley, USA).

Az adatok statisztikai elemzését az SPSS Statistics 17.0 program segítségével végeztük. Egytényezős varianciaanalízist használtunk az adatokat képviselő átlagok közötti különbségek szignifikanciájának meghatározásához.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A takarmánynövények és az ivóvíz nehézfémtartalma

A tehenészeti telepeken etetett takarmányok nehézfémtartalmának megoszlását az 1. táblázat szemlélteti.

A takarmányozásra szolgáló növények közül a lucernaszenázs réztartalma minden területen nagyobbak bizonyult, mint más takarmányoké. A gabonamagvakban előforduló Cu koncentrációk fele akkorák voltak, mint a lucernaszenázsban. Ez részben magyarázható a műtrágyázással, hiszen a N- műtrágyázás a kalászosok Cu tartalmának csökkenését okozza (Kádár és Shalaby, 1984). A növények előregedésével ugyanakkor réztartalmuk is csökken. A növények Cu-tartalmát a talajból felvehető Cu mennyiség mellett az egyes növényfajok réztároló képessége is meghatározza (Tólgyesi, 1969), míg a talaj pH értéke kevésbé befolyásolja.

A lucernaszenázs ólomtartalma mindegyik területen sokkal nagyobb, mint a gabonamagvaké. A növények nemcsak a gyökéren keresztül veszik fel a Pb-t

hanem az asszimiláló részeik felületén is. Más elemeknél is megfigyeltek hasonló egyenetlen koncentráció eloszlást a növényi részekben (Jones, 2007). Az autópályák körzetében és az ipari régiókban termelt takarmánykomponensek csaknem mindegyikében nagyobb ólom-, kadmium- és vanádiumtartalmat mértünk, mint a zöld régióban előállítottak esetében. A zöld területekről származó takarmánymintákból arzént nem tudtunk kimutatni, de jelen volt az arzén az autópályák közeiében termelt kukoricaszilázsban és lucernaszenázsban, valamint az ipari körzetekben termelt réti szénában, kukoricaszilázsban és luszernaszenázsban.

Nemcsak a telepeken etetett takarmányok, hanem az ivóvíz kémiai elemzését is elvégeztük. Az itatott vezetékes vizekben előforduló nehézfémek átlagos koncentrációját a 2. táblázat foglalja össze.

Az ivóvízben előforduló nehézfém koncentráció a sorrendje a következő volt: Zn > Cu > As > Pb > Cd > V.

1. táblázat

A takarmányok nehézfém-tartalma az 1. (zöld környezet), 2. (autópálya melletti terület) és a 3. (ipari körzet) csoportokban, µg/kg szá. (*cink, réz mg/kg szá.)

	Cink* (1)	Réz* (2)	Ólom (4)	Vanádium (6)	Kadmium (5)	Arzén (3)
1. Zöld környezet (7)						
Régi széna (8)	6,31	4,61	103,31	71,01	ND	ND
Gabonamagvak (9)	13,11	4,23	14,44	ND	20,12	ND
Kukoricaszilázs (10)	9,33	6,11	122,42	92,42	ND	ND
Lucernaszenázs (11)	23,21	9,13	283,54	120,01	21,31	ND
2. Autópálya melletti terület (12)						
Régi széna (8)	6,82	5,01	201,92	90,09	22,43	ND
Gabonamagvak (9)	13,81	4,34	143,53	91,12	21,32	ND
Kukoricaszilázs (10)	14,61	6,91	221,46	150,01	20,49	12,13
Lucernaszenázs (11)	31,23	9,70	323,32	132,12	34,47	22,35
3. Ipari körzet (13)						
Régi széna (8)	7,21	4,94	265,81	52,16	14,12	14,21
Gabonamagvak (9)	14,54	7,83	194,75	62,13	13,39	ND
Kukoricaszilázs (10)	17,92	7,85	232,02	132,24	34,21	23,30
Lucernaszenázs (11)	26,53	10,63	392,11	104,76	30,02	14,33

ND: nem detektálható (14)

Table 1. Heavy metal content of the feeds in the 1st (green area), 2nd (highway-close area) and 3rd (industrial area) group, µg/kg dry matter (*zinc, copper mg/kg dry matter)

zinc (1); copper (2); arsenic (3); lead (4); cadmium (5); vanadium (6); green area (7); meadow hay (8); cereal grains (9); cornsilage (10); alfalfa haylage (11); highway-close area (12); industrial area (13); ND: not detectable (14)

2. táblázat

**A víz nehézfém tartalma ($\mu\text{g/kg}$) a csoportokban (zöld környezet,
autópálya melletti terület, ipari körzet)**

	Cink (1)	Réz (2)	Arzén (3)	Ólom (4)	Kadmium (5)	Vanádium (6)
1. Zöld környezet (7)	28,2	14,5	1,2	0,2	ND	ND
2. Autópálya terület (8)	35,4	14,6	1,5	0,2	1,1	ND
3. Ipari körzet (9)	39	16,9	1,7	0,3	0,9	ND

ND: nem detektálható (10)

Table 2. Heavy metal content of the water ($\mu\text{g kg}^{-1}$) in the groups (green, highway close, industrial area)

zinc (1); copper (2); arsenic (3); lead (4); cadmium (5); vanadium (6); green area (7); highway-close area (8); industrial area (9); ND: not detectable (10)

A vanádium mennyisége kimutatósi határérték alatt volt. Az arzéntartalom, amely olyan nagy figyelmet kapott hazánkban, kis koncentrációban volt jelen mindegyik csoportban.

Az ivóvízre vonatkozó elemkoncentrációkat hazánkban a 201/2001.(X. 25.) Kormány rendelet szabályozza. Az Európai Unió az ivóvízben $10 \mu\text{g/l}$ arzén, $5 \mu\text{g/l}$ kadmium, $10 \mu\text{g/l}$ ólom és 2 mg/l réz mennyiséget tart elfogadhatónak, míg cinkre és vanádiumra vonatkozóan nem ad meg értékeket.

Tehéntej nehézfém tartalma

A nyers tehéntej átlagos nehézfém koncentrációit a 3. táblázat mutatja. A vizsgált, három csoportban a nehézfémek mennyiségi megoszlásának sorrendje a következő volt: $\text{Zn} > \text{Cu} > \text{V} > \text{As} > \text{Pb} > \text{Cd}$. Valamennyi minta esetében, a vizsgált elemek közül a cink koncentrációja volt a legnagyobb. A három csoport közül az ipari körzetből származó minták Zn koncentrációja volt a legnagyobb, míg az autópályák közeléből gyűjtött minták csaknem fele annyi Zn-t tartalmazott, mint az ipari körzet mintái. A kereskedelmi tej cinktartalma az Egyesült Államokban 2890 és $3900 \mu\text{g/kg}$ közötti (Csapó és Csapóné, 2009), hazánkban 1500 – $7000 \mu\text{g/kg}$ (Csapó és Csapóné, 2002). A cink kiürülése a tejjel jelentősnek mondható (Regiusné és mtsai, 1990), ezt az állatok mikroelem státuszánál, valamint a takarmányozásnál is figyelembe kell venni.

A rézkoncentráció mindhárom csoportnál szignifikánsan különbözött: az ipari körzet mintáiban mértük a legnagyobb rézkoncentrációt, a zöld régió mintáiban pedig a legkisebbet.

A vanádium értékek is szignifikáns különbséget mutattak a csoportok között. A zöld régió tejmintáiban mértük a legkisebb koncentrációt, míg az autópálya melletti terület mintáiban ennél csaknem háromszoros értéket találtunk. Ugyanakkor az ipari területen gyűjtött minták vanádium értéke kevéssel maradt el az autópályák körzetében termelt tejmintáktól.

Az ólomkoncentráció az ipari területről származó mintákban volt a legnagyobb, míg a zöld régióban csaknem harmada volt kimutatható, mint az ipari területeken

3. táblázat

**A tehéntej nehézfém-tartalma ($\mu\text{g/kg}$) a vizsgált csoportokban
(zöld környezet, autópálya melletti terület, ipari körzet)**

Nehézfémek (1)	1. Zöld környezet (2)	2. Autópálya melletti terület (3)	3. Ipari körzet (4)
Cink (5)	2240,5 $\pm$ 517,4 ^a	1493,7 $\pm$ 124,5 ^b	3303 $\pm$ 224,9 ^{bc}
Réz (6)	137,1 $\pm$ 22,7 ^a	336,2 $\pm$ 7,9 ^b	618,1 $\pm$ 14,2 ^c
Vanádium (7)	30,1 $\pm$ 4,5 ^a	90,8 $\pm$ 10 ^b	79,8 $\pm$ 10,5 ^c
Arzén (8)	23,3 $\pm$ 7,8 ^a	52,1 $\pm$ 5,2 ^b	53,2 $\pm$ 3,8 ^b
Ólom (9)	11,7 $\pm$ 5,1 ^a	24,9 $\pm$ 12,4 ^b	38,4 $\pm$ 12,2 ^c
Kadmium (10)	ND	5,2 $\pm$ 1,6	5,7 $\pm$ 1,8

Az értékek az átlagot és a szórást jelentik. ^{a,b,c}: A vízszintes sorokon belül a különböző betűvel jelölt értékek szignifikánsan eltérnek egymástól ($p < 0,05$). ND: nem detektálható (11)

Table 3. Heavy metal content ($\mu\text{g/kg}$) of the cow milk in the groups (green, highway close, industrial area)

heavy metals (1); green area (2); highway-close area (3); industrial area (4); zinc (5); copper (6); vanadium (7); arsenic (8); lead (9); cadmium (10)

Values are means and SD. Different superscripts within a row indicate significant differences ($p < 0.05$). ND: not detectable (11)

Hasonló következtetésre jutottak egy Svájcban végzett kísérlet során, autóút környékéről betakarított széna etetés hatására a tej ólomtartalma megváltozott: 40–70 $\mu\text{g/kg}$ közötti értéket mutatott, míg a forgalomtól távol begyűjtött széna etetésekor csak 20 $\mu\text{g/kg}$ volt kimutatható (Csapó és Csapóné, 2002).

A zöld régióban termelt tejmintákban kadmiumot nem tudunk kimutatni, az ipari és autópályák körzetében gyűjtött tejmintákban viszont 5–6 $\mu\text{g/kg}$ koncentrációt mérünk. Az arzén, hasonlóan az előbbi elemhez, mind az ipari körzetekben, mind az autópályák melletti területeken előállított tejben közel azonos mennyiségben volt kimutatható, míg a zöld környezet mintáiban csak közel fele akkora koncentrációt mérünk.

Megfigyelték, hogy bizonyos elemek koncentrációját jobban befolyásolja a takarmány összetétele, másokat kevésbé. A tej kalcium, vas, réz és foszfor tartalmát kizárólag etetéssel nehéz változtatni (Underwood, 1977), ugyanakkor a cink (Miller és mtsai, 1965; White és mtsai, 1991; Zali és mtsai, 2009) koncentrációja megváltozik. A laktáció előrehaladtával is eltérést mutatnak az elemek koncentrációi. Khan és mtsai (2007) megállapították, hogy a juhok tejének Zn tartalma a laktáció elején magasabb.

A 17/1999. (VI. 16.) sz. EüM rendelet „az élelmiszerek vegyi szennyezettségének megengedhető mértékéről”, tartalmazta tejszennyezőanyagokra vonatkozóan (fém-tartalom, teljes súlyra számítva, mg/kg) az As, Hg, Pb, Cd, Cu, Zn határértékeit, melyet az 1881/2006/EK rendelet módosított.

KÖVETKEZTETÉSEK

Az elvégzett méréseink alapján megállapítható, hogy a vizsgált területekről származó tej, a bennük előforduló nehézfém tartalom alapján, kisebb nehézfémterhelést jelent, valamint a zöld régióból származó élelmiszerek biztonságosabbnak tekinthetők.

A kérődzők tömegtakarmányainak nehézfém tartalmát több tényező is befolyásolja, különösen az emberi hatások. A forgalmas autópályák melletti, ill. az ipari termelésből származó káros anyagok szennyező hatásának eredményeként ezeken a területek megnövekednek a nehézfém koncentrációk, míg a zöld környezetben az értékek kisebbek. Ennek a megfigyelésnek élelmiszerbiztonsági szempontból lényeges összefüggései vannak.

A jelenleg hatályos 1881/2006/EK bizottsági rendelet, mely a 629/2008/EK előzménye, tartalmazza a nyerstej, tejalapú termékek előállításához használt tej és a hőkezelt tej felső határértékeit, ami ólom esetében 0,020 mg/kg (nedves súly). A zöld környezetből származó mintákban határérték alatti, míg az ipari és a forgalmas autópálya melletti területek mintáiban határértéket meghaladó mennyiséget találtunk.

Eredményeink azt bizonyítják, hogy a környezetszennyező ipari, valamint az autópályák melletti területeken termelt növények hatással vannak az ezeket fogyasztó állatokra és ezzel befolyásolják az állati eredetű termékek nehézfém koncentrációját.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetünket fejezzük ki a TAMOP-4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0003 projektnek, mely a Magyar Állam és az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg és a TAMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0025 projektnek, amelyek lehetővé tették a kutatásainkat.

IRODALOMJEGYZÉK

- Anke, M. - Gleis, M. - Angelow, L. - Groppe, B. - Illing, H. (1994): Kupfer, Jod und Nickel in Futter- und Lebensmitteln. Übersicht Tierernähr., 22. 321–362.
- Chen, Y. - Wang, J. - Shi, G. - Sun, X. - Chen, Z. - Xu, S. (2011): Human health risk assessment of lead pollution in atmospheric deposition in Baoshan District, Shanghai, Environ. Geochem. Health, 33. 515–523.
- Csapó J. - Csapóné K. Zs. (2002): Tej és tejtermékek a táplálkozásban. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Csapó J. - Csapóné K. Zs. (2009): A tehéntej táplálkozástudományi szempontból legfontosabb összetevői. II. Laktóz-, ásványianyag- és vitamintartalom. In: A tej szerepe a humán táplálkozásban, Szerk.: Kukovics S., Melánia Kiadó Kft., Budapest, 171.
- Gulson, B. - Mizon, K. - Korsch, M. - Taylor, A. (2006): Changes in the lead isotopic composition of blood, diet and air in Australia over a decade: Globalization and implications for future isotopic studies. Environ. Res., 100. 130–138.
- Jones, F. T. (2007): A broad view of arsenic. Poultry Sci., 86. 2-14.

- Juda-Rezler, K. - Reizer, M. - Oudinet, J. (2011): Determination and analysis of PM10 source apportionment during episodes of air pollution in Central Eastern European urban areas: The case of wintertime 2006. *Atmosph. Environ.*, 45. 6557-6566.
- Kádár I. - Shalaby, M. H. (1984): A nitrogén- és réztrágyázás közötti kölcsönhatások vizsgálata meszes homoktalajon. *Agrokémia és Talajtan*, 33. 268-274.
- Khan, I. Z. - Ashraf, M. - Ahmad, K. - Valeem, E. E. - McDowell, L. R. (2007): Seasonal Dynamics Of Zinc In Soil, Dietary Factors And Grazing Sheep From Southwestern, Punjab, Pakistan, *Pakistan J. Botany*, 39. 1103-1112.
- Miller, W. J. - Clifton, C. M. - Fowler, P. R. - Perkins, H. F. (1965): Influence of high levels of dietary zinc on zinc in milk, performance and biochemistry of lactating cows. *J. Dairy Sci.*, 48. 450-453.
- Pais I. (1999): A mikroelemek jelentősége az életben, *Mezőgazda Kiadó, Budapest*
- Regiusné M. Á. (2001): Nehézfémek a táplálékláncban, *Takarmányozás: animal feeding & nutrition*, 4. 7-10.
- Regiusné M. Á. - Anke, M. - Groppe, B. (1990): A haszonállatok ásványianyag státuszának meghatározása a különböző szervek Zn-, Mn-, Cu-, I-, Se-, Mo-, Cd-, Ni-, Li- és As- tartalma alapján. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 39. 85-95.
- Szuhi A. (2009): A levegő minősége a Dorogi medencében. Légszennyezés, levegőkörnyezet és ennek hatásai az Esztergom-nyergesújfalui- és dorogi kistérségekben, *Válaszúton Hagyományörző és Környezetvédő Alapítvány, Tiszagyenda*, 1-58.
- Takács S. (1991): Környezet - Ember - Mikroelemek, *TRIORG Kft., Budapest*, 18-25.
- Tölgyesi Gy. (1969): A növények mikroelem-tartalma és ennek mezőgazdasági vonatkozásai. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*
- Underwood, E. J. (1977): *Trace Elements in Human and Animal Nutrition (4th Ed.)*, Academic Press, New York, 545.
- Zali, A. - Ganjkhani, M. (2009): Effect of zinc from zinc sulfate on trace mineral concentrations of milk in Varamini ewes. *Afr. J. Biotechnol.*, 8. 6464-6469.
- White, C. L. - Chandler, B. S. - Peter, D. W. (1991): Zinc supplementation of lactating ewes and weaned lambs grazing improved mediterranean pastures. *Austr. J. Exp. Agric.*, 31. 183-189.

Érkezett: 2012. február

Szerzők címe: Kodrik L. - Wágner L. - Husvéth F.
Pannon Egyetem, Georgikon Kar,
Author's address: University of Pannonia, Georgikon Faculty
H-8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 16.
kodriklaszlo@gmail.com
Tel.: +36-30-543-1060

Imre K.
Pannon Egyetem, Mérnöki Kar,
University of Pannonia, Engineer Faculty
H-8200 Veszprém, Egyetem u. 10.

ESTIMATION OF PUREBRED AND CROSSBRED GENETIC VALUE IN THE HUNGARIAN PIG POPULATION

NAGYNÉ KISZLINGER HENRIETTA – FARKAS JÁNOS – KÖVÉR GYÖRGY – NAGY ISTVÁN

Summary

Authors analyzed genetic trends and the stability of breeding values in Hungarian purebred breeds and their crosses concerning average daily gain and lean meat content. The analysis was based on the data collected by the National Institute for Agricultural Quality Control in field tests between 1997-2010. Genetic parameters of average daily gain and the lean meat percentage were estimated separately by REML method using the PEST and VCE6 softwares applying a two-trait animal model. Genetic trends for average daily gain in paternal breeds ranged between 0.10-1.96 g/year, in maternal breeds between 1.50-2.51 g/year. For lean meat percentage it ranged between -0.007-0.008 %/year and 0.01-0.033 %/year for all breeds, respectively. In order to calculate the breeding value's stability the maternal breeds were annually ranked for the analyzed traits on their purebred and crossbred breeding values, while because of the smaller datasets the paternal breeds were ranked only for the entire period. Stability of breeding values was characterized by the common representatives of the top 100 boars and 1000 sows based on the purebred and crossbred breeding values for every trait. Taking the top 100 and 1000 pigs based on the purebred and crossbred breeding values the difference of the breeding values using the crossbred breeding values of the same pigs refers to the superiority of using the crossbred breeding values in selection. Comparing the trends based on purebred breeding values with those based on crossbred breeding values, no significant differences were found except of HLW for average daily gain. The common number of highest ranked pigs as an indicator of stability of breeding values was low for the genotypes HLW and HL but higher for sire breeds for both traits. Calculating the differences between the crossbred breeding values of the ranked groups there was only difference in the average daily gain for the maternal breeds. As a conclusion negligible genetic change was found in lean meat percentage, the average daily gain was improved moderately.

Összefoglalás

Nagyné Kiszlinger H. – Farkas J. – Kövér Gy. – Nagy I.: A MAGYAR SERTÉS POPULÁCIÓ FAJTATISZTA ÉS KERESZTEZETT TENYÉSZÉRTÉKBECSLÉSE

A hazai fajtatizsita és keresztezett sertés populációkban vizsgálták az átlagos napi súlygyarapodás és a színhús százalékos genetikai trendjeit és a tenyésztértékek stabilitását az MgSzH által 1997 és 2010 között ÜSTV keretében gyűjtött adatok alapján. Az átlagos napi súlygyarapodás és a színhús százalékos genetikai paramétereit külön becsülték a REML módszerrel a PEST és a VCE6 szoftver felhasználásával, kétváltozós egyedmodell alkalmazva. Az átlagos napi súlygyarapodás esetében az apai fajtáknál 0,10-1,96 g/év, míg az anyai fajtáknál 1,50-2,51 g/év javulást becsülték. Színhús tekintetében az eredmények kedvezőtlenebbek voltak, -0,007-0,008 %/év ill. 0,01-0,033 %/év az apai illetve az anyai fajtáknál. A tenyésztértékek stabilitásának kiszámításához a sertéseket fajtatizsita és keresztezett tenyésztérték alapján évenként, az apai fajtákat tekintettel a kis elemszárra a teljes vizsgálati periódusra sorba rendezték. A tenyésztérték stabilitást a fajtatizsita és a keresztezett tenyésztérték alapján ragsorolt legjobb 100 kan és 1000 koca közös képviselőivel jellemezték mindkét tulajdonságban. A fajtatizsita és keresztezett tenyésztérték alapján vett legjobb 100 és 1000 egyed keresztezett tenyésztértékeinek különbsége utal a keresztezett tenyésztérték fölényére a szelekciósorán. A fajtatizsita és a keresztezett tenyésztérték alapján becsült genetikai trendek között nem találtak szignifikáns különbséget, kivéve a MNF fajtában az átlagos napi súlygyarapodás tulajdonságban. A tenyésztérték stabilitására utaló közös egyedek száma a legjobb helyre rangsorolt állatok

közül alacsony volt a MNF és a ML fajtákban, az apai fajtákban azonban magasabbnak bizonyult mindkét tulajdonságban. A rangsorba állított egyedek keresztezett tenyésztéértékei között csak az anyai fajtáknál találtak különbséget az átlagos napi gyarapodás tulajdonságra. Összességében megállapítható, hogy a színhús tekintetében a fejlődés elhanyagolható, és az átlagos napi súlygyarapodás is csak mérsékelten javult.

INTRODUCTION

Pig breeding is considered as an important sector in Hungarian animal breeding, and maintaining its competitiveness has high importance, thus the genetic potential of the Hungarian pig population has to be improved by selection continuously. Selection is based on data collected in field and station tests for various traits and the genetic merit for these traits is predicted by BLUP methodology. The BLUP procedure which is justified by its favourable mathematical properties (*Henderson, 1975*) is the most widely accepted method in animal breeding since the early 1990s. The characteristics of the different BLUP models are described in details by *Szőke and Komlósi (2000)*. The Hungarian pig breeding sector has applied the BLUP procedure since the mid 1990s (*Groeneveld et al., 1990*) but the selection has only been using BLUP results since 2008 (*MgSzH, 2009*). As the BLUP method is predicting additive genetic merit this suggests that the most straightforward application is obtained in pure breeding. On the contrary crossing and hybridisation are widely used in pig breeding and breeding value prediction has to be done using data of purebred and crossbred pigs simultaneously. *McLaren et al. (1985)* suggest that basis of genetic value should be the performance of the crossbred offspring instead of the performance of the purebreds. *Stamer et al. (2007)* remind of inaccuracy as well by testing only the purebred pigs for selection. In the current Hungarian practice (*MgSzH, 2009*) breeding value prediction is conducted by the Agricultural Agency of Administration monthly using separately the data of the so called maternal (Hungarian Large White, Hungarian Landrace and their crosses) and paternal (Pietrain, Duroc, Hampshire, and their crosses) genotypes including the breed codes in the applied BLUP model as fixed effect. Implicitly this approach considers that the genetic parameters of the various traits are the same for the different breeds evaluated together, which is not necessarily true. A possible solution of this contradiction is to treat a given trait of purebred and crossbred pigs as separate (correlated) traits. The rate of genetic change depends on the genetic correlation between purebred and crossbred performance (*Brandt and Täubert, 1998*). This approach doubles the number of traits to be evaluated, its use can only be suggested if the genetic correlation between the purebred and crossbred performances is lower than unity (<0.8). In this case purebred pigs will have two breeding values for every trait (the second is solely based on the performances of crossbred relatives) and the second breeding value could be the base of selection of the purebred pigs for crossing. After estimating the genetic parameters (*Kiszlinger et al., 2011*) using this technique, the first objective of this study was to determine the genetic trend of the Hungarian purebred and crossbred pigs for growth traits based on the purebred and crossbred performances separately. We also wanted to analyze

the stability of breeding values defined as the common representatives of the top ranked animals based on breeding values according to the purebred and crossbred performances.

MATERIALS AND METHODS

The analysis was based on the data collected by the National Institute for Agricultural Quality Control (presently Agricultural Agency of Administration) in the course of field tests conducted between 1997 and 2010. The analyzed breeds were the Pietrain (Pi), Duroc (Du) and their reciprocal cross (Pi x Du), Hampshire (Ha) and its reciprocal cross with Pietrain (Pi x Ha), Hungarian Large White (HLW), Hungarian Landrace (HL) and their reciprocal cross (HLW x HL). The total numbers of animals in the pedigree file for (Pi- Pi x Du), (Pi- Pi x Ha), (HLW- HWL x HL) and (HL – HWL x HL) are 42004, 60926, 508009 and 393707, respectively.

In the field test ultrasonic (SONOMARK 100) fat depth data are collected from boars and gilts between 80 and 110 kg as follows: the 1st measurement point is between the 3rd and 4th lumbar vertebrae (8 cm laterally from the spinal cord), the 2nd measurement point is between the 3rd and 4th ribs (6 cm laterally from the spinal cord) and the loin muscle data are also taken at the 2nd measurement point. Using these measurements lean meat percentage, (LMP) can be calculated using the following equation (MGSZH, 2009):

$$\text{lean meat percentage} = 56.333381 - 0.122854 \times f1 - 0.786312 \times f2 + \\ + 0.006160 \times f2 \times f2 + 0.237677 \times I2$$

f1: fat depth (mm) between the 3rd and 4th lumbar vertebrae (mm);

f2: fat depth between the 3rd and 4th ribs (mm);

I2: loin muscle depth between the 3rd and 4th ribs (mm)

As the age of the animals is known and the body weights (with an accuracy of 1 kg) are recorded during the field tests, their average daily gain (ADG) is also calculated. The regulations of animal housing and feeding conditions are defined in the Hungarian Pig Performance Testing Code (MGSZH, 2009). Basic descriptive statistics were calculated applying SAS (SAS Institute Inc., 2004) (Tables 4. and 5.). Testing for the significance of the breed effect was conducted using the GLM procedure of SAS (SAS Institute Inc., 2004). Genetic parameters of average daily gain and the lean meat percentage were estimated separately by REML method using the PEST (Groeneveld, 1990) (only for data coding) and VCE6 softwares (Groeneveld *et al.*, 2008) applying a two-trait animal model. All crosses were split to 2 datasets (eg. Pi – Pi x Du; Du – Pi x Du). Average daily gain and lean meat percentage records of the purebred and crossbred pigs were considered as separate traits. Altogether 2-2 runs were performed for average daily gain and lean meat percentage. The structure of the animal model was the following:

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 & 0 \\ 0 & X_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Z_1 & 0 \\ 0 & Z_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} W_1 & 0 \\ 0 & W_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \end{bmatrix}$$

where y_i = vector of observations for the i^{th} trait, b_i = vector of fixed effect for the i^{th} trait, a_i = vector of random animal effects for the i^{th} trait, c_i = vector of common litter effects for the i^{th} trait e_i = vector of residuals for the i^{th} trait and X_i , Z_i and W_i are incidence matrices relating records of the i^{th} trait to fixed effects, random animal effects and random common litter effects, respectively.

The variance-covariance matrices for the random additive genetic, random common litter and and residual effects were:

$$\text{var}[a] = G \otimes A, \text{ with } G = \begin{bmatrix} \sigma_{a1}^2 & \sigma_{a12} \\ \sigma_{a21} & \sigma_{a2}^2 \end{bmatrix}; \text{var}[c] = W \otimes I, \text{ with } W = \begin{bmatrix} \sigma_{c1}^2 & \sigma_{c12} \\ \sigma_{c21} & \sigma_{c2}^2 \end{bmatrix};$$

$$\text{var}[e] = R \otimes I, \text{ with } R = \begin{bmatrix} \sigma_{e1}^2 & \sigma_{e12} \\ \sigma_{e21} & \sigma_{e2}^2 \end{bmatrix}$$

where A is the numerator relationship matrix among the animals, I is and identity matrix, σ_{a1}^2 , σ_{a12} and σ_{a2}^2 are additive genetic, common litter and residual variances for trait 1, σ_{a1}^2 , σ_{a12} and σ_{a2}^2 are corresponding additive genetic, common litter and residual covariances between traits i and j .

In the model year-month, sex and herd effects were treated as fixed effects, while additive genetic and litter effects were considered as random effects (Table 1.).

Table 1.

The considered factors for the analyzed traits

Factor (1)	Type (2)	Lean meat (3)	Daily gain (4)
year-month (5)	Fix	x	x
Sex (6)	Fix	x	x
Herd (7)	Fix	x	x
Litter (8)	Random	x	x
Animal (9)	Random	x	x

1. táblázat. A modellben figyelembe vett hatások
faktor (1); típus (2); színhús százalék (3); átlagos napi súlygyarapodás (4); év-hó (5);
ivar (6); telep (7); alom (8); egyed (9)

Genetic trends were estimated for average daily gain and lean meat content based on the annual means of breeding values of the analysed traits linearly regressed on the years of birth using SAS. Genetic trends of purebred pigs were calculated on the basis of their purebred and crossbred breeding values for every trait, while genetic trends of crossbred pigs were calculated only based on their crossbred breeding values. Comparison of purebred and crossbred genetic trends was done according to Mead et al. (1993).

Stability of the breeding values. The HLW and HL purebred pigs were annually ranked for average daily gain and lean meat percentage based on their purebred and crossbred breeding values, while because of the smaller datasets the purebred Pi, Du and Ha pigs were ranked only for the entire period. Stability of breeding values was characterized by the common representatives of the top 100 and 1000 pigs based on the purebred and crossbred breeding values for every trait. Taking

the top 100 and 1000 pigs based on the purebred and crossbred breeding values the difference of the breeding values using the crossbred breeding values of the same pigs were also calculated.

Table 2.

Genetic covariances for average daily gain

Breed (1)	V_A	Cov_A	V_C	Cov_C	V_E
HLW (2)	666		798		1260
HLW x HL (3)	673	316	748	45	1111
HL	559		880		1225
HLW x HL	681	228	747	48	1107
Du	553		575		1115
Pi x Du	709	538	982	43	1080
Ha	1236		762		1305
Pi x Ha	1297	718	861	47	1264
Pi	613		1152		1051
Pi x Ha	1324	679	854	51	1253
Pi	586		1157		1062
Pi x Du	696	594	978	72	1086

2. táblázat. Genetikai kovarianciák az átlagos napi gyarapodásra fajta (1); MNF (2); ML (3)

Table 3.

Genetic covariances for lean meat percentage

Breed (1)	V_A	Cov_A	V_C	Cov_C	V_E
HLW (2)	0.63		0.47		1.15
HLW x HL (3)	0.61	0.28	0.31	0.02	0.75
HL	0.80		0.51		1.10
HLW x HL	0.62	0.20	0.31	0.02	0.75
Du	0.32		0.33		1.42
Pi x Du	0.30	0.17	0.41	0.02	1.46
Ha	0.44		0.36		1.13
Pi x Ha	0.24	-0.12	0.12	0.01	0.82
Pi	0.52		0.78		1.67
Pi x Ha	0.23	0.17	0.12	0.31	0.83
Pi	0.51		0.79		1.68
Pi x Du	0.29	0.25	0.43	-0.58	1.48

3. táblázat. Genetikai kovarianciák a színhús százalékra fajta (1); MNF (2); ML (3)

RESULTS

Genetic covariances for all breeds and traits are summarized in Table 2. and Table 3. Descriptive statistics of the examined traits for the paternal breeds and their crosses and their crosses are provided in Table 4. Significant difference

($p < 0.0001$) were found between all genotypes in the trait lean meat percentage, while in daily gain no differences could be shown between Duroc and Hampshire pigs. The Pietrain pigs showed the highest LMP values which finding was in accordance with the literature (Youssao *et al.*, 2002.; Klimas and Klimiené, 2009; Geysen *et al.*, 2000). On the contrary the ADG of the Pietrain pigs were lower than that of Hampshire and Duroc pigs. Similar results were reported by Jasek *et al.* (2006) although they found larger differences between the Hampshire and Duroc pigs to the advantage of the latter breed. Wolf *et al.* (2006) however, reported lower ADG for Hampshire compared to Pietrain pigs.

Table 4.

Descriptive statistics for paternal breeds

Trait (1)	Genotype (2) (n)	Minimum	Maximum	Mean	SD
Lean meat (%) (3)	Pi	52,7	68,0	61,7 a	2,1
Average daily gain (g) (4)	(5717)	283,0	774,0	526,6 a	60,5
Lean meat (%)	Du	50,0	66,8	58,2 b	1,9
Average daily gain (g)	(4868)	318,0	756,0	557,0 b	56,6
Lean meat (%)	Pi x Du	52,5	66,0	59,7 c	2,0
Average daily gain (g)	(4728)	317,0	764,0	566,0 c	67,9
Lean meat (%)	Ha	54,0	65,0	59,5 b	1,8
Average daily gain (g)	(1157)	361,0	809,0	560,1 b	80,6
Lean meat (%)	Pi x Ha	54,0	65,0	60,9 d	1,4
Average daily gain (g)	(8210)	346,0	846,0	576,3 d	65,7

4. táblázat. Az apai fajták leíró statisztikája

tulajdonság (1); genotípus (2); színhús százalék (3); átlagos napi súlygyarapodás (4)

Means with different characters are significant different ($p < 5\%$)

A különböző betűkkel jelölt átlagok szignifikánsan eltérőek ($p < 5\%$)

Table 5.

Descriptive statistics for maternal breeds

Trait (1)	Genotype (2)(n)	Minimum	Maximum	Mean	SD
Lean meat (%) (3)	HLW	50.0	67.5	57.3 a	1.9
Average daily gain (g) (4)	(232.755)	303.0	892.0	535.1 a	62.2
Lean meat (%)	HL	46.5	66.7	58.0 b	2.2
Average daily gain (g)	(100.321)	303.0	894.0	556.5 b	64.8
Lean meat (%)	HLW x HL	50.0	67.0	56.9 c	1.8
Average daily gain (g)	(223.899)	301.0	894.0	542.3 c	62.8

5. táblázat. Az anyai fajták leíró statisztikája

tulajdonság (1); genotípus (2); színhús százalék (3); átlagos napi súlygyarapodás (4)

Means with different characters are significant different ($p < 5\%$)

A különböző betűkkel jelölt átlagok szignifikánsan eltérőek ($p < 5\%$)

Descriptive statistics of the examined traits are provided in *Table 5.* for the Hungarian Large White, Hungarian Landrace and their cross. All genotypes showed similar means for all traits but the statistical analysis proved the significant differences ($p < 0.0001$) in both traits between each genotypes and we found large SD values for average daily gains. It can be explained with the large number of herds (HLW: 120, HL: 64, HLW x HL: 130) suggesting a diverse raising environments.

The estimated genetic trend of average daily gain and lean meat content are presented in *Tables 6.* and *7.* The genotypic estimates ranged between 0.10 g/day g/day and 2.51 g/day for average daily gain and between -0.07 % and 0.033 % for lean meat percentage. Our estimates are unfavorable, however, it has to be noted that selection based on BLUP method (purebred breeding value) has been used for only three years so the genetic trends are likely to improve in the future.

Comparing the findings to the literature it can be stated that our estimates for genetic trends for average daily gain are partly substantially lower (Du, Ha, Pi x Ha for crossbred breeding value and Pi x Du crossbred breeding value) than those of other authors. *Tixier and Sellier* (1986) reported about values ranged between 1-4.7 g/day moreover *Hofer et al.* (1992), *Wolf et al.* (1998) and *da Costa et al.* (2001) estimated much higher gains, 6.5 and 10.3 g/day, 5.54 and 9.29 g/day, 2.75, 9.81 and 14.11 g/day, respectively. Contrary to these findings *Tribout et al.* (2010) established lower trends for daily gain for the whole period (1977-1998) of fattening ($45 \text{ g} \pm 31$), while *Csató et al.* (1994), *de Almeida Torres Filho et al.* (2005) and *Kasprzyk* (2007) showed slow progress of 0.93 g/day, 0.28 and 0.53 g/day and 0.39 g/day.

For lean meat percentage we observed that the yearly progress was very low in each genotype *Radnóczy et al.* (2009) showed statistically proven genetic progress for lean meat percentage in the breeds HLW, HL and their crosses between 2004-2009, but the progress was low (0,03 %) and its magnitude was very similar to our results. It has to be noted, however, that according to *Radnóczy et al.* (2009) during the period preceded by their analysis the lean meat percentage had been improved remarkably which would explain this lower result. *Tixier and Sellier* (1986) estimated in Large White and French Landrace pigs 0.15 and 0.42 % increase. *Wolf et al.* (1998) got similar values for Landrace and Large White pigs with 0.29 and 0.39 %, respectively, and also *Tribout et al.* (2010) observed 0.41 % increase per year. In connection with lean meat percentage it is worth noting that the trait showed very small additive genetic standard deviation which explains the negligible genetic progress. Thus the genetic trends of the analyzed traits could only be compared when they are expressed in additive genetic standard deviation units (%). Using these units, the values for average daily gain ranged for paternal breeds between 0,5-6,1 % while for maternal breeds between 5,8-9,7 %. For lean meat percentage the magnitude of the trends varied for paternal breeds between -1,07-3,2 % and for maternal breeds between 0,88-3,58 %. It can clearly be seen that the annual progress of the average daily gain is higher than that of the lean meat percentage (tables 6-7) but its superiority is somewhat less when it is expressed as the percentage of the additive genetic standard deviation. Using these units *Habier et al.* (2009) estimated for the Bavarian Pietrain population between 1985 and 2003 values 4 % and surprising high, 12 % for average daily gain and lean meat percentage, respectively.

Comparing the trends based on purebred breeding values with those based on crossbred breeding values, no significant differences were found except of HLW for average daily gain (Table 6. and 7.).

Table 6.

Estimated genetic trends of average daily gain and lean meat content of paternal breeds

Genotype	Average daily gain (3)		Lean meat content (4)	
	Purebred BV (1)	Crossbred BV (2)	Purebred BV	Crossbred BV
Pi	1.62a (0.11) s	1.96a (0.15) s	0.001 (0.003) ns	0.005 (0.002) ns
Pi	1.38a (0.12) s	1.41a (0.13) s	-0.003 (0.004) ns	-0.001 (0.002) ns
Du	0.88a (0.11) s	0.93a (0.11) s	0.001 (0.003) ns	0.002 (0.002) ns
Ha	0.18 (0.42) ns	0.10 (0.56) ns	-0.007 (0.005) ns	0.021 (0.007) s
Pi x Ha		0.74 (0.38) ns		-0.003 (0.003) ns
		1.05 (0.39) s		-0.003 (0.004) ns
Pi x Du		0.79 (0.19) s		0.008 (0.004) ns
		1.06 (0.17) s		0.008 (0.004) ns

6. táblázat: Az átlagos napi súlygyarapodás és a színhús százalék genetikai trendje az apai fajtákban fajtatiszta tenyészték (1); keresztezett tenyészték (2); átlagos napi súlygyarapodás (3); színhús százalék (4)

Means with different characters are significant different ($p < 5\%$)

A különböző betűkkel jelölt trendek szignifikánsan eltérőek ($p < 5\%$)

Table 7.

Estimated genetic trends of average daily gain and lean meat content of maternal breeds

Genotype	Average daily gain(3)		Lean meat content (4)	
	Purebred BV(1)	Crossbred BV (2)	Purebred BV	Crossbred BV
HLW	2.51a (0.20) s	1.50b (0.07) s	0.017 (0.006) s	0.007 (0.004) ns
HL	1.84a (0.23) s	1.75a (0.11) s	0.010 (0.007) ns	0.010 (0.002) s
HWL x HL		2.18 (0.13) s		0.028 (0.006) s
		2.07 (0.11) s		0.033 (0.006) s

7. táblázat: Az átlagos napi súlygyarapodás és a színhús százalék genetikai trendje az anyai fajtákban fajtatiszta tenyészték (1); keresztezett tenyészték (2); átlagos napi súlygyarapodás (3); színhús százalék (4)

s = significant; ns = not significant

Means with different characters are significant different ($p < 5\%$)

A különböző betűkkel jelölt trendek szignifikánsan eltérőek ($p < 5\%$)

The common number of highest ranked pigs based on the purebred and crossbred breeding values was low and unbalanced for the genotypes HLW and HL (Table 8.) while viewing the paternal breeds it was substantially higher except of Hampshire boars where the stability of the breeding values for lean meat content was surprisingly low (Table 9.), especially for the top 100 rankings for lean meat

Table

Common representatives of the top 100 and 1000 pigs in different years expressing the stability of the breeding values for average daily gain and lean meat content in maternal breeds (%)

year	HLW (1)				HL (2)			
	Daily gain (3)		Lean meat (4)		Daily gain		Lean meat	
	100♂	1000♀	100♂	1000♀	100♂	1000♀	100♂	1000♀
1997	71	90	64	94	39	90	54	90
1998	48	46	31	56	17	40	24	40
1999	35	45	44	60	41	37	30	25
2000	50	47	52	55	39	42	49	33
2001	41	43	41	52	27	41	46	45
2002	42	37	60	50	25	50	36	63
2003	45	43	58	56	33	50	27	58
2004	39	32	55	53	43	44	40	62
2005	27	35	63	41	45	40	45	50
2006	28	22	59	61	40	37	40	41
2007	46	33	54	58	37	58	43	54
2008	44	33	59	39	43	65	30	58
2009	32	31	65	46	36	52	55	72
2010	49	51	88	82	74	76	85	81

8. táblázat. Az átlagos napi súlygyarapodás és a színhús százalék tenyésztértékeinek stabilitás jellemző közös egyedek a legjobb 100 és 1000 sertésből a különböző években anyai fajtákban (%) MNF (1); ML (2); átlagos napi súlygyarapodás (3); színhús százalék (4)

percentage. According to our best understanding no similar references were available to compare our results. However, it is highly probable that for maternal breeds crossbred breeding values should be used when purebred pigs are selected for crossing both for average daily gain and for lean meat percentage. For paternal breeds this approach has lower importance because of the negligible difference between purebred and crossbred information.

Common representatives of the top 100 and 1000 pigs over the examined period expressed

Pi (Pi-PixHa)				Pi (Pi-PixDu)			
Daily gain (1)		Lean meat (2)		Daily gain		Lean meat	
100♂	1000♀	100♂	1000♀	100♂	1000♀	100♂	1000♀
83	88	69	83	93	97	81	

9. táblázat. Az átlagos napi súlygyarapodás és a színhús százalék tenyésztértékeinek stabilitás jellemző közös egyedek a legjobb 100 és 1000 sertésből a különböző években anyai fajtákban (%) MNF (1); ML (2); átlagos napi súlygyarapodás (1); színhús százalék (2)

Table 10.

Differences between the average crossbred breeding values of the top 100 and 1000 pigs in maternal breeds

	HLW (1)				HL (2)			
	Daily gain g/day(3)		Lean meat %(4)		Daily gain g/day		Lean meat %	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
1997	2.25	1.32	0.13	0.02	7.24	0.00	0.26	0.00
1998	6.18	5.31	0.34	0.14	13.49	7.58	0.36	0.29
1999	9.25	5.87	0.26	0.15	6.86	8.15	0.40	0.53
2000	6.17	6.96	0.21	0.19	11.80	7.94	0.36	0.56
2001	7.33	7.45	0.32	0.18	14.07	8.97	0.38	0.45
2002	6.84	7.10	0.14	0.15	15.42	7.43	0.34	0.25
2003	6.61	6.81	0.12	0.13	12.45	6.51	0.38	0.16
2004	9.83	9.73	0.14	0.18	11.21	7.75	0.37	0.11
2005	11.88	10.26	0.11	0.31	10.19	7.12	0.34	0.20
2006	16.10	13.10	0.15	0.15	12.20	7.67	0.26	0.24
2007	12.44	10.51	0.16	0.16	12.00	6.86	0.29	0.25
2008	9.59	8.95	0.13	0.27	12.10	6.67	0.48	0.22
2009	13.31	12.63	0.12	0.26	10.02	6.60	0.22	0.10
2010	9.51	7.89	0.02	0.05	3.37	3.68	0.05	0.09

10. táblázat. A legjobb 100 és 1000 egyed átlagos tenyésztértékei közti különbsége az anyai fajtákban MNF (1); ML (2); átlagos napi súlygyarapodás (3); színhús százalék (4)

Comparing the differences between the crossbred breeding values of both ranked groups it can be seen that for average daily gain the differences are substantial for the HLW and HL genotypes (Table 10.) but in the sire breeds no differences were found (Table 11.). Thus the crossbred breeding value includes more information than the purebred one in the maternal genotypes, which should be exploited. It must be noted that the database for sire breeds was substantially smaller and can explain our findings. In the breeding values of lean meat content we observed negligible differences for all genotypes which was probably because of the low variability of this trait. This low differences suggest the usage of purebred breeding values in selection for crossbred breeding.

Table 9.

Stability of the breeding values for average daily gain and lean meat content in sire breeds (%)

Du				Ha			
Daily gain		Lean meat		Daily gain		Lean meat	
100♂	1000♀	100♂	1000♀	100♂	1000♀	100♂	1000♀
85	93	68	91	78	82	5	82

Stabilitás azonos egyedek a legjobb 100 és 1000 sertésből a vizsgálat teljes időtartamában apai fajtákban (%)

Differences between the average crossbred breeding values of the top 100 and

	Pi (Pi-PixHa)				Pi (Pi-PixDu)				Du		
	Daily gain g/ day(1)		Lean meat(2)		Daily gain		Lean meat		Daily gain		Lean m
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
1997	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.04	0.01	0.00	0.00	0.11	0.02
1998	0.00	3.21	0.00	0.17	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.04	0.07
1999	0.00	0.28	0.12	0.07	0.00	0.1	0.03	0.03	0.00	0.41	0.00
2000	0.00	1.25	0.03	0.01	0.00	0.38	0.06	0.02	0.00	0.01	0.02
2001	0.00	1.34	0.04	0.03	0.00	0.34	0.00	0.01	0.00	0.51	0.04
2002	0.00	4.21	0.01	0.01	0.00	0.55	0.01	0.01	0.00	0.38	0.00
2003	0.00	0.78	0.05	0.02	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.25	0.05
2004	0.00	0.4	0.05	0.04	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.03
2005	0.00	1.6	0.04	0.10	0.00	0.48	0.03	0.03	0.00	0.15	0.04
2006	0.00	6.53	0.09	0.11	0.00	0.34	0.02	0.02	0.00	1.06	0.03
2007	0.00	0.37	0.05	0.05	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.20	0.01
2008	0.00	0.23	0.04	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.01
2009	0.00	1.23	0.07	0.03	0.00	0.00	0.02	0.07	0.00	0.00	0.05
2010	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00	0.01

11. táblázat. A legjobb 100 és 1000 egyed átlagos tenyészértékei közti különbsége az apai fajtákban átlagos napi súlygyarapodás (1); színhús százalék (2)

CONCLUSIONS

The breeding work showed negligible genetic change in the trait lean meat content which agrees to our expectations because the variability in this trait in the analyzed herds was low. The average daily gain was improved slightly but as the BLUP based selection has only been used for 3 years, increased genetic trends can be expected in the future. Based on the results of stability of breeding values it would be useful for crossbreeding to take the crossbred breeding values as the basis of selection of purebred pigs at least for average daily gain. Since the superiority in performance of the crossbred progeny of which parents were selected on crossbred breeding value – instead of on purebred breeding value – can easily be calculated, it would be useful to apply this method in order to achieve as remarkable validity as possible on the production level.

REFERENCES

- de Almeida Torres Filho, R. – de Almeida Torres, R. – Lopes, P. S. – Pereira, C. S. – Euclides, R. F. – de Araújo, C. V. – de Almeida e Silva, M. (2005): Genetic trends in the performance and reproductive traits of pigs. *Genet. Mol. Biol.*, 28. 97-102.
- Brandt, H. – Täubert, H. (1998): Parameter estimates for purebred and crossbred performances in pigs. *J. Anim. Breed. Genet.*, 115. 97-104.
- da Costa, A. R. C. – Lopes, P. S. – Torres, R. A. – Euclides, R. F. – Regazzi, A. J. – Silva, M. A. – Pires, A. V. (2001): Genetic trends in performance traits of Large White, Landrace and Duroc Swine Breeds. *Rev. Bras. Zootec.*, 30. 348-352. [in Portuguese]
- Csató L., Groeneveld, E., Farkas J. (1994): Prime genetic trends in purebred Hungarian pig populations. *Szaktanácsok*, 1994/1-4. 5-12. [in Hungarian]
- Geysen, D. – Janssens, S. – Vandepitte, W. (2000): Genetic parameters for fattening traits in the Belgian Pietrain population. 51th Annual meeting of the European Association for Animal Production, August 21th-24th, The Hague, the Netherlands
- Groeneveld, E. (1990): PEST Users' Manual., Institute of Animal Husbandry and Animal Behaviour Federal Research Centre, Neustadt, Germany, 1-80.
- Groeneveld, E. – Csató L. – Farkas J. – Radnóczy L. (1996): Joint genetic evaluation of field and station test in the Hungarian Large White and Landrace populations. *Arch. Tierz.*, 39. 513-531.
- Groeneveld, E. – Kovac, M. – Mielenz, N. (2008): VCE6 User's Guide and Reference Manual. Version 6.0. Institute of Farm Animal Genetics, Neustadt, Germany, 1-125.
- Habier, D. – Götz, K.-U. – Dempfle, L. (2009): Breeding programme for Pietrain pigs in Bavaria with an estimation of genetic trends and effective population size. *Livest. Sci.*, 123. 187-192.
- Henderson, C. R. (1975): *Best linear unbiased estimation and prediction under a selection model*. *Biometrics*, 31. 423-447.
- Hofer, A. – Hagger, C. – Künzi, N. (1992): Genetic evaluation of on-farm tested pigs using an animal model II. Prediction of breeding values with a multiple trait model. *Livest. Prod. Sci.*, 30. 83-98.
- Jasek, S. – Filistowicz, M. – Korzeniowski, W. (2006): The relationship between Ryr1 gene polymorphism and reproduction performance sows of breeds: Polish Landrace, Duroc, Hampshire and Pietrain. *Acta fytotechn zootecn – Mimoriadne číslo*, Nitra, Slovaca Universitas Agriculturae Nitriae, 26. [in Polish]
- Kasprzyk, A. (2007): Characteristics of genetic parameters and genetic gain in breeding herd of PL pigs over 25-years breeding work period. *Arch. Tierz.*, 50. 107-115.
- Kiszlinger H. – Farkas J. – Kövér Gy. – Onika-Szvath Sz. – Nagy I. (2011): Genetic parameters of growth traits from a joint evaluation of purebred and crossbred pigs. *ACS*. 76. 1-4.

- Klimas, R. – Klimienė, A. (2009): Genetic trend and relationship of meatiness traits of different breed pigs raised in Lithuania. *Proc. Latvian Acad. Sci. Section B*, 63. 66–69.
- McLaren, D. G. – Buchmann, D. S. – Hintz, R. L. (1985): Sire ranking based upon purebred versus crossbred progeny performance in swine. *J. Anim. Sci.*, 60. 902–912.
- Mead, R. – Curnow, R. N. – Hasted, A. M. (1993): *Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology*. Second edition. Chapman & Hall. London. U.K.
- MGSZH (2009). *Hungarian Pig Performance Testing Code*. 7 Budapest. 101.
- Radnóczy L. – Kövér Gy. – Farkas J. – Nagy I. (2009): Evaluation of genetic potentials of Hungarian pig populations based on performance test data. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 58. 397–410.
- SAS Institute Inc. (2004): *SAS/STAT 9.1 User's Guide*. Cary, NC, USA.
- Stamer, E. – Brade, W. – Kalm, E. (2007): Genetische Beziehungen zwischen Reinzucht- und Kreuzungsleistungen sowie verschiedenen Prüfumwelten beim Schwein, untersucht am Material niedersächsischer Prüfstationen. *Züchtungskunde*, 79. 298–308.
- Szőke Sz. – Komlósi I. (2000): A BLUP modellek összehasonlítása: tájékoztató. *Állattenyésztés és takarmányozás*, 49. 231–245.
- Tixier, M. – Sellier, P. (1986): Estimated genetic trends for growth and carcass traits in two French pig breeds. *Génét. Sélect. Evol.*, 18. 185–212.
- Tribout, T. – Caritez, J. C. – Gruand, J. – Bouffaud, M. – Guillouet, P. – Biilon, Y. – Péry, C. – Laville, E. – Bidanel, J. P. (2010): Estimation of genetic trends in French Large White pigs from 1977 to 1998 for growth and carcass traits using frozen semen. *J. Anim. Sci.*, 88. 2856–2867.
- Wolf, J. – Wolfova, M. – Groeneveld, E. – Jelinkova, V. (1998): Estimation of genetic and environmental trends for production traits in Czech Landrace and Large White pigs. *Czech J. Anim. Sci.*, 43. 545–550.
- Wolf, J. – Peskovicova, D. – Zakova, E. – Groeneveld, E. (2006): Additive and heterotic breed effects in the genetic evaluation of pig sire breeds. *Anim. Sci.*, 82. 455–462.
- Youssao, I. – Verleyen, V. – Michaux, C. – Leroy, P. L. (2002): Choice of probing site for estimation of carcass lean percentage in Piétrain pig using the real-time ultrasound. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 6. 195–200.

Érkezett: 2012. február

Szerzők címe: Nagyné Kiszlinger H. – Nagy I. – Farkas J. – Kövér Gy.
Kaposvár University, Kaposvári Egyetem

Author's address: Faculty of Animal Sciences, Állattudományi Kar
H-7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.
tel.: 82/505-800

Corresponding author/kapcsolattartó: nagy.istvan@ke.hu

A NAPI EGYSZERI ÉS KÉTSZERI FEJÉS HATÁSA A JUHTEJ MENNYISÉGÉRE ÉS ÖSSZETÉTELÉRE. 1. RÉSZ

NAGY ZSUZSANNA - TOLDI GYULA - HOLLÓ ISTVÁN

ÖSSZEFOGLALÁS

Azonos gazdaságban tartott, különböző genotípusú anyajuhok (Lacaune $\rightarrow$ L, Magyar Merinó $\rightarrow$ MM, Magyar Merinó ♀ x Lacaune ♂ $\rightarrow$ LF₁, Lacaune F₁ ♀ x Brit Tejelő ♂ $\rightarrow$ BF₁) tejtermelését és tejösszetételét vizsgálták, napi egyszeri, illetve kétszeri fejés alkalmazásával. A bárányok átlagosan 70 napos életkorban történt választása után, az anyákat a csoportosítása előtt (naponta egyszer fejt $\rightarrow$ egyszer, naponta kétszer fejt $\rightarrow$ kétszer) egy héten keresztül naponta kétszer fejték. A fejési periódusban 28 naponként (fejési időszakban 3 alkalommal) egyedi befejést végeztek és tej-mintát gyűjtöttek. A napi egyszeri fejés eltérően hatott az egyes genotípusok tejhozamára (L: -35,04%; MM: -52,94%; LF₁: -43,61%; BF₁: -47,07%),

SUMMARY

Nagy, Zs. – Toldi, Gy. – Holló, I.: EFFECTS ONCE DAILY AND TWICE DAILY MILKING ON MILK YIELD AND MILK COMPOSITION IN DAIRY SHEEP. PART 1.

The aim was to observe the effects of milking frequency (once daily vs. twice daily milking) on milk yield and milk composition in four genotypes (Lacaune $\rightarrow$ L, Hungarian Merino $\rightarrow$ HM, Hungarian Merino ♀ x Lacaune ♂ $\rightarrow$ LF₁, Lacaune F₁ ♀ x British Milk sheep ♂ $\rightarrow$ BF₁) kept in one herd. Average weaning age was 70 days. After weaning the ewes were milked twice per day for a week. Subsequently the ewes were divided into 2 groups. Individual data were collected for milk yield (once per 28 days; 3 times per milking period). The once daily milking during lactation decreased milk yield especially in the Hungarian Merino (L: -35,04%; HM: -52,94%; LF₁: -43,61%; BF₁: -47,07%).

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A naponta kétszer fejés a mindennapi munkaterhek csökkentése, illetve plusz jövedelmet megcélzó juhászatok számára lehet fontos. Jelen tanulmány elkészítését, a 2009-ben, a Dél-Franciaországban, az INRA La Fage-i, Lacaune Kutató Állomásán eltöltött 2 hónapos tanulmányi út ösztönözte. Ezen az Állomáson a juhállomány egy kisebb részét naponta csak egyszer fejték. Közleményünkben egy hazai juhászatban végzett vizsgálatunk eredményeit mutatjuk be, melynek célja az volt, hogy elemezzük a különböző genotípusú juhok érzékenységét a fejési gyakoriság csökkentésének hatására.

A hazai juhállomány tejtermelése

Az 1980-as évek elején Magyarország juhállományának mintegy 5%-át fejték, amely teljes mértékben a merinóra korlátozódott. Tóth és mtsai (1983) szerint a hazai merinót célszerű lenne külföldi tejhasznú fajták felhasználásával (keletfríz, lacaune, pleveni feketefejú) javítani. A jobb jövedelmezőség érdekében Jávör és mtsai (2003) szintén tejelő keresztezett állományok kialakítását tartják nélkülözhetetlennek. Kukovics és Nagy (2000) szerint a merinó eredetű állományoktól kifejt tejmenyiség nemesítő keresztezésekkel 50-250%-kal növelhető, azonban ennek eredményeként e termék fehérje- és zsírtartalma 0,3-0,5%-kal, illetve 0,4-1,0%-kal csökken.

A magyar merinó tejtermelését 3 juhászatban, egymást követő 2 évben vizsgálták Kukovics és mtsai (1993), mely során rávilágítottak arra, hogy mind az évnek, mind a gazdaságnak hatása van a tej mennyiségére, ami 25-60 liter között változott. Hasonló eredményeket írtak le Fenyvessy és mtsai (2003) valamint Kósa és mtsai (1988). Bedő és mtsai (1999) szerint a hazai fajta napi tejtermelése nem éri el a 0,5 litert, míg külföldi (bolgár, német) tejelő fajtákkal történő keresztezés után a paraméter 31,25%-kal, illetve 118,25%-kal emelkedhet.

Bedő és mtsai (2005) osztott elletést alkalmazó juhászatot figyeltek meg, ahol a magyar merinó anyákat 8 hetes béranyválasztás után fejték. Az ellés időpontja, így a fejési időszak alapján 5 csoportot alakítottak ki és azt tapasztalták, hogy azok az anyák termeltek legtovább és adták a legtöbb tejet, amelyek fejése áprilisban kezdődött, míg a napi tejtermelésben a májusban ellett anyák teljesítménye volt figyelemre méltó.

A magyar merinó lacaune F_1 -es anyák termelése 90-100 nap alatt 90-120 liter körüli (Gergátz és Gulyás, 1999). Gulyás és mtsai (2002) különböző lacaune genotípusú anyák tejtermelését hasonlították össze két hazai juhászatban, és megállapították, hogy a lacaune anyák napi tejtermelése felülmúlja a lacaune R_1 és R_2 anyák ezen paraméterben elért eredményeit. Ezzel szemben a másik vizsgált gazdaságban a lacaune R_1 -es állomány termelése volt a legkedvezőbb, a lacaune és a lacaune F_1 genotípusú anyákhoz viszonyítva.

A magyar merinó tejtermelésének javítása érdekében végzett keresztezés során, Gulyás és Kovács (1998) szerint mind a napi tejtermelésben (+20-200%), mind a fejt napok számában (+10-70%) növekedés tapasztalható. Ennek eredményeként egy 35-48 liter tejet termelő állomány, 125-225 literes termelési színvonalra javítható (Németh és mtsai, 2007).

A napi kifejt tej mennyiségében Jávör (2005) vizsgálatai szerint, a tejelő cigája 0,85-1,29 litert ad, a brit tejelő juh fajta 0,62-1,25 liter között teljesít, a lacaune pedig minden évben tartósan 1 liter körüli mennyiséget termel naponta. A fejési időszak hossza a brit tejelő juh, a lacaune és a tejelő cigája fajtáknál is 100 nap körül alakul. A tejelő cigájánál a kifejt tej mennyisége, a 2002-2003-as években, 148-166 liter között változott. Ezzel a teljesítményével e fajta, minden esetben kiválóan mutatkozott, mivel ebben az időszakban a brit tejelő juh termelése 73-157 liter, a lacaune fajtáé pedig 131-136 liter között mozgott.

Schusztér és Kósa (1993), különböző lacaune, illetve keletfríz genotípusok termelését figyelték meg és hasonlították össze tejtermelésük és a tejösszetételük alapján. A lacaune, illetve a keresztezett juhoknál, a választásig eltelt napok számában nem volt lényeges eltérés, míg a fejési napok száma paraméterben a keletfríz x lacaune (146 nap) anyák jelentősen kedvezőbb eredményt értek el, mint a többi vizsgált genotípus. A napi kifejt tej mennyiségében is az előbbi párosításból származó egyedek teljesítettek a legjobban (0,836 liter).

A fejési gyakoriság hatása a tejtermelésre

Az állattenyésztésben dolgozó családok megpróbálják önmaguk, alkalmazott nélkül ellátni az állatokat a gazdaságosabb termelés érdekében így állandóan „röghöz”, azaz gazdaságukhoz, állataikhoz kötve élik az életüket. A vágóbárány-előállításához viszonyítva, nagyobb odafigyelést és több munkaerőt igényel a tejelő ágazat, a szokásos napi kétszeri fejés okán.

A napi fejési gyakoriság megreformálásának, nevezetesen annak csökkentésének a központjában az állattenyésztők szabadidejének növelése áll, amely szabadidőt a juhász a családjára vagy más jövedelemszerzésre, illetve számára fontos dolgokra tud fordítani (Marnet és Komara, 2008; McKusick és mtsai, 2002;

1. táblázat

A napi egyszeri fejés hatása az anyajuhok tejhozam veszteségére (TV) (Salama, 2005).

Laktációs időszak (1)	Egyszer fejés időtartama (2)	TV (%) (3)	Forrás (4)
Korai (5)	8 nap (11)	19	Morag (1968)
Korai-középső (6)	8 hét (12)	8-34	Castillo és mtsai, (2005)
Középső (7)	6 nap (11)	15	Negrão és mtsai, (2001)
Középső-késői (8)	12 hét (12)	20	Knight és Gosling (1994)
Középső-késői (8)	26 hét (12)	28	Papachristoforou és mtsai, (1982)
Késői (9)	4 nap (11)	18-24	Nudda és mtsai, (2002)
Teljes (10)		35	Labussière és mtsai, (1974)
Teljes (10)		48	Knight és mtsai, (1993)

Table 1. The effect of once-a-day milking on milk losses in dairy sheep stage of lactation (1); length of once-a-day milking (2); % loss (3); source (4); early (5); early-mid (6); mid (7); mid-late (8); late (9); whole (10); days (11); weeks (12)

Santibañez és mtsai, 2009). Már több országban alkalmazzák a tejelő szarvasmarhánál a napi egyszeri fejést a laktáció korai szakaszában, ezáltal csökkentik a metabolikus stresszt (*Davis és mtsai*, 1999).

Marnet és Komara (2008) arra az álláspontra jutottak, hogy a kecskék, valamint egyes tejelő juhajtók anyái sokkal jobban tudnak alkalmazkodni a napi egyszeri fejéshez, mint a szarvasmarhák. Azt tapasztalták továbbá, hogy a magasabb termelési szintű kecske, valamint juh tejhozamcsökkenése, e módszer alkalmazása során kisebb méretű.

Franciaországban, az 1960-as években, a családi gazdaságokban, egyre jobban előtérbe került a hétnaponkénti, 13x-i fejés, azaz egy hétvégi fejés elhagyása (*Labussière és Coindet*, 1968). Az 1996-os évben ez a fejési módszer ismét előtérbe került a francia tejtermelő gazdaságokban, olyannyira, hogy *Meffe és mtsai* (2003) szerint a franciaországi Brittany régióban a tejtermelők 8%-a alkalmazza.

A tejhozam csökkenésben nagy eltéréseket figyeltek meg a kutatók, amit befolyásolhat: a fajta, a laktáció stádiuma, a termelési szint, a napi egyszeri fejés időtartama és az egyedi különbségek (1. táblázat).

Salama és mtsai (2003), akik alpesi kecskéket vizsgáltak a laktáció elején, nagyobb tejvesztést tapasztaltak a laktáció első 3 hónapjában (19%) a 4%-os FCM tejhozamban, mint a laktáció végén (14%). Ezzel összhangban van *Stelwagen és Knight* (1997) tejelő teheneken végzett tanulmányának megállapítása, mely szerint a laktáció későbbi szakaszában alacsonyabb volt a tejhozam csökkenés, mint az elején. *McKusick és mtsai* (2002) keletfriz keresztezett anyajuhokat 12, illetve 16 óránként fejtek a laktáció közepén, valamint a végén. Vizsgálataik alapján nem volt jelentős különbség a két csoport egyedeinek tejtermelése között.

Salama és mtsai (2003) a kecskéket életkor szerint 3 csoportba sorolták (1. csoport: 1. és 2. ellésűek → -38%; 2. csoport: 3. ellésűek → -22%; 3. csoport: 4 és annál többször ellett anyák → -11%-os tejhozamvesztés) és ez alapján is összehasonlították a tejhozam csökkenést a napi egyszeri fejés esetén.

Casu és Boyazoglou (1974) is leírták, hogy az elsőellésű anyajuhok érzékenyebbek, nehezebben alkalmazkodnak a napi egyszeri fejéshez, amely jelenséget a kevésbé fejlett tőgymirigy állománnyal magyaráztak. *Dewhurst és Knight* (1993) tejelő szarvasmarhában, valamint *Rovai és mtsai* (2002) anyajuhoknál is leírták, hogy az ellések számának növekedésével, a tőgyciszterna kapacitás is növekszik.

Santibañez és mtsai (2009) szerint a fejés (ha a teljes laktációs periódus alatt naponta kétszer fejk az állományt) a mindennapi munkák 50%-át tesz ki, ami a napi egyszeri fejéssel jelentősen csökkenthető, viszont számolni kell a tejhozam csökkenésével (fejős teheneknél: 10-50%; anyajuhoknál: 20-60%; kecskéknél: 6-35%).

Nudda és mtsai (2002) tanulmányukban 3 juhajtót vizsgáltak, amelyeket naponta egyszer vagy kétszer fejtek (a kísérlet első felében, annak első 4 napjában az anyajuhok jobb tőgyfelét naponta kétszer fejték, a balt pedig egyszer, a második felében, az 5-8. napon pedig a jobb tőgy-felet fejték naponta csak egyszer a balt pedig kétszer). A kutatók azt a hipotézist állították fel, hogy a két, tejhasznosításúajtót kevésbé viseli meg a napi egyszeri fejés, mint a merinót. A hipotézist azonban nem sikerült alátámasztani, mivel a napi egyszeri fejés hatására, a 3 genotípus tejtermelés kiesése nem a vártak megfelelően alakult (tejvesztés az egyesajtóknál: sarda → 24%; awassi → 18%, merinó → 23%).

Marnet és Komara (2008) átfogó tanulmányában olvasható, hogy a tejhozam-csökkenés 5-41% között változott (2. táblázat) az anyajuh fajtájától függően. Az anyajuh nagyobb tőgymedence raktározó kapacitása kisebb tejhozamcsökkenéssel jár. Casu és Boyazoglou (1974) ezt a képességet teszik felelőssé azért, hogy az első ellésű fiatal anyák érzékenyebbek, nagyobb tejhozamcsökkenéssel reagálnak a napi egyszeri fejésre. A szerzők azt tapasztalták, hogy ha a napi egyszeri fejest, egy kéthetes, hagyományos, napi kétszer fejési szakasz előz meg, akkor a tőgymirigy állománya fejlődik. Ennek eredményeként a későbbiekben, az egyszeri fejésre visszatérés után, kisebb lesz a tejhozamvesztéség.

2. táblázat

A tejhozamcsökkenés (TCS) a napi egyszeri fejés hatására különböző juhajtókban

TCS (%) (1)	Juhfajta (2)	Forrás (3)
5	Sarda	Casu és Labussière, 1972
6	Sarda	Cause és Boyazoglou, 1974
10	Sarda	Flamant, 1974
10	Friz x Sarda x Lacaune (4)	Partearroyo és Flamant, 1978
10-19	Lacaune	Partearroyo és Flamant, 1978
12-25	Sarda	Cause és Boyazoglou, 1974
13-28	Chios	Papachristoforou és mtsai, 1982
18	East breed	Bagdasarov, 1960
18	Awassi	Nudda és mtsai, 2002
20	Israeli	Morag, 1968
23	Merino (5)	Nudda és mtsai, 2002
24	Sarda	Nudda és mtsai, 2002
25	Sarda	Partearroyo és Flamant, 1978
41	Sarda	Labussière és mtsai, 1983
35-51	Prealpes de Sud	Labussière és mtsai, 1974

Table 2. Decrease in milk yield during once-a-day milking in ewes (Marnet and Komara, 2008) decrease in milk yield % (1); breed (2); source (3); friesian x sarda x lacaune (4); merino(5)

Santibañez és mtsai (2009) a hosszan tartó, napi egyszeri fejés hatását vizsgálták két fajtánál (lacaune és manchega). Ennek során a kontrol csoportot a hagyományos módon, naponta kétszer fejték. A tejhozamban eltérő visszaesést figyeltek meg a fejésgyakoriság csökkentésének hatásaként. Míg a francia eredetű, lacaune fajtánál 25%-kal, addig a spanyol eredetű, manchega anyáknál 46%-kal csökkent a tejtermelés. A manchega anyák magasabb tejhozamcsökkenését a kisebb tejmedencével és a tőgy alacsonyabb tároló kapacitásával magyarázták.

Castillo és mtsai (2009) manchega és lacaune anyajuhoknál vizsgálták, hogy milyen hatással van a tejtermelésre, valamint a tejösszetételre a laktáció korai, valamint középső szakaszában, a hétvégenként alkalmazott, napi egyszeri fejés. A heti két fejés elhagyásának következményeként, a laktáció korai szakaszában

(8-14. hét), a manchega anyák tejtermelése 15%-kal csökkent, de a középső szakaszban (15-22. hét) lényeges tejhozamváltozást nem tapasztaltak. A lacaune anyajuhoknál sem a korai, sem a középső szakaszra nem volt hatással a fejések elhagyása. *Knight és mtsai* (1993) a napi egyszeri fejés hatását az egész laktációra vetítve 48%-os csökkenést tapasztaltak a tejhozamban, azonban *Geenty és Davison* (1982), akik a napi egyszeri fejést csak a laktáció 6. hetében kezdték el, lényegesen alacsonyabb veszteséget mutattak ki (14%).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatokat egy bács-kiskun megyei gazdaságban végeztük, ahol 4 különböző genotípusú (lacaune; magyar merinó; magyar merinó $\times$ lacaune $\rightarrow$ lacaune F_1 ; lacaune F_1 $\times$ brit tejelőjuh $\rightarrow$ a továbbiakban brit tejelő F_1) anyajuhokat fejtünk. Az állományt egy héten át naponta kétszer fejtük, majd ezt követően a tejtermelés egyedenkénti mérése után, az anyákat csoportosítottuk. Csoportosításkor a genotípusonként kialakított egyszer, valamint kétszer fejt állomány termelése megegyezett. A továbbiakban 28 naponként (háromszor) egyedi tejtermelés mérést végeztünk. A vizsgálat az anyák azonos tartása és takarmányozása mellett történt. Genotípusonként és csoportonként 25-25 anyajuhot fejtünk. A fejési gyakoriságtól függetlenül az anyákat egy nyájban tartottuk, majd a reggeli fejést követően a legelőre (ősgyep, kukoricatarló) hajtottuk. Az esti fejés előtt a nyáját egyszer, illetve kétszer fejős csoportra szétválogattuk. Éjszaka az anyák lucerna szénát fogyaszthattak, abrakként árpát (0,2 kg/anya/fejés) és nedves CGF-et (1-1,5 kg/anya/nap) adtunk.

Az adatok értékelése a SAS 9.1 programmal, többtényezős varianciaanalízissel történt.

EREDMÉNYEK

Fejt napok száma

A mintegy 3 hónapos fejési időszak 28 naponkénti befejezése során azoknak az anyáknak a fejését fejeztük be, amelyeknek a termelése egy fejés alatt nem érte el az 1 dl-t. A 89 napos fejési időszak eredményei alapján a kétszer fejt brit tejelő F_1 juhok közül egy sem esett ki a vizsgálati időszak alatt. A genotípuson belül az egyszeri, illetve a kétszeri fejésnek nem volt hatása a fejési napok számára (3. táblázat).

Az eltérő fejési gyakoriságok alapján azonban már volt statisztikailag igazolható különbség a genotípusok között. A napi egyszeri fejés hatásaként a magyar merinó anyák átlagosan csak 75 napig termeltek, ami szignifikánsan rövidebb időszakot jelent, mint a másik három genotípus esetében. A hagyományos, napi kétszeri fejésnél csak a brit tejelő F_1 és a magyar merinó fejési napjai közt volt szignifikáns különbség (4. táblázat).

Adott fejési időszakban termelt tej

Minden esetben nagymértékű hozamcsökkenést eredményezett a fejési gyakoriság csökkentése. Legjobban a magyar merinó anyákat viselte meg a ritkított fejés, ahol a veszteség közel 53% volt. A brit tejelő F₁ és a lacaune F₁ hozamcsökkenése 47%, illetve 44% körül alakult. Legkevésbé a fajtatiszta lacaune anyajuhokra volt

3. táblázat

A napi egyszeri fejés hatása az anyajuhok termelésére

	Genotípus (1)	Szignifikáns eltérések (2)	Fejési gyakoriság (3)	Átlag (4)	Szórás (5)	CV%
Fejt napok száma /nap/ (6)	Lacaune	A	egyszer (12)	86,1	5,17	6,01
		A	kétszer (13)	87,5	7,83	8,95
	Magyar merinó (9)	A	egyszer (12)	74,8	16,30	21,79
		A	kétszer (13)	79,5	13,95	17,55
	Lacaune F1 (10)	A	egyszer (12)	84,9	6,42	7,56
		A	kétszer (13)	87,3	10,62	12,16
	Brit tejelő F1 (11)	A	egyszer (12)	87,6	5,07	5,79
		A	kétszer (13)	89,0	0,00	0,00
Termelt tej /liter/ (7)	Lacaune	A	egyszer (12)	60,97	28,86	47,34
		B	kétszer (13)	93,53	34,88	37,29
	Magyar merinó (9)	A	egyszer (12)	22,37	17,29	77,27
		B	kétszer (13)	47,27	26,82	56,74
	Lacaune F1 (10)	A	egyszer (12)	44,43	26,94	60,63
		B	kétszer (13)	78,59	35,57	45,27
	Brit tejelő F1 (11)	A	egyszer (12)	43,29	22,92	52,96
		B	kétszer (13)	81,84	25,57	31,25
Napi tejtermelés /liter/ (8)	Lacaune	A	egyszer (12)	0,69	0,32	45,92
		B	kétszer (13)	1,08	0,36	33,36
	Magyar merinó (9)	A	egyszer (12)	0,27	0,19	68,26
		B	kétszer (13)	0,56	0,30	53,10
	Lacaune F1 (10)	A	egyszer (12)	0,51	0,30	58,64
		B	kétszer (13)	0,90	0,39	43,10
	Brit tejelő F1 (11)	A	egyszer (12)	0,49	0,25	51,62
		B	kétszer (13)	0,92	0,29	31,25

P≤0,05

Table 3. The effect of once-a-day milking in sheep ewes genotype (1); significantly different (2); milking frequency (3); mean (4); SE (5); number of milking days (6); quantity of milk during one milking period (7); average daily milk yield (8); Hungarian Merino (9); Hungarian Merino♀ x Lacaune ♂ (10); (Hungarian Merino♀ x Lacaune ♂) ♀ x British Milksheep ♂ (11); once-a-day milking (12); twice-a-day milking (13)

hatással a napi egyszeri fejés, a termelés-csökkenésük nem érte el a 35%-ot sem (3. táblázat). A fejési napokra nem végeztünk korrekciót, mivel azokat az anyákat, amelyeknek fejését korábban befejeztük, a vizsgálatból kivontuk a lecsökkent termelésük okán.

A fejési gyakoriság alapján a genotípusok között is igazolható volt a különbség. A magyar merinó anyák mindkét esetben statisztikailag is igazoltan kevesebb tejet termeltek, mint a másik három vizsgált genotípus (4. táblázat).

Az eredményeinket a szakirodalomban leírtak is alátámasztják, mivel a teljes tejtermelési időszakra kiterjesztett fejési gyakoriság csökkentés hatására Labussière és mtsai (1974) 35%-os, Knight és mtsai (1993) pedig 48%-os tejhozamvesztéséget figyelt meg. Vizsgálataink során mind a négy genotípusnál tapasztalt termelés-csökkenés a Santibañez és mtsai (2009) által közölt 20-60%-os intervallumba esik. Ugyanez a kutatócsoport viszont a francia eredetű lacaune fajtánál hosszabb ideig tartó, napi egyszeri fejés hatására, 10%-kal kisebb tejhozamvesztéséget mutatott ki, mint amit mi tapasztaltunk, míg a spanyol manchega fajtánál a brit tejelő F₁-es anyákhoz hasonló eredményt értek el.

A vizsgált gazdaságban hasonló eredményeket tapasztaltunk mint Kukovics és mtsai (1993), továbbá Németh és mtsai (2007) a magyar merinó tejtermelésével kapcsolatban. Azonban a magyar merinó és a lacaune keresztezéséből származó nőivarú utódjainak teljesítménye már 10-30 literrel kevesebb lett, mint amit Gergátz és Gulyás 1999-ben közöltek.

Napi tejtermelés

A napi tejtermelésben is megmutatkozott a genotípusokon belüli, a napi egyszeri és kétszeri fejés okozta jelentős különbség (3. táblázat). A lacaune, a lacaune F₁, valamint a brit tejelő F₁ esetében is a napi átlagos veszteség 4 dl, ezzel szemben a magyar merinó vesztesége 3 dl körül alakult. Ez utóbbi vesztesége, a termeléséhez képest, arányaiban magas.

4. táblázat

Fejési gyakoriság hatása a genotípusok közötti különbségre

	Fejt napok száma /nap/ (1)		Termelt tej /liter/ (2)		Napi tejtermelés /liter/ (3)	
	egyszer fejt (4)	kétszer fejt (5)	egyszer fejt (4)	kétszer fejt (5)	egyszer fejt (4)	kétszer fejt (5)
Lacaune	A	A	A	A	B	A
Magyar Merinó (6)	A	AB	A	A	A	A
Lacaune F1 (7)	A	AB	A	A	B	A
Brit tejelő F1 (8)	B	B	B	B	C	B

P≤0,05

Table 4. The significantly different between genotypes by milking frequency number of milking days (1); quantity of milk during one milking period (2); average daily milk yield (3); once-a-day milking (4); twice-a-day milking (5); Hungarian Merino (6); Hungarian Merino♀ x Lacauene ♂ (7); (Hungarian Merino♀ x Lacauene ♂) ♀ x British Milkshoop ♂ (8)

Mindkét fejési módszer esetében, a vizsgált tulajdonságban, a magyar merinó lemaradása jelentős volt. Míg a napi egyszeri fejés estében volt statisztikailag igazolható különbség a lacaune, valamint a keresztezett genotípusok között, addig a napi kétszeri fejéskor ez, a genotípusok közti jelentős eltérés, nem valósult meg (4. táblázat).

Jávor (2005), a lacaune napi tejtermelésével kapcsolatban leírt vizsgálati eredményei alátámasztják a fajta naponta kétszer fejt egyedeinek általunk mért értékeit. Bedő és mtsai (1999) a magyar merinó e paraméterben mutatott eredményével közel azonos értéket mértünk és írtunk le a 3. táblázatban.

1. ábra: Lacaune anyák tejtermelésének alakulása a vizsgált fejési időszakban

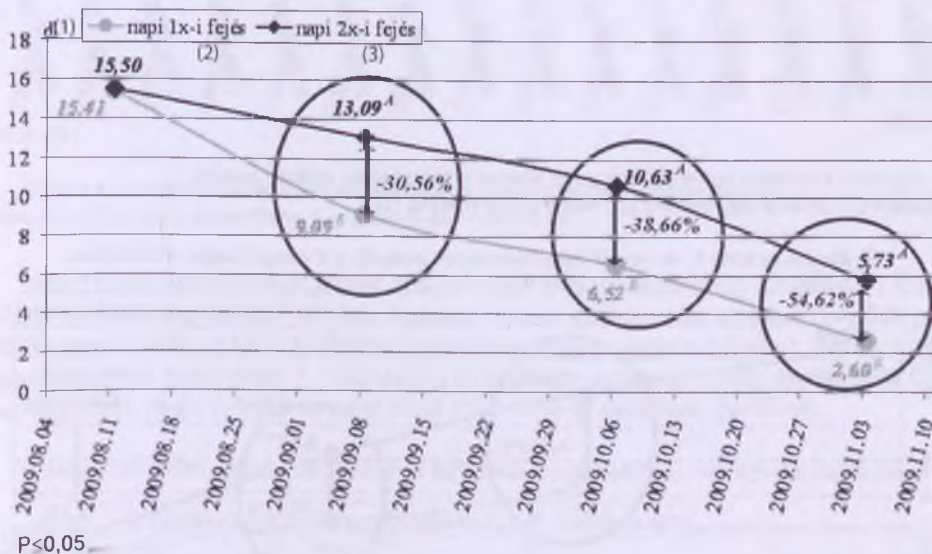


Figure 1. Lactation curve of Lacaune in the studied milking period
decilitre (1); once-a-day milking (2); twice-a-day milking (3)

A különböző genotípusok beférései során mért tejmennyiségek változását a 1.-6. ábra szemlélteti. A lacaune anyáknál eltérő tendenciát tapasztaltunk a többi vizsgált genotípushoz képest (1. ábra). A napi egyszeri fejés hatására eleinte a tejlhozam csökkenése, majd a laktáció előrehaladásával, a csökkenés mértékének növekedése volt megfigyelhető. A kezdeti 30% körüli különbség a 2. beférés során több mint 8%-kal emelkedett, majd a végén egy hirtelen emelkedés következett be, a fejési gyakoriság csökkentésének hatására a napi tejtermelés felére esett vissza.

A magyar merinó anyajuhok termelés-csökkenésének arányaiban, a brit tejelő F₁-hez hasonlóan egy növekedés, majd egy visszaesés volt megfigyelhető. Két alkalommal is 50% feletti volt a veszteség (2. ábra).

2. ábra: Magyar merinó anyák tejtermelésének alakulása a vizsgált fejési időszakban

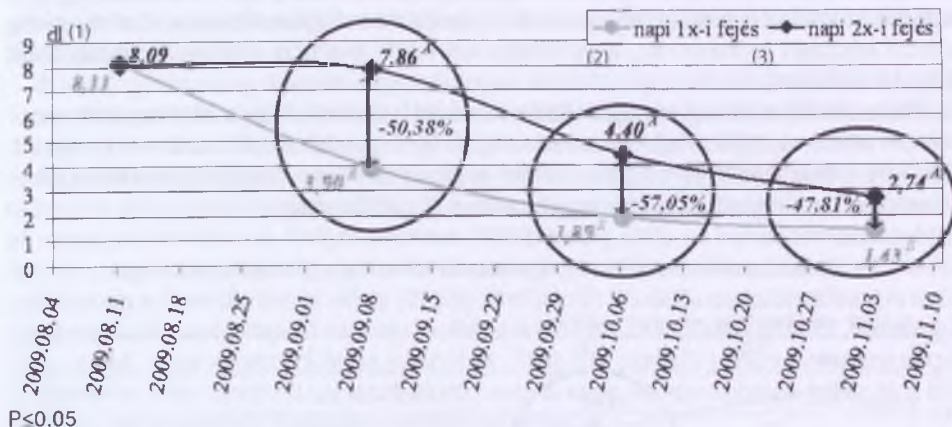
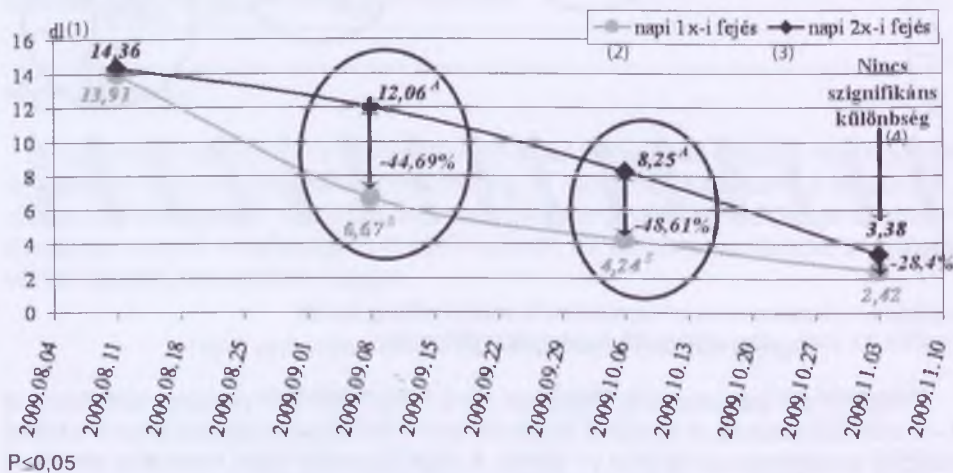
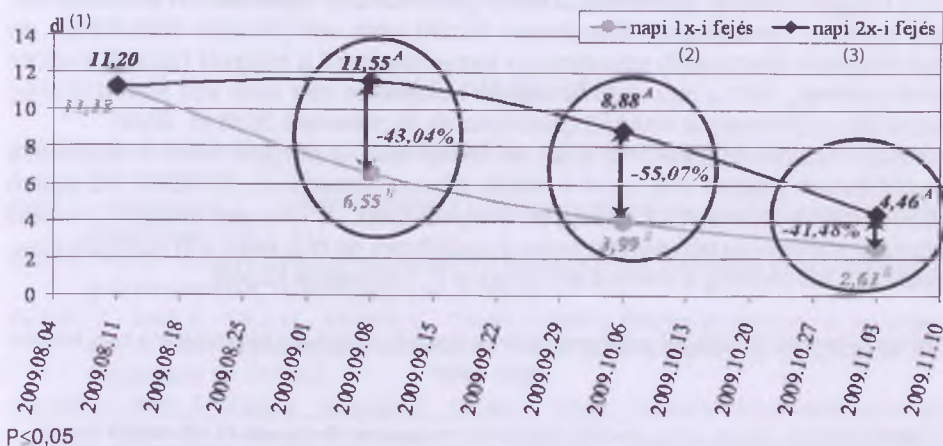


Figure 2. Lactation curve of Hungarian Merino in the studied milking period decilitre (1); once-a-day milking (2); twice-a-day milking (3)

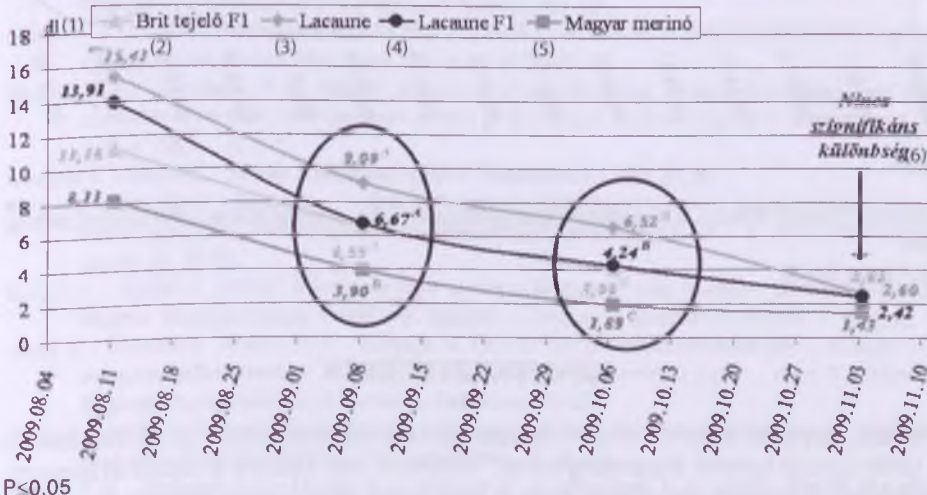
3. ábra: Lacaune F₁-es anyák tejtermelésének alakulása a vizsgált fejési időszakbanFigure 3. Lactation curve of Lacaune F₁ in the studied milking period decilitre (1); once-a-day milking (2); twice-a-day milking (3); not significant differences (4)

A lacaune F₁ anyák termelésviszsaesése az első két befejes során, nem érte el az 50%-ot. A fejési időszak végére a kétszer fejt csoport termelésében egy drasztikus csökkenés volt megfigyelhető, ami viszont nem volt tapasztalható a napi egyszer fejt anyáknál. Ennek következtében a két csoport termelése között nem volt kimutatható szignifikáns különbség (3. ábra).

4. ábra: Brit tejelő F₁ anyák tejtermelésének alakulása a vizsgált fejési időszakbanFigure 4. Lactation curve of British Milk sheep F₁ in the studied milking period decilitre (1); once-a-day milking (2); twice-a-day milking (3)

A brit tejelő keresztezett anyák átlagos napi tejtermelése meghaladta az 1 litert. Ez a mennyiség, a napi kétszer fejéskor, kissé emelkedett az első befejesig. A fejési gyakoriságok közti különbség első befejeskor elérte a 0,5 litert, amely 43%-os eltérésnek felelt meg. A különbség százalékos aránya 28 nap múlva 55% fölé emelkedett, majd a fejés végére több mint 10%-al csökkent (4. ábra).

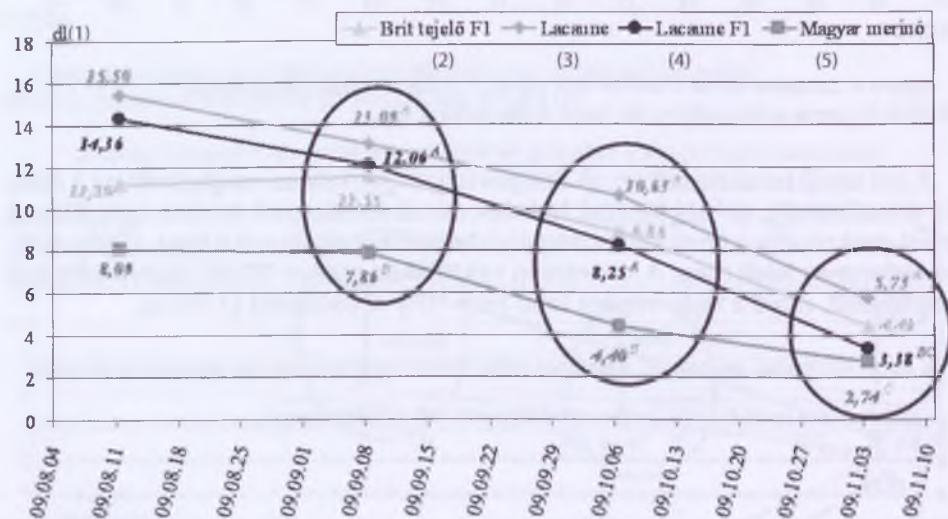
5. ábra: Különböző genotípusú anyajuhok tejtermelésének alakulása napi egyszeri fejés során

Figure 5. Effects of once-a-day milking and genotype on the lactation curve in the studied milking period decilitre (1); British Milk sheep F₁ (2); Lacaune (3); Lacaune F₁ (4); Hungarian Merino (5); not significant different (6)

A naponta egyszer fejt állománynál, az első befejéskor, szignifikánsan kisebb volt a magyar merinó termelése a többi genotípussal szemben. A második befejés során a keresztezett állományok között nem volt jelentős különbség, de szignifikánsan magasabb színvonalon termeltek, mint a magyar merinó, viszont szerényebben, mint a lacaune. Az utolsó befejéskor már nem volt statisztikailag igazolható különbség a vizsgált genotípusok termelése között (5. ábra).

A napi kétszeri fejésnél, az első két befejéskor, a magyar merinó termelése szignifikánsan kisebb volt, mint a másik három genotípusé (6. ábra). Az utolsó befejés eredményeként az eltérések megváltoztak. A lacaune anyajuh csoport termelési színvonala bizonyult a legkedvezőbbnek és már nem volt statisztikailag igazolható különbség a merinó és lacaune F_1 termelése között.

6. ábra: Különböző genotípusú anyajuhok tejtermelésének alakulása a hagyományos napi kétszeri fejés során



$P < 0,05$

Figure 6. Effects of twice-a-day milking and genotype on the lactation curve in the studied milking period as in Figure 5.(1-5)

KÖVETKEZTETÉSEK

A napi egyszeri fejés a hagyományos napi kétszerihez viszonyítva munkaerő- és költségcsökkenést eredményezhet, számolni kell viszont a tejből származó, anyánkénti árbevétele visszaesésével. A napi fejési gyakoriság ritkítása genotípusonként más-más mértékben hat. Míg a fejt napok számára nem, addig a napi, illetve az egy fejési időszakban termelt tej mennyiségére statisztikailag is igazoltan hatással volt. A napi egyszeri fejés legkevésbé a lacaune, fokozottabban a magyar

merinó anyákat viselte meg (tejhozamvesztesség → lacaune: -34,8 %; magyar merinó: -52,7%; lacaune F₁: -43,5%; brit tejelő F₁: -47,1%).

IRODALOMJEGYZÉK

- Bagdasarov, G. (1960): The milk production of fine woolled and semi fine woolled ewes (in Russian). *Ovcevodstvo*, 6. 22–24.
- Bedő S. - Nikodémusz E. - Gundel K. (1999): A kiskérődzők tejhozama és a tej higiéniai minősége. *Tejgazdaság*, LIX. 1. 7-11.
- Bedő S. - Póti P. - Köles P. (2005): A magyar merinó anyajuhok tejtermelésének és tejösszetételének évszaki változása. *Tejgazdaság*, LXV. 2. 32-39.
- Castillo, V. - Such, X. - Caja, G. - Albanell, E. - Casals, R. (2005): Efectos de uno versus dos ordeños diarios sobre la producción de leche de ovejas de raza Manchega ys Lacaune. *ITEA*, Supplement 26. 252-254.
- Castillo, V. - Such, X. - Caja, G. - Albanell, E. - Casals, R. (2009): Omission of two weekend milkings in Manchega and Lacaune dairy ewes. 60th Annual Meeting Eur. Assoc. Anim. Prod., 24-27. August, Barcelona, Spain, Poster number: 47.
- Casu, S. - Boyazoglou, J. G. (1974): Effet de la suppression de la traite du soir chez la brebis Sarde. Symposium sur la traite mécanique des petits ruminants. *Ann. Zootech. Hors-série, INRA*, 139-144.
- Casu S. - Labussière J. (1972): Premiers résultats concernant la suppression d'une ou plusieurs traites par semaine chez la Brebis Sarde. *Ann. Zootech.*, 21, 2322-2323.
- Davis, S. R. - Farr, V. C. - Stelwagen, K. (1999): Regulation of yield loss and milk composition during once-daily milking: a review. *Livest. Prod. Sci.*, 59. 77-94.
- Dewhurst, R. J. - Knight, C. H. (1993): An investigation of the changes in sites of milk storage in the bovine udder over two lactations. *Anim. Prod.*, 57. 379-384.
- Fenyvessy J. - Csanádi J. - Jávora A. (2003): Cigája és merinó juhok tejtermelésének és a tej összetételének vizsgálata. In.: *Az állattenyésztés szolgálatában*. szerk.: Jávora, A., Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Debrecen, 95-98.
- Flamant, J. C. (1974): Performances des brebis croisées en vue de la production laitière à la traite. *Congr. Mond. Génét. Appl. Elev. (Madrid)*, 973-977.
- Geenty, K. G. - Davison, P. G. (1982): Influence of weaning age, milking frequency and udder stimulation on dairy milk production and post partum oestrus interval in Dorset ewes. *N.Z. J. Exp. Agric.*, 10. 1-5.
- Gergácz E. - Gulyás L. (1999): A lacaune fajtáról. *Kistermelők Lapja*, 6. 15.
- Gulyás L. - Gergácz E. - Szabados T. - Donkó A. (2002): Különböző lacaune genotípusok tejtermelésének vizsgálata. *Wellmann Oszkár Tudományos Tanácskozás. Sz. T. E. Hódmezővásárhely, április 27. 73-75.*
- Gulyás L. - Kovács I. (1998): A lacaune fajta szerepe Magyarország jövőbeni juhtenyésztésében. *Magyar Mezőgazdaság Melléklete, Magyar Juhászat és Kecsketenyésztés*, 7. 12. 6-8.
- Jávora A. - Komlósi I. - Kukovics S. - Lengyel A. (2003): Elmulasztott lehetőségek a magyar juhtenyésztés fejlesztésében. In.: *Az állattenyésztés szolgálatában*. szerk.: Jávora A., Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Debrecen, 11-25.
- Jávora A. (2005): A magyar juhtenyésztés „záslóshajói” (VI.). *Magyar Mezőgazdaság Melléklete, Magyar Juhtenyésztés és Kecsketenyésztés*, 14. 9. 2-5.
- Knight, T. W. - Atkinson, D. S. - Haack, N. A. - Palmer, C. R. - Rowland, K. H. (1993): Effects of suckling regime on lamb growth rates and milk yield of Dorset ewes. *N. Z. J. Agric. Res.*, 36. 215-222.
- Knight, T.W. - Gosling, L. S. (1994): Effects of milking frequency and machine stripping on mil yields of Dorset ewes. *Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod.*, 54. 261-262.

- Kósa L. - Gergátz E. - Balogh J. (1988): A juhász dolga. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 206.
- Kukovics S. - Molnár A. - Mohácsi P. - Mérő Gy. - Ábrahám M. (1993): Relationships among the milk components and the changes of fat, protein and lactose contents during the lactation. In: Állattenyésztés és Takarmányozás (Hungarian Journal of Animal Production). szerk.: Kukovics S., Proc. 5th Intern. Symp. Machine Milking Small Rum., Budapest, 42. Supplement 1. 161-176.
- Kukovics S. - Nagy Z. (2000): A juhtej, nem mint melléktermék. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49. 51-61.
- Labussière, J. - Coindet, J. (1968): Effets de la suppression de la traite du dimanche soir chez les bovins de race Française Frisonne Pie Noire. Ann. Zootech., 17. 231-234.
- Labussière, J. - Combaud, J.F. - Petrequin, P. (1974): Influence de la fréquence des traites et des tétées sur la production laitière des brebis de Préalpes du Sud. Ann. Zootech., 23. 445-457.
- Labussière, J. - Combaud, J. - Petrequin P. (1974B). Effets de la suppression de la traite du dimanche soir sur les brebis de race Préalpes du sud. Ann. Zootech., 23. 435-444.
- Labussière, J. B. - Benmederbel, J. F. - Combaud, F. A. De La Chevalerie (1983): Description des principaux paramètres caractérisant la production laitière, la morphologie mammaire et la cinétique d'émission du lait de la brebis lacaine traites deux fois par jour avec ou sans égouttage. Pages 625-640 in III Symposium Internacional de ordeño Mecanico de Pequeños Ruminantes, Valladolid, España. Univ. Valladolid, Spain.
- Marnet, P. G. - Komara, M. (2008): Management systems with extended milking intervals in ruminants: Regulation of production and quality of milk. J. Anim. Sci., 86. Supplement 1. 47-56.
- McKusick, B. C. - Thomas, D. L. - Berger, Y. M. - Marnet, P. G. (2002): Effect of milking interval on alveolar versus cisternal milk accumulation and milk production and composition in dairy ewes. J. Dairy Sci., 85. 2197-2206.
- Meffe, N. - Tache, C. - Gaudin V. - Marnet, P.-G. (2003): Suppression d'une traite par semaine pendant toute la lactation chez les vaches laitières à haut potentiel: Effets zootechniques et caractéristiques physico-chimiques du lait. 10th Proc. Journées 3R PARIS, 85-88.
- Morag, M. (1968): The effect of varying the daily milking frequency on the milk yield of the ewe and evidence on the nature of the inhibition of milk ejection by half-udder milking. Ann. Zootech., 17. 351-369.
- Negrão, J.A. - Marnet, P.G. - Labussière, J. (2001): Effect of milking frequency on oxytocin release and milk production in dairy ewes. Small Rum. Res., 39. 181-187.
- Németh A. - Mihályfi S. - Salamon I. - Gergátz E. - Gulyás L. (2007): A lacaine juh fajta szerepe a magyar juhágazat versenyképességének javításában. AVA-3 Nemzetközi Konferencia, Debrecen, március 20-21.
- Nudda, A. - Bencini, R. - Mijatovic, S. - Pulina, G. (2002): The yield and composition of milk in Sarda, Awassi, and Merino sheep milked unilaterally at different frequencies. J. Dairy Sci., 85. 2879-2884.
- Papachristoforou, C., - Roushias, A., - Mavrogenis, A.P. (1982): The effect of milking frequency on the milk production of Chios ewes and Damascus goats. Ann. Zootech., 31. 37-46.
- Partearroyo, A. M. - Flamant, J.C. (1978). Caractéristiques moyennes de traite et de mamelle de trois génotypes de brebis laitières (lacaune, sardes et F.S.L.) Proc. 2nd Int. Symp. Milking Small Rum., Alghero, Sardinia, Italy, 80-92.
- Rovai, M. - Such, X. - Caja, G. - Piedrafita, J. (2002): Changes in the cisternal and alveolar milk throughout lactation in dairy sheep. J. Dairy Sci., 85. Supplement 1. 4.
- Salama, A. K. - Such, X. - Caja, G. - Rovai, M. - Casals, R. - Albanell, E. - Marín, M. P. - Martí, A. (2003): Effects of Once Versus Twice Daily Milking Throughout Lactation on Milk Yield and Milk Composition in Dairy Goats, J. Sci., 86. 1673-1680.
- Salama, A. K. (2005): Modifying the lactation curve in dairy goats: effects of milking frequency, day period, and kidding interval. Thesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona, Department de Ciencia Animal i Dels Aliments

- Santibañez, A. - Such, X. - Caja, G. - Castillo, V. - Albanell, E. (2009):* Lactational effect of once- versus twice-daily milkings throughout lactation in two breeds of dairy ewes. 60th Ann. Meet. Eur. Assoc. Anim. Prod., Barcelona, Spain, S:41. 24-27. August
- SAS Institute Inc. (2004):* SAS/STAT® 9.1 User's Guide. Cary, NC, USA.
- Schusztar T. - Kősa L. (1993):* Fajtatiszta, keresztezett lacaune anyajuhok termelése. XXV. Óvári Tudományos Napok, 133-140.
- Stelwagen, K. - Knight, C. H. (1997):* Effect of unilateral once or twice daily milking of cows on milk yield and udder characteristics in early and late lactation. J. Dairy Res., 64. 487-494.
- Tóth I. - Veress L. - Németh J. (1983):* Az állattenyésztés fejlesztése a juhtenyésztésben. Agroinform, Budapest, 57.

Érkezett: 2012. március

Szerzők címe: Nagy Zs. – Toldi Gy. – Holló I.
Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar
Authors' address: University of Kaposvár, Faculty of Animal Sciences,
H-7400 Kaposvár, Guba Sándor út 40.
anagyzsuzsanna@gmail.com

FELHÍVÁS

A Magyar Tudományos Akadémia
Agrártudományok Osztálya
Állatnemesítési, Állattenyésztési, Takarmányozási és Gyepgazdálkodási
Tudományos Bizottsága
a Magyar Agrártudományi Egyesület Állattenyésztők Társaságával
közös a hagyományos őszi állattenyésztési rendezvényét

2012. október 30-án (kedden)
10 órától tartja
az MTA Székház Dísztermében
(Budapest Széchenyi István tér)

A tanácskozás témája:

A juhtenyésztési ágazat helyzete és kilátásai Magyarországon

A rendezvény célja a juhtenyésztési kutatások eredményeinek,
valamint az ágazat helyzetének és kilátásainak áttekintése.

A rendezők minden érdeklődőt szeretettel várnak.

EFFECT OF LAMENESS ON MILK PRODUCTION IN HOLSTEIN-FRIESIAN FARMS IN HUNGARY

GUDAJ RICHARD – BRYDL ENDRE – POSTA JÁNOS – KOMLÓSI ISTVÁN

SUMMARY

This paper investigates associations between lameness, body condition score and milk yield in dairy cows. The dataset includes 7299 test-day milk yields from 826 cows on five farms in Hajdú-Bihar County in Hungary collected over 18 months from May 2010 to November 2011. The data were analyzed in a general linear model to account for the correlation of repeated measures observed during lactation. The total mean estimated reduction in milk yield per 305-d lactation of lame cows in comparison to never lame cows was 372 kg. Cows with lameness scores 1 and 2 had body condition scores and milk yields significantly higher than clinically lame cows with scores 3-5. BCS observed two months earlier than lameness reported was higher in non-lame cows in comparison to lame cows. This might suggest that lame cows are lame because they are thin and not thin because they are lame. This emphasises the importance of managing cows' body condition through proper nutrition, timely reproductive management and transition cow care. Factors affecting milk yield included: farm, parity, animal ID and whether a cow ever became lame or not during the study. Authors conclude that clinical lameness has a significant impact on milk production. This is important information for assessing the economic losses due to clinical lameness and decreased cow health what can be used in informing farmers about the impact of the disease.

ÖSSZEFOGLALÁS

Gudaj R. – Bydl E. – Posta J. – Komlósi I.: A SÁNTASÁG HATÁSA A TEJTERMELÉSRE MAGYAR-ORSZÁGI HOLSTEIN-FRÍZ FARMOKON

A sántaság, a testkondíció pontszám és a tejhozam közötti kapcsolatot vizsgálták a tejelő tehenészetekben. Összesen 826 tehen adatait gyűjtötték be 5 hajdú-bihar megyei gazdaságból 2010 májusa és 2011 novembere között (18 hónap alatt) így összesen 7299 tejhozam adatot kaptak. Az adatokat általános lineáris modellben elemezték a laktáció alatt megfigyelt ismétlődő mérések közötti korreláció bemutatására. A 305 nap alatti teljes becsült tejhozam-csökkenés 372 kilogramm volt, összehasonlítva a sánta tehenek laktációját azokkal a tehenekkel, amelyek soha nem voltak sánták. Az 1-es és 2-es sántasági pontszámú tehenek testkondíció száma és tejhozama jelentősen magasabb, mint a 3-5 közötti pontszámú, klinikailag sánta állatoké. A sántasági jelentések előtt két hónappal megfigyelt testkondíció számok magasabbak voltak a nem sánta teheneknél, mint a sántáknál. Úgy tűnik, hogy a sánta tehenek azért sánták, mert soványak és nem azért soványak, mert sánták. Ez kiemeli a tehenek testkondíció kezelésének fontosságát a helyes táplálás, az időszakos szaporodásirányítás és az átmeneti tehéngondozás segítségével. A tejhozamot befolyásolja a farm, a laktáció száma, az állat egyedi jellemzői és az, hogy vajon a tehen sánta volt-e vagy nem. Összefoglalva a klinikai sántaságnak nagy hatása van a tejtermelésre. Ezért fontos információ a klinikai sántaság és a romló egészségi állapot következtében fellépő gazdasági veszteségek felméréséhez, amit arra használhatunk, hogy tájékoztassuk a farmereket a betegség hatásairól.

INTRODUCTION

Lameness is an important disease in dairy cattle because it is reducing animal welfare and is among three the most expensive diseases in the dairy industry after mastitis and fertility problems (*Kossaibati and Esslemont, 1997*). Losses in milk yield, protein and fat content of the milk are among the main factors contributing to economic losses (*Enting et al., 1997*). Mastitis control has already received a substantial awareness in modern dairy industry (*Archer et al., 2010*), however, there are still no recognisable improvements with lameness. Dairy cow welfare is recognised to be an important part of media's and consumers' opinion about overall farm animal welfare (*Eurogroup for Animals, 2011*). Any progress with decreasing locomotion disease will be more effective if reliable data of its financial implications and possible ways of predicting are evaluated. *LeBlanc et al. (2006)* and *Leach et al. (2010)* reported that farmers are underestimating prevalence of lameness. If there is tendency for incorrect defining whether or when a cow becomes lame; the impact of lameness on health, production, and, therefore, the consequential economic loss is likely to be underestimated as well. Factors affecting lameness are type of housing (*Dippel et al., 2009*), feeding (*Stone, 2004*), genetics (*Boettcher et al., 1998*) and management (*Blowey, 1993*).

Body condition and parity have been associated with prevalence of lameness. *Wells et al. (1993)* reported an increased risk of lameness with increased parity; and they also found a strong correlation between poor body condition and clinical lameness. However, the authors explained that loss of body weight might be the result of lameness and not a causative factor for lameness. There are confronting results when lame cows produce more milk and when never lame cows produce more milk. Regarding clinical lameness cows that were ever lame had higher mean test day yields (TDY) throughout lactation than those that were never lame (*Deluyker et al., 1991; Green et al., 2002; Bicalho et al., 2008*). The conclusions of those studies were that higher yielding milk cows are more prone to be lame, which is more likely observed in multiparous cows. High milk yield has been associated with lameness and claw lesions by *Alban et al. (1996)* and *Hultgren et al. (2004)* and with lameness and sole ulcer by *Barkema et al. (1994)*. No difference in milk yield between lame and not lame cows was evaluated by *Cobo-Abreu et al. (1979)* and *Mohamadni et al. (2008)*. Unlikely to that, *Hernandez et al. (2005)* reported that cows that were not lame produced 874kg more milk in comparison with cows with the most severe cases. Literature on the effect of lameness assessed by LS on milk yield is limited. A single farm of 2 showed a significant decrease in milk yield of 1.89 kg/d for each unit increase in LS (*Juarez et al., 2003*).

Ozsvári et al. (2007) estimated lameness to be affecting 19.2% of milking cows on 4 Hungarian farms with 19.7% of all culled cows being removed from farms for locomotion problems. Understanding associations between lameness and milk production might help to develop effective preventive tools against the diseases in the future. The aim of this study was to estimate factors affecting occurrence of lameness, losses of milk and possible ways for decreasing and predicting prevalence of the disease.

MATERIALS AND METHODS

The data came from 826 Holstein-Friesian dairy cows on five farms in Hajdú-Bihar County in Hungary. Herds were kept in zero grazing systems and fed a concentrate ration and conserved forage (grass or grass and maize silage). The 5 herds had year-round calving patterns with annual rolling mean herd sizes of 285 to 980 cows and mean herd 305 lactation day yield ranged from 8100 to 10300 kg/cow. Housing varied from modern free stalls bedded with straw to older style straw yards. Herd managers were made aware that the study was observational; no interventions were made and they were encouraged to continue with their existing management policies. The data set contained 7299 test-day milk checks (one test per cow per month in milk) from 826 cows over 18 months from May 2010 to November 2011. Production data were retrieved from the RISKFA farm herd management software and contained: milk yield, percentage of fat and protein, somatic cell count and urea level. Production data were combined with lameness and body condition scores. Every month 5 cows from first lactation and 5 cows from second lactation were selected. 5-point scale locomotion score of dairy cattle was used (Table 1). The system developed by Sprecher *et al.* (1997) has understandable objective descriptions of posture and gait and was used for scoring lameness in cows. This also includes subdivisions between sound and clinically lame cows. Cows were provided relatively dry, free of obstacles, concrete surface on all farms. Cows which were found in the cubicles were given few minutes to recover after standing up, so impact of muscle crump would not affect

Table 1.

Locomotion score of dairy cattle (Sprecher *et al.*, 1997)

Locomotion score 1 Normal (1)	Stands with flat back, but arches when walks. Gait is slightly abnormal.
Locomotion score 2 Mildly lame (2)	Stands and walks with an arched back and short strides with one or more legs. Slight sinking of dew-claw in limb opposite to the affected limb may be evident.
Locomotion score 3 Moderately lame (3)	Arched back standing and walking. Favouring one or more limbs, but can still bear some weight on them. Sinking of the dew-claws is evident in the limb opposite to the affected limb.
Locomotion score 4 Lame (4)	Pronounced arching of back. Reluctant to move, with almost complete weight transfer off the affected limb.
Locomotion score 5 Severely lame (5)	Stands with flat back, but arches when walks. Gait is slightly abnormal.

1. táblázat: A tejelő tehén mozgási pontszáma (Sprecher *et al.*, 1997).

Mozgási pontszám 1 (Normális) - Az álló testtartás és a járás normális, egyenes háttal. Hosszú, biztos lépések (1); Mozgási pontszám 2 (Enyhén sánta) - Állás egyenes háttal, de járás közben a hát hajlott, a járásmód enyhén abnormalis (2); Mozgási pontszám 3 (Közepesen sánta) - Állás és járás közben hajlott a hát és a lépéshossz megrövidül. A fűkőrmők enyhén besüllyedtek lehetnek az érintett végtaggal ellentétes lábon (3); Mozgási pontszám 4 (Sánta) - Állás és járásközben a hát hajlott, egy vagy több végtagját kiméli járás közben, de még helyez rá súlyt. A fűkőrmők besüllyedtek az érintett végtaggal ellentétes lábon (4); Mozgási pontszám 5 (Nagyon sánta) - A hát kifejezetten hajlott, nem szívesen mozog az állat, az érintett végtagra szinte nem helyezi a testsúlyát (5)

cows' locomotion. For evaluating body condition score 5-point scale condition score of dairy cattle published by *Rodenburg* (2000) was used.

The dataset contained farm id (1-5), cow id, parity (1-3), months of lactation, body condition score (1-5), lameness score (1-5), clinically lame and not lame (1=lame=lameness score 3-5; 0=not lame=lameness score 1-2), ever-never lame (1=lame at least once; 0=never lame during the observational period), lame for the first time (1=lame for the first time; 0= already lame or not lame in time of checking), milk yield. BCS, LS and milk yields were also coded with observations up to 5 months before and up to 5 months after observed lameness for each 3 parameters. The occurrence of first lameness by month in milk was plotted, and the mean lactation curve for cows that were never lame and cows that were clinically lame during a lactation (ever-lame) was compared visually in Excel for Microsoft.

Data was collected and transformed in Microsoft Office Excel application. Different models were used to evaluate the traits. The fixed effects of farm, number of lactation and ever lame as well as random effect of the cow were included in each model. For the analysis of milk production data, two models were used. Model I included five lameness effects from two months before up to two months after the milk production data. Model II included body condition score information as further fixed effects from the period two month before up to two month after the milk production data. The Model III was used to test the effect of lameness on body condition score (BCS). Additional fixed effects were lameness information from the period of two month before up to two month after the measuring BCS measuring time. The fixed effects for each model were analysed by least-square analysis using the GLM-procedure in SAS 8.2 statistical software (SAS, 1999).

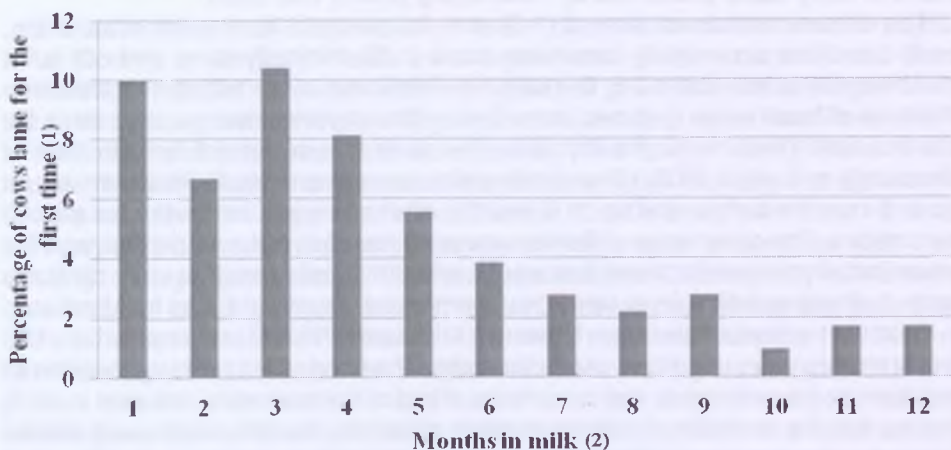
RESULTS AND DISCUSSION

48.2% of cows on 5 farms became lame at least once during the study. The incidence of first episode of lameness peaked 1 and 3 months after calving (*Figure 1.*). Factors affecting milk yield included: farm, parity, animal ID and whether a cow ever became lame or not during the study. Those factors were found to be similar to *Green et al.* (2002) and *Blowey* (1993). On 5 farms cows were lame for the first time mostly in the first 4-5 months. The high incidence of lameness cases after calving illustrates the need to focus on the transition period to prevent both infectious and metabolic diseases directly after calving, as well as lameness cases months after calving.

Never lame cows produced highly significantly more milk through lactation than cows that were at least once lame (32.12/day, std. dev. 8.81 vs. 30.90/day, std. dev. 9.45, respectively) (*Figure 2.*). As a consequence, never lame cows produced 1.22 kg more milk/d than cows that were lame at least once. This is a mean of 372.1 kg extra kilograms of milk over 305 days of lactation. Multiplying this with the current average milk price in Hungary (€0.3005, assessed 12 February 2012) (*Dairy Co.*, 2012) it gives €111.82 lost per one lactation due to the difference in milk yields only.

This analysis has identified a higher mean lactation yield in cows that were never lame during lactation versus those that were at least once lame during a lactation

Figure 1. Percentage of cows lame for the first time by month in milk observed on 5 farms.



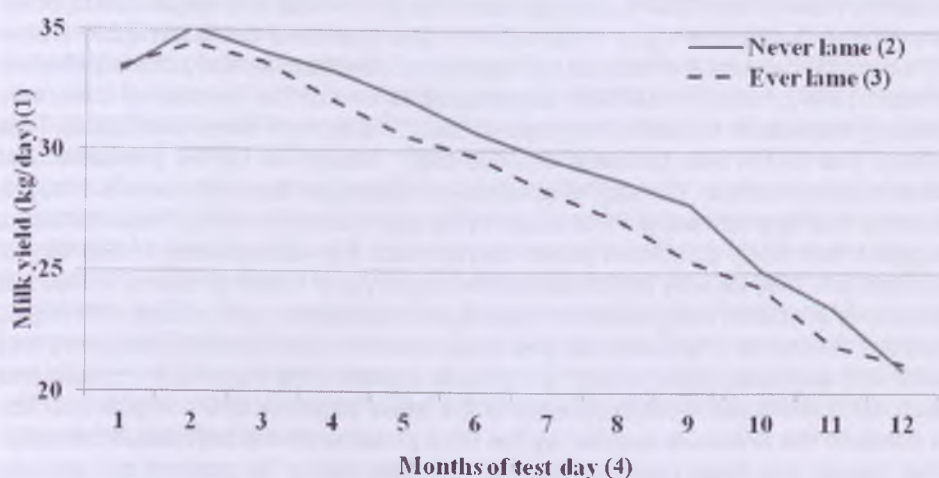
1. ábra: A sánta tehenek százalékos aránya a vizsgélati időszak elején 5 farmon
Az első alkalommal sánta tehenek százaléka (1); hónapok tejben (2).

as postulated by *Hernandez et al.* (2005) and (*Lucey et al.*, 1986). During 305 days lactations at least once lame cows were observed to produce 372.1 kg less milk than cows never being lame. *Ozsvári et al.* (2007) estimated in Hungary the average decrease owing to lameness for lactation of 579 kg. Drop in milk yield and increase in lameness score in the current study are not in agreement with *Archer et al.* (2010) and *Green et al.* (2002) where cows with higher lameness scores produced more milk. Higher milking cows were thought to be at greater risk of ketosis and other health disorders because their nutritional demands are not met.

Sprecher et al. (1997) has provided widely recognised nowadays a lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. A 5-point score system was by a few authors considered to describe clinically lame cows with scores from 3 to 5 (*Cook and Nordlund*, 2007; *Clarkson et al.*, 1996; *Barker*, 2010). Very clear pattern with significant differences between not lame and clinically lame cows was observed in the study regarding average test day milk yields and average BCS (*Table 2.*). This information might be useful in explaining and helping to realize how lameness is affecting milk production and condition of cows for those farmers who underestimate impact of lameness on welfare of cattle.

Intrestingly, lameness scores (from 1 to 5) were negatively related to mean BCS but ever lame cows in comparison to never lame cows were observed with greater mean BCS. This might mean that exactly when lameness occurred drop in BCS was so great that cows with lower lameness scores (or not lame at all) were in that time in better conditions in comparison to ever lame cows. It is also very likely that ever lame cows were experiencing more extreme BCS scores in comparison to never lame cows.

The relationship between mastitis and lameness is unclear. Based on 10 dairy herds *Peeler et al.* (1994) associated the clinical lameness before first service

Figure 2. Mean lactation curves for cows that were ever-lame versus those that were never-lame

X axis = repeated measures of test day yield, Y axis = kg of milk per day.

2. ábra: A sántaságon átesett, és a vizsgálatig egészséges tehenek laktációs-átlag görbéje. X tengely = a tejhozam a laktáció egyes hónapjaiban, Y tengely = napi tejmenyiség kilogrammban tejhozam (kg/nap) (1); soha nem volt sánta (2); volt már sánta (3); a teszt hónapja (4).

with a 1.4-fold increase in the odds of clinical mastitis. However, cows with sole ulcers on 102 dairy herds did not have higher odds of mastitis or high SCC than did unaffected cows (Hultgren et al., 2004). In the current study ever lame cows were observed with significantly higher number of SCC. The most elevated SCC was found with LS5 reaching an average 1 086 000 SCC/ml (data not shown).

Table 2.
Differences in milk yields and BCS of particular lameness scores observed on 5 dairy farms

Lameness score (1)	Test day milk yield (mean) (2)	Standard Deviation (3)	BCS (mean) (4)	Standard Deviation (5)
1	32.96 a	8.75	2.75 a	0.58
2	32.07 a	9.43	2.64 b	0.54
3	30.86 b	9.87	2.48 c	0.53
4	29.84 b	8.45	2.41 c	0.58
5	28.56 b	8.61	2.31 c	0.98

a, b: Means with different letters differ at $p < 0.05$.

2. táblázat: A tejhozam és kondíciópont különbségek a részleges sántaságot mutató egyedeknél 5 farmon történt megfigyelés alapján
sántaság pontszám (1); tejhozam teszt nap (középérték) (2); általános eltérés (3); testkondíció szám (középérték) (4); általános eltérés (5); az a, b és c az azonos sorokban $p < 0,05$ szinten szignifikáns különbséget jelölnek

In the study cows that were lame at least once during the study had higher fat content in milk (mean 3.57% and standard deviation 0.82) in comparison to cows never lame during the study (mean 3.41% and standard deviation 0.89) (Table 3.). Lower fat content is known to be related to subacute ruminal acidosis (SARA) (Oetzel, 2007), however SARA is considered as one of the reasons of lameness causing decreased blood flow between tissue and corium (Nordlund, 2002). That means that SARA was probably not the main reason for higher prevalence of lameness on 5 farms. The digital cushion consisting of fat and loose connective tissue is an important support structure in the claw (Shearer, 2010). Recent studies suggest that body condition score mirrors size (i.e. fat content) of the digital cushion and may be very important to the integrity and health of claws. In study of Bicalho et al. (2008) body condition scores were positively associated with digital cushion thickness. These results give support to the concept that sole ulcers and white line abscesses are related to contusions within the claw horn capsule and such contusions are a consequence of the lower capacity of the digital cushion to dampen the pressure exerted by the third phalanx on the soft tissue beneath. That means that lame cows producing milk with higher fat content are actually partly losing fat from the digital cushion in the claw. The highest prevalence of cows lame for the first time in the current study was observed to be in the first 4-5 months of lactation. Maintenance of good body condition throughout the first 100-150 days of lactation may prove to be a very important feeding objective. In contrast to milk fat content ever lame cows were in better conditions.

Literature is not providing many associations with lameness and milk protein content. Dippel et al (2009) found that cows with suboptimal milk protein content (<3.2% or >3.8%) were more likely to be lame. However, Tranter and Morris (1991) reported that lame cows had lower milk protein content. In the current study ever lame cows had higher milk protein content.

Table 3.

Comparison of never lame and at least once lame cows during the study

Parameter (1)	Never Lame / Ever Lame (6)	Mean (7)	Standard Deviation (8)
BCS (1-5) (2)	Never	2.51a	0.61
	Ever	2.56 b	0.73
SCC no. (*100)/ml (3)	Never	415 a	924
	Ever	530 b	1215
Fat (%) (4)	Never	3.41 a	0.82
	Ever	3.57 b	0.89
Protein (%) (5)	Never	3.19 a	0.44
	Ever	3.28 b	0.51

a, b: Means with different letters differ at $p < 0.05$

3. táblázat: A sántaságon átesett és sántaságtól mentes tehenek összehasonlítása a tanulmány alatt paraméter (1); testkondíció szám (1-5) (2); scc szint (3); zsír (4); fehérje (5); soha nem volt sánta/ már volt sánta (6); középérték (7); általános eltérés (8); az a és b az azonos sorokban $p < 0,05$ szinten szignifikáns különbséget jelölnek

Mohamadni *et al.* (2008) found in Iran the average lameness to be higher in spring than in autumn (2.73 vs. 2.47, respectively). Relations between seasons and average lameness were thought to be linked with moisture, humidity and temperature in particular part of the year in the UK (Williams *et al.*, 1986). Gómez *et al.* (2003) argued that high temperatures with high humidity are responsible for damaging factors which can lead to foot rot by easier bacteria development. Cook and Nordlund (2007) in the USA claimed that there were more lame cows in the summer than in winter what was thought also to be partly related to heat stress-associated ruminal acidosis responsible for elevated prevalence of lameness. In the present study significantly more lame cows were observed in winter than in the summer (Table 4.). Cold weather during winter may lead to manure handling problems in the alleys and reduced frequency of footbathing causing more lameness problems. This is also possible that warm and dry summers in Hungary are less harmful for cows than much colder and wetter winter, spring and autumn with more lame cows observed. There were significance differences in means of lame cows in different seasons.

Table 4.

Mean locomotion scores observed in 4 seasons on 5 dairy farms

Mean lameness score (1)	Season (2)	Standard Deviation (3)
1.74 a	Summer	0.86
1.87 b	Autumn	0.92
1.99 c	Spring	0.97
2.28 d	Winter	1.08

a, b, c, d: Means with different letters differ at $p < 0.05$

4. táblázat: Megfigyelt mozgási pontszámok átlaga 4 évszakban, a vizsgált 5 farmon középértékű sántaság pontszám (1); időszak (2); általános eltérés (3); az a, b, c és d az azonos sorokban $p < 0.05$ szinten szignifikáns különbséget jelölnek

There were several studies aiming to predict prevalence of lameness using logistic regression model (Bicalho *et al.*, 2007), the Fuzzy Set Theory (Cruz *et al.*, 2001) or observation of cows' movement (Song *et al.*, 2008), but none of them are developed on such a level to provide satisfactory repeatability of prediction. In the current study BCS was significantly higher in non-lame cows in comparison to lame cows two months before TDY and lameness were observed (Table 5.). Regarding milk yields, the highest milk yields were observed in those cows that had the lowest lameness score observed two months earlier (Table 6.). However, that information is not robust enough to be used in predicting cases of lameness.

Table 5.

Associations between current LS and BCS observed 2 months earlier

Lameness score (of current TDY) (1)	Mean BCS (2 months earlier) (2)	Standard Deviation (3)
1	2.68 a	0.54
2	2.59 b	0.61
3	2.56 b c	0.53
4	2.50 b c	0.57
5	2.33 b c	0.85

a, b, c: Means with different letters differ at $p < 0.05$.

5. táblázat: Kapcsolat a jelenlegi LS és a 2 hónappal korábban megfigyelt testkondíció szám között sántaság pontszám (1); középértékű testkondíció szám (2 hónappal korábban) (2); általános eltérés (3); az a, b és c az azonos sorokban $p < 0,05$ szinten szignifikáns különbséget jelölnek.

Table 6.

Associations between lameness scores and test day milk yield observed 2 months earlier

Lameness score (2 months earlier) (1)	Mean of milk yield (of current TDY) (2)	Standard Deviation (3)
1	32.39 a	9.86
2	32.07 a	8.21
3	30.85 b	8.55
4	29.83 b	7.23
5	28.60 b	11.06

a, b: Means with different letters differ at $p < 0.05$

6. táblázat: Kapcsolat a 2 hónappal korábban megfigyelt sántaság pontszám és a tejhozam teszt nap között

sántaság pontszám (2 hónappal korábban) (1); tejhozam középértéke (2); általános eltérés (3); az a és b az azonos sorokban $p < 0,05$ szinten szignifikáns különbséget jelölnek.

CONCLUSIONS

With 19.7% reasons for culling being lameness on 5 dairy farms in the present study there is need for taking immediate actions for decreasing prevalence of the disease. Findings about impact of lameness on milk production on 5 Hungarian dairy farms can be used for providing farmers with more accurate information on impact of lameness on production and welfare of cattle. There was a higher fat content observed in cows lame at least once during the study in comparison to those which were never lame what emphasises limited fat resources available for undisturbed claw functioning. Ever lame cows experienced more extreme changes of BCS what could have possible impact on thickness of digital cushion

in claws and making them lame. This study proves that more care should be taken in the first 4-5 months of lactation to protect cows against elevated prevalence of lameness. Winter seems to be more harmful for dairy locomotion in Hungary than summer.

REFERENCES

- Alban, L. – Agger, J. F. – Lawson, L. G. (1996): Lameness in Tied Danish Dairy Cattle The Possible Influence of Housing Systems, Management, Milk-Yield, and Prior Incidents of Lameness, *Prev. Vet. Med.*, 29. 135-149.
- Archer, S. C. – Green, M. J. – Huxley, J. N. (2010): Association between milk yield and serial locomotion score assessments in UK dairy cows, *J. Dairy Sci.*, 93. 4045–4053.
- Barkema, H. W. – Westrik, J. D. – van Keulen, K. A. S. – Schukken, Y. H. – Brand A. (1994): The effects of lameness on reproductive performance, milk production and culling in Dutch Dairy Farms, *Prev. Vet. Med.*, 20. 249–259.
- Barker, Z. E. – Leach, K. A. – Whay, H. R. – Bell, N. J. – Main, D. C. (2010): Assessment of lameness prevalence and associated risk factors in dairy herds in England and Wales. *J. Dairy Sci.*, 93. 932-41.
- Bicalho, R. C. – Cheong, S. H. – Cramer, G. – Guard, C. L. (2007): Association between a visual and an automated locomotion score in lactating Holstein cows, *J. Dairy Sci.*, 90. 3294-3300.
- Bicalho, R. C. – Warnick, L. D. – Guard, C. L. (2008): Strategies to analyze milk losses caused by diseases with potential incidence throughout the lactation: A lameness example, *J. Dairy Sci.*, 91. 2653–2661.
- Blowey, R. W. (1993) Cattle lameness and hoof care. Ipswich: Farming Press, 62–77.
- Boettcher, P. J. – Dekkers, J. C. M. – Warnick, L. D – Wells, S. J. (1998): Genetic Analysis of Clinical Lameness in Dairy Cattle, *J. Dairy Sci.*, 81. 1148-1156.
- Clarkson, M. J. – Downham, D. Y. – Faull, W. B. – Hughes, J. W. – Manson, F. J. – Merritt, J. B. – Murray, R. D. – Russell, W. B. – Sutherst, J. E. – Ward W. R. (1996): Incidence and prevalence of lameness in dairy cattle, *Vet. Rec.*, 138. 563–567.
- Cobo-Abreu, R. – Martin, S. W. – Willoughby, R. A. – Stone, J. B. (1979): The association between disease, production and culling in a university dairy herd, *Can. Vet. J.*, 20. 191–195.
- Cook, N. B. – Nordlund, K. V. (2007) 'The influence of the environment on dairy cow behavior, claw health and herd lameness dynamics', *Vet. J.*, 179. 51–53.
- Cruz, C. – Driemeier, D. – Cerva, C. – Corbellini, L. G. (2001): Clinical and Epidemiological Aspects of Bovine Digital Lesions in Southern Brazil, *Arq. Bras. Med. Vet.*, 53. 654 – 657.
- Dairy Co. (2012): EU Farmgate Milk Prices [www.document]. <http://www.dairyco.org.uk/datum/milk-prices-and-contracts/farmgate-prices/eu-farmgate-milk-prices.aspx> (assessed 12 February 2012).
- Deluyker, H. A. – Gay, J. M. – Weaver, L. D. – Azari, A. S. (1991): Change of milk yield with clinical diseases for a high producing dairy herd, *J. Dairy Sci.*, 74. 436-45.
- Dippel, S. – Dolezal, M. – Brenninkmeyer, C. – Brinkmann, J. – March, S. – Knierim, U. – Winckler C. (2009): Risk factors for lameness in cubicle housed Austrian Simmental dairy cows, *Prev. Vet. Med.*, 90. 102-12.
- Enting, H. – Kooij, D. – Dijkhuizen, A. A. – Huirne, R. B. M. – Noordhuizen-Stassen, E. N. (1997): Economic losses due to clinical lameness in dairy cattle, *Liv. Prod. Sci.*, 49. 259-267.
- Eurogroup For Animals (2011): The Second Animal Welfare Strategy February 2011 [www document]. (ec.europa.eu/food/animal/welfare/actionplan/docs/pp_eurogroup.pdf) (accessed 29 May 2011).

- Gómez, F. – de Boer, H. – van Eerdenburg, F. J. C. M. (2003): Relationship between mild lameness and expression of oestrus in dairy cattle, *Vet. Rec.*, 152. 403-404.
- Green, L. E. – Hedges, V. J. – Schukken, Y. H. – Blowey, R. W. – Packington, A. J. (2002): The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows *J. Dairy Sci.*, 85. 2250-2256.
- Hernandez, J. A. – Garbarino E. J. – Shearer J. K. – Risco C. A. – Thatcher W. W. (2005): Comparison of milk yield in dairy cows with different degrees of lameness *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 227, 1292– 1296.
- Hultgren, J. – Manske, T. – Bergsten, C. (2004): Associations of sole ulcer at claw trimming with reproductive performance, udder health, milk yield, and culling in Swedish dairy cattle *Prev. Vet. Med.*, 62. 233-251.
- Juarez, S. T. – Robinson, P. H. – DePeters, E. J. – Price, E. O. (2003): Impact of lameness on behavior and productivity of lactating Holstein cows *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 83. 1–14.
- Kossaibat, M. A. – Esslemont, R. J. (1997): The costs of production diseases in dairy herds in England, *Vet. J.*, 154. 41–51.
- Leach, K. A. – Whay, H. R. – Maggs, C. M. – Barker, Z. E. – Paul, E. S. – Bell, A. K. – Main, D. C. J (2010): Working towards a reduction in cattle lameness: 1. Understanding barriers to lameness control on dairy farms, *Res. Vet. Sci.*, 89. 311–317
- LeBlanc, S. J. – Lissemore, K. D. – Kelton, D. F. – Duffield, T. F. – Leslie, K. E. (2006): Major advances in disease prevention in dairy cattle, *J. Dairy Sci.*, 89. 1267–1279.
- Lucey, S. – Rowlands, G. J. – Russell, A. M. (1986): Short-term associations between disease and milk yield of dairy cows, *J. Dairy Res.*, 53. 7–15.
- Mohamadni, A. R. – Mohamaddoust, M. – Shams, N. – Kheiri, S. – Sharifi S. (2008): Study on the prevalence of dairy cattle lameness and its effects of production indices in Iran. A locomotion scoring base study, *Pak. J. Biol. Sci.*, 11. 1047-50.
- Nordlund, K. V. – Cook, N. B. – Oetzel, G. R. (2004): Investigation Strategies for Laminitis Problem Herds *J. Dairy Sci.*, 87. 27-35.
- Oetzel, G. (2007): Subacute Ruminant Acidosis in Dairy Herds: Physiology, Pathophysiology, Milk Fat Responses, and Nutritional Management, Preconference Seminar 7A: Dairy Herd Problem Investigation Strategies: Lameness, Cow Comfort, and Ruminant Acidosis, American Association Of Bovine Practitioners 40th Annual Conference, September 17, Vancouver, BC, Canada
- Ozsvári L. – Barna R. – Visnyei L. (2007): Economic losses due to bovine foot diseases in large-scale Holstein-Friesian dairy herds, *MÁL.*, 129. 23-28.
- Peeler, E. J. – Otte, M. J. – Esslemont, R. J. (1994): Interrelationships of periparturient diseases in dairy cows, *Vet. Rec.*, 134. 129-132.
- Rodenburg, J. (2000): Body condition scoring for dairy cattle, [http:// www.omafr.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/00-109.htm](http://www.omafr.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/00-109.htm) (assessed 5 March 2012).
- SAS Institute Inc. (1999): SAS /STAT Software Release 8.2. Cary, NC, USA.
- Shearer, J. K. (2010): Nutritional and Animal Welfare Implications to Lameness Conference: 19th Annual Tri-State Dairy Nutrition Conference Location: Ft Wayne, IN Date: APR 20-21, 2010 Sponsor(s): Michigan State Univ; Purdue Univ; Ohio State Univ Source: Proceedings Of The 19th Annual Tri-State Dairy Nutrition Conference, 57-67.
- Song, X. – Leroy, T. – Vranken, E. – Maertens, W. – Sonck, B. – Berckmans, D. (2008): Automatic detection of lameness in dairy cattle—Vision-based trackway analysis in cow's locomotion, *Comp. Elec. Agric.*, 64. 39– 44.
- Sprecher, D. J. – Hostetler, D. E. – Kaneene, J. B. (1997): Locomotion Scoring off Dairy Cattle¹, *Ther.*, 47. 1178-1187.
- Stone, W. C. (2004): Nutritional Approaches to Minimize Subacute Ruminant Acidosis and Laminitis in Dairy Cattle, *J. Dairy Sci.*, 87. 13-26.
- Tranter, W. P. – Morris, R. S. (1991): A case study of lameness in three dairy herds, *N. Z. Vet. J.*, 39. 88–96.

Wells, S. J. – Trent, A. M. – Marsh, W. E. – Robinson, R. A. (1993): Prevalence and severity of lameness in lactating dairy cows in a sample of Minnesota and Wisconsin herds, J. Am. Vet. Med. Ass., 202. 78–82.

Williams, L. A. – Rowland, G. J. – Russel, A. M. (1986): Effect of wet weather on lameness in dairy cattle, Vet. Rec., 118. 259–261.

Érkezett: 2012. március

Szerzők címe: Gudaj R. – Posta J. – Komlósi I.
Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma
Centre for Agricultural and Applied Economics Science;

Authors' address: University of Debrecen; 138 Böszörményi street; 4032 Debrecen;
tel: +36- (52) 508-444; fax: +36 52 413-385
rgudaj@agr.unideb.hu; postaj@agr.unideb.hu; komlosi@agr.unideb.hu

Brydl E.
Szent István Egyetem, Állatorvostudományi Kar
Szent István University Faculty of Veterinary Science
H-1078 Budapest; István u. 2; Hungary;
tel: +361 478-4239; fax: +361 478-4243
brydl.endre@aotk.szie.hu



Főoldal

RIKUTATÓZÁS

KÖZVÉLEMÉNY

MÉDIAJÁRÓ

ÉRTÉKELÉS

PARTEI ÉRTÉKELÉS

Tisztelt Látogató!

Üdvözlöm honlapunkon, mint a VM Vidékfejlesztési, Képzési és Szaktanácsadási Intézet (VM VKSZI) főigazgatója és a Vidékfejlesztési Minisztérium (VM) által alapított tudományos lapok kiadója.

A VM döntése alapján 2012. január 1-jétől külön agrárszaklap kiadása kerül a VM VKSZI-hez. Arra törekszünk, hogy ezek a folyóiratok lehetőleg is az agrártudományok szíveinek fórumai legyenek és biztosítsák a tudományos műhelyekben, valamint a hazai és határon túli doktor iskolákban zajló kutatások eredményeinek közzétételét a szakmai közvélemény számára. Az említett lapcsalád mellett Intézetünk adja ki a *Tea* című folyóiratot és a *Magyar Vidéki Művészeti Magazin* is, amelyek főként a vidékfejlesztési terület kérdéseit és eseményeit mutatják be évszakszerűen megjelenéssel.

Intézetünk tevékenységében a vidékfejlesztési területen kiemelt jelentőségű az Új Magyarország Vidékfejlesztési Program (UMVP) és a Döntési Igényc Terv kommunikációs tevékenységének ellátása. Ebben jelentős szerepet kap különböző rendezvények, fórumok és továbbképzések szervezése és lebonyolítása. Igen fontos ezen kívül, hogy a vidékfejlesztésben a LEADER helyi akciócsoportokkal kapcsolatban folyamatos monitoring tevékenységet végzünk. Ennek eredményeit reméljük, hogy az akciócsoportok munkája, valamint a vidékfejlesztési megvalósítás jeleit országos és európai szinten egyaránt.



© 2012 Nemzeti Agrárkutatási és Szaktanácsadási, Képzési és Vidékfejlesztési Intézet

Állattenyésztés és Takarmányozás

Főszerkesztő (Editor-in-chief): FÉSÜS László (Herceghalom)

A szerkesztőbizottság (Editorial board):

Elnök (President): SCHMIDT János (Mosonmagyaróvár)

BODÓ Imre (Szentendre)
FÉBEL Hedvig (Herceghalom)
GUNDEL János (Herceghalom)
HIDAS András (Gödöllő)
HOLLÓ István (Kaposvár)
HORN Péter (KAPOSVÁR)
HULLÁR István (Budapest)
KOVÁCS József (Keszthely)
KOVÁCSNÉ GAÁL Katalin
(Mosonmagyaróvár)

MÉZES Miklós (Gödöllő)
MIHÓK Sándor (Debrecen)
NÉMETH Csaba (Budapest)
RÁTKY József (Herceghalom)
SZABÓ Ferenc (Keszthely)
TÖZSÉR János (Gödöllő)
VÁRADI László (Szarvas)
WAGENHOFFER Zsombor
(Budapest)
ZSARNÓCZAY Gabriella
(Budapest)

BREM, G. (Ausztria)
HODGES, J. (Ausztria)
NOBORU, M (Japán)
ROSTAI, A. (EAAP, Olaszország)
VERSTEGEN, M.W.A (Hollandia)

Szerkesztőség: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
(Editorial office): 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>
Technikai szerezstő: SIPICZKI Bojana

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

Felelős kiadó (Publisher): Mezőszentgyörgyi Dávid, NAKVI

HU ISSN: 0230 1614

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

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

Megjelenik évente négyszer

Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Zrt. Levél Üzletág.
Központi Előfizetési és Árúsmenedzsment Csoport. Postacím: 1900 Budapest.
Előfizethető az ország bármely postáján, valamint a hírlapot kézbesítőknél,
e-mailen: hirlapelofizetes@posta.hu. További információ: 06-80/444-444.
Előfizetési díj egy évre: 7800 Ft.
Előfizetés és hirdetések felvétele lehetséges az ügyfélszolgálaton a következő elérhetőségeken:
tel: 06-1/362-8114, fax: 06-1/362-8104, e-mail: info@agrarlapok.hu, weboldal: www.agrarlapok.hu.

Nyomta: PÁTRIA NYOMDA ZRT. 1117 Budapest, Hunyadi János út 7.
A nyomda felelős vezetője: Fodor István