

ÁLLATTENYÉSZTÉS

ANIMAL BREEDING
AND
FEEDING

ÉS TAKARMÁNYOZÁS

TIERZUCHT
UND
FÜTTERUNG

ЖИВОТНОВОДСТВО И КОРМЛЕНИЕ

ELEVAGE ET ALIMENTATION

TARTALOM

<i>Szmodits Tibor</i> : Hosten-fríz és hegyi-tarka populációk tejtermelésének összehasonlító analízise . . .	289
<i>Wolf Gyula – Sárvári Balázs</i> : Hegyitarka x red holstein-fríz fajták criss-cross keresztezésének hatása a tehének tejtermelésére	297
<i>Wolf Gyula – Sárvári Balázs</i> : Hegyitarka x red holstein-fríz criss-cross keresztezett növendék bikák hústermelése	305
<i>Abaza, M. – Iváncsics, J. – Papp, M.</i> : Association of blood group genotypes with productive traits in native Hungarian yellow closed population (A vércsoport genotípusok és termelési tulajdonságok összefüggése őshonos sárga magyar zárt állományban)	315
<i>Kovácsné Virányi Ágnes</i> : Az angóranyúl gyapjútermelésének vizsgálata évszakonként, a szörtüszők morfológiája alapján	321
<i>Wittmann Mihály – Laky György – Radnai László – Kozma Oszkár – Guba Ferenc</i> : A sertések beszállításának és pihentetésének szervezése nagy vágóhídon a húsmínőség szempontjából	329
<i>Papp József – Wittmann Mihály – Király Albert</i> : Malacutónevelés fűtés nélkül, izolált pihenőtér kialakításával	341
<i>Várhegyi Józsefné – Nagy András – Várhegyi József</i> : A pelyhesítés hatása kérődzőknél az emésztetőségre, a tápláléértékre és a fehérje lebonthatóságára a bendőben	351
<i>Várhegyi József – Nagy András – Várhegyi Józsefné</i> : Pelyhesített szemestermények etetése szarvasmarhákkal	359
<i>Gippert Tibor – Hullár István</i> : A fontosabb baromfitakarmányok látszólagos metabolizálható energiaértékének és emészthetőségének meghatározása	367
<i>Gombos Sándor – Csapó János – Henics Zoltán – Csapóné Kiss Zsuzsanna</i> : A tej összetételének változása különböző takarmányadalékok hatására	373

IDEGEN NYELVŰ ÖSSZEFOGLALÓ • SUMMARIES

CONTENTS

<i>Szmodits, T.</i> : Comparative analysis of the milk production of holstein friesian and upland simmental populations	289
<i>Wolf, Gy. – Sárvári, B.</i> : Effect of criss-crossing with upland simmental and red holstein friesian breeds on milk production of cows	297
<i>Wolf, Gy. – Sárvári, B.</i> : Beef production of growing bulls derived from criss-crossing with upland simmental and red holstein friesian	305
<i>Abaza, M. – Iváncsics, J. – Papp, M.</i> : Association of blood group genotypes with productive traits in native Hungarian yellow closed population. (English)	315
<i>Kovácsné, Virányi Á. Mrs.</i> : Study of wool production in angora rabbits during each season, based on hair follicular morphology	321
<i>Wittmann, M. – Laki, Gy. – Radnai, L. – Kozma, O. – Guba, F.</i> : Organisation of the transportation and resting of pigs by large slaughter-houses from the point of view of meat quality	329
<i>Papp, J. – Wittmann, M. – Király, A.</i> : Postweaning rearing of piglets without heating, by developing an isolated resting area	341
<i>Várhegyiné, J. Mrs. – Nagy, A. – Várhegyi J.</i> : The effect of flaking on digestibility, nutritive value and protein degradability in ruminants	351
<i>Várhegyi J. – Nagy, A. – Várhegyiné I. Mrs.</i> : Performance of cattle fed flaked grains	359
<i>Gippert T. – Hullár, I.</i> : Determination of the apparent digestibility and metabolizable energy content of the most important feeds in poultry	367
<i>Gombos, S. – Csapó J. – Henics, Z. – Mrs. Csapóné, Kiss Zs.</i> : Variation in milk composition due to different feed additives	373

Gödöllői Agrártudományi Egyetem
Mezőgazdaságtudományi Kar
Állattenyésztési Intézet, Gödöllő
(Igazgató: dr. Dohy János)

Holstein-fríz és hegyi-tarka populációk tejtermelésének összehasonlító analízise

Szmodits Tibor

Summary

Szmodits, T.: COMPARATIVE ANALYSIS OF THE MILK PRODUCTION OF HOLSTEIN FRIESIAN AND UPLAND SIMMENTAL POPULATIONS

In the wake of the process of political and economic transformation the role of *market* can all the more be felt in Hungary.

The author provides information upon which the right decisions on breeding can be established. In the interest of this the production of *local*, first calf, controlled cows with different genetic components for Holstein Friesian were compared with the weighted, corrected production results of first lactation swiss cows.

On the basis of the comparative analysis the following conclusions were arrived at: as expected, the amount of milk, fat and milk protein increased with increasing genetic component for Holstein Friesian. In local herds the production of Red Holstein groups falls behind that of Black and white groups. The swiss results are more favourable, than the local ones. In terms of the nutritive components (% of fat and protein) the quality of milk from local herds is below the swiss standard. In Hungary compulsory examination of milk protein content in the controlled herds was introduced only in 1991, which implies that results reported for multiple lactation cows can only serve for orientation purposes. The requirement of considering the nutritive components of milk during sire selection should be made more rigorous, including among other things the introduction of the swiss „standard milk” formula. The rentability of breeding the various herds of different genetic make-up is affected by other factors (e. g. meat-milk ratio, management conditions, reproductive biological status etc.) Examination of these factors is beyond the scope of this study.

Author's address: Gödöllő University of Agricultural Sciences, H-2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Bevezetés

Napjainkban felgyorsult politikai és gazdasági folyamataiban mindinkább a *piac-gazdaság* követelményei érvényesülnek. Korunk nagy kihívására az agrárágazaton belül a szarvasmarha-tenyésztésben is olyan jelenségek érzékelhetők, amelyek az elmúlt évtizedekben hazánkban ismeretlenek voltak, vagy azok rejtve maradtak. A termelőknek ezért ma a gondok közös erővel megoldásán fokozottan kell fáradozniuk.

A közelmúltban a tejtermelés és értékesítés problémái is sok gazdaságban új utak keresését tették szükségessé, sőt némelyek tenyésztéspolitikánk helyességét is megkérd-

dőjelezték. Mások a tejelő állományukat csökkenteni, vagy felszámolni kívánják. Ha ez a folyamat országos méreteket öltene, a nemzeti vagyon része, évtizedek fáradtságos munkája menne veszendőbe. Ez olyan kihatásokkal is járna, hogy az amúgy is mélyponton lévő, indokolatlanul kevés tehénállományunk tovább fogyatkozna. Ennek bekövetkezése már néhány év múlva a belföldi ellátás zavartalanosságát veszélyeztetné, amikor a fizetőképes kereslet élénkülésével – jó reményünk szerint – újból az optimálisat megközelítő szinten kell majd kielégíteni a táplálkozásélettani igényeket.

Mindebből következik, hogy a jövőbe tekintő tenyésztő az értékes állattöke jobb időkre „átmentésén” fáradozik. Ezért több gazdaság az átmeneti tej értékesítési gondjait úgy kívánja megoldani, hogy tejhasznú állományát vagy haszonállatellátó keresztezésbe vonja, vagy *Stefler József és mtsai* által most újból javasolt criss-cross, illetőleg egyéb (pl. visszakeresztezés) megoldást választja.

A különböző genotípusok várható tejtermelésének ismerete ma a megalapozott tenyésztői döntésekhez nélkülözhetetlen. Ezért e tanulmány fő célkitűzése, hogy az e témakörbe tartozó információkkal az érintettek segítségére lehessen.

Saját vizsgálatok

A *Mezőgazdasági Minőség Intézet* (MMI) kiadványában a szarvasmarha-tenyésztés 1989. évi eredményeit áttekinthetően összefoglalja. Ezek szerint hazánkban 282 303 tehén áll ellenőrzésben; ebből kerekén 4% magyar-tarka, 7% holstein-fríz és 89% a keresztezett. Az 1989. ellenőrzési évben 2,7 laktáció átlagában az egy tehenre jutó 5435 kg tej- és 199,5 kg (3,67%) zsírteljes nemzeti mércé szerint is figyelemreméltó.

A közhítelű adatokból azokat a főbb mutatókat gyűjtöttem ki, amelyek az ellenőrzésben vont fajtatizta magyar-tarka és holstein-fríz, valamint e két fajta keresztezésből származó, különböző génhányadú tehenek első laktációs termelésére vonatkoznak.

E kiadvánnyal egyidejűleg a *Simmentaler Fleckvieh* 1991. évi 1. száma a szimentáli (hegyi-tarka), valamint a red holstein, illetőleg azok keresztezéséből származó állomány elsőborjas tehen csoportjainak 1989/90 évi termelését „svájci pontossággal” összefoglalja (*Rüeggsegger* 1991).

A svájci tenyésztők a 270–305 napos termelést zárt teheneket vérhányad szerinti fajta kód- (Rassecode = RC) -dal jelölik:

RC 60 eredeti szimentáli	10,7%
RC 70 maximum 1/16 (6,25%) idegen vérhányaddal	6,0%
RC 71 max. 1/8 (12,5%)	7,6%
RC 72 max. 1/4 (25,0%)	26,0%
RC 73 max. 1/2 (50,0%)	39,3%
RC 74 max. 3/4 (75,0%)	8,8%
RC 75 max. 7/8 (82,5%)	1,6%
<hr/> RC 60–75 n = 157642 tehén	100,0%

1. táblázat

Első laktációs tehének termelése

Megnevezés (2)	Tej kg (3)	Tejzsír (4)		Tejfehérje (5)		Első ellési kor hónap (6)
		kg	%	kg	%	
Magyarország: (7)						
Magyar-tarka (8)	3646	141,6	3,85	143,3 ⁺	3,33 ⁺	30
Fekete-tarka holstein-fríz vérségű % (9)						
≤ 25	4540	171,1	3,76			28,5
25 < > 50	4776	178,0	3,73			28,1
50	4899	189,6	3,68			28,5
50 < > 75	4911	184,7	3,76			27,7
75	4961	179,8	3,62			28,9
75 < > 87,5	5164	191,2	3,72			27,5
87,5 ≤	5270	185,7	3,64			27,9
Red holstein vérségű % (10)						
≤ 25	4078	153,8	3,77			29,3
25 < > 50	4223	156,0	3,69			28,8
50	4454	162,8	3,65			29,3
50 < > 75	4638	167,0	3,60			28
75	4715	170,9	3,62			29,5
75 < > 87,5	4843	171,3	3,53			27,7
87,5 ≤	4992	181,5	3,63			28
Holstein keresztezett				172,6 ⁺	3,18 ⁺	
Holstein-fríz				209,2 ⁺	3,08 ⁺	
Svájc: ** (11)						
RC 60	4298	171,5	3,99	142,7	3,32	32,7
RC 70	4364	171,5	3,93	141,8	3,25	32,2
RC 71	4551	182,5	4,01	147,4	3,24	31,5
RC 72	4701	192,3	4,09	151,8	3,23	31,2
RC 73	4953	205,5	4,15	158,0	3,19	30,7
RC 74	5267	216,5	4,11	165,4	3,14	30,8
RC 75	5726	230,8	4,03	176,9	3,09	30,7

Megjegyzés: ⁺A közölt adatok több laktációs tehének (n = 49597) tejfehérje vizsgálatára vonatkoznak. (12)
^{**}„0” korcsoport (13)

Forrás: A szarvasmarha-tenyésztés eredményei 1989. MMI Évkönyv 1990, és Rügsegger, (1991) (14)

Production of first lactation cows.

item (2), milk (3), milk fat (4), milk protein (5), age at first calving, months (6), Hungary (7), Hungarian simmental (8), percentage of genetic component for Black and White Holstein Friesian (9), percentage of genetic component for Red Holstein (10), Swiss (11), ⁺These data refer to the milk protein examination results of several lactating cows (n = 49597) (12), ^{**} „0” age group (13), Source: Results of cattle breeding 1989. MMI Year Book 1990. and , Rügsegger, (1991) (14).

Svájcot korábban mint hagyományos, fajtatiszta állományokat tenyésztő országot ismerték, ahol a két uralkodó (borzderes és szimentáli) fajtába idegen vér bevitelét még

az ötvenes években a törvény szigora büntette. Ugyanakkor, a tenyésztést irányítók, kontinensünkön az elsők között, már a 60-as évek közepén felismerték a fajták „modernizálásának” szükségességét. Ebből a megfontolásból red holsteinnel jól szervezett kísérletsorozatokat állítottak be, majd annak meggyőző, végleges eredményeit publikálták. A Svájci Hegyutarka Tenyésztő Szövetség (*Schw. Fleckviehzuchtverband*) nemzetközileg elismert igazgatója *E. Jenni* és méltó utóda *E. Germann*, valamint szakavatott munkatársai és a tenyésztők eredményes összefogásával kedvező eredményeket értek el a holstein-fríz felhasználásával. Az 1988. évi állatösszeírás szerint az 1 851 400 egyedtel szemlélő szarvasmarha állományukból 803 330 hegyi-tarka jellegű. Az üszőkkel együtt 348 600 tehén átlag termelése 5653 kg tej, 4,07 zsír- és 3,19% fehérje tartalommal. Tenyészcéljuk a tejelő jellegű, kettős hasznosítású (milchbetonte kombinierte Rasse) hegyi-tarka fenntartása, kitűnő tej- és jó hús-termelő tulajdonságokkal (*Germann és Tschirren 1990*).

Hazánkban a 70-es években tudományosan megalapozott (*Horn A., Dohy J., Bozó S.* és mások) tenyésztéspolitikai és kormányzati döntések alapján felgyorsult a szakosodási folyamat (*Horn et al. 1982., Bíró és Dohy 1982.*) Az alapfajta (hegyi-tarka) és a keresztezési partner (holstein-fríz) tekintetében ez a svájci munkával azonos, de a keresztezés jellegében már eltérő. Nálunk a fajtaátalakító keresztezés főleg a holstein fekete-tarka változatával folyik, míg Svájcban a nemesítő és cseppvér keresztezés csaknem kizárólag red holsteinnel.

Az adatfeldolgozásban első feladatomban az 1. laktációs svájci tehéncsoportok olyan rendezése volt, hogy azok termelésének súlyozott átlaga a MMI által kialakított csoportokéval a legkisebb hibaszázalékkal összehasonlítható legyen. (Ennek érdekében pl. a 60 és 70, valamint a 71 és 72 kódszámú állományok termelését össze kellett vonnom és azok súlyozott átlagát ki kellett számítanom.) További nehézséget jelentett, hogy a svájci állomány minden csoportjában rendelkezésre álltak a tejfehérje tartalomra vonatkozó adatok ($n = 44\ 652$), míg a hazai, összehasonlításként közölt fehérje termelés különböző laktációs tehenek átlagát tünteti fel. Mivel az ellenőrzött állomány egészére kiterjedően a tejfehérje vizsgálat 1991-ben már Magyarországon is megkezdődött, így a svájci eredmények ismertetését, mint a szelekció fokozásának új lehetőségét, szükségesnek ítélttem.

A vizsgálat eredményét a következőkben összegeztem:

Az 1. táblázat a vérhányad szerint csoportosított tehenek abszolút termelését foglalja össze a hivatkozott forrásmunkák alapján. A svájci csoportok termelése – a tejfehérje kivételével, ami a hazai eredményekkel nem vehető össze – mind mennyiségben, mind pedig százalékban a hazait meghaladja.

A magyar és a svájci sajátos tartási módból adódóan a tehenek első ellési kora a magyar csoportokénál mintegy két hónappal későbbi, és a tehenek tenyésztésben tartási ideje is Svájcban hosszabb.

A 2. táblázat a fajtatiszta hegyi-tarka állományok, valamint a keresztezésből származó, különböző vérhányadú csoportok termelésének átlagát mutatja be. Az összetetésből kitűnik, hogy a svájci állományok termelése a hazainál kedvezőbb.

2. táblázat

Elsőborjas magyar és svájci tehéncsoportok termelésének összehasonlítása

Megnevezés (2)	Magyarország (9)		Svájc (10)			
	Tej kg (3)	Tejzsír kg (4)	Tej kg (3)	Tejzsír kg (4)	Fehérje kg (5)	
Hegyi-tarka (6) (RC 60-70)	3646	141,6	4322 ⁺	171,5 ⁺	142,4 ⁺	
≤ 25% holst. vér. (RC 71 - 72)	{ f. tarka (7) v. tarka (8)	4540 4078	171,1 153,8	4667 ⁺	190,1 ⁺	150,8 ⁺
25 < > 50% (RC 73)	{ f. tarka (7) v. tarka (8)	4776 4223	178,0 156,0	4953	205,5	158,0
50%	{ f. tarka (7) v. tarka (8)	4899 4454	180,6 162,8			
50 < > 75% (RC 74)	{ f. tarka (7) v. tarka (8)	4911 4638	184,7 167,0	5267	216,5	165,4
75%	{ f. tarka (7) v. tarka (8)	4961 4715	179,8 170,9			
75 < > 87,5% (RC 75)	{ f. tarka (7) v. tarka (8)	5164 4843	191,2 171,3	5726	230,8	176,9
87,5% ≤	{ f. tarka (7) v. tarka (8)	5270 4992	185,7 181,5			

Megjegyzés: ⁺Számított adat (súlyozott átlag) (11)

Forrás: A szarvasmarha-tenyésztés eredményei 1989. MMI Évkönyv 1990. és Rügsegger, (1991) (14)

Comparison of the production of first-calf Hungarian and Swiss cattle

As in Table 1 (2-5), Upland Simmental (6), Black and White (7), Red and White (8), Hungary (9), Swiss (10), ⁺Calculated data (weighted average) (11), as in Table 1 (14).

A 3. táblázat fajta, illetve keresztezési csoportonként az eltérő számú laktációkban szereplő tehenek azonos időben felmutatott termelését tartalmazza, ezért azokból érdemi következtetés nem vonható le. Itt jegyzem meg azonban, hogy a hatékony tenyésztőmunka eredményeként (pl. a Mezőhegyesi és a Komáromi Mezőgazdasági Kombinátban) a tehenek fiatalabb csoportjai genetikailag felülmúlják az idősebbeket (Török 1990, Bozsok 1990.)

Figyelemre méltó, hogy Svájcban az ún. „standard tej” (Standard Milch) mutatót is használják. Ez lehetővé teszi a tejmennyiség valamint a tejzsír és tejfehérje tartalmának egy számban való kifejezését a következő képlettel:

$$\text{Standard tej} = \frac{381,2 \times \text{zsír \%} + 245,2 \times \text{fehérje} + 819}{3,14 \times 1000} \times \text{tej kg}$$

3. táblázat

A vizgált hazai populációkban az 1989. évi laktációs termelések alakulása[†]

Megnevezés (2)	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	Átlag termelés (6)
	laktáció szám (5)								
Magyar-tarka (8) (n = 11547)									
tej kg (3)	3646	4276	4517	4542	4468	4414	4431	4382	3,2 lakt.
tejszír kg (4)	140,6	163,0	172,6	171,1	167,9	164,0	165,1	162,0	4241
tejszír % (4)	3,85	3,81	3,82	3,76	3,75	3,71	3,72	3,69	160,9
Fekete-tarka (9)									
holstein-fríz (n = 17813)									
tej kg (3)	6167	6870	6852	6847	6612	6330	6126	5978	2,4 lakt.
tejszír kg (4)	224,9	246,9	246,6	245,8	238,2	231,5	217,4	215,1	6575
tejszír % (4)	3,64	3,59	3,59	3,59	3,60	3,65	3,54	3,59	237,6
Red holstein-fríz (10) (n = 1023)									
tej kg (3)	5753	6410	6513	6059	6997	6712	7577	4182	1,8 lakt.
tejszír kg (4)	206,9	222,3	224,3	215,2	247,1	230,9	288,0	140,0	6101
tejszír % (4)	3,59	3,46	3,44	3,55	3,53	3,44	3,80	3,35	215,3
Fekete-tarka holstein keresztezés (11) (n = 147 538)									
tej kg (3)	5099	5820	5987	5955	5790	5592	5341	5165	2,5 lakt.
tejszír kg (4)	185,7	210,3	216,7	215,6	209,4	201,5	193,6	186,1	5581
tejszír % (4)	3,64	3,61	3,61	3,62	3,61	3,60	3,62	3,60	202,3
Red holstein keresztezés (12) (n = 77 705)									
lakt.									2,9
tej kg (3)	4767	5346	5626	5687	5561	5382	5234	5027	5272
tejszír kg (4)	173,3	194,1	204,7	207,4	203,5	195,2	189,8	180,9	91,7
tejszír % (4)	3,63	3,63	3,63	3,64	3,66	3,62	3,62	3,59	3,63

Megjegyzés: Két ellés közötti idő (nap): (13) Magyar-tarka 402 (8)
 F. tarka holstein 418 (9)
 Red holstein 420 (10)
 F. tarka holstein keresztezés 411 (11)
 Red holstein keresztezés 412 (12)

[†]Forrás: A szarvasmarha-tenyésztés eredményei 1989. Évkönyv, MMI, 1990. (13)

Lactation records of the examined Hungarian populations in 1989.

As in Table 1 (2-4), average production (6), as in Table 1 (8-10), Black and White Holstein cross (11), Red Holstein cross (12), calving interval (day) (13), as (14), in Table 1, lactation (5).

A 4. táblázat a svájci 1. laktációs tehének tényleges termelését és annak standard tej-ben kifejezett mértékét mutatja be. Az egy számmal kifejezett mutató jó összehasonlítási alap lehet a tej beltartalmi értékére súlyozott tenyésztőmunkában.

4. táblázat

A svájci, első laktációs tehének tejtermelési eredményei fajtakódonként, valamint „standard teje” átszámolva[†]

Fajtakód (2)	Tej kg (3)	Tejzsír (4)	Tejfehérje (5)	„Standard tej” (6)
		%		
RC 60	4298	3,99	3,32	4317
RC 70	4364	3,93	3,25	4328
RC 71	4551	4,01	3,24	4554
RC 72	4701	4,09	3,23	4746
RC 73	4953	4,15	3,19	5021
RC 74	5267	4,11	3,14	5293
RC 75	5726	4,03	3,09	5677

[†]Rüeggsegger (1991)

Milk production results of first lactation Swiss cattle according to species code and after correction for standard milk
species code (2), as in Table 1 (3–5), standard milk (6).

Következtetések

A viszonylag nagy számú nemzetközi és hazai vizsgálatok eredményével összhangban, a rendelkezésre álló adatok feldolgozásával az alábbi következtetések vonhatók le:

1. Kétségtelen, hogy a hegyi-tarka állományok első laktációs termeléséhez viszonyítva az azonos elsőborjas különböző vérhányadú keresztezésekben származó csoportokban a tej- és tejzsír mennyisége annál jobban nő, minél nagyobb a holstein-fríz vérhányad.

2. A hazai állományokban a red holstein keresztezésből származó csoportok termelésének színvonala mind a tej-, mind a zsírmennyiség tekintetében – és a növekedés ütemében is – elmarad azon populációkétól, amelyeket fekete-tarka holstein-fríz felhasználásával állítottak elő. Ez valószínűleg a bikák kiválasztásakor érvényesülő szelekciós nyomás különbségéből adódik.

3. A hazai vizsgált állományokban a tejzsír % – a holstein vérhányad továbbá a tej-, valamint a tejzsír mennyiségének növekedésével ellentétesen – csökkenő tendenciájú, a „sok tej – híg tej” régi hipotézisének megfelelően. Ezzel ellentétes megfigyelés észlelhető a svájci állományokban, ahol a holstein-fríz vérhányad és a termelés mennyiségi növekedését a tejzsír % kifejezett emelkedése (egyidejűleg a fehérje % kismérvű csökkenése) követte. Ez a tenyészbikáknak az eddigieknél szigorúbb szelekciójára figyelmeztet. Ennek érdekében javasolható a „standard tej” átszámítási kulcs hazai használatának kipróbálása, illetve bevezetése.

4. Végkövetkeztetésként megállapítható, hogy az a tenyészet, ami minél nagyobb tejtermelési színvonalra és áruértékesítésre törekszik, ezt a célt a nagyobb holstein-fríz vérhányadú állománnyal érheti el. Az adott piaci helyzet, a tej és a hús árárányának változása,

a tenyésztésbevitel időpontja, a két ellés között eltelt napok száma, a tenyésztésben tartás időtartama, a tartási és a takarmányozási technológia stb. a tejtermelő ágazat gazdaságosságát jelentősen befolyásolja, melynek vizsgálatára ez a tanulmány terjedelmi okok miatt sem térhet ki.

IRODALOM

1. *Bíró I. – Dohy J. (1982): A szarvasmarha-tenyésztési ágazat tenyészirányainak és helyzetének értékelése, jövőbeli tenyészirányok kijelölése. Állattenyésztés és Takarmányozás, 31. évf. 6. sz.*
2. *Bozsok F. (1990): Sikeres szarvasmarha-tenyésztési program. Szarvasmarha- és sertésenyésztés gyakorlata, 4. sz.*
3. *Germain, E. – Tschirren, T. (1990): Geschäftsbericht 1989/90. Simmentaler Fleckvieh, Zollikofen, No. 7.*
4. *Hron A. – Keserű J. – Szentmihályi S. (1982): Állattenyésztésünk fejlesztésének lehetőségei. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.*
5. *Rüeggsegger, A. (1991): Die wichtigsten Milchleistungsergebnisse der Simmental x Red Holstein – Kreuzungstiere im Kontrolljahr 1989/90. Simmentaler Fleckvieh, Zollikofen, NO. 1.*
6. *A szarvasmarha-tenyésztés eredményei 1989. (Szerk.: Sebestyén S.) MMI Budapest, 1990.*
7. *Török I. (1990): Tapasztalatok az amerikai holstein bikák hazai teljesítményéről. Szarvasmarha- és sertésenyésztés gyakorlata, 4. sz.*

Érkezett: 1991. március

Pannon Agrártudományi Egyetem
Állattenyésztési Kar
Szarvasmarha- és Juhtenyésztési Intézet, Kaposvár
(Intézeti igazgató: dr. Stefler József)

Hegytarka x red holstein-fríz fajták criss-cross keresztezésének hatása a tehenek tejtermelésére

Wolf Gyula – Sárvári Balázs

Summary

Wolf, Gy. – Sárvári, B.: EFFECT OF CRISS-CROSSING WITH UPLAND SIMMENTAL AND RED HOLSTEIN FRIESIAN BREEDS ON MILK PRODUCTION OF COWS

It was intended by the authors to derive a modern dual purpose genotype which by virtue of its flexible adaptability can meet the demands of both large- and small-scale farms incase the prevailing farm conditions cannot satisfy the needs of the specialized dairy genotypes.

Based on results obtained, it was established that of the genotypes employed in the criss-crossing, the holstein friesian produced substantial improvement in those traits for which it was more superior to its partner. There was no increase in heterogeneity as a result of crossing. The 4-5% increase in milk production was attributed to heterosis effect.

Authors address: Pannon University of Agricultural Science, H-7400 Kaposvár, Dénesmajor 2.

Bevezetés

A szarvasmarha-tenyésztésben különösen a tejtermelés az elmúlt évtizedben jelentősen fejlődött. A nagyléptékű fejlődés megindulása óta (az 1970-es évek eleje) ma már jószerevel feledésbe merültek azok a viták, amelyek a fajtaváltást, illetve a specializációt megelőzték. A szakosodás szükségességének indokaként meggyőző volt az az érv, hogy az országban nem lehet egy genotípusú szarvasmarhával sok húst és tejet is termelni, mert így az eltérő üzemi adottságokhoz lehetetlen alkalmazkodni. Márpedig a gazdaságosság reményében csak az tarthat szarvasmarhát, aki megtalálja az üzem speciális adottságaihoz – környezeti-, takarmányozási-, műszaki-, ökológiai és ökonómiai stb. viszonyokhoz – legjobban alkalmazkodó genotípust.

A jelenlegi helyzetet elemezve úgy véljük, hogy célszerű olyan genotípust tartani, amely gyorsan képes károsodás és zavarok nélkül alkalmazkodni a piaci adottsághoz. Ilyen fajta vagy genotípus egy modern kettőshasznosítású szarvasmarha lehet, amely

tömegtakarmányok fogyasztásával olcsón, esetleg mérsékelt mennyiségű tejet termel. Hímvivarú utódait pedig igényes piacon is elfogadott minőségre lehet hízlatni. Ide vonatkozik *Guba* (1981) véleménye, aki *Dürrwachter*-t idézve így fogalmaz: „Ha a tarkamarha nem lenne Európában, fel kellene találni.” De nyomban hozzáteszi, hogy a rohamosan változó szarvasmarhatartási feltételekhez ennek a fajtának is alkalmazkodni kell. Más szóval ún. modern kettőshasznosítású szarvasmarhára van igény. Ebből következik, hogy a jelenleginél sokkal több tenyésztési és tartástechnológiai változatra van szükség, hogy az üzemek – az egy tehenet tartótól az ezres tehenészetekig – választani tudjanak közülük.

Saját kísérletünkben egy olyan modern kettőshasznosítású szarvasmarha genotípus kialakítását tűztük célul, amely rugalmas alkalmazkodó-képességénél fogva megfelel mind a nagyüzemek, mind pedig a kisüzemek igényeinek akkor, ha az üzemi adottságok a specializált tejtermelő genotípusok által támasztott nagyobb igényeknek nem mindenben felelnek meg.

A célkitűzést a hegyitarka x red holstein-fríz fajták váltogató (ún. criss-cross) keresztezésével kívánjuk megvalósítani. Ezzel a módszerrel kialakított populációtól átlagosan 4800–5200 kg tejet – ebben 3,7–4,0% tejsírt – remélünk úgy, hogy a hímvivarú utódaik jó húsformákat mutatók, a közepesnél jobb hústermelőképességgel rendelkezők, export piacokon is jól értékesíthetők legyenek.

Szakirodalmi áttekintés

Mivel a tejtermelőképeség öröklődhetősége kis h^2 értékkel jellemezhető, a heterózishatásnak nagy jelentőséget kell tulajdonítanunk.

A heterózishatás előfeltétele a heterozigóta állapot. A jelenség leggyakoribb genetikai alapjának a heterozigóta lokuszokon érvényre jutó intraallél génhatások tekinthetők. A dominancia és overdominancia a keresztezési kombinációk egy részében idéz elő nagymértékű heterózist. A heterózishatás nagysága attól függ, hogy a keresztezési partnerek értékmérő tulajdonságai mennyire kiegészítői egymásnak, a partnerek a tulajdonság tekintetében milyen színvonalon állnak és mennyire homozigóták (*Guba* 1983). Más szóval a heterózishatás akkor áll elő, ha a kiválasztott, nem rokonságban lévő keresztezési partnerek más-más tulajdonságban kiválóak és legalább részben homozigóták, illetve rokontenyésztettek.

A különböző értékmérő tulajdonságokban eltérő heterózishatás várható. A nem additív génhatásokon alapuló rosszul öröklődő tulajdonságokban, mint pl. a termékenységben, életképességben, alkalmazkodó képességben és a tejtermelésben viszonylag nagyfokú heterózishatás várható. Ezzel szemben az additív génhatásokon alapuló, jól öröklődő tulajdonságokban (egyedi hústermelőképesség) nincs, vagy alig van heterózis. *Dhumal* és mtrsa (1988) kiszámították a laktáció egy napjára és a két ellés közötti idő egy napjára jutó tejtermelést tisztavérű és keresztezett állományokra vonatkozóan.

Megállapították, hogy a keresztezett tehenek fölénye ($6,29 \pm 0,21$ illetve $4,91 \pm 0,22$ kg) 3,94 kg illetve 3,42 kg volt a tisztavérű tehenekkel ($2,35$ kg illetve $1,94$ kg) szemben

a laktáció, illetve a két ellés közötti idő 1 napjára jutó tejtermelést illetően. *Rüegsegger* (1989) igen nagy egyedszámú ($n = 152596$) kísérleti állományt hasonlított össze. Nevezetesen tisztavérű vöröstarka holstein-fríz tehének eredményéhez viszonyította az 1/16, 1/8, 1/4, 1/2, 3/4 és 7/8 vérhányadú tehének teljesítményét. Az egybevetés fontosabb eredményét az 1. táblázatban foglaltuk össze.

A táblázat adatai egyértelműen azt látszanak igazolni, hogy a holstein-fríz vérhányad növekedésével a tisztavérű szimmentáli tehénekhez képest lineárisan csökken az első ellési életkor és nő mind az 1., mind pedig a 4. laktációban termelt tej mennyisége, és csökken a tej fehérje tartalma. A zsírtartalom alakulásában ilyen határozott tendencia nem mutatható ki.

A korábbi okfejtésből az eredmény némi meglepetéssel szolgál. Az lenne ugyanis várható, hogy az 1/2 holstein-fríz vérhányadú (F₁) tehének teljesítménye felülmúlja az összes többiét. Hogy ez nem így van, annak valószínű magyarázata a két fajta között meglévő meglehetősen nagy genetikai különbség lehet. A holstein-fríz vérhányad növekedésével jobban nő a tejtermelés, mint az esetleg meglévő heterózis hatás által növekvő termelés (javuló koraérés). Ez elfedi a heterózis effektust. A váltogató keresztezés prognosztizálása *Csapó és Csapóné* (1984), *Szentpéteri* (1986), *Csapó et al.* (1986) és *Szentpéteri et al.* (1988) jersey és holstein-fríz apaságú tehének tej összetételét elemezte. Az eredményeket tisztavérű állományokkal nem hasonlították össze.

1. táblázat

Tisztavérű szimmentáli és különböző vöröstarka holstein-fríz vérhányadot tartalmazó tehének összehasonlító eredményei (Rüegsegger, 1989 adatai felhasználásával)

Megnevezés (1)	m. e. (2)	vérhányad (3)						
		1/1	1/16	1/8	1/4	1/2	3/4	7/8
Életkor az 1. borjazáskor (4)	nap (8)	996	974	963	946	933	923	905
Tejtermelés, 1. lakt. (5)	kg	4177	4319	4483	4610	4855	5197	5442
4. lakt.	kg	5711	5748	5853	6208	6653	6857	-
Zsírtartalom, 1. lakt. (6)	%	4,02	4,01	4,06	4,12	4,17	4,11	4,03
4. lakt.	%	4,02	4,00	4,08	4,12	4,11	4,09	-
Fehérje tartalom, 1. lakt. (7)	%	3,38	3,32	3,29	3,27	3,23	3,16	3,13
4. lakt.	%	3,31	3,29	3,29	3,26	3,21	3,17	-

Comparative results of purebred simmental and with differing genetic components Red Holstein Friesian cows (Using data by Rüegsegger, 1989)
 item (1), unit (2), genetic component (3), age at first calving (4), milk production at first and fourth lactation (5), fat content at first and fourth lactation (6), protein content at first and fourth lactation (7), day (8).

A kísérlet anyaga és módszere

A kísérleti célkitűzésben megfogalmazott program végrehajtásához kerestünk olyan tehenészeteket, amelyek a vizsgálataink kezdetén (1986-ban) hegyitarka- és hegyitarka x red holstein-fríz keresztezett állománnyal termeltek. Az üzemek vezetőivel történt konzultáció után hárman vállalkoztak arra, hogy a témavezető irányításával elkezdjék az említett fajtákkal a váltogató (criss-cross) keresztezést.

Ezek az üzemek: Búzavirág Mg.Tsz. Aparhant
Kossuth Mg.Tsz. Dunafalva
Petőfi Mg.Tsz. Várong

A mintegy 1200 kísérletbe vont tehenet egyenként elbíraltuk és évenként elkészítettük az egyedi párosítási terveket. Ehhez megfelelő hegyitarka és vöröstarka holstein-fríz bikák spermájára volt szükség. A párosításra kijelölt bikákat szigorú szempontok szerint válogattuk. A hegyitarka bikák esetében követelmény volt a jó tejtermelő örökítő képesség, jó húsformák, illetve jó hústermelő örökítő képesség és a könnyű ellés. A holstein-fríz bikáktól megköveteltük, hogy viszonylag nagy rárával rendelkezzenek, az utódaik tejszírtelmele ne legyen 3,7%-nál kevesebb.

A párosítás során a hegyitarka apaságú teheneket holstein-frízzel, a red holstein-fríz apaságúakat pedig hegyitarka bikával termékenyítettük. A táblázatainkban az egyes R generációkat úgy különböztetjük meg, hogy a Ht apaságúakat „o” indexszel, a Hf apaságúakat „i” indexszel jelöljük. (Pl.: R₃ⁱ = Hf apaságú 3. R-generációba tartozó egyed).

Adatokat gyűjtöttünk a tehenek termelési tulajdonságainak megállapítására. Így rögzítettük a laktációs és éves tej- és tejszírtelmele adatait.

A vizsgálat eredményei

Tejtermelés

A kísérlet négy évében a tejtermelés fokozatosan emelkedő tendenciát mutat. Az 1987. évi \bar{x} = 4887 kg-ról 1990-re \bar{x} = 4995 kg-ra emelkedett. Jóllehet az \bar{x} = 108 kg-os gyarapodás nem számottevő, mégis bizonyítja, hogy a kísérleti célként megfogalmazott termelési paraméterek reálisak. Az állomány összetétele, a kísérleti gazdaságok vezetési színvonala és környezeti adottságai megengedik, hogy az itt elért eredményeket országos átlagban elérhető teljesítménynek tekinthessük.

A 2. táblázatban négy év adatait összegeztük. A kísérlet ideje alatt átlagosan 1036 tehen tejtermelését értékeltük. A tehenek 291 tejelő nap alatt \bar{x} = 4948 kg tejet, ebben 187,2 kg tejszírt – ami megfelel \bar{x} = 3,78% zsírtartalomnak – termeltek. A genotípusok termelési sorrendje – ha az ismeretlen genotípusú „egyéb” csoporttól eltekintünk – megfelel a holstein-fríz vérhányadnak. Így: legtöbb tejet az R₁ genotípusú tehenek termelték (\bar{x} = 5115 kg – 3,97% – 192,0 kg) – holstein-fríz vérhányaduk 75%-; őket

2. táblázat

Különböző genotípusú tehenek átlagos tejtermelése 1987–1990 között

Genotípus (1)	n	Tejelő nap (2)	Tej kg (3)	Zsír % (4)	Zsír kg (4)
Ht	58	289	4130	3,84	158,8
F ₁	425	291	5077	3,73	189,6
R ₁ [♀]	243	290	4738	3,88	183,8
R ₁ [♂]	282	293	5115	3,75	192,0
Egyéb (5)	28	291	4775	3,97	189,6
Összesen, illetve átlag (6)	1036	291	4948	3,78	187,2

Average milk production of cows of different genotypes between 1987 and 1990
genotype (1), days in milk (2), milk (3), fat (4), other (5), overall/average (6).

az 50% holstein-fríz vérhányadú F₁-ek követik ($\bar{x} = 5077 \text{ kg} - 3,73\% - 189,6 \text{ kg}$), majd az R₁[♀] genotípusúak következnek – holstein-fríz vérhányaduk 25% – $\bar{x} = 4,738 \text{ kg}$ tejben 183,8 kg tejszírral (ez megfelel 3,88% zsírtartalomnak); a sort a tisztavérű hegyitarkák zárják ($\bar{x} = 4,131 \text{ kg} - 3,84\% - 158,8 \text{ kg}$).

A viszonylag magas színvonalú hegyitarka tejtermelés azzal magyarázható, hogy a hosszú ideig fenntartott tarka állományban nyilvánvalóan a legjobbak maradhattak meg.

A tej összetétele

A szarvasmarha hosszú generációs intervalluma miatt, ha a kísérlet ténylegesen 1986-ban indult volna tisztavérű állományokkal, akkor ma alig volna módunk genotípusokat összehasonlítani.

Szerencsére a kísérleti gazdaságainkban valamilyen megfontolásból már korábban visszakeresztettek néhány F₁ tehenet hegyitarkával, illetve folyt a fajtaátalakító keresztezés is. Így adódik, hogy a tisztavérű hegyitarka és a (Ht x Hf) F₁ teheneken kívül (F₁ x Ht) R₁[♀] és (F₁ x Hf) R₁[♂] egyedeket is bizonyos esetekben értékelni tudunk.

A tej összetételét három genotípusban 15–15 azonos életkorú és a laktáció azonos stádiumában lévő tehenek tejének felhasználásával elemeztük. A genotípusok a következők voltak:

- tisztavérű hegyitarka (Ht)
- Ht x red holstein-fríz (Hf) (F₁)
- F₁ x Ht (R₁[♀])

Saját laboratóriumunkban megállapítottuk a tej szárazanyag- és zsírtartalmán kívül a nyersfehérje tartalmát, a savó- és kazein fehérje mennyiségét, valamint a cukor mennyiségét. A vizsgálati adatokat a 3. táblázat tartalmazza.

Amint az várható volt, a tej szárazanyag- és zsírtartalma a holstein-fríz vérhányad arányában csökken. E két tulajdonság tekintetében a sorrend Ht, R₁[♀], F₁ volt. A várt

3. táblázat

Különböző genotípusú tehének tejének összetétele

Megnevezés (1)	n	Szárz- anyag (2)	Zsír (3)	Nyers- fehérje (4)	Cukor (5)	Savó- fehérje (6)	Kazein (7)
				g/100 g tejminta			
Mt	15	12,96	3,85	3,57	4,60	0,53	2,76
R ^f	15	12,50	3,76	3,55	4,58	0,58	2,67
F ₁	15	12,10	3,60	3,47	4,58	0,62	2,60

Milk composition of cows of different genotypes

item dry matter (2), fat (3), crude protein in grams/100 g milk sample (4), sugar in grams/100 g milk sample (5), serum proteins (6), casein (7).

4. táblázat

Tőgyindex-vizsgálat eredményei

Megnevezés (1)	n	Tőgyindex-érték (2)		cv %	SZDS%
		\bar{x}	$\pm s$		
Mt	15	41	2,05	4,99	–
R ^f	15	42	2,01	4,78	–
F ₁	15	43	3,74	8,71	–
Átlag (4)	15	42	2,60	6,19	2,04

Results of examination of udder index

item (1), value of udder index (2), means (3).

eredményt kaptuk a tej cukortartalmát illetően is, minthogy ez az érték a tejben viszonylag állandó érték, gyakorlatilag itt is mindhárom esetben egyező értéket mutat (4,58 illetve 4,60, azaz eltérés mindössze 0,02 g/100 ml).

A nyersfehérje és kazein tartalom hasonló tendenciát mutat, mint a tejzsír. A savófehérje azonban ezektől eltérően viselkedik. Úgy tűnik, hogy a holstein-fríz tejében több a savófehérje, aminek következtében a holstein-fríz vérhányad emelkedésével ez gyarapszik. A sorrend tehát a következő: F₁ (0,62 g/100 ml) R^f (0,58 g/100 ml) és Ht (0,53 g/100 ml tej). Minthogy a különbségek nem szignifikánsak, megállapíthatjuk, hogy a keresztezés hatására lényegesen nem változik a tej összetétele.

A tőgy felépítése

Köztudott, hogy a hegyitarka fajtacsoportba tartozó tehének nemcsak küllemükben, de a tőgyalakulás és a tőgy termelési részarányossága tekintetében is meglehetősen heterogének. E rossz tulajdonságaik miatt sokan megkérdőjelezzik nagyüzemben tarthatóságukat. A holstein-fríz fajtával történő keresztezés után várhatóan javul a tőgy kiegyenlítetttsége és alkalmassága a gépi fejésre.

Megvizsgáltuk az előző pontban leírt kísérleti állomány tőgyének termelési részarányosságát, amit a tőgyindexszel fejeztünk ki. (Az adatokat a 4. táblázat tartalmazza.) Megállapítottuk, hogy a holstein-fríz vérhányad emelkedésével a tőgy részarányossága 1–1%-kal javult. Ez a javulás azonban nem számottevő (és nem is szignifikáns). Az F_1 állományokban – a tisztavérű állományhoz viszonyítva a várakozással ellentétben – nőtt a heterogenitás. A variancia 4,99%-ról 8,71%-ra emelkedett. Javult azonban a tőgyindex érték az R_1^0 állományban.

Mivel a criss-cross keresztezés során az F_1 állomány csak átmeneti állapotban fordul elő, a heterogenitást növelő hatása is átmeneti jellegű. Megnyugtató, hogy az R_1^0 állományban – amelyek Ht apaságúak – is javult a kiegyenlítetttség és a tőgyindex. Ez a javulás az R^1 (holstein-apaságúak) állományokban feltételezhetően nagyobb mértékű lesz.

A fejési sebesség

A gépi fejhetőség szempontjából a fejési sebesség – mint a fejhetőség egyik objektív kifejezési módja – meghatározó jelentőségű. A gyakorlatban sokszor az átlagos fejési sebességet számolják ki, amely kifejezi a fejési főszakasz egy percére jutó tej mennyiségét. Ez az átlagérték meglehetősen pontatlan, mert az értéke nagymértékben függ a fejésenkénti tejhozamtól. Így a laktáció során – a változó napi tejhozamtól függően – sokféle adattal lehet jellemezni egy tehenet, ami által az egyedek objektív összehasonlítása lehetetlen.

Jóllehet a szabványban előírják, hogy a fejési sebességet lehetőleg az 1. laktációban, a laktáció 3–5. hónapja között kell megállapítani, a tehenek változó tejhozama így is hibaforrást jelent.

Az objektív összehasonlítás érdekében Guba (1959) a korrigált fejési sebesség mérésére, illetve kiszámítására tett javaslatot. A korrekció a genotípusra jellemző átlagos fejésenkénti tejhozamra vonatkozik.

Képlet: $F = \bar{F}_x + a(A - x)$, ahol :

\bar{F}_x = átlagos fejési sebesség (kg/perc)

a = regressziós együttható (szabvány = 0,1)

x = a tehen fejésenkénti tejhozama

A = a fajtára jellemző fejésenkénti tejhozam (amire a korrekció történik)

Megállapítottuk, illetve kiszámoltuk az előző pontokban leírt vizsgálatokra kijelölt tehenek fejési sebességét. Az 5. táblázatban megadjuk mind az átlagos, mind pedig a korrigált fejési sebesség értékeit. Az átlagos fejési sebesség tekintetében a genotípusok között nincs érdemleges eltérés. A legkisebb (Ht = 2,59 kg/perc) és a legnagyobb érték (F_1 = 2,71 kg/perc) közötti 0,12 kg/perc differencia nem szignifikáns, jóllehet a tendencia jelzi, hogy a holstein-fríz vérhányad arányában javult a fejési sebesség. A korrigált fejési sebesség tekintetében a hegyitarka tehenek szignifikánsan ($P < 5\% = 0,3$ kg/perc) különböznek a másik két genotípustól.

Összegezve a kapott eredményeket megállapíthatjuk, hogy a criss-cross keresztezés során felhasznált genotípusok közül a holstein-fríz alkalmas arra, hogy azokban a tulaj-

Fejési sebesség vizsgálatának eredményei

Megnevezés (1)	n	Átlagos fejési (2) sebesség			SZD _{5%}	Korrigált fejési sebesség kg/perc (5)
		kg/perc	± s	cv %		
Mt	15	2,59	0,38	14,67	–	2,04
R _f ^o	15	2,67	0,23	8,61	–	2,46
F ₁	15	2,71	0,52	19,19	–	2,36
Átlag (6)	15	2,66	0,38	16,59	0,30	2,29

Results of examination of milking speed

item (1), average milking speed kg/min (2), adjusted milking speed (3), mean (4).

donságokban, amelyekben felülmúlja partnerét, jelentős javulást eredményezzen. Fontos továbbá, hogy a két fajta váltoगतó keresztezésével a heterogenitás nem nő. A tejtermelés tekintetében pedig mintegy 4–5%, a heterozishatás javára írható többletre számíthatunk.

IRODALOM

1. *Csapó, J. – Csapó, J.-né* (1984): A hungarofríz alapon végzett jersey és holstein-fríz criss- cross keresztezés hatása a kolosztrum és a tej összetételére. Szaktanácsok, Kaposvár, 1. 32–37. p.
2. *Csapó, J. – Csapó, J.-né – Szentpéteri, J. – Karle, G. – Gundel, J.-né* (1986): A hungarofríz alapon végzett jersey és holstein-fríz criss- cross keresztezés hatása a kolosztrum és a tej összetételére. Állattenyésztés és Takarmányozás 35. évf. 6. sz. 549–558. p.
3. *Dhumal, M. Ü. – Sakhare, P. S. – Deshpande, K. S.* (1988): Milk yield per day lactation length milk yield per day of calving interval in local (red kandhari) and crossbred cows. Indian Journal of Animal Sciences. 1988. 58. 10. 1217–1220. p.
4. *Guba, S.* (1959): Vizsgálatok a szarvasmarha tőgyének részarányosságáról, különös tekintettel a gépi fejés feltételeire. (Doktori értekezés). Agrártudományi Egyetem, Gödöllő, 112. p.
5. *Guba, S.* (1981): Különbözö genotípusú tejelő tehének termékenyülése ipari rendszerű tartásban. Állattenyésztés és Takarmányozás 30. évf. 6. sz. 489–497. p.
6. *Guba, S.* (1983): Igények és lehetőségek szarvasmarhatenyésztési programunk szélesítésére. Állattenyésztés és Takarmányozás, 32. évf. 4. sz. 289–298. p.
7. *Rueggesser, A.* (1989): Die wichtigsten Milchleistungsergebnisse der Simmental x Red Holstein-Kreuzungstieren im Kontrolljahr 1987/88. Simmentaler Fleckvieh, no. 1. 2–30. p.
8. *Szentpéteri, J.* (1986): Különbözö genotípusú tejelő szarvasmarha populációk összehasonlító értékelése a váltoगतó keresztezés prognosztizálása céljából. Kandidátusi értekezés, Budapest – Gödöllő.
9. *Szentpéteri, J. – Csapó, J. – Karle, G. – Gundel, J.-né – Csapó, J.-né* (1988): Különbözö genotípusú tejelő szarvasmarha populációk összehasonlító értékelése a váltoगतó keresztezés prognosztizálása céljából. Az állattenyésztés legújabb kutatási eredményei (1986–1987). Országos Tudományos Tanácskozás. Gödöllő. 1988. jún. 16. MÉM. 20. p.

Érkezett: 1991. február

Pannon Agrártudományi Egyetem
Állattenyésztési Kar
Szarvasmarha- és Juhtenyésztési Intézet, Kaposvár
(Intézeti igazgató: Dr. Stefler József)

Hegytarka x red holstein-fríz criss-cross keresztezett növendék bikák hústermelése

Wolf Gyula – Sárvári Balázs

Summary

Wolf, Gy. – Sárvári, B.: BEEF PRODUCTION OF GROWING BULLS DERIVED FROM CRISS-CROSSING WITH UPLAND SIMMENTAL AND RED HOLSTEIN FRIESIAN

Experiences obtained from criss-crossing with Upland Simmental (Ht) and Holstein Friesian (Hf) are discussed with respect to beef production.

It was established that during fattening of growing bulls a 2.1 and 6.9% heterosis effect corresponding to each day of total lifetime (from birth) and of the fattening period, respectively, can be expected for body weight gain.

As regards slaughter characteristics, individuals with greater Ht genetic component proved superior for lean meat production, whereas those with greater Hf component had more suet in the abdominal cavity. Considerable deterioration of fattening results and of meat quality did not occur as a result of criss-crossing.

Authors address: Pannon University of Agricultural Science, H-7400 Kaposvár, Dénesmajor 2.

Bevezetés

A szarvasmarhatenyésztés jelenlegi helyzetét elemezve úgy tűnik, hogy meglehetősen bizonytalanság tapasztalható a tenyésztés irány meghatározását illetően.

Az alig vitatható, hogy a specializált állományok a jövőben is szerepet játszanak. Ma már nagy biztonsággal megjósolható, hogy a városok környékén tovább fognak élni a nagyobb tejtermelő tehenészetek. A nagy szállítási költséggel terhelt tej versenyképessége csökkenni fog. A lakott területektől távoli legelőkön a specializált húsmarha állományok kialakulása, illetve továbbélése ugyancsak valószínű. Az is bizonyos, hogy a lakossági tejfogyasztás ilyen alacsony színvonalon, mint jelenleg van (cca 160 l/fő) nem tartható. Ennek következtében a jövőbeni kisgazdaságokban tartott tehenek tejtermelésére, különösen a helyi tejellátást segítően szükség lesz. Úgy véljük azonban, hogy a kisgazdaságok

többsége a tejtermelést illetően nem vállalkozhat a specializációra. Ide olyan állomány szükséges, amely rugalmasan tud alkalmazkodni a piaci igényekhez, állandó bevételi forrást jelent, főlöselet nem termel és mindezekkel együtt jövedelmező. Megítélésünk szerint ezeknek a feltételeknek egy modern, kettőshasznosítású marha tud megfelelni, azaz egy olyan tehén, amely főleg gazdasági tömegtakarmányokon – nagyon kevés abrakkiegészítéssel – képes 4800–5200 kg 3,7–4,0% zsírtartalmú tejet termelni úgy, hogy hímivarú utódai (exportpiacon is) jól értékesíthető hízott árut adjanak.

E cél elérését a hegyitarka (Ht) x red holstein-fríz (Hf) fajták váltogató (criss-cross) keresztezésével véltük megvalósítani. (A téma további jelentőségét és indoklását az Állattenyésztés és Takarmányozás más számaiban megjelenő közleményeinkben fejtjük ki (Wolf-Sárvári 1991).

Szakirodalmi áttekintés

A hústermelőképesség, mint a szarvasmarhák értékmérő tulajdonsága, igen összetett. Magában foglalja a szaporaságon kívül a növekedési intenzitáson és a kapacitáson át a vágottáru mennyiségét és minőségét is. Ezeknek a résztulajdonságoknak a zöme additív tulajdonság és így a keresztezés révén heterózishatásra alig számíthatunk. Ennek ellenére a szakirodalomban eltérő véleményekkel találkozhatunk.

Gregory et al. (1988) Red-poll x Hereford fajták keresztezésével a borjak születési tömegét tekintve 8%, a tömeggyarapodást – születéstől választásig – illetően pedig 7,9%-os heterózishatást állapítottak meg. Ők az anyai heterózist is kiszámolták a 168 napos, illetve a 368 napos korig elért élőtömeggyarapodásra. Az előbbi 15,7%-nak, az utóbbit 12,0%-nak találták. A 368 napos élőtömegre 2,9% anyai heterózishatást tudtak kimutatni.

Morris et al. (1987) a tehenek életképességét (túlélési arányát) tekintve 9,6%-os heterózishatást állapítottak meg aberdeen-angus és hereford fajtával folytatott kísérleteikben.

Miquel (1986) sem a borjak születési tömegét, sem pedig a tömeggyarapodásukat tekintve nem tudott szignifikáns heterózishatást kimutatni. Ugyanilyen eredményre jutottak *Comerford et al.* (1987) is. Ők szimentáli, limousine és brahman fajták diallél keresztezése után sem tudtak szignifikáns heterózishatást kimutatni a szaporaság, a nehézelés, a születési tömeg és a borjúelhullás tekintetében.

Guba (1981) magyartarka x holstein-fríz fajták termékenységi mutatóit tanulmányozva a keresztezett állományokban nagyfokú heterózishatást állapított meg. A vártnál nagyobb heterózis okát abban látja, hogy a magyar nagyüzemekben a tehenek tartása jelentősebben eltér a természetserű tartási követelményektől, mint Nyugat-Európában. Itt az alkalmazkodóképességnek jóval nagyobb a jelentősége.

Gyles et al. (1986) arról számoltak be a 3. Genetikai Világkongresszuson, hogy devon x hereford keresztezés esetén a vemhességi időt (282,9 nap) 0,2%, a születési tömeget (32,6 kg) 6,5%, a tejtermelést (3,51 kg/nap) 22,9%, a választási tömeget (155,1 kg) 5,9% és az átlagos napi tömeggyarapodást tekintve (600 g/nap) 7% heterózist találtak.

1. táblázat

Tisztavérű szimentáli és különböző vérhányadú vöröstarka holstein-fríz bikák növekedésének néhány jellemző adata
(Komarek, 1989 adatainak felhasználásával)

Meg- nevezés (1)	Mérték- egység (2)	1/1 Szimentáli				1/2 Holstein-fríz				1/4 Holstein- fríz	3/4 Holstein- fríz
		életkor hónapokban									
		12	18	24	27	12	18	24	27	27	27
Egyedszám (4)	n	60	60	60	23	73	73	73	10	10	16
Élőtömeg (5)	kg	420	550	735	773	465	605	785	830	828	813
Mar- magasság (6)	cm	125,3	134,3	142,5	145,2	129,7	138,0	146,5	147,5	146,1	150,4
Övméret (7)	cm	168,0	191,5	209,5	209,6	175,5	193,5	212,5	217,3	215,6	213,8
Élőtömeg- gyarapodás, g (8)					898				948	958	947

Some characteristic growth data of purebred Simmental and Holstein Friesian bulls with different components of crossbred Simmental genotype. (Using data from Komarek, 1989)
item (1), unit (2), age in months (3), number of individuals (4), live weight (5), height of wither, cm (6), circumference of chest, cm (7), live weight gain (8).

Heterózishatásról számol be Komarek (1989) szimentáli x red holstein-fríz növendék bikákkal folytatott kísérletének eredményeképpen. Ezeket az adatokat az 1. táblázatban foglaltuk össze.

A tisztavérű szimentáli növendék bikák adatait a szimentáli x holstein-fríz F₁-ek jellemzői minden esetben felülműlják, annak ellenére, hogy a kevesebb holstein vérhányadú (1/4) keresztezett csoport is meghaladja a több holstein-fríz vérhányadú (3/4) csoport eredményét. (Jelezve, hogy ezekben a tulajdonságokban a szimentáli – tisztavérben – fölényben van.)

Vannak azonban ellentétes nézetek is. Lotthamer és Vierling (1976), Oldenbroek (1977) valamint Lederer (1978) az említett tulajdonságok tekintetében, keresztezési kísérleteikben nem tudtak heterózishatást kimutatni.

A tapasztalatok és eltérő nézetek okát Guba (1983) abban látja, hogy az idézett szerzők más-más fajttal és különböző technológiai körülmények között végezték vizsgálataikat. Feltételezi továbbá azt is, hogy a vizsgált keresztezett állományok heterozigóta volnának mértéke eltérő volt.

A követelményeket, a jelenlegi adottságokat és a vázolt tapasztalatokat alapul véve a tenyésztési programok egyik eredményesnek ígérkező alternatívája lehet a jól tervezett, fajtatiszta tenyésztésre alapozott keresztezés. Ez megnyithatja az utat a szarvasmarha-tenyésztésben is az additív és a nem additív génhatások hatékony hasznosításához, vagyis a célszerűen kiválasztott és keresztezésbe vont fajták komplementer jellegéből

Azonos apák magyartarka és R₁⁰ (25% HF) bikautódainak hizlalási eredményei

Megnevezés (7)		Magyartarka utódok (2)						(MtxHf)xMt (25% Hf) utódok (3)						
		napi tömeggyarapodás, g (4)												
Apja neve (8)	n	életnapra (5)			hizlalási napra (6)			n	életnapra (5)			hizlalási napra (6)		
		\bar{x}	$\pm s$	cv%	\bar{x}	$\pm s$	cv%		\bar{x}	$\pm s$	cv%	\bar{x}	$\pm s$	cv%
Murli 2908	6	1031	32,4	3,14	1116	37,4	3,35	1	1086 105,3%	-	-	1143 102,4%	-	-
Holunder 3515	2	1026	55,2	5,38	1137	109,6	9,64	17	1049 102,2%	153,3	14,60	1238 108,9%	202,5	16,36
Levente 3738	10	960	70,0	7,29	1010	68,4	6,78	25	968 100,8%	90,4	9,34	1057 104,7%	98,9	9,36
Perutz 4396	15	1023	90,4	8,83	1154	130,81	11,33	31	1058 103,4%	81,8	7,73	1258 109,0%	146,7	11,7
Összesen/átlag (9)	30	1004,6	34,0	3,38	1098,9	65,0	5,91	74	1025,2 102,1%	53,7	5,23	1074,9 106,9%	92,7	7,89
SZD5%		17,1				32,6				17,6			30,3	

*A %-os értékek az azonos apa Mt utódainak napi tömeggyarapodásához viszonyított eredményeit mutatják (10).

Fattening results of Hungarian Simmental and R₁⁰ (25% HF) bull offsprings of the same father Hungarian Simmental offsprings (2), (Mt x Hf) x Mt (25% HF) offsprings (3), daily weight gain (4), per live day (5), perfattening day (6), item (7), name of father (8), overall/average (9), results obtained by comparing percentage values with daily weight gain of Mt offsprings of the same father (10).

és a heterózisból adódó előnyök együttes kiaknázásához. A keresztezésre alapozott tenyésztési program közvetlen célkitűzése a minél nagyobb mérvű heterozigóta állapot fönntartása és ennek megfelelően a heterózishatás lehető legteljesebb és folyamatos kihasználása.

A kísérlet anyaga és módszere

Három különböző termőhelyi adottságú és eltérő gazdasági feltételek között gazdálkodó termelőszövetkezetben mintegy 1200 tehénnel állítottunk be kísérletet. Évenként elkészítettük a párosítási tervet, amihez megfelelő hegyitarka és vöröstarka holstein-fríz bikát kellett kiválasztanunk.

3. táblázat

Növendékbikák hizlalási eredményei
(1986)

Genotípus (2)	Egyed szám (3) n	Tömeggyarapodás 1 hizlalási napra (4) g	Leadási tömeg, nettó (5) kg	Értékesítési átlagár arány (6) %	Extrém minősítésű egyedek aránya (7) %
Ht	50	1099,4	507,7	100,0	98,0
F ₁	184	1129,6	515,0	98,2	82,1
R ₁ ^o	96	1202,5	539,5	107,7	93,8
Összesen/átlag (8)	330	1146,2	521,0	–	–

Fattening results of growing bulls (1986)

genotype (2), number of bulls (3), body weight gain per day of fattening period (4), final net weight, kg (5), average slaughter weight price as percentage (6), percentage of extreme quality bulls (7), overall/average (8).

4. táblázat

Növendékbikák hizlalási eredményei
(1987)

Genotípus (2)	Egyedszám (3) n	Tömeggyarapodás 1 életnapra (4) g	Átlagos értékesítési élőtömeg (5) kg	Extrém minőségűek aránya (7) %
Ht	5	972	563,0	100
F ₁	15	1006	547,1	80
R ₁ ^o	83	1036	554,6	92,8
R ₁ ⁱ	44	992	564,9	–
Összesen/átlag (8)	147	1017	560,2	–

Fattening results of growing bulls (1987)

identical with Table 3. (2–3–5–7–8), body weight gain per day of live (4).

A hegyitarka bikák esetében követelmény volt a jó tejtermelő örökítő képesség, a jó húsformák, illetve a jó hústermelő örökítő képesség és a könnyűellés. A holstein-fríz bikáktól megköveteltük, hogy viszonylag nagy rámaival rendelkezzenek, az utódaik tejszírtermelése ne legyen 3,7%-nál kevesebb. Ami a hegyitarkát illeti, sajnos a hazai

Különböző genotípusú hizómarhák hizalási eredményei

Megnevezés (2)	Mennyiségi egység (3)	Ht n=12	F ₁ n=12	R ₁ ¹ n=12
Beállítási tömeg(4)	kg	223	217	217
Élőtömeg a hizalás végén (5)	kg	621	572	554
Hizalási idő (6)	nap	283	315	315
Élőtömeggyarapodás (7)	kg	398	355	337
Egy hizalási napra jutó gyarapodás (8)	g	1406,4	1127,0	1069,8

Fattening results of growing bulls with different genotypes

item (2), unit (3), initial weight (4), live weight at conclusion of fattening (5), fattening period (6), live weight gain (7), daily weight gain during fattening period (8).

tenyészbikaállomány igen szegényes, ezért gyakran drága import-sperma behozatalára kényszerültünk.

A párosítás során a hegyitarka apaságú teheneket holstein-frízzel, a red holstein-fríz apaságúakat pedig hegyitarka bikával termékenyítettük. Táblázatainkban az egyes R generációkat úgy különböztetjük meg, hogy a Ht apaságúakat „o” indexszel, a Hf apaságúakat „i” indexszel jelöljük. (Pl.: R₃¹ = Hf apaságú 3. R generációba tartozó egyed.)

A kísérlet során feljegyeztük a tehenek termékenységet jelző adatokat, úgymint a:

- termékenyítések számát (termékenyítési index)
- szervizperiódus hosszát
- vemhesség idejét
- két ellés közötti időt

Feljegyeztük továbbá a született utódok nemét, hova fordítását. Figyelemmel kísértük a bikaborjak eredményét. Egy esetben kísérleti körülmények között is összehasonlítottuk az F₁, a Ht és az R₁¹ növendék hizóbikák hústermelőképességét és vágóértékét. Adatokat gyűjtöttünk a tehenek termelési tulajdonságainak megállapítására. Így rögzítettük a laktációs és éves tej- és tejsírtermelés adatait. Minden gyűjtött és számított adatot genotípusonként értékeltünk.

Eredmények

A criss-cross keresztezés során fontos, hogy az utódok – genotípustól függően – milyen teljesítményt képesek produkálni. Nem lényegtelen ugyanis, hogy a specializált tejtermelő állományhoz viszonyítva kétségtelen szerényebb tejhozamot képesek-e a jobb hústermelésük révén kompenzálni.

6. táblázat

Különböző genotípusú hizott bikák néhány vágási jellemzője

Megnevezés) (2)	Mennyiségi egység (3)	Ht		F ₁		R ₁	
		n=4		n=4		n=4	
		\bar{x}	%	\bar{x}	%	\bar{x}	%
Nettó élőtömeg (4)	kg	571,8	–	478,0	–	520,8	–
Meleg féltestek (5)	kg	349,0	–	283,3	–	313,0	–
Vágási % (6)	%	–	61,0	–	59,3	–	59,2
Hasúri faggyú (7)	kg, ill. %	19,6	5,7	13,4	4,7	17,1	3,3

Some slaughter characteristics of fattened bulls of different genotypes

item (2), unit (3), net live weight (4), hot carcass (5), cutting percentage (6), abdominal suet content (7).

Heterózis a tömeggyarapodásban

E nagyon lényeges kérdést több oldalról elemeztük. A heteróziseffektus mérésére jó lehetőséget nyújt, ha az azonos bikák tisztavérű és keresztezett utódait hasonlítjuk össze.

Egy üzemben megkerestük azokat a hegyitarka tenyészbikákat, amelyeknek tisztavérű és keresztezett utódaik is voltak. Az utódokat központos ivadékvizsgálat rendszere szerint hizlattuk. A hizálás és az összehasonlítás eredményét a 2. táblázat tartalmazza. Az előzetes adatok alapján nagy reményre jogosító 3738 Levente bika mind a tej-, mind a hústermelést tekintve rontó hatásának bizonyult, ezért a tenyésztésből hamarosan kizártuk.

Ettől eltekintve a hizalási eredmények átlagosnak mondhatók. A keresztezett növendék bikák hizalási teljesítménye – mind életnapra, mind pedig a hizalási időszakra vonatkozóan – minden esetben felülmúlták a tisztavérű féltestvéreik eredményét. A napi tömeggyarapodás tekintetében egy életnapra vonatkozóan a fölény 2,1%, a hizalás időszakára számolva pedig 6,9%. Ez az adat megegyezik a szakirodalomban az élőtömeggyarapodásra közölt heterózishatás mértékére vonatkozó értékekkel.

Üzemi hizalási eredmények

Két évben – 1986 és 1987-ben – üzemi hizalási kísérleteket végeztünk. 1986-ban aparthanti gazdaságunkban 330 növendék bikát hizlattunk meg (eredmények a 3. táblázatban). Meglepő, hogy R₁⁰ bikák egy hizalási napra jutó átlagos élőtömeggyarapodása 103,1 g-mal meghaladta még a tisztavérű hegyitarkák gyarapodását is.

Úgy tűnik, hogy itt is igazolódott az a korábbi megállapításunk, ami szerint a hizalás

Különböző genotípusú hizott bikák vágóértékének néhány jellemzője

Megnevezés (2)	Mennyiségi egység (3)	Hegytarka (Ht) (4)		Magyartarka x Holstein-fríz (Hf) = F ₁ (5)		(Ht x Hf) x Hf = R ₁ ⁱ	
		n=4		n=4		n=4	
		\bar{x}	%	\bar{x}	%	\bar{x}	%
Kicsontozott féltest (6)	kg	172,8	–	139,1	–	154,0	–
Összes hús (7)	kg	127,2	73,6	101,5	73,0	110,8	71,9
ebből:							
I. osztályú (8)	kg	39,7	32,0	32,1	31,1	34,2	30,4
II. osztályú (9)	kg	53,2	42,1	51,5	49,9	51,4	45,7
egyéb (10)	kg	32,1	25,8	19,7	19,1	26,9	23,9
Kivágott							
faggyú + ín (11)	kg	17,1	9,9	11,4	8,2	13,5	8,8
összes csont (12)	kg	28,5	16,5	26,2	18,8	29,7	19,3
ebből: csöves csont (13)	kg	12,0	42,1	11,8	45,0	13,6	45,8

Some characteristic slaughter values of fattened bulls of different genotypes.

item (2), unit (3), Upland simmental (4), Hungarian Simmental x Holstein Friesian (5), boneless carcass (6), whole meat (7), first class (8), second class (9), other (10), suet + tendon (11), all bones (12), of this: tubular bones (13).

ideje alatti élőtömeggyarapodásban heterózishatásra lehet számítani. Ezek értékesítési átlagárában mutatkozó 7,7%-os fölény a nagyobb élőtömegűeknek köszönhető.

Az állomány Ht hányadának 98,0%-a, az 50% hegyitarka vérarányt tartalmazó F₁-ek 82,1%-a és az ennél 25%-kal több Ht vérhányadot tartalmazó R₁^o = 75% Ht genotípusú meghízaltat növendék bikák 93,8%-a értékesült extrém minőségben. Ez más szóval azt jelenti, hogy a növekvő holstein-fríz génearány csökkenti a vágómarhák jó húsformáit, ennek következtében rosszabb minősítést kapnak az értékesítés során.

Egy évvel később, a Dunafalván megismételt hizlalási kísérlet (4. táblázat) minden tekintetben megerősítette a korábbi évben nyert tapasztalatokat. Itt módunk volt R₁ⁱ genotípusú egyedeket is hízóba állítani, de ezen 75%-ban Hf növendék hízóbikák közül a legmagasabb minőségi kategóriába egy sem került. A kísérlet szempontjából megnyugtató, hogy ilyen magas holstein-fríz vérhányadú egyedek a folyamatosan végzett criss-cross keresztezés során nem születnek.

Kísérleti hizlalás

Három különböző (Ht, F₁ és R₁ⁱ) genotípusú növendék bikából álló csoporttal hizlalási kísérletet állítottunk be és a hizlalás végén vágóhídi minősítést végeztünk. Az 5. táblázat a hizlalási eredményeket foglalja össze.

A kísérleti csoportok objektív összehasonlítását nehezíti, hogy a hegyitarka fajtacsoportba tartozó hízott bikák a hizálás végén átlagban 49 kg, illetve 67 kg-mal voltak nehezebbek a másik két csoportnál. A hegyitarkák hizodalmasságát jelzi, hogy 32 nappal rövidebb hizalási idő ellenére $\bar{x} = 1406$ g-os napi élőtömeggyarapodással – érték el az előbb említett eredményt.

A kísérleti csoportokból az egyedi élőtömeggyarapodás alapján 4–4 egyedtel jelöltünk ki próbavágásra. Csoportonként 2 egyed az átlagot, 1–1 pedig a plusz, illetve mínusz variánst képviselte. A próbavágás eredményeiről a 6. táblázat tájékoztat.

A várakozással ellentétben a hasúri faggyú mennyisége és aránya a meleg féltetekhez viszonyítva a hegyitarka vérhányaddal növekedett. A holstein-fríz vérhányad csökkenésének sorrendjében $R_1^i \bar{x} = 3,3\%$, $F_1 \bar{x} = 4,7\%$ és a tisztavérű Ht $\bar{x} = 5,7\%$ volt a hasúri faggyútartalom.

A vágási % gyakorlatilag megegyezett, jóllehet a Ht bikák vágóértéke 0,7 illetve 0,8%-kal meghaladta a másik két csoportét.

Vágóhídi próbavágás után minden egyed bal felét hidegen kicsontoztattuk. Ezeket az adatokat a 7. táblázat tartalmazza. A tisztavérű hegyitarkák 0,6 (F_1), illetve 1,7%-kal (R_1^i) több színhúst termeltek, mint a kontroll társaik. Az elsősztályú színhús aránya az előbbi sorrendben 0,9, illetve 1,6%-kal volt több. Ellentétben a hasúri faggyútartalommal, a kivágott faggyú aránya már a várt eredményt adta. Nevezetesen a növekvő holstein-fríz vérhányaddal növekszik a faggyútartalom ($F_1 = 8,2\%$; $R_1^i = 8,8\%$).

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy jóllehet a tisztavérű hegyitarkák jobb hizalási és vágótulajdonsággal rendelkeznek, a különbség nem olyan szembetűnő, hogy a criss-cross keresztezés hatékonyságát, eredményességét megkérdőjeleznék.

IRODALOM

1. Comerford, J. W. – Bertrand, J. K. – Benyshek – L. L. – Johnson, M. H. (1987): Reproductive rates, birth weight, calving ease and 24-H. calf survival in a four-breed diallel among simmental, limousin, polled hereford and brahman beef cattle. *Journal of Animal Science*, 64. 1. 65–76. p.
2. Guba S. (1981): Különböző genotípusú tejelő tehenek termékenyülése ipari rendszerű tartásban. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 30. évf. 6. sz. 489–497. p.
3. Guba S. (1983): Igények és lehetőségek szarvasmarhatenyésztési programunk szélesítésére. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 32. évf. 4. sz. 289–298. p.
4. Gregory, K. E. – Dearborn, D. D. – Lunsira, D. D. – Candiff, L. V. – Koch, R. M. (1988): Heterosis, breed maternal and breed direct effect in Red Poll and hereford cattle. *Beef Research Progress Report*, 3. sz. 19.
5. Gyles, A. L. – Upton, W. H. – Hammond, K. – Thompson, J. M. – Tier, B. (1986): Heterosis for preweaning traits in devon-herford crosses under temperate range conditions. 3. World congress on genetics applied to livestock production, Nebraska, July 16–22.
6. Komarek, L. (1989): Körpermase und Gewichte von Simmentaler und Red Holstein-Kreuzungstieren. *Simmentaler Fleckvieh*, No. 1. 32–39. p.
7. Lederer, J. A. (1978): Züchterische Möglichkeiten zur Verbesserung der Fruchtbarkeit in der Schwarzbuntpopulation. *Niedersachsens Tierzüchter*. 30. 3. 97–100.
8. Lotthamer, K. H. – K. Vierling (1976): Fruchtbarkeit und Milchleistung von Deutschen

- Schwarzbunt Rindern (DSB) und von Kreuzungen mit Holstein Frisians (HF). Tierzüchter, 28. 11-14.
9. *Miquel, M. C.* (1986): Heterosis and breed transmitted and maternal effects in growth traits to weaning in angus, oriollo and reciprocal cross calves. 3. World congress on genetics applied to livestock production, Nebraska, July 16-22.
10. *Morris, C. A. - Baker, R. L. - Johnson, D. L. - Carter, A. H. - Hunger, J. C.* (1987): Reciprocal crossbreeding of angus and hereford cattle. 3. Cow. wight, reproduction, maternal performance and lifetime production. New Zealand Journal of Agricultural Research, 30. évf. 4. sz. 453-467. p.
11. *Oldembroek, Ir. I. K.* (1977): Vergleich nord-amerikanischer Holstein-Friesian mit niederländischen Schwarz und Rotbunten. Tierzüchter, 29. 9. 374-378.
12. *Wolf, Gy. - Sárvári B.* (1991) Hegyitarka red holstein-fríz fajták criss-cross keresztezésének hatása a tehének tejtermelésére. Állattenyésztés és Takarmányozás. 40. évf. 4. sz. 217 - 224. p.

Érkezett: 1991. február

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont
Állattenyésztési Kutatóintézete, Herceghalom
(Főigazgató: dr. Fésűs László)

Association of blood group genotypes with productive traits in native hungarian yellow closed population

Abaza Mohamed – Iváncsics János – Papp Miklós

Összefoglalás

Abaza, M. – Iváncsics J. – Papp M.: A VÉRCSOPORT GENOTÍPUSOK ÉS TERMELÉSI
TULAJDONSÁGOK ÖSSZEFÜGGÉSE ÓSHONOS SÁRGA MAGYAR ZÁRT ÁLLOMÁNYBAN

Szerzők két termelési időszakban (1987–1988 és 1989–1990) összesen 913 sárga magyar tyúk vércsoport vizsgálatát végezték el. A vércsoport genotípusok és négy termelési tulajdonság (tojástermelés, tojástömeg, keltethetőség és testtömeg összefüggését elemezték. A tulajdonságok örökölhetősége (h^2) $0,26 \pm 0,036$, $0,48 \pm 0,058$, $0,22 \pm 0,044$ és $0,52 \pm 0,064$ volt.

Szignifikáns pozitív összefüggést állapítottak meg a B^1B^1 , A^2A^2 genotípusok és a tojástermelés, valamint a B^1B^1 vértípus és a 10 – hetes testtömeg vonatkozásában 1987–88-ban. A második termelési időszakban a $B^{20}B^{20}$ és A^2A^2 genotípus mutatott szignifikáns, pozitív kapcsolatot a tojástermeléssel.

Authors address: Institute of Animal Breeding of the Research Centre for Animal Breeding
and Nutrition H– 2100 Gödöllő, Ganz Ábrahám u. 2.

Introduction

Examinations carried out on the relationships of A – E blood group genotypes and some reproductive traits in two closed chicken breeds by Abaza et al. (1989 and 1990) were continued for other blood types and other productive traits in one of the two closed poultry breeds tested previously. Besides heritability values were calculated for all the characteristics of this breed.

Material and methods

At the poultry farm of the Agricultural Faculty of Pannon University in Mosonmagyaróvár altogether 913 Hungarian Yellow birds were blood typed in two productional season (1987–88 and 1989–90).

Table 1.

Heritability (h^2) and standard error (S.E.) of the hatchability, egg production, egg weight and body weight in H. Y. breed

Traits	b± S.E.	h^2 ± S.E.*
Egg production of 90-days (1)	0.13 ± 0.018	0.26± 0.036
Egg weight (2)	0.24 ± 0.029	0.48± 0.058
Hatchability (3)	0.11 ± 0.022	0.22± 0.044
Body weight at 10-week of age (4)	0.26 ± 0.032	0.52± 0.064

* $h^2 = 2b_{op}$.

A keltethetőség, tojástermelés, tojástömeg és testtömeg regressziós analízis alapján számított örökölhetőségi (h^2) értékei és standard hibái (S.E.).

90-napos tojástermelés (1), tojástömeg (2), keltethetőség (3), 10-hetes kori testtömeg (4).

Test sera used in this study belonged to the A, B and D blood group systems. The productive traits studied and collection time of their data were as follows:

- Egg production was calculated by the number of eggs laid in the first 90 – day of laying.
- Egg weight (during the above period).
- Hatchability was estimated as the percentage of hatched chicks to the number of fertile eggs for each hen
- Body weight was measured in grams at the age of 10-week and 7-months in the first season and at 10-week in second one.

Analysis of Data

Heritability estimates were calculated by regression of daughters on dam's individual records. In these data the covariance between daughters and dam was used as an estimate of one-half of the additive genetic variance. The standard error of heritability estimates was obtained by twice the standard error of regression coefficient (Becker, 1968).

Hatchability percentage were transformed to their corresponding arc-sines according to *Snedecor and Cochran* (1967). Egg production, egg weight, hatchability and body weight analysis of variance were made to detect the differences between the various blood group genotypes.

Duncan's multiple rang test was used to test significance of mean differences.

Results and discussion

Heritability values of the reproductive performance and body weight at the age of 10-weeks estimated from the regression of the daughters traits on the dam performance are listed in *Table 1*.

Table 2.

Means (\bar{x}) and standard errors (S.E.) of egg production, egg weight and hatchability for the different blood group genotypes in season 1987–1988.

Blood group genotypes (1)	N	Egg production (2)	Egg weight (3)	Hatchability (4)	
		$\bar{x} \pm S.E.$	$\bar{x} \pm S.E.$	%	$\bar{x} \pm S.E.$
A ² A ²	26	42.69 ± 1.16 ^a	55.55 ± 0.59	77.6	61.27 ± 2.7
A ³ A ³	45	35.20 ± 1.39 ^{ab}	55.38 ± 0.63	72.0	58.10 ± 1.6
A ⁸ A ⁸	69	35.87 ± 1.21 ^{ab}	55.49 ± 0.40	71.9	58.00 ± 1.4
A ² A ³	0	38.81 ± 1.59 ^b	56.10 ± 0.42	70.4	57.10 ± 1.8
A ³ A ⁸	31	34.71 ± 1.82 ^a	54.26 ± 0.52	71.5	57.70 ± 1.7
B ¹ B ¹	57	39.98 ± 1.22 ^{ab}	56.12 ± 0.41	72.8	58.60 ± 1.4
B ² B ²	21	37.05 ± 2.33 ^b	56.81 ± 0.60	77.1	61.40 ± 2.0
B ¹ B ²	24	33.45 ± 2.29 ^{ab}	54.25 ± 0.71	70.4	57.10 ± 2.2
B ¹ B ⁴	61	39.95 ± 1.07 ^{ab}	55.40 ± 0.44	75.7	60.40 ± 1.2
B ² B ⁴	33	35.79 ± 1.57 ^{ab}	55.78 ± 0.52	75.9	60.60 ± 2.0
D ⁴ D ⁴	17	35.53 ± 2.54 ^{ab}	55.32 ± 0.71	67.6	55.30 ± 2.9
	424	36.88 ± 0.45	55.44 ± 0.16	72.0	58.80 ± 0.5

Different letters mean significant differences at level of $P < 0.05$.

A tojástermelés, tojástömeg és keltethetőség középértéke (\bar{x}), standard hibája (S.E.) különböző vércsoport genotípusoknál az 1987–88-as termelési időszakban
vércsoport genotípusok (1), tojástermelés (2), tojástömeg (3), keltethetőség (4).

Present h^2 results are in accordance with those can be found in the literature.

As far as the relationship of blood genotypes and productive traits concerns Tables 2, 3 and 5 present all informations.

Table 2 shows that in the first season (1987–1988) from the reproductive traits only the egg production interacts significantly ($P < 0.01$) with genotypes. Homozygotes B¹ B¹ and A² A² are the most advantageous for the egg production.

According to the Table 3 body weight of age at 10-week showed no significant interaction with blood types while at the age of 7-months genotypes B¹ B¹ and A⁸ A⁸ proved to be the best significantly ($P < 0.05$).

Table 3.

Means (\bar{x}) and standard errors (S.E.) of body weight for different blood group genotypes at the age of 10- and 28-weeks in season 1987-1988

Blood group genotypes (1)	N	Body weight (2) at	
		10-week $\bar{x} \pm S. E.$	28-week $\bar{x} \pm S. E.$
A ² A ²	26	798.08 \pm 14.80	2125 \pm 22.3 b
A ³ A ³	45	783.11 \pm 9.84	2200 \pm 20.1 ab
A ⁸ A ⁸	69	801.45 \pm 8.99	2215 \pm 33.9 ab
A ² A ³	40	805.00 \pm 13.84	2130 \pm 29.4 b
A ³ A ⁸	31	761.29 \pm 14.42	2120 \pm 38.8 b
B ¹ B ¹	57	791.32 \pm 9.12	2263 \pm 28.2 a
B ² B ²	21	792.86 \pm 13.92	2180 \pm 39.7 ab
B ¹ B ²	24	785.42 \pm 15.19	2170 \pm 36.0 ab
B ¹ B ⁴	61	788.52 \pm 9.45	2210 \pm 24.2 ab
B ² B ⁴	33	780.30 \pm 14.75	2180 \pm 23.4 ab
D ⁴ D ⁴	17	832.35 \pm 21.80	2150 \pm 46.8 ab
	424	791.72 \pm 13.69	2187 \pm 29.0

Different letters mean significant differences at level of ($P < 0.05$). (A különböző betűk szignifikáns különbségeket jelentenek $P < 0.05$ szinten).

A testtömeg középértéke (\bar{x}) és standard hibája (S.E.) különböző vércsoport genotípusoknál, 10 és 28 hetes korban az 1987-88-as termelési időszakban

Vércsoport genotípusok (1), testtömeg- 10 hetes, 28 hetes (2).

The analysis of variance (Table 4) revealed an overall relationship between blood group genotypes for the egg production at a level of ($P < 0.01$) and for body weight of 7-months at a level of ($P < 0.05$). Neither the egg weight nor hatchability showed any interaction in this respect.

In the second season (1989-1990) -see Table 5- also the egg production (of 90-days) presented relationships with bloodtypes at a level of $P < 0.01$ this time, just like in the first season, the homozygote A² A² and besides B²⁰ B²⁰ genotypes were the most advantageous for the egg production.

Table 4.

Analysis of variance between blood group genotypes for egg production, egg weight, hatchability and body weight in season 1987-1988

Source of variance (1)	d.f.	Egg production (2) M. S.	Egg weight (3) M.S	Hatchability (4) M. S.	Body weight (5)	
					10-week M. S.	7-month M. S.
Between Blood group genotypes	10	233.43**	15.263	115.986	8065.98	794.0*
Error	413	84.39	10.735	121.627	5732.65	359.0

*Significant at (P < 0.05)

**Significant at (P < 0.01)

Variancia analízis a vércsoport genotípusok között a tojástermelés, tojástömeg, keltethetőség és testtömeg vonatkozásában az 1987-88-as termelési időszakban
 Varianciaforrás megnevezés (1), tojástermelés (2), tojástömeg (3), keltethetőség (4), testtömeg 10 hetes, 7 hónapos (5).

Table 5.

Means (\bar{x}) and standard errors (S.E.) of egg production, egg weight and body weight traits for the different blood group genotypes in season 1989-1990

Blood group genotypes (1)	N	Egg production (2) $\bar{x} \pm S. E.$	Egg weight (3) $\bar{x} \pm S. E.$	Body weight (4) $\bar{x} \pm S. E.$
B ¹ B ¹	39	35.85 ± 1.25 b	54.94 ± 0.37	734.6 ± 11.5
B ²⁰ B ²⁰	67	40.46 ± 0.82 a	54.53 ± 0.28	737.3 ± 12.6
B ²³ B ²³	25	36.16 ± 1.36 b	55.19 ± 0.38	738.0 ± 16.7
B ¹ B ²⁰	20	36.60 ± 1.37 b	54.67 ± 0.21	730.0 ± 15.1
B ²⁰ B ²³	70	38.64 ± 0.85 ab	54.97 ± 0.29	740.7 ± 10.8
A ² A ²	33	41.00 ± 1.17 a	54.83 ± 0.35	733.3 ± 12.9
A ³ A ³	70	37.86 ± 0.94 ab	54.22 ± 0.24	725.0 ± 10.7
A ⁸ A ⁸	73	39.49 ± 0.81 ab	54.57 ± 0.26	728.1 ± 8.2
A ³ A ⁸	56	39.50 ± 1.01 b	54.77 ± 0.34	730.4 ± 11.6
D ⁴ D ⁴	57	36.89 ± 1.23 b	55.17 ± 0.33	742.1 ± 12.5
	510	38.53 ± 0.39	54.74 ± 0.13	733.8 ± 8.3

Different letters mean significant differences at level of (P<0.01)

A tojástermelés, tojástömeg és testtömeg középértéke (\bar{x}) és standard hibái (S.E.) különböző vércsoport genotípusoknál az 1989-90-es termelési időszakban
 Vércsoport genotípusok (1), tojástermelés (2), tojástömeg (3), testtömeg (4).

Table 6.

Analysis of variance between blood group genotypes for egg production, egg weight and body weight in season 1989–1990

Source of variance (1)	d. f.	Mean Square of (2)		
		Egg production	Egg weight	Body weight
Between blood group genotypes (3)	9	139.21**	5.05	19.26
Error (4)	500	56.27	5.26	73.93

**Significant at ($P < 0.01$).

Variancia analízis a vércsoport genotípusok között a tojástermelés, tojástömeg és testtömeg vonatkozásában az 1989–90-es termelési időszakban

Varianciaforrás megnevezés (1), tojástermelés, tojástömeg és testtömeg szórásnégyzete (2), vércsoport genotípusok között (3), hiba (4).

Neither the egg weight nor the body weight of 10-weeks showed any significant relationship with bloodtypes.

Analysis of variance revealed significant differences ($P < 0.01$) only between blood group genotypes and egg production (Table 6).

Relationships with blood group genotypes indicate that selection based on individual performances can successfully be utilized in the case of egg production and body weight. Individual selection for body weight may be more efficient by its high heritability. It is remarkable, that in both seasons bloodtype $A^2 A^2$ favours egg production significantly.

REFERENCES

1. Abaza, M. – Iváncsics J. – Papp M. (1989): I. Relationships of A-E genotypes and reproductive characteristics in two closed populations. Animal Breeding Abstracts. vol. 57. No. 9.
2. Abaza, M. – Iváncsics J. – Papp M. (1990): II. Relationships of A-E genotypes and reproductive characteristics in two closed population. Proc. VIII. Europ. Poult. Conf. P (715–717). Barcelona, Espana.
3. Becker, W. A. (1968): Manual of procedures in quantitative genetic, Wash. State. Univ. Press. Pullman, Washington.
4. Snedecor, G. W. – Cochran, W. G. (1967): Statistical Methods, Ames, Iowa, U. S. A.

Érkezett: 1991. május

Debreceni Agrártudományi Egyetem
 Állattenyésztési Főiskolai Kar, Hódmezővásárhely
 (főigazgató: Dr. Mucsi Imre)

Az angóranyúl gyapjútermelésének vizsgálata évszakonként, a szőrtüszők morfológiája alapján

Kovácsné Virányi Ágnes

Summary

Kovácsné Virányi Á. Mrs.: STUDY OF WOOL PRODUCTION IN ANGORA RABBITS DURING EACH SEASON, BASED ON HAIR FOLLICULAR MORPHOLOGY

On the basis of histological examination of skin samples taken every season for a period of one year from each of 10 female rabbits, the following conclusions were made:

– The number of central primary (PC) and lateral primary (PL) hair follicles on the entire surface of the skin gradually declined from spring to autumn.

– The ratio $\frac{PL + S}{PC}$ (where S represents the secondary follicles) is a suitable value for the average annual of the dorsal region. For the remaining parts of the body, however, the ratio of the number of secondary follicles (S) corresponding to different areas of similar size and the number of composite follicles well expresses the degree of adaptation to the seasons.

– Based on the different types of hair follicles occurring during each season, it was suggested that composite hair follicles contain groups of cells responsible for their continued re-newal. Furthermore, there is an effect of seasonal variation on the function of these groups of cells.

Author's address: Agricultural College of the Debrecen University of Agricultural Sciences,
 H-6800 Hódmezővásárhely, Andrassy út 15.

Bevezetés

Az angóranyúl tenyésztésénél éppen úgy, mint a juh esetében, jelentkezik egy olyan igény, hogy nagyobb gyapjúhozam elérésére legyen mód a fajta, a tartási- és takarmányozási viszonyok, vagy egyéb tényezők megválasztásával.

A gyapjútermelés élettanának-, a gyapjút termelő szőrtüszők anatómiájának, működésének ismerete azonban elengedhetetlenül szükséges ahhoz, hogy a gyapjútermelést a későbbiekben okszerűen is befolyásolni lehessen.

A témával foglalkozó irodalom nagy része a gyapjúsál tulajdonságával foglalkozik, míg a gyapjút termelő szőrtüszők élettanáról, évszakonkénti változásáról kevés adat áll

rendelkezésre. Célul tűztem ki ezért, hogy az angórányúl gyapjútermelésének évszakonkénti – ciklusos – működését az eddig ismert irodalmi adatoknál részletesebben, az egyes szórtüszőféleségek számának változásaiban vizsgáljam. Szükségesnek tartottam a háttájékon kívül más, de I. és II. osztályú gyapjút termelő tájékat is vizsgálat alá vonni, a gyapjútermelés élettanának jobb, részletesebb megismerése céljából.

Rougeot és Thebault (1983) az éves gyapjúhozam alapján megállapították, hogy az angórányúl tavasszal 12%-kal, nyáron 25%-kal kevesebb gyapjút termel, mint az éves átlagos gyapjúhozam. Ezt a vizsgálatot bőrszövetteni (szórtüszőszám) vizsgálattal egészítették ki, amely során igazolódott, hogy a szórtüszők számának változása és a megtermelt gyapjú mennyisége között szoros összefüggés mutatható ki, a $\frac{PL + S}{PC}$ arány alapján. Ez

az érték azt fejezi ki, hogy az összetett szórtüszőn belül mennyi a felszörök tüszőire (PC) jutó átmeneti (PL)- és pehelyszöröket (S+SD) adó szórtüszők száma.

Az összetett szórtüsző fogalma alatt azt a morfológiai egységet kell érteni, amely magába foglalja mindhárom szörkategória tüszőit és közös szöracsatornával rendelkezik, melyen keresztül a szórszálak elhagyják a bőrt. Ezek a csatornák permanens elemei a bőrnek. Az összetett szórtüszők között vastagabb kötőszöveti réteg található, ezért az összetett szórtüszők jól elkülöníthetők egymástól.

Gallico (1986) munkájában részletesen ismerteti a háromféle szörkategória tüszőinek keresztmetszeti képét, lehetővé téve ezzel szövettani metszetekben az egyes szórféleségek tüszőinek biztosabb elkülönítését, jobb felismerését.

Rougeot és Thebault (1981) a szórtüszők működési ciklusát ismertetik és megkülönböztetnek egy „anagén (6)” működési fázist, amely kb. 100 napig tart, majd egy „katagén”, hanyatló fázist, amely során a szórhagyma visszafejlődik. A harmadik fázis a pihenési, vagy „telogén” fázis, amely az angórányúl esetében néhány nap. Ezután az „anagén (3)”-ban új szórhagyma (tüsző) jön létre, az „anagén (5)”-ben pedig az új szórszál növekedése következtében a régi szórszál kihull, a ciklus pedig folytatódik tovább az „anagén (6)”-tal.

Rougeot és Thebault (1983) francia angórányúl állományban 22 db nőivarú állat háttájékából vettek bőrszövetteni mintát és megállapították a $\frac{PL + S}{PC}$ értékét (6. táblázat), mely alapján követhető az évszakokhoz való alkalmazkodás a szórtüszők szintjén is. Ezen kívül igazolódott az a feltevés, hogy a pehelyszórtüszők (S+SD) 1/4 része nyáron működését időszakosan megszünteti.

Saját vizsgálatok

A kísérlethez nagyüzemi körülmények között tartott, 10–12 hónapos nőivarú angórányulakat választottam a gyapjútermelő állományból.

Egy éven keresztül, minden évszakban egyszer, 10–10 nyúlból vettem bőrszövetteni mintát az állatok kiirtása után, ügyelve arra, hogy a szórtüszők jelentős része „anagén (6)” működő fázisban legyen, tehát a nyírást követő 30–40. napon.

1. táblázat

A PC-k százalékos előfordulása az összetett szőrtüszőkben

Tájékok (2)	Évszakok (1)			
	tavaszi % (3)	nyár % (4)	ősz % (5)	tél % (6)
hát (7)	100	88	88	77
ágyék (8)	100	100	88	110
oldal (9)	93	82	92	66
mellkas (10)	100	100	74	64
has (11)	64	75	79	75
átlag: (12)	91,4%	89%	84,2%	78,4%

Percentage distribution of PCs in the composite hair follicles

seasons (1), region (2), spring (3), summer (4), autumn (5), winter (6), back (7), lumbar (8), side (9), thorax (10), abdomen (11), average (12).

2. táblázat

A PL-ek százalékos előfordulása az összetett szőrtüszőkben

Tájékok (2)	Évszakok (1)			
	tavaszi % (3)	nyár % (4)	ősz % (5)	tél % (6)
hát (7)	64	67	0	11
ágyék (8)	133	78	25	40
oldal (9)	64	9	33	19
mellkas (10)	125	120	41	50
has (11)	36	25	128	12
átlag: (12)	84,4%	59,8%	45,4%	12,4%

Percentage distribution of PLs in the composite hair follicles

as in Table 1.(1-12)

Csikváry (1982) szerint az angórányúl testtájanként más-más minőségű és mennyiségű gyapjút ad, így az I. osztályú gyapjú az összes gyapjútermelés 75%-a is lehet, amelyet a hát- és az oldaltájékok termelnek. II. osztályú a mell, a has, és a nyak gyapja, III. osztályú gyapjú a lábakon, a fejen és a füleken található.

Ezért szükségesnek tartottam, hogy a háttájékon kívül más testtájak gyapjútermeléséről is adatok álljanak rendelkezésre.

A III. osztályú gyapjút termelő testtájak jelentéktelen mennyiségű gyapjút adnak, ezért a későbbiekben ezekkel a tájékokkal nem foglalkoztam.

Az előbbieket figyelembevéve a mintavételezés alapjául a következő testtájékokat választottam:

1. hát-tájéék (reg. vertebralis thoracis)
2. ágyéktájéék (reg. lumbalis)
3. oldal-, azaz a bordatájéék (reg. costalis)
4. mellkastájéék (reg. sternalis)
5. has-, azaz köldöktájéék (reg. umbilicalis)

Ezekből a tájékokból bőrszövetteni sorozatmetszeteket készítettem, majd a fénymikroszkóp azonos nagyításánál, látóterek alapján értékeltem az összetett szórtüszők keresztmetszeti képét.

A vizsgálat során megfigyeltem, hogy testtájanként változó a PC-k és PL-ek előfordulása, ezért külön-külön is érdemesnek tartottam értékelés alá vonni a két szórtüszőtípust.

Első lépésként megállapítottam az összetett szórtüszőkben található PC-k és PL-ek számát előfordulási gyakoriságuk százalékában, testtájanként és évszakonként. Az eddigi megfigyelések szerint az összetett szórtüszőkben 1 db PC típusú tüsző található, míg a PL-ek általában párosával helyezkednek el (2 db/összetett szórtüsző). Az értékelés során a PC-k és PL-ek előfordulását akkor tekintettem 100%-osnak, ha összetett szórtüszőnként egy PC, vagy két PL szórtüszőt találtam.

Megállapítottam az összetett szórtüszőkön belül, a pehelyszőröket termelő S-típusú szórtüszők átlagos számát és bemutatom a látóterenként, vagyis az azonos nagyságú bőrfelületre eső S-ek számát is.

A rendelkezésre álló adatokból ezek után a $\frac{PL + S}{PC}$ értékeit állapítottam meg.

Eredmények, következtetések

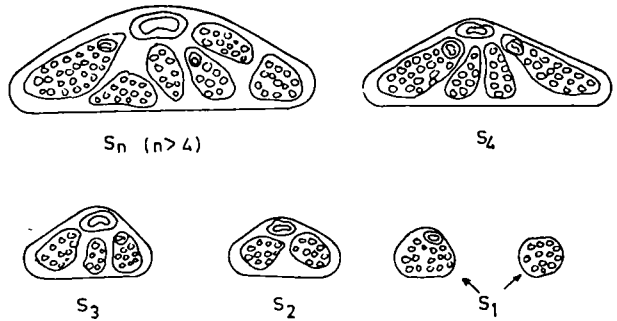
Az 1. és 2. táblázat alapján megállapítható, hogy a PC-k és a PL-ek százalékos előfordulása tavasztól télig folyamatosan csökken az összetett szórtüszőkben, de a II. osztályú gyapjút termelő mellkas- és hastájékokon ez a folyamat nem figyelhető meg.

Ha az S típusú szórtüszők előfordulását az átlagszámítás során vizsgáljuk, megállapítható, hogy az összetett szórtüsző évszakoktól függetlenül azonos számú S tüszőt tartalmaz (3. táblázat). Az S-ek látóterenkénti átlagai viszont (4. táblázat) a $\frac{PL + S}{PC}$

hányadoshoz hasonló értékeket mutatnak.

A két adatsort összehasonlítva arra a következtetésre jutottam, hogy a mikroszkópos értékelés során megfigyelt különböző összetett szórtüsző-típusokat osztályozni kell abból a célból, hogy az összetett szórtüszőkön belül egy fejlődési folyamat megléte bizonyítható legyen. Az összetett szórtüszők különböző típusait aszerint csoportosítottam, hogy a pehelyszálakat adó S szórtüszők hány vékonyabb kötőszöveti réteggel elválasztott csoportot alkotnak egy összetett szórtüszőkön belül (1. ábra).

Ennek alapján megkülönböztettem: S_n; S₄; S₃; S₂; S₁; típusú összetett szórtüszőket (ahol az indexben az S csoportok számát tüntettem fel). Legnagyobb számban (5.



1. ábra. Az összetett szőrtüszők típusai
Fig. 1. types of composite follicles

3. táblázat

Az S-ek mennyisége az összetett szőrtüszőkben

	tavaszi (3)	nyár (4)	ősz (5)	tél (6)
S (db) (1)	1884	1850	1787	2361
Szőrtüszők száma (db) (7)	52	56	42	71
átlag (8)	36,23	33,04	33,04	33,25

Amount of S in composite hair follicles

identical with Table 1. (3–6),

s = secondary follicles (1), hair follicles (2), number (7), average (8).

4. táblázat

Az S-ek látóterenkénti átlagai

db	tavaszi (3)	nyár (4)	ősz (5)	tél (6)
hát (7)	35,71	26,25	52	40,89
ágyék (8)	59,66	45,33	50,38	40,80
oldal (9)	41,86	36,73	49,33	34,29
átlag (12)	46,41	36,10	50,57	41,99

Average amount of S per field of vision

identical with Table 1. (3–9,12)

táblázat; 2. ábra) az S₄ és az S₃ típus fordult elő testtájaktól függetlenül. Az S₁ típusnál nem minden esetben található PC típusú tüsző, ritkán ugyan, de előfordult hogy az S₂-ben, vagy az S₃-ban sem ismerhető fel jelenléte.

Az S_n megjelölést használtam ott, ahol az S csoportok száma 4-nél több volt. Ennél az összetett szőrtüsző típusnál több alkalommal megfigyelhető volt, hogy egy S₁ típusú összetett szőrtüsző helyezkedett el közvetlenül az S_n mellett. Nem állapítható meg azonban, hogy az S_n részeként, vagy önállóan működtek-e ezek az összetett szőrtüszők.

5. táblázat

Az összetett szőrtüsző különböző típusainak százalékos megoszlása évszakok szerint

Évszakok (1)	S ₂ csop. (2) %	S ₄ csop. (2) %	S ₃ csop. (2) %	S ₂ csop. (2) %	S ₁ csop. (2) %
tavaszi (3)	9,6	40,4	36,6	1,9	11,5
nyár (4)	9,0	50,0	30,0	9,0	2,0
ősz (5)	2,5	52,5	35,0	7,5	2,5
tél (6)	6,7	42,6	36,0	5,7	9,0

Percentage seasonal distribution of the different types of composite hair follicles identical with Table 1. (1,3-6), group (2).

6. táblázat

A $\frac{PL + S}{PC}$ értékei a háttájékon

háttájéék (1)	tavasszal (2)	nyáron (3)	ősszel (4)	télen (5)
Rougeot és Thebault (6)	45,1	37,0	51,5	49,5
Saját vizsgálat (7)	36,35	31,14	59,43	52,71

Values of $\frac{PL + S}{PL}$ for the dorsal region

dorsal region (1), in spring, summer, winter, autumn (2-5), Rougeot and Thebault, 1983 (6), Personal study (7).

7. táblázat

Az ágyék- és oldaltájéék $\frac{PL + S}{PC}$ értékei

testtájéék (1)	tavasszal (2)	nyáron (3)	ősszel (4)	télen (5)
ágyék (6)	61,0	46,08	57,85	37,45
oldal (7)	45,76	45,0	54,18	51,71

$\frac{PL + S}{PL}$ values for the lumbar and lateral regions

region (1), identical with Table 6. (2-5), lumbar (6), side (7).

Az 1. ábrán szereplő értékek megerősítik azt a feltevést, mely szerint az összetett szórtüszők az évszakok hatására egy fejlődési folyamaton mennek keresztül. Ha feltételezzük, hogy az S_3 és S_4 típusú összetett szórtüszők egy „érett” fejlődési formának tekinthetők (számuk alapján is), akkor az S_1 ; S_2 ; típus egy „éretlen” fejlődési stádium, az S_n típus pedig egy „előregedő” állapotnak felelhet meg.

Ezt a feltevést támasztja alá az összetett szórtüszők százalékos előfordulása is, ahol ősztól tavaszig pl: az S_1 típus száma fokozatosan nő, az S_2 típus száma hasonló mértékben csökken. Az S_2 csökkenése pedig az S_3 típus számának növekedésével jár együtt, és így tovább.

A $\frac{PL + S}{PC}$ arány értékelése során a rendelkezésre álló adatokból először a háttájék hányadosát hasonlítottam össze a Rougeot és Thebault (1983) adataival (6. táblázat). Megállapítható, hogy az általam vizsgált állomány tavasszal és nyáron alacsonyabb, míg ősszel és télen magasabb $\frac{PL + S}{PC}$ értékekkel rendelkezik.

Az ágyék- és az oldaltájékok $\frac{PL + S}{PC}$ értékeinél (7. táblázat) már nem tapasztalható az a tendencia, mint amit a háttájéknál megfigyelhetünk. A mellkas- és hastájékain pedig 23,5–37,3-ig változik a $\frac{PL + S}{PC}$ értéke.

Ezeknél a tájékoknál a $\frac{PL + S}{PC}$ hányados nem fejezi ki az összetett szórtüszőn belül végbemenő változásokat, mivel feltételezi a PC típusú szórtüszők 100%-os jelenlétét.

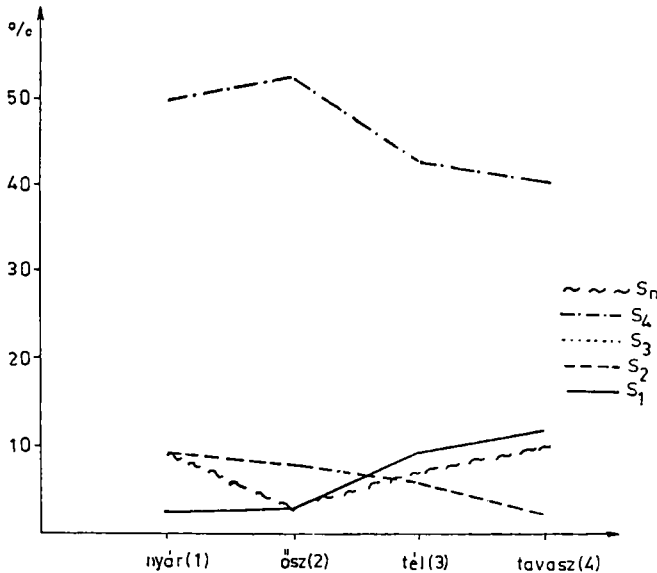
Ezekre a testtájékokon a gyapjú mennyiségére, minőségére csak az azonos bőrfelületre eső S típusú szórtüszők száma alapján lehet következtetni, az összetett szórtüszők hányadosaként (látóterenként S/összetett szórtüsző) (4. táblázat).

Következtetések, javaslatok

Az 1. és 2. táblázat adataiból látható, hogy a PL és PC tüszők száma évszakonként és testtájékonként is nagy eltérést mutatnak. Az I. osztályú gyapjút termelő testtájékon azonban nagyobb gyakorisággal fordulnak elő, mint a II. osztályú gyapjút adó tájékokon. Megállapítható, hogy tavasztól őszig fokozatosan csökken számuk az egész testfelületen.

A $\frac{PL + S}{PC}$ értékénél és az S típusú tüszők számában Rougeot és Thebault (1983) által közölt adatokkal megegyező tendenciát csak a háttájékon lehetett megfigyelni. A többi tájéknál tavasszal is nagyobb értéket kaptam, mint várható lett volna.

A mellkas- és az oldaltájékokon, valamint a II. osztályú gyapjút termelő tájékokon a látóterenként megszámlolt S szórtüszők és az összetett szórtüszők számának hányadosa alapján egy jobban értelmezhető (és értékelhető) adat áll rendelkezésre, mint a $\frac{PL + S}{PC}$ hányados.



2. ábra Az összetett szőrtüszők típusainak előfordulása évszakonként, százalékban

nyár (1)
 ősz (2)
 tél (3)
 tavasz (4)

Fig. 2. seasonal distribution of the different types of composite hair follicles, in percentage
 summer (1)
 autumn (2)
 winter (3)
 spring (4)

A $\frac{PL + S}{PC}$ értékét a PC-k száma befolyásolja, a PC tüszők pedig 64–110%-ban

fordulnak elő az összetett szőrtüszőkben. A gyapjú mennyiségére, az évszakokhoz való alkalmazkodás mértékére viszont az S szőrtüszők száma alapján lehet következtetéseket levonni, mivel 1 PC tüszőre átlagosan 30–40 S szőrtüsző jut.

A II. osztályú gyapjút termelő testtájakra jellemző a nagymennyiségű kötőszöveti állomány az összetett szőrtüszők között, valamint az, hogy a többi tájékokhoz viszonyítva az S-ek száma is alacsony.

Az összetett szőrtüszők morfológiáját vizsgálva különböző típusokat különböztettem meg (1. ábra), amely összetett szőrtüszőtípusok évszakonként eltérő számban figyelhetők meg (2. ábra) a bőrben.

Előfordulási gyakoriságuk szerint az feltételezhető, hogy az összetett szőrtüszők folytonos megújulásra kész sejtcsoportokat tartalmaznak, amely sejtcsoportok működését az évszakok változása befolyásolja.

IRODALOM

1. Csikváry, L. (1982): Az angórányúl tenyésztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
2. Gallico, L. (1986): Elementi tecnici e statistici sull'utilizzo di pelo di coniglio d'angora. Piacenza Economica. 2. 71–80.
3. Rougeot, J.-Thebault, R. Gy. (1981): La production de l'angora. Institut National de la Recherche Agronomique Laboratorium des Pelages. 7835 Jouyeen-Josas. 358–359.
4. Rougeot, J.-Thebault, R. Gy. (1983): Variations saisonnières de la composition et de la structure du pelage: exemple de la toison du lapin angora. Annales de zootechnie. 32. 3. 287–314.

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont,
 Állattenyésztési Kutatóintézet, Herceghalom
 (Főigazgató: Dr. Fésűs László)

A sertések beszállításának és pihentetésének szervezése nagy vágóhídon a húsminőség szempontjából

Wittmann Mihály – Laky György – Radnai László – Kozma Oszkár – Guba Ferenc

Summary

Wittmann, M. – Laky, Gy. – Radnai, L. – Kozma, O. – Guba, F.: ORGANISATION OF THE TRANSPORTATION AND RESTING OF PIGS BY LARGE SLAUGHTER-HOUSES FROM THE POINT OF VIEW OF MEAT QUALITY

In Hungary slaughter pigs arrive at the slaughter-houses from big production districts and often from long distances. According to the official specifications pigs brought in for slaughter have to be rested for 24 hours prior to slaughter. This requires a lot of space and poses problems of organisation. The question is, from the point of view of pork quality and labour, what is the appropriate resting time and how does the interaction between transportation distance and resting time effect the quality of pork.

To answer this question an experiment was conducted at the slaughter-house in Pápa. Transportation distances were 10, 100 and 170 km (3 production units), resting times were: immediate slaughter, 2–3 hours and 24 hours. For each of the three transportation distances and on similar days 300, all together 900 pigs were slaughtered and the pH value of meat, dripping loss and meat colour determined by *Göfo* apparatus has been measured.

Variance analysis indicated a significant complex effect of slaughter day. Greater transportation distance imposed intense environmental stress, similar to that of longer resting time. Results of the experiment indicate the need to avoid immediate slaughter, especially when animals are arriving from shorter distances. Otherwise there is a tendency for the occurrence of PSE meat. If immediate slaughter cannot be avoided, it is suggested including only pigs that have been transported for at least 2 hours. From the point of view of meat quality a resting time of 3 hours is enough. Meat quality did not differ between pigs rested for 3 hours or 24 hours, but the former provides for better utilization of space. Longer resting time than this is necessary only for pigs ensuring the safe start of slaughter next day.

On the average meat from the examined pigs was of the required quality. Therefore, if any problems arise from drip loss, genetic background should be considered first subsequent to which the genetic character of the pigs should be changed.

Authors address: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition, H-2053 Herceghalom

Bevezetés

A nagyvágóhidak napról-napra jelentős károkat kénytelenek elviselni abból eredően, hogy a levágott sertések értékes húsrészeiből fokozott a folyadékkiválás, a léveszteség. Különösen nagy hátrány ez a frissen csomagolt és exportálandó húsok esetében.

A Pápai Húskombinát kis területen helyezkedik el, rendkívül koncentrált a terület beépítettsége, emiatt szűkös az élő állatok fogadására és kezelésére szolgáló terület nagysága. Bővítésre nincs lehetőség, ezért előtérbe került a sertések pihentetés nélküli levágása. Pápán a sertéseket az állategészségügyi előírások szerint 24 óráig kellene pihentetni az arra kijelölt szállásban. A vágósertések beérkezésében meglévő bizonytalanságok, az esetenkénti sertéshiány és a férőhely szűke miatt erre nem mindig van mód, ezért a beszállított sertések egy részét különböző időtartamú pihentetés után még a szállítás napján levágnák. Kérdés azonban, hogy ezek a körülmények miként hatnak a hús biokémiai állapotára.

A vizsgálatok elvégzését az is indokolta, hogy a Pápai Húskombinát szállítási és állatfogadási problémája nem egyedülálló jelenség, hanem többé kevésbé valamennyi nagy- és kisvágóhid hasonló nehézségekkel küzd. Hozzájárul a nehézségekhez, hogy a nagy kapacitású hazai sertésvágóhidak alapanyagát csak nagy termelési körzetből, jelentős szállítási távolságokból lehet beszerezni. Ilyen értelemben Magyarországon a helyzet speciális, eltér a környező országokétól, különösen Nyugat-Európáétól.

A szakirodalomból jól ismert az a jelenség, hogy a vágást megelőző fizikai és pszichés terhelések nagymértékben befolyásolják a hús vágás utáni minőségét. A vágás előtti kezelések szerepét – beleértve a rakodási és szállítási terheléseket – korán felismerték (Kelch, 1960; Hall és Harrison, 1961). Löve és mtsai (1977), Tandler (1978) a vágást megelőző kimerítő motorikus terhelés hatásait vizsgálva megállapították, hogy a PSE-húsminőség legfőbb kiváltó tényezője a halál előtti, az adott izom aerob anyagcsere-kapacitását meghaladó motorikus terhelés jelentős glikogéntartalék mellett. Az erős izomigénybevétel miatt beinduló anaerob energiatermelés következtében felhalmozódó tejsav a hús pH-eséséhez, víztartalmának, hőmérsékletének növekedéséhez, és végeredményben az izomfehérjék denaturalódásához, nekrozisához vezethet. Steinhart és mtsai (1977) szerint a rakodási és szállítási igénybevétel az izmok és a máj glikogéntartalékainak fokozott felhasználásával a hús post mortem állapotának egyik fontos kialakítója. Augustini és mtsai (1977) megállapították, hogy hideg hatásnak kitéve a sertéseket, csökken az izmok glikogén- és ATP-koncentrációja. Nyáron kritikusnak, a külső hőmérséklettel kölcsönhatásban megjelenő tényezőnek tekintik a benépesítési sűrűséget. Vizsgálataik eredményei alapján arra a következtetésre jutnak, hogy a kíméletes szállítás sem tudja megakadályozni a minőségromlást, ha a sertés ehhez megfelelően diszponált.

A szállítási terhelések nagyon sok élettani változást idéznek elő. A szimulált rakodás igazolta, hogy gyors és gyakran elhúzódó változások következnek be az anyagcsere terhelések és hormonok (pl. a cortisol és tiroxin) szintjeiben. Maga a szállítás kiegészítő stresszt eredményez a rakodás mellett (Spencer és mtsai, 1984). Ebben az időszakban megemelkedik a test hőmérséklete, ami megjelenik a magasabb izomhőmérsékletben is közvetlenül a vágás után. E folyamat hajlamosít PSE minőség kialakulására (Augustini és Fischer 1982). A PSE hús kialakulását jelzi a magas szívfrekvencia (130 felett) és magas testhőmérséklet (40 °C felett). Több közlemény utal arra, hogy rövid szállítás esetén a sertések erősebb stresszhatásnak vannak kitéve, mint a több órán át tartó szállításkor (Augustini és mtsai, 1977).

A szállítás során az időtartam, az útviszonyok és közlekedési sajátosságok, valamint az időjárás viszonyok egymással és a genotípussal kölcsönhatásban jelentkeznek, az egyes tényezők szerepe nem mindig nyilvánvaló. Dán eredmények szerint (*Barton-Gade, 1984*) a stresszérzékeny sertések hibás minőségű húst adnak, függetlenül a vágás előtti kezelésektől. Ezzel szemben a stressz-rezisztens sertésektől a legjobb hús akkor nyerhető, ha kevésbé terheli a környezet. Olyan országban, mint Anglia, ahol a sertések döntő többsége stressz-rezisztens, nem találtak összefüggést a szállítás időtartama és a hús minősége között (*Warris és mtsai, 1983*).

A hosszú szállításnak kitett sertéseknél glikogénhiány léphet fel, ami hosszú pihentési idővel kombinálva jelentősen növelheti a DFD hús előfordulási gyakoriságát. A szállítási idő rövidítése viszont a PSE gyakoriságát növeli, különösen azonnali vágás esetén. A német lapálysertések szállításakor (*Heinze és mtsai, 1984*) 5 és 500 km között fokozatosan növekszik a kis pH-értékű karajok előfordulási gyakorisága, és ugyanez érvényes a combra is. Ugyanakkor a végső pH-érték mind a karajban, de különösen a combban növekvő arányú.

A szállítás alatti feltételek fontosabbak lehetnek, mint a szállítási idő. 19 °C-on való szállítás kevésbé terheli a sertéseket mint a 2 vagy 29 °C hőmérséklet, de a magasabb hőmérséklet növeli a minőségi problémákat (*Augustini és Fischer, 1982*). *Wütmann és mtsai* (1980) kísérleteiben a hosszú pihentetés, valamint a hideg évszakokban való szállítás mérsékelten növelte a hús végső pH-értékét, sötétítette a hús színét és növelte a DFD előfordulásokat. Magyarországi viszonyok között a téli szállítás erős stresszorként hat a sertésre és ennek nyomán számottevően megnő a vér CK és LDH aktivitása (*Szilágyi és mtsai, 1982*).

A szállítás napján a különböző terhelések összegeződnek. A hús minőségére ható kedvezően tényezők közül *Prange és mtsai* (1977) a szállítási nap komplex hatását találták legerősebbnek, amely kölcsönhatásban más tényezőkkel (szállítási mód, pihentetési formák, genetikai konstrukciók, külső hőmérséklet) tág határok között változhat.

Az energiatartalékok fogyása a szállítás során, hogy az egymás számára idegen sertések rangküzdelmet folytatnak, ami a pihentetésben is tart. *Warris és Brown* (1985) a küzdelem életteni reakcióit és ennek következményeit vizsgálva a húsminőségre, megállapították, hogy minél erősebb a küzdelem és ennek minél több látható jele van a testen, annál nagyobb a cortisol, a glukóz és a tejsav szintje a vágáskor vett vérben, továbbá a végső pH értéke a comb izmaiban.

A sertések lerakodásakor jobban kedvelik az enyhe emelkedőt, mint a lejtőt, ezért célszerű a teherautó fogadásához ennek megfelelően felkészülni.

Általában egyetértés van abban, hogy a szállítás, különösen a fel- és lerakás, erős stresszor lehet a sertés számára. Az erősen stressz-érzékeny sertés PSE húst termel, míg a rezisztensebb egyedek alig reagálnak a rövid távolságokra, jó feltételek között. A legtöbb sertés izmaiban glikogénhiány lép fel tartós szállítás és rossz feltételek esetén, ami növeli a DFD gyakoriságát. A vágás előtti kezelések kölcsönhatásban vannak a genotípussal, ami hajlamosít olyan állásfoglalásra, hogy a szállítási időnek kicsi a szerepe a húsminőség kialakulásában.

A pihentetésnek fő célja, hogy elhelyezze a tartalék állatokat. Másodlagos szerepe

a kimerült állatok regenerálása. Régi tapasztalat, hogy a pihentetett sertéstől jobb minőségű hús nyerhető, azonban ma már nem egészen pontos ez a felfogás. A pihentetés ugyanis alig befolyásolja a húsmínőséget, különösen akkor, ha az állat rezisztens, s a terhelések mérsékeltek. A túl hosszú pihentetés kifejezetten rontja a húsmínőséget.

Két óránál rövidebb szállítás esetén a hosszú pihentetés növeli a hús vízenyősségét, továbbá, amennyiben a sertéseket nem éri stressz a vágóhidra való megérkezéskor, a pihentetésnek nincs javító hatása a húsmínőségre (*Elliott és Patton, 1968*). Stresszhatások mérséklésére legfeljebb 2 órás pihentetés indokolt, kevert csoportoknál. Nagyszámú állaton Lengyelországban megállapították, hogy stressz-ellenálló sertések esetében a pihentetési idő tartamának nincs érdemleges hatása PSE előfordulására, de a hús víztartó képességére a hosszabb pihentetés javító hatású; legfeljebb 4 órás pihentetésre van szükség (*Wajda és Denaburski, 1982*).

Amennyiben sok a stresszérzékeny sertés, a PSE gyakoriság csökkentésére rövid pihentetésre szükség van. *Stein (1978)* szerint a PSE előfordulások 8 órás pihentetési időig csökkennek. Az ennél hosszabb idő már a DFD minőség kialakulásának kedvez, és aránya 6 órás pihentetés után 10% fölé mehet. Az egésznapos pihentetés növeli a DFD gyakoriságát, és kissé a PSE-ét is. *Nielsen (1979)* kísérletében 0, 2, 6 és 22 órás pihentetést kombinált 2 órás szállítási idővel. A pihentetés hosszabodásával fokozatosan nőtt a DFD gyakoriság, miközben a PSE előfordulások csak 6 óra pihentetés után csökkentek. Svédországban *Malforms (1982)* azt találta, hogy a szállítási időtől függetlenül a 4 órás pihentetés előnyös a PSE csökkentésére, és a DFD előfordulások megelőzésére. Más országokban is hasonló megállapításokra jutottak.

Az élettani változásokat tükröző folyamatokban *Szilágyi és mtsai (1981)* azt tapasztalták, hogy a 24 órás pihentetés után sem alacsonyabb a CPK és az LDH enzimek aktivitása, mint a szállítás után közvetlenül levágott sertések esetében.

Magyarországi viszonyok között nem lehetett érdemleges különbséget kimutatni a hús minőségi tulajdonságaiban a szállítást követően azonnal vágott és a 24 órán át pihentetett sertések között (*Wittmann és mtsai 1980*).

Összefoglalásul megállapítható, hogy a pihentetés alig biztosít megfelelő környezetet a szállítási stresszből való regenerálódáshoz, és ez visszatükröződhet a húsmínőségben. A rezisztens sertésekre a pihentetés nincs hatással, hacsak az elnyúló pihentetés nem növeli a DFD jellegű húsok gyakoriságát. Ha a sertések a megérkezéskor nincsenek kitéve stressznek, az azonnali vágás is megfelelő húsmínőséget garantál. Stresszérzékeny, vagy stressznek erősen kitétt sertéseket célszerű rövidebb ideig pihentetni a PSE csökkentéséért. Ennek hosszát a helyi környezet szerint kell meghatározni, de legfeljebb 6 óra. Az ennél hosszabb pihentetés DFD minőséget eredményez, különösen a kimerült sertéseknél.

A fenti irodalmi hivatkozásokból és az egyes országokban szerzett tapasztalatokból kirajzolódik, hogy a szállítási és a vágás előtti pihentetésnek a húsmínőségre gyakorolt hatása összefügg az adott ország időjárás viszonyaival, a sertésszállítás rendjével, a vágóhídi hálózatával és igen nagy mértékben azzal, hogy milyen nagyságú a stresszérzékeny sertések gyakorisága a vágósertés állományban.

Hazai viszonyainkra a fenti különbségek miatt teljes értékűen nem vonatkozathatjuk az irodalmi megállapításokat. Magyarországon a nagyvágóhidak rendszere és

a hozzá kapcsolódó nagy szállítási távolságok miatt nagyon is indokolttá vált vizsgálni, hogy:

- a pápai vágóhíd feltételei között milyen hatása van a vágás előtti pihentetési időnek a hús minőségére, különösen vizenyősségére, továbbá, hogy
- a különböző távolságokból szervezett sertésszállítások, a pihentetés időtartamával kölcsönhatásban, milyen mértékben változtatják a hús minőségi tulajdonságait.

Vizsgálati módszer

Az említett célkitűzésekkel kéttényezős kísérletsorozatot folytattunk a Pápai Hús-kombinátban.

Az egyik tényező a *szállítási távolság* volt. A kb. 10 km-es (Pápai ÁG), a mintegy 100 km-es (Kisláng) és a mintegy 160–170 km-es (Baracs) távolságból beszállított sertéseket különböző időtartamig pihentettük.

A másik tényező, a *pihentetési forma* volt, mégpedig a következő: azonnali vágás (pihentetés nélkül, a kocsiról közvetlenül az elővárákhozba terelve az állatokat), továbbá 2–3 órás pihentetés, illetve a húskombinátban alkalmazott hagyományos időtartamú (24 órás) pihentetés, amelynek sajátossága, hogy a sertéseket a pihentetés időszakában zuhanyoztatják a hálózatnak megfelelő hőmérsékletű vízzel. Az azonnali vágás esetén a sertések ivóvizet nem kaptak, a háromórás pihentetésben és a 24 órás pihentetésben szabadon fogyaszthattak vizet a sertések.

A négy vizsgálati időpontban egyenként 225, összesen 900 levágott sertésen végeztünk méréseket. Mindhárom szállítási távolságból ugyanazon a napon 75–75 sertést értékeltünk a háromféle pihentetési mód szerint. A méréseket izommintán végeztük, amelyet az előhűtés megkezdése előtt a hosszú hátizom ágyéki részéről vettünk, a hátszalonna lefejtése után. A minta tömege 150–200 g volt.

A mintán 45 perces pH (1) mérést végeztünk, ezt követően 24 órás 0–4 °C-os hűtőtérben történt tárolás után a csepegési veszteséget, majd a pH (2) értéket és Göfo készülékkel a hús színét határoztuk meg.

Az adatok kiértékelésekor varianciaanalízissel elemeztük a kísérleti változók: a szállítási távolság, a várakoztatási idő és a vágási nap hatásait és kölcsönhatásait a hús tulajdonságaira: a pH₁, pH₂, a pH-esés (pH₁–pH₂), csepegési veszteség és a Göfo értékeire. Kiszámítottuk továbbá a mérési paraméterek átlag és szórás adatait a kísérleti változók minden kombinációjában alkotott csoportokra nézve és t-próbával értékeltük a csoportok közötti különbségeket. Összehasonlítottuk továbbá ugyanezen csoportokban a különböző minőségű húsok előfordulásának gyakoriságait.

Eredmények

Az értékelés legfőbb célkitűzése: lehetőséget teremteni gyakorlati következtetések levonására a várakoztatási idő megválasztását illetően. Az összegezett eredményeket az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

A várakoztatás hatása a húsmínőség paramétereire

Kísérleti paraméterek (1)	Várakoztatási idő (2)			SzD	
	0 óra (3) \bar{x} s	3 óra (3) \bar{x} s	24 óra (3) \bar{x} s	5%	1%
n	300	300	300		
pH ₁	6,10 ± 0,38	6,15 ± 0,35	6,08 ± 0,37	0,06	0,08
pH ₂	5,57 ± 0,25	5,75 ± 0,31	5,80 ± 0,29	0,05	0,09
pH ₁ -pH ₂	0,53 ± 0,46	0,40 ± 0,42	0,28 ± 0,44	0,08	0,13
Gőfo csepegési vesztesség % (4)	60,6 ± 6,15	63,4 ± 6,60	64,0 ± 7,30	1,2	2,2
	3,96 ± 2,41	3,57 ± 3,1	3,21 ± 2,21	0,45	0,80

Effect of waiting on meat quality parameters

experimental parameters (1), waiting time (2), hou r(3), loss due to dripping, % (4).

A varianciaanalízis az összesített adatok alapján $P < 5-0,1\%$ -os szinten biztosított hatást jelez a pH értékek változásában. Az átlagértékeket figyelembe véve megállapítható, hogy mind az azonnal levágott, mind a várakoztatott csoportok pH₁ értéke a jó minőségű húsokra jellemző tartományban van, és a közöttük jelentkező különbség nem túl nagy.

Ha a küszöbszámokkal elválasztott pH tartományokba eső egyedek arányát figyelembe vesszük az átlagok közötti eltérések háttérének megértéséhez, azt találjuk, hogy a jó minőségű húsokra átlagos környezeti terhelések mellett jellemző 5,8-6,4-es pH₁-tartományban körülbelül egyenlő számú egyed fordul elő minden várakoztatási idő esetén.

Várakoztatási idő	pH ₁ érték tartományok		
	≤5,6	<5,8 és 6,4<	5,8 - 6,4
0 óra	17,0%	35,0%	65,0%
3 óra	12,0%	33,7%	66,3%
24 óra	16,7%	33,3%	66,6%

A pH₁ ≤5,6 feltétel, amely az exudatív jelleg egyik ismérve, a 3 órás várakoztatás után kevesebb egyednél fordult elő, mint a másik két csoportban. Ez kétféle úton alakulhat ki: vagy ebben a csoportban véletlenszerűen kevesebb genetikailag terhelt egyed fordult elő, vagy a nagyobb mérvű környezeti terhelés hatására emelkedett a pH₁-érték. Az 1. táblázat alapján ez utóbbi látszik valószínűnek.

A környezeti terhelések mértékének illetve az exudációra hajlamos egyedek becsléséhez a többi paraméter figyelembevétele szintén fontos támpontot nyújt. Figyelemre méltó, hogy a várakoztatás nélkül levágott sertések végső pH értéke kisebb ($P < 0,1\%$) a várakoztatott csoportokénál. A jelentős pH-esés a lényegesen nagyobb energiatartalmú

2. táblázat

A gazdaság és szállítási távolság együttes hatása a kísérleti paraméterekre

Kísérleti paraméterek (1)	Szállítási távolság (2)			A variancia-analízis eredménye (3)	SzD 5%
	10 km	100 km	160 km		
n	300	300	300		
pH ₁	6,15 ± 0,41	6,08 ± 0,34	6,09 ± 0,35	P = 10,0%	0,07
pH ₂	5,61 ± 0,29	5,76 ± 0,30	5,75 ± 0,29	P = 0,1%	0,05
pH ₁ -pH ₂	0,54 ± 0,50	0,32 ± 0,44	0,35 ± 0,38	P = 0,1%	0,11
Göfo	61,59 ± 6,49	63,03 ± 6,88	63,40 ± 7,10	P = 0,1%	1,12
csepegési veszteség % (4)	3,50 ± 2,80	3,78 ± 3,20	3,45 ± 1,49	NSz	0,54

Combined effect of farm and transportation distance on experimental parameters

esperimental parameters (1), transportation distance (2), results of variance analysis (3), loss due to dripping, % (4).

meglétét jelenti a hús érési ideje alatt. A pH-értékekben és a pH-változásban szignifikáns ($P < 5\%$) különbségek vannak a háromórás és a 24 órás pihentetési idők között. Ez összhangban van a környezeti terhelések jellegével: a rövidebb ideig tartó terhelés kevésbé emésztette fel az energiatartalékokat, ezért a tejsavtermelődés és a pH-esés nagyobb mérvű volt. Az állatok genetikai adottságának ismerete nélkül is feltételezhetjük, hogy a magasabb Göfo és pH₂-értékek a nagyobb mértékű energiatartalék-felhasználás következményei.

Húsipari szempontból a 24 órás várakoztatás kedvezőbb, valamelyest nagyobb a hús végső pH-értéke, de a különbség nagyon kicsi.

A hússzín értékei megerősítik a pH-értékek változásából levonható következtetéseket: a két várakoztatott csoport közel azonos értékeivel szemben az azonnal levágott csoport kisebb Göfo értéke ($P < 1\%$) kisebb környezeti terhelésre utal. A Göfo értékekre jellemző, hogy általában alacsonyak, világos reflexiós felületre jellemző értéket jeleznek. Ezt nem a vizsgált húsminták vízenyőssége, hanem az izmok márványozottsága okozta vizsgálatunk során. A fehér zsírral átszótt izomzat erősebb fényvisszaverő tulajdonsága ugyanis hasonló az exudatív húshoz.

A csepegési veszteség átlagértékei a jó minőségű húsról jellemző tartományba esnek. A csepegési veszteség a várakoztatási idő szerint a környezeti hatás az előzőekben leírt tendenciáival összhangban lévő különbségeket mutat. A legkisebb terhelést jelentő azonnali vágáshoz a legmagasabb csepegési érték tartozik. Az egyes csoportok között fennálló különbségek azonban kis mértékűek, és statisztikailag biztosított különbség ($P < 5\%$) csak az azonnal vágott és 24 óráig pihentetett csoportok között van.

A gazdaság és szállítási távolság együttes hatása szignifikánsan kifejezésre jut a 2. táblázat értékeiben. A hosszabb szállítási távolsággal együttjáró nagyobb környezeti terhelés váltja ki a nagyobb értékeket a közelihez hasonlítva. A rövidebb szállítási

3. táblázat

A kísérleti változók hatásainak és a kölcsönhatásainak statisztikai biztosítottsága (P%)

Kísérleti változók (1)	pH ₁	pH ₂	pH ₁ -pH ₂	csepegési veszteségi (2)	Gőfo
szállítási távolság (3)	10,0	0,1	0,1	NSz	0,1
várakoztatási idő (4)	5,0	0,1	0,1	0,1	0,1
vágási nap (5)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
szállítási távolság-vágási nap (3,5)	1,0	NSz	1,0	NSz	NSz
várakozási idő-vágási nap (4,5)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
szállítási távolság-várakoztatási idő-vágási nap (3,4,5)	NSz	0,1	5,0	NSz	0,1

Level of statistical significance (P%) of the effects and interactions of the experimental variables (1), loss due to dripping (2), transportation distance (3), waiting time (4), day of slaughter (5).

4. táblázat

A PSE és DFD minőségű húсок előfordulása a szállítási távolság és a pihentetési idő szerint

	Szállítási távolság szerint (1)			Pihentetési idő szerint (2)		
	10 km	100 km	160 km	azonnali vágás (3)	3 órás pihentetés (4)	24 órás pihentetés (5)
PSE %	3,7	2,0	2,0	4,7	2,0	1,0
DFD %	3,7	7,3	6,3	1,0	7,7	8,7

Effect of transportation distance and resting time on the occurrence of PSE and DFD meat according to transportation distance (1), according to resting time (2), immediate slaughter (3), 3 hours of rest (4), 24 hours of rest (5).

távolsággal együttjáró kisebb terhelést jól tükrözi a pH-érték szignifikánsan nagyobb ($P < 0,1\%$) esése a másik két távolsággal összevetve. Ugyanezt megerősítik a közletről szállított sertéseken mért kisebb Gőfo értékek is.

A vágási nap összesített hatása minden kísérleti paraméterben jelentős volt, ami összhangban van az irodalomban már több, mint egy évtizede megfigyelt eredményekkel. Oka az, hogy egyrészt szállításkor a genetikai háttér véletlenszerűen eltérő lehet, és ezen kívül a terhelések hatása összegezve jelentősen eltérhet egymástól. A különbségekben jelentős szerepe lehet az időjárás tényezőknek. A jelen kísérletben különösen az első vágási nap paraméterei tértek el jelentősen a többitől.

Az alkalmazott kísérleti kezelések, mint szállítási távolság, várakoztatási idő, vágási nap hatásainak és kölcsönhatásainak statisztikai biztosítottságát a 3. táblázat mutatja be. Az értékekből kiolvasható, hogy a vágási nap komplex hatása a legerősebb, és ez

minden tulajdonságban kimutatható. Sorrendben a várakoztatási idő következik, amelynek tartama ugyancsak magas szinten biztosított hatást jelez a hús biokémiai jellemzőiben. A szállítási távolság jelentősége kisebb, hatása a végső pH értékben, a pH esésben és a hús színében mérhető.

Amennyiben a kölcsönhatások statisztikai biztosítottságát vizsgáljuk, az tűnik ki, hogy a szállítási távolság és a vágási nap kölcsönhatása csak a pH₁ értékben és a pH esésben jelentkezik, a többi tulajdonságban kölcsönhatás nem fedezhető fel. Ebből arra következtethetünk, hogy a szállítási távolság és a vágási napra jellemző terhelések összege ellentétes varianciájú, ami a kölcsönhatást csökkenti. A várakozási idő és vágási nap kölcsönhatása minden paraméterben megjelenő, magas szintű biztosítottsága arra utal, hogy a vágási nap komplex hatásában a várakozási idő is meghatározza a vágási nap karakterét. A három tényező kölcsönhatásának nehéz értelmezése ellenére látható, hogy a szállítási távolság ellentétes irányban fejt ki hatását, s csökkenti a kölcsönhatások statisztikai biztosítottságát.

Összességében megállapítható, hogy a szakszerűen végrehajtott szállítás során a szállítási távolság szerepe genotípustól függetlenül mérsékelt, sokkal több múlik azon, hogy a vágóhidakon hogyan fogadják, és milyen módon kezelik a sertéseket.

A két távolabbi gazdaság között nincs eltérés. A pH₁ és a csepegési veszteség különbségei nem jelentősek, véletlenszerűnek tekinthetők. Mindez arra utal, hogy gazdaságok állatai között nincs számottevő genetikai különbség a húsminőség szempontjából, és hogy a szállításkor elkerülhetetlen különféle igénybevételek között a szállítás távolsága egyedül nem meghatározója, csupán egyik összetevője a terhelésnek.

A PSE és a DFD jellegű húsok előfordulási aránya akár a szállítási távolság, akár a pihentetési formák szerint meglehetősen kicsi volt. A legnagyobb arányú PSE előfordulás 4,5%, a legnagyobb arányú DFD előfordulás 8,7% volt a kezelések szerint. Ezek az értékek arra utalnak, úgy a szállítási távolság, mint a pihentetési formák, a kifejezetten rossz minőségű húsok előfordulási gyakoriságát alig érintette. (4. táblázat).

Az adatok egyértelműen rávilágítanak arra, hogy a hosszabb szállítási távolság azonos értékű kimerülést idéz elő, mint a tartós pihentetés. A PSE húsról hajlamos sertések növekvő szállítási távolság, vagy pihentetési idő szerint egyre jobban kimerülnek, és a PSE karakterű hús DFD minőségűre vált át.

Az eredmények arra engednek következtetni, hogy a rövid távolságról beszállított sertések esetében megengedhető hosszabb, akár 6-8 órás pihentetés is, ezzel szemben a távolabbról érkező sertéseket 3 órás pihentetés után célszerű levágni. A szállítási távolságtól függetlenül kerülendő az azonnali vágás, mivel hajlamosít a PSE gyakoriság növekedésére. Ezek olyan gyakorlati eszközök a vágóhíd kezében, amelyekkel kis mértékben ugyan, de pozitív irányba befolyásolni lehet a hús minőségét.

Következtetések

A vágás előtti terheléseket vizsgálva a hús biokémiai tulajdonságaira, az összes számbavehető hatás közül a vágási nap komplex hatása a legjelentősebb, amelyben több kezelhető és ismeretlen tényező hatása összegeződik.

A szállítási távolság hatása szintén kimutatható, és a nagyobb szállítási távolsággal, nagyobb mértékű környezeti terhelés következményei ismerhetők fel, de ez a csepegési veszteség értékeiben nem tükröződik. Az eredmények alapján feltételezhető, hogy a csepegési veszteség nem elsősorban genetikai eredetű és nem is a szállítási távolság terhére írható. A csepegési veszteség növekedésének oka a vágási folyamatban keresendő.

A hús minősítésére használt paraméterek átlagértékéből az adódik, hogy a növekvő várakoztatási időt erősödő környezeti terhelésnek kell minősíteni. A hús minősége szempontjából a 3 órás várakoztatási idő után levágott sertések nem különböznek a 24 órás várakoztatás után levágottakétól, ezért a *vágóhidra érkező sertések 24 órás pihentetése hátrány nélkül felváltható egy rövidebb, 3–4 órás pihentetési idővel*. Ennél hosszabb ideig pihentetni csak azokat a sertéseket indokolt, amelyek a másnapi vágás biztonságos megkezdéséhez szükségesek.

Javaslatok

a Pápai Húskombinát élőállat kezelési módszereinek fejlesztésére

A Pápai Húskombinátban 900 sertéssel folytatott vizsgálatokból az alábbi következtetéseket vonjuk le, illetve ezek alapján teszünk javaslatot új módszerek bevezetésére.

A vizsgálat fontos tapasztalata, hogy a növekvő várakoztatási idő hasonló környezeti terheléseknek minősül, mint a növekvő szállítási távolság. Ezért a nagyobb távolságról beszállított sertéseket felesleges túl sokáig (24 óra) pihentetni, mivel ezzel a hús minőségi tulajdonságai már tovább nem javulnak.

A szállítási távolság – gazdaság együttes hatása jól kimutatható. A csepegési veszteség értékeiben azonban ez nem tükröződik, jöllehet a hús exudatív jellegének megítélése szempontjából ez a lényeges kérdés. A közelről beszállított sertések közül valamelyest nő a PSE jellegű húсок aránya, ezért az ilyen sertések túrik el a leghosszabb pihentetési időt.

Az összes számba vehető hatás közül a vágási nap komplex hatása mutatkozott a legjelentősebbnek, amelyben több tényező együttes hatása jut kifejezésre. Ezeknek a hatásoknak egy része nem mérhető (pl. fel- és lerakás körülményei, szállítási időtartam, útviszonyok, s a szállítás időpontjában uralkodó időjárás viszonyok, az állatok védelme stb.), ezért csak az integrált hatásokat tudjuk kifejezni. A vizsgálatok eredményei azt jelzik, hogy a hosszabb távolságból beszállított sertések eléggé kimerültek, ezért bizonyos idejű pihentetésük indokolt.

A vizsgált sertések húsa átlagosan megfelelő értékű volt, ezért ha a léveszteség valamely terméknél a vágóhíd számára problémát okoz, azt elsősorban genetikai terheltségnek kell tekinteni és az ilyen szállítókat vagy ki kell szűrni, vagy készíteni kell őket olyan genetikai típusok előállítására, amelyekre a normális léveszteség a jellemző. A vizsgált 3 gazdaság e tekintetben jó genetikai képességű állománnyal rendelkezett.

A vizsgálatok alapján a húsmínőség szempontjából a 3 órás várakoztatási idő elteltével levágott sertések nem különböznek a 24 órás várakoztatás után levágottakétól, ezért a vágóhidra érkező sertések 24 órás pihentetése hátrány nélkül felváltható egy rövidebb, 3–4 órás pihentetési idővel. Ennél hosszabb ideig pihentetni csak azokat a sertéseket indokolt, amelyek a másnapi vágás biztonságos megkezdéséhez szükségesek.

A vizsgálatok eredménye alapján kerülni kell az azonnali vágást, különösen a rövid távolságról érkező sertések esetében. Az ilyen vágás hajlamosít a PSE tulajdonságok kialakulására. Amennyiben elkerülhetetlen az azonnali vágás, olyan sertések besorolását javasoljuk, amelyeknél a szállítási idő legalább 2 óra. Maga a szállítási távolság kevésbé mértékadó, ezért helyesebb a szállítási időt alapul venni.

A Pápai Húskombinát élő sertések fogadására berendezett szűk tere bőségesen elegendő a beérkező állatok fogadására, pihentetésére oly módon, ha a várakozási idő 3 órára csökken. A sertések beszállítása a folyamatos vágás feltételei szerint szervezhető; a rövidebb távolságról beérkező sertések hosszabb ideig is pihentethetőek. Ajánlatos ezért például a Pápai Állami Gazdaságból, vagy a közeli településekről beszállított sertéseket a késő délutáni órákra ütemezni, s ezekkel indítani a következő napi vágást. A sertések itatása ez esetben nem indokolt, ezzel is csökkenthető az exudatív jelleg kialakulásának kockázata.

IRODALOM

1. *Augustini, C. – Fischer, K. – Schon, L.:* (1977) Welche Information können unmittelbar vor der Schlachtung erhobene physiologische Messwerte über die zu erwartende Fleischbeschaffenheit geben? *Fleischwirtschaft*, 57, 1028–1033.
2. *Augustini, C. – Fischer, K.:* (1982) Physiological reaction of slaughter animals during transport. In: *Transport of animals intended for breeding, production and slaughter* (Ed.: R. Moss). The Hague, Netherlands; Martinus Nijhoff Publishers pp. 125–135.
3. *Barton-Gade, P.:* (1984) Influence of halothane genotype on meat quality in pigs subjected to various preslaughter treatments. *Proc. European Meeting of Meat Research Workers*, 30 8–9.
4. *Elliott, R. J. – Patton, J.:* (1968) The effects of road transportation and lairage treatment on pig muscle. *Proc. European Meeting of Meat Research Workers*, 14, 397–405.
5. *Guba F. – Wittmann M. 196 Vigh L. 196 Tarjányi L. – né Radnai L. – Szilágyi M.:* (1982) Környezeti tényezők befolyása eltérő genotípusú sertések húsmínőség-jelző paramétereire. *ÁTK Közleményei*, 163. p.
6. *Heinze, P. H. – Gouws, P. J. – Naude, R. T.:* (1984) The influence of various factors on the occurrence of high ultimate pH values as an indication of dark, firm and dry (DFD) pork at a South African bacon factory. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 14. 97–104.
7. *Hall, I. L. – Harrison, D. L.:* (1961) *Tech. Bull. Manhattan.*
8. *Kelch, G.:* (1960) *Tierz. Tierenähr. Sonderb.*
9. *Löve, G. – Steinhardt, M. – Beutling, D. – Lyhs, L. – Farchim, G.:* (1977) *Arch. Exp. Vet. med., Leipzig*, 5. 643.
10. *Malmfors, G.:* (1982) Studies on some factors affecting pig meat quality. *Proc. European Meeting of Meat Research Workers*, 28. 21–23.
11. *Nielsen, N. J.:* (1979) The influence of pre-slaughter treatment on meat quality in pigs. *Acta. Agric. Scand. Suppl.*, 21. 91–102.
12. *Prange, H. – Ober, G. – Jugert, L.:* (1977) Untersuchungen zur Muskelfleischqualität beim Schwein. II. Einfluss verschiedener Transportformen und Ausruhezeiten. *Arch. Exp. Vet., 31.* (3): 327–335 (53 ref.)
13. *Spencer, G. S. G. – Wilkins, L. J. – Hallett, K. G.:* (1984) Hormonal and metabolic changes in the blood of pigs following loading and during transport and their possible relationship with subsequent meat quality. *Proc. European Meeting of Meat Research Workers*, 30. 15–16.
14. *Stein, H. J.:* (1978) Möglichkeiten zur Verbesserung der Fleischqualität von Schlachtschweinen. *Fleisch*, 32. 33–34.
15. *Steinhardt, M. – Prange, H. Ober, H. – Rorhe, M.:* (1977) *Arch. Exp. Vet., med., Leipzig*, 4. 477.
16. *Szilágyi M. – Takács I. – B. Kovács A. – Takács J.:* (1981) Hízósertések vérszérumának néhány paramétere a vágás előtti stressz állapottal és a PSE- hús előfordulásával összefüggésben. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 36. (8) 515–519.

17. Szilágyi, M. – Wittmann, M. – Guba, F.– Vigh, L.: (1982) Effect of preslaughter factors on serum creatine phosphokinase and lactate dehydrogenase enzyme activities in pigs. *Acta Veterinaria Scientiarum Hungaricae*, 30. (4.) 221–226.p.
18. Tändler, I.: (1978) *Mitteilungsblatt, Kulmbach*,
19. Wajda, S. – Denabursky, J.: (1982) Schlachtwert von Mastschweinen aus industriemässigen Grossmastanlagen in Abhängigkeit zu unterschiedlichen Standzeiten am Schlachthof. *Fleischwirtschaft*, 62. 1168–1172.
20. Warris, P. D. – Dudley, C. P. – Brown, S. N.: (1983) Reduction of carcass yield in transported pigs. *J. Sci. Food Agric.*, 34. 351–356.
21. Warris, P. D.– Brown, S. N.: (1985) The physiological responses to fighting in pigs and the consequences for meat quality. *J. Sci. Food Agric.* 36. 87–92.
22. Wittmann M., Guba F, Tarjányi L.-né, Vigh L. Radnai L.: (1980) Vágás előtti kezelések hatása a sertéshús minőségi tulajdonságaira. *Állattenyésztés*, Tom. 29. No. 6. 537–544. p.

Érkezett: 1991. május

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont
Állattenyésztési Kutatóintézet, Herceghalom
(Főigazgató: Dr. Fésűs László)

Malacutónevelés fűtés nélkül, izolált pihenőtér kialakításával

Papp József – Wittmann Mihály – Király Albert

Summary

Papp, J. – Wittmann, M. – Király, A.: POSTWEANING REARING OF PIGLETS WITHOUT HEATING, BY DEVELOPING AN ISOLATED RESTING AREA

Economic postweaning rearing system for piglets is based on the development of an isolated resting area, where the piglets, heat production can be exploited.

According to the results of the experiments the body heat of piglets during postweaning rearing is sufficient to overcome an average temperature difference of 12 °C and 21 °C at the commencement and conclusion of rearing, respectively, between the outside temperature and the isolated area. At the beginning of postweaning rearing efforts must be made to maintain a hall temperature of around 13–15 °C, thus ensuring the right temperature of the isolated resting area.

The hall temperature also could decrease to 5–10 °C up to the end of postweaning rearing. This hall temperature can be achieved in those houses with good insulation and heat holding capacity when the temperature at the beginning of postweaning rearing is not lower than 3–5 °C and also in cases where the outside temperature at the conclusion of postweaning rearing is still around –5 °C.

Up to this temperature limit, energy utilised for heating can be economised by applying the isolation system.

The above conclusions are based on results of 5 postweaning rearing experiments with 649 piglets.

Authors address: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition, H-2053 Herceghalom

Bevezetés

Az energiatakarékos sertéstartási módszerek fejlesztését a termelés gazdaságosságának követelményei indokolják.

A sertéstartás legenergiaigényesebb fázisa a malacnevelés. A szopósmalac nevelésben a korábbi fejlesztések eredményeként létrejöttek jól hasznosítható energiatakarékos megoldások, pl. malacbúvóláda, szabályozható teljesítményű infralámpa. Hasonló megoldásokkal a malacutónevelésben nem találkozhatunk. Utónevelésben a malacok hőmérsékleti igényeinek kielégítése a téli és az átmeneti évszakokban csak jelentős fűtési ráfordítással lehetséges, mert a malacok hőtermelése még a jó hőszigetelésű épületekben sem elegendő a kívánatos hőmérséklet fenntartásához.

Az energiatakarékosság szempontjából alapvető fontosságú az épületek jó hőszigetelése. Különös figyelmet érdemelnek ezért az állattartó épületek hőszigetelésének kérdéseivel foglalkozó szakirodalmi közlések, mert felhívják a figyelmet az épületek gyakori hőszigetelési hiányosságaira, és rávilágítanak a jó hőszigetelés fontosságára – hőtárolás, hőcsillapítás, hőkésltetés (Kovács, 1975; Szovátay, 1982; Barótfi, 1985; Barótfi és Rafai, 1985; Kovácsné és Szollás, 1986; Ruda, 1988; Tóth, 1988).

Az energiatakarékosságot szolgálja a szellőztetési hővesztesség mérséklése is, ennek érdekében a fűtési időszak alatt célszerű a szellőztetés mértékét a megengedhető minimumra csökkenteni (Pénzes és Tömöry, 1981; Szovátay, 1984; Barótfi és Rafai, 1985).

Az energiamegtakarításban további lehetőség a malacok pihenőterének izolációjától várható, mert a malacok hőtermelésének jobb hasznosításával az utónevelő helyiségek alacsonyabb hőmérséklete is elegendő lehet. Felmerül az a kérdés is, hogy a malacutónevelésben van-e lehetőség a fűtés teljes elhagyására. A szakirodalomban több közlemény is arról tájékoztat, hogy az energiatakarékosságot, az eltérő korú sertések hideg elleni védelmét különböző izolációs módszerekkel – verandás tartás, kamrás istálló – oldják meg (Koller és munkatársai, 1974; 1979; Brent, 1979; Höges, 1980; Taylor, 1985). Alkalmazásukkal általában kedvezőek a tapasztalatok (melegebb a zárt – izolált tér hőmérséklete, mint az istállóé), de megjegyzik, hogy nehezebb az állomány ellenőrzése, az osztott (kettős terű) elrendezésnek nagyobb a térigénye, és az izolált terek szellőztetése munkaigényes.

A hazai megoldások közül az ISV komplex sertéstartó épületében az „épület az épületben” elvét érvényesítik, ahol az épület funkcionális elrendezéséből adódóan a nevelőtermek izolációját a hízók hőtermelése javítja (Bajor és Tibenszky, 1982). Kovács és mtsai (1988) a malacok ketreces nevelésében vizsgálták az izolált pihenőtér alkalmazását. BK-I jelű ketrecekből kettőt összeépítve, az egyiket búvóládának képezték ki. Eljárásuk eredményeképpen a téli hónapokban 55–60 Ft/malac energiaköltség csökkenést értek el. Az 1990-es OMÉK-on kiállított „MK–1 típusú malackuckó” a KA-HYB ajánlása szerint –10 °C külső hőmérsékletig megfelel a fűtés nélküli malacutónevelésre. Lényegében osztott terű, mozgatható – szigetelt fedéllel ellátott, önetetővel és önitatóval felszerelt szabadba is telepíthető ketrec.

A hazai malacutónevelési technológiákban nem kerültek alkalmazásra a malacok pihenőterének izolációján alapuló energiatakarékos tartási módszerek. Az előzőekben hivatkozott próbálkozások csak a legutóbbi évek törekvéseit jelzik.

Megítélésünk szerint izolált pihenőtér alkalmazásával az utónevelő helyiség hőmérséklete addig csökkenhet, amíg az izolált tér hőmérséklete még kielégíti a malacok hőmérsékleti igényét. Eddig a határig fűtésre nincs szükség. Adatokkal erősített ismeretek azonban nem álltak rendelkezésünkre arra vonatkozóan, hogy éghajlati viszonyaink között az izolált pihenőtér alkalmazásával meddig csökkenhet a fűtési határhőmérséklet.

Célkitűzésünket képezte az izolált pihenőtér kialakításával annak vizsgálata, hogy a változó külső hőmérséklet hatására hogyan alakul a fűtés nélküli utónevelő helyiség – és az izolált pihenőtér hőmérséklete.

Saját vizsgálatok

Anyag és módszer: Annak érdekében, hogy az eltérő külső hőmérsékletek hatásait az utónevelő helyiség és az izolált pihenőtér hőmérsékletén lemérhessük, öt malacutó-nevelési kísérletet végeztünk téli időszakokban, a fűtés teljes kiiktatásával.

A kísérletek körülményei több tekintetben eltérőek voltak. Az 1. és a 2. kísérletet könnyűszerkezetes, rácspadlós épületben, – a 3–5. kísérleteket hagyományos építésű, téglafalú, tömör padlós épületben folytattuk. Az utónevelő terem benépesítettsége az 1. kísérletben 50%-os, a többi kísérletben 100%-os volt.

Az izolált pihenőteret az 1. kísérletben minden oldalról zártan – szekrénszerűen, faforgácslemezből alakítottuk ki, és ezeket helyeztük a rekeszekbe. A 2. kísérletben a faforgácslemez helyett 10-es rétegelt lemezt használtunk, és a rácspadlófelületre 2 cm vastag gumilapot helyeztünk. A 3–5. kísérletekben az izolált pihenőteret a tömör oldalfalakkal határolt rekeszsarok, rétegelt lemezzel történő lekerítésével és lefedésével alakítottuk ki, és a padlót szalmával almoztuk. A malacok közlekedésére 45 cm magasságú és 40, illetve 30 cm szélességű bűvónyílást nyitottunk.

A leírak szerint kialakított 1:2 oldalhossz arányú izolált területek rekeszenkénti nagysága a következő volt: az 1. kísérletben 1,05 m², a 2. kísérletben 1,5 m², a 3–5. kísérletekben 2,0 m². Az izolált légterek az előző sorrendben 1,1 m, 1,0 m és 0,9 m magasságúak voltak.

A 3–5. kísérletekben az utónevelés elején a 2,0 m² nagyságú területet 1/3-dal szűkítettük, állítható válaszfalal.

Összesen 649 malacot állítottunk kísérletbe. Az 1. kísérletet 12 malaccsoporttal, csoportonként 8 malaccal (össz. 96), a 2. kísérletet 36 csoporttal, csoportonként 12 illetve 11 malaccal (össz. 409), a 3–5. kísérleteket 4–4 csoporttal, csoportonként 12 (össz. 144) malaccal folytattuk.

Az izolált tér – a terület növelésének sorrendjében – 0,13 m², 0,13–0,14 m² és 0,17 m² nagyságú védett pihenőteret biztosított malaconként.

A malacok beállításkori átlagos élőtoemegei az első két kísérletben 7,5 kg, illetve 7,0 kg, a 3–5. kísérletekben pedig sorrendben 12,3 kg, 12,6 kg és 12,0 kg voltak. A malacok utónevelése kísérletenként eltérően, 27–30 kg átlagos élőtömeg eléréséig tartott.

A malacok utónevelésük egész időtartama alatt takarmányt és ivóvizet korlátozás nélkül fogyaszthattak.

A kísérletekben az utónevelőket természetes módon szellőztettük. Az izolált terek szükség szerinti szellőztetését a fedlap résnyi kitámasztásával oldottuk meg.

A hőmérsékleti értékeket mindegyik kísérletben naponta 7 és 14 óraker rögzítettük. A hőmérsékleteket a szabadban, az utónevelő teremben, és négy malaccsoport esetében az izolált pihenőtér felső légterében mértük.

Eredmények: A fűtés nélküli malacutónevelésben a hőmérsékleti viszonyok alakulásáról az 1. táblázat összefoglaló adatai tájékoztatnak.

A szabadban mért hőmérsékletek átlagértékei 1,7 és 5,5 °C közöttiek. A maximum és minimum értékek jelzik, hogy mindegyik utónevelési kísérletben előfordultak meleg és hideg periódusok. A szélső értékek – kísérletenként eltérően – 16–30 °C közötti hőmérsék-

1. táblázat

A hőmérsékletek alakulása a fűtés nélküli malacutónevelésben

Kísérlet (1)	Hőmérséklet °C (2)								
	Szabadban (3)			Épületben (4)			Izolált téren (5)		
	\bar{x}	max.	min.	\bar{x}	max.	min.	\bar{x}	max.	min.
1.	3,5	13,0	-3,0	10,9	14,0	7,0	14,4	19,5	10,5
2.	5,5	16,0	-6,0	22,0	26,5	17,0	24,2	27,3	20,0
3.	3,8	16,0	-5,0	12,4	17,0	6,0	21,0	25,5	13,2
4.	1,7	17,0	-13,0	11,0	19,0	0,0	20,3	25,0	14,3
5.	5,1	18,0	-5,0	15,4	21,0	10,0	21,3	24,0	17,0

Temperature change during postweaning rearing of piglets without heating experiment (1), temperature (2), outdoors (3), housed (4), isolated place (5).

2. táblázat

A hőmérsékletek alakulása a fűtés nélküli malacutónevelés egyes szakaszaiban (3-5. kísérletekben)

Hőmérsékleti határok (6)	Hőmérséklet °C (2)		
	Szabadban (3)	Teremben (4)	Izolált téren (5)
	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}
	Az utónevelés elején (7)		
(-4)-(0)	-1,2	11,1	17,9
(+1)-(+5)	2,6	12,4	20,2
(+6)-(+10)	8,2	14,7	21,4
(+11)-(+15)	13,2	17,2	22,9
	Az utónevelés közepén (8)		
(-9)-(-5)	-5,5	9,2	18,8
(-4)-(0)	-1,7	11,4	19,6
(+1)-(+5)	2,8	11,2	20,0
(+6)-(+10)	7,2	15,0	21,7
(+11)-(+15)	12,5	16,0	23,2
	Az utónevelés végén (9)		
(-9)-(-5)	-7,9	9,7	20,6
(-4)-(0)	-1,8	11,6	21,1
(+1)-(+5)	2,9	13,3	22,3
(+6)-(+10)	9,0	15,6	22,9
(+11)-(+15)	12,1	16,7	23,3

Temperature change during the various phases of postweaning rearing of piglets without heating (experiments 3-5)

identical with Table 1 (2-5), limits of temperature (6), at the beginning of postweaning rearing (7), at the middle of postweaning rearing (8), at the end of postweaning rearing (9).

3. táblázat

Hőmérsékletek alakulása a fűtés nélküli malacutónevelésben, szélsőséges esetekben
(egyidejűleg mért hőmérsékletek)

Kísérlet (1)	Hőmérséklet °C (2)		
	Szabadban (3)	Épületben (4)	Izolált téren (5)
		<i>Abszolút minimum (6)</i>	
1.	-3,0	8,0	10,5
2.	-6,0	17,0	20,0
3.	-5,0	12,0	18,8
4.	-13,0	0,0	14,3
5.	-5,0	14,0	21,5
		<i>Abszolút maximum (7)</i>	
1.	13,0	13,0	15,2
2.	16,0	24,0	25,7
3.	16,0	17,0	25,2
4.	17,0	19,0	25,0
5.	18,0	21,0	23,8

Temperature change during postweaning rearing of piglets without heating at the extreme temperatures (temperatures measured simultaneously) identical with Table 1 (1-6), absolute minimum (6), absolute maximum (7).

leti eltéréseket fednek át. A kísérletek adatait összehasonlítva szembeötlő, hogy az épületek légterének átlagos hőmérsékletei között nagyobb különbségek vannak, mint a szabadban mért hőmérsékletek átlagai között. Ez a meglepőnek látszó eredmény annak a következménye, hogy az első kísérletben az utónevelő benépesítettsége csak 50%-os volt, a második kísérletben pedig a fűtés nélküli terem fűtött teremmel volt határos, gyenge hőszigetelést adó elválasztással. Etiől függetlenül természetes, hogy a malacok hőtermelése és az épületek hőmérsékletváltozásokat kiegyenlítő hatása következtében a hőmérsékleti szélsőségek (max.-min.) közötti különbségek jóval kisebbek, mint a szabadban.

Az izolált pihenőtér átlagos hőmérséklete minden esetben meghaladja a terem átlagos hőmérsékletét. Az első és a második kísérlet adatai az előzőekben már jelzett szigorításokkal értelmezhetők. A 3-5. kísérletekben zavaró körülmény nem fordult elő, ezekben az izolált tér átlagos hőmérséklete megfelelőnek ítéltető.

Bizonyos ellentmondásnak tűnik az animális hő hasznosítása szempontjából, hogy az utónevelés elején a malacok hőmérsékleti igénye nagyobb, hőtermelésük viszont kisebb, mint az utónevelés későbbi időszakában. Ez azt eredményezhetné, hogy azonos külső hőmérséklet esetén az utónevelés különböző szakaszaiban jelentős hőmérsékletkülönbségek jöhetnének létre, szűkítve ezzel az izolációs módszer alkalmazásának lehetőségét. A jó hőszigetelésű épületben folytatott 3-5. kísérletek részletező adatai (2. táblázat) nem erősítik meg az előbbi feltevést, hiszen többnyire 1-3 °C-nál nem nagyobbak a hőmérsékleti eltérések az utónevelés szakaszai között.

A széles sávban változó külső hőmérséklet ellenére viszonylagos kiegyenlítetttség

jellemzi az utónevelő terem, – és az izolált tér hőmérsékletét is, a külső hőmérséklethez igazodó szellőztetés eredményeként.

A fűtés nélküli malacutónevelésben a külső hőmérséklet szélsőséges értékeivel is számolni kell. A 3. táblázat adataiból látható, hogy az abszolút minimumok jelentősebb mértékben az épület légterének hőmérsékletét befolyásolják, és az izolált tér hőmérsékletében mérsékeltebben érvényesülnek. Ez előnyt jelent az utónevelés biztonsága szempontjából.

Az 1. és 3. táblázat adatainak összevetéséből az is kitűnik, hogy a szabadban előforduló abszolút minimum vagy maximum értékekhez nem minden esetben társulnak az épület és az izolált tér hőmérsékletének minimum vagy maximum értékei, mert a különböző korú és életmögű malacok hőtermelése eltérő, és az épületek hőkésleltetése is érvényesül.

A fűtés nélküli malacutónevelésben kialakult hőmérséklet-különbségeket és a hőmérsékletváltozások tendenciáit az 1. ábra szemlélteti. Az ábrázoláshoz a nagyobb hőmérsékletkülönbségek miatt a reggeli hőmérsékleteket választottuk. Az 1. kísérlet hőmérsékleti ábrája mutatja, hogy az izolált pihenőtér hőmérséklete a malacoknak nem kielégítő. Az izoláció ebben a kísérletben tehát gyenge eredményt ad, amit az is mutat, hogy az izolált tér hőmérséklete jelentősebb mértékben nem haladja meg a terem hőmérsékletét.

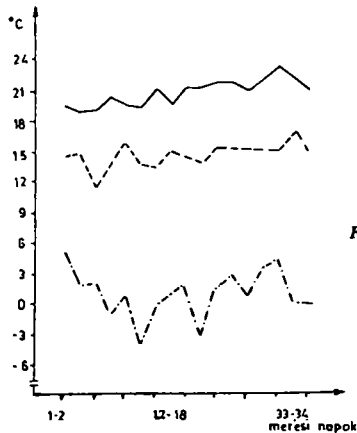
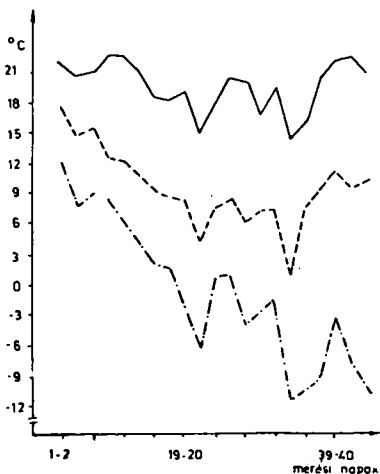
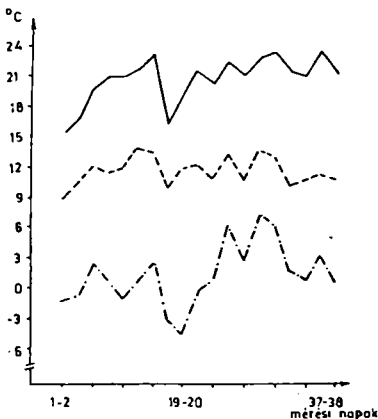
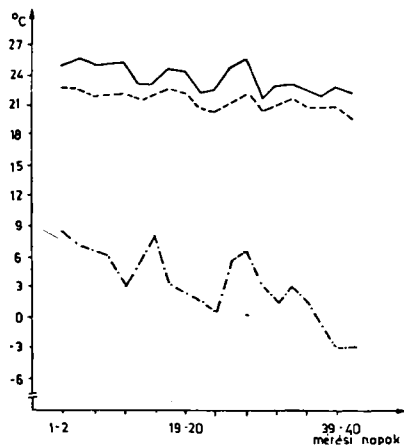
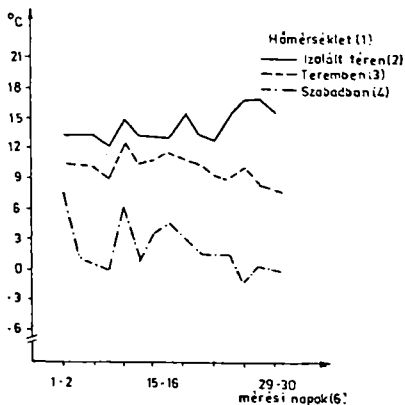
A 2. kísérletben az izolált pihenőtérnek alig van szerepe a magas teremhőmérséklet miatt.

A 3–5. kísérletekben a hőmérsékletek alakulása jelzi, hogy a pihenőtér izolációjának és az épület hőszigetelésének a hatása egyaránt érvényesül. Ennek tulajdonítható, hogy megközelítőleg hasonló mértékű eltérések vannak a külső- és teremhőmérséklet, továbbá a terem- és izolált tér hőmérséklete között.

Mindegyik kísérlet hőmérsékleti ábráján felismerhető, hogy a külső hőmérséklet változásai valamelyest mérsékeltebb ingadozással jelennek meg a terem-, és az izolált tér hőmérsékletében.

A kísérletek hőmérsékleti adatainak összegzett értékelése szerint az utónevelés kezdetén a teremhőmérséklet átlagosan 7 °C-kal magasabb a külső hőmérsékletnél, és ezt az izolált tér hőmérséklete még 5 °C-kal meghaladja. Az utónevelés végén a teremhőmérséklet 10–15 °C-kal haladja meg a külső hőmérsékletet, az izolált tér hőmérséklete ettől még 8 °C-kal magasabb. A vizsgálatok eredményei szerint a malacok animális hője az utónevelés kezdetén a külső hőmérséklet és az izolált tér között átlagosan 12 °C –, az utónevelés végén 21 °C hőmérsékletkülönbség áthidalására elegendő. Szélsőséges esetekben – a külső hőmérséklettől és az épületadottságoktól függően – az előzőekben leírtaknál nagyobb vagy kisebb hőmérsékletkülönbségek is kialakulhatnak.

A malacutónevelés eredményeiben érzékelhetők a hőmérsékleti hatások. Az 1. kísérletben, amelyben a hőmérséklet az utónevelés egész időtartama alatt alacsony volt, a malacok csak 325 g átlagos napi tömeggyarapodást értek el, és 4,2% volt a felnevelési veszteség. A 3–5. kísérletekben, amelyekben a hőmérséklet megfelelő volt, kedvezően alakult a malacok átlagos napi tömeggyarapodása is, 407 g, 400 g, és 492 g. A felnevelési



1. ábra Kétnapok reggeli hőmérséklete a fűtés nélküli malacutónevelésben
 hőmérséklet (1)
 izolált terem (2)
 teremben (3)
 szabadban (4)
 kísérlet (5)
 mérési napok (6)

Fig. 1. 2-day morning temperatures during postweaning rearing of piglets without heating
 temperature (1)
 isolated pen (2)
 in pen (3)
 outdoors (4)
 experiment (5) days of measurement (6)

veszteség is mindössze 0,7% volt. Ezek a felnevelési eredmények még annak figyelembevételével is kedvezőek, hogy a malacok beállításkori átlagos élőtömege a szokásosnál nagyobb volt.

Az izolált pihenőtér alkalmazása során azt tapasztaltuk, hogy használatától a malacok nem idegenkednek, a betelepítést követően rövid időn belül igénybeveszik.

Az első és második kísérletben a malaconkénti 0,13 m² nagyságú izolált terület az utónevelés végére szűkösnek bizonyult. A 3–5. kísérletekben biztosított malaconkénti 0,17 m² nagyságú terület még az utónevelés végén is elegendő volt, az utónevelés elején viszont nagynak bizonyult, ezért ekkor szűkíteni kellett.

A rácspadlós rekeszek (1. és 2. kísérlet) mindvégig tiszták maradtak, ezekben az izolált pihenőtér takarítására sem volt szükség. A tömörpadlós rekeszek (3–5. kísérlet) külső terét naponta kellett takarítani, és ezekben a padlófelület elszennyeződése miatt gyakran vált szükségessé az izolált terület újraalmozása.

Következtetések

A malacutónevelésben fűtési energiamegtakarítást az épület jó hőszigetelésével és a fűtés-szellőztetés összehangolt szabályozásával lehet elérni. Abból kiindulva, hogy további energiamegtakarítás csak a biológiai hőtermelés jobb hasznosítása útján lehetséges, erre a malacok pihenőterének izolációs módszerét vizsgáltuk.

Vizsgálati eredményeink arra utalnak, hogy az izolált pihenőtér temperálására jól hasznosítható a malacok hőtermelése, ezáltal jelentős különbségek jönnek létre az utónevelő terem és az izolált tér hőmérséklete között. A hőmérsékletkülönbségek figyelembevételével az utónevelés kezdetén 13–15 °C körüli teremhőmérséklet fenntartására kell törekedni, mert így biztosítható az izolált pihenőtérrel a kívánatos hőmérséklet. Az utónevelés végéig a teremhőmérséklet 5–10 °C-ra is csökkenhet. Ilyen teremhőmérséklet általában elérhető a jó hőszigetelésű és hőtartóképességű épületekben az utónevelés elején 3–5 °C-nál nem hidegebb, az utónevelés végén még –5 °C körüli külső hőmérséklet esetén is. Eddig a hőmérsékleti határig az izolációs módszer alkalmazásával a fűtési energia megtakarítható.

Olyan helyen is előnyös az izolált pihenőtér alkalmazása, ahol nincs fűtés, ilyenkor ugyan nem jelent energiamegtakarítást, de a kedvezőbb hőmérsékletű pihenőtér előnyös a malacok fejlődése és jobb takarmányértékesítése szempontjából.

A vizsgálatok eredményei olyan következtetésekre is bátorítanak, hogy a jól kivitelezett hagyományos építésű, téglafalú épületek különleges hőszigetelés nélkül is lehetővé teszik a fűtés nélküli malacutónevelést – a pihenőtér izolációjával. Az energiatakarékosság kérdése mindenestre felveti, hogy szigorúbb követelményeket kellene támasztani a sertéstartó épületek hőszigetelésével szemben.

Az izolációs módszer rácspadlós vagy tömörpadlós utónevelőkben egyaránt alkalmazható, de gondoskodni kell az izolált pihenőtér padozat felőli hőszigeteléséről.

Az izolált pihenőterre csak az ősztől-tavaszig terjedő időszakban van szükség.

Célszerű ezért az alkalmazási lehetőségek függvényében a minél egyszerűbb kialakításra törekedni, hogy a nyári időre könnyen fel lehessen számolni.

Az izolált pihenőtér alkalmazásával a malacok ellenőrzése több gondosságot követel.

Ahol az utónevelésben a férőhelyek túlzott kihasználására törekednek, ott nehézséget jelenthet az izolált pihenőtér kialakítása, mert az osztott terű rekeszben nagyon leszűkül a malacok mozgásterü.

IRODALOM

1. Bajor F. – Tibenszky O. (1982): Természetszerű intenzív sertéstartás változatai. XXIV. Georgikon Napok. Keszthely, 412–421. p.
2. Barótfi I. (1985): A fűtési energiaszükséglet szempontjai a nagyüzemi sertéstartásban. Magyar Állatorvosok Lapja, 40. évf. 11. sz. 655–657. p.
3. Barótfi I. – Rafai P. (1985): Energiagazdálkodás az állattartásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1–289. p.
4. Brent, G. (1979): Getting piglets under cover. Pig. Fmg., 27. 6. 63. p.
5. Höges J. (1980): Kistenstall für Mastschweine. Dt. Geflw. Schweineprod., 32. 50. 1269–1270. p.
6. Koller G. – Mittrach, B. – Süss, M. (1974): Einrichtungen zur Frühentwöhnung von Ferkeln. Ferkel-Veranda. Landtechnik. Z., 25. 11. 653–656. p.
7. Koller, G. – Süss, M. – Mittrach, B. (1979): Erfahrungen mit frühentwöhnten Ferkeln in der „Veranda“. Prakt. Landtechnik, 32. 2. 8–10. p.
8. Kovács F. (1975): Állathigiénia. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 1–574. p.
9. Kovács A.-né – Szollás B. (1986): Épületek hőszigetelési kérdései. Műszaki Gazdasági Tájszakkönyvtár. OMIKK. Budapest, 6. sz. 857–875. p.
10. Kovács J. – Rajnai Cs. – Váradi G. – Ridly J. (1988): Energiatakarékos szopós- és választottmalac tartási módszerek fejlesztése. Az állattenyésztés legújabb kutatási eredményei c. Országos Tudományos Tanácskozás. Gödöllő, 87. p.
11. Péntes Gy. – Tömörly T. (1981): Korszerű energiatakarékos légtechnikai rendszerek. Építésügyi Tájékoztatói Központ. Budapest, 1–215. p.
12. Ruda Gy. (1988): Épületek utólagos hőszigetelése. Agrárvilág. Agrárinformációs Vállalat. Budapest, I. évf. 2. sz. 114–121. p.
13. Szovátay Gy. (1982): Bioklíma-vizsgálatok egyszerűen. ISV Tájékoztató Szaklapja. VIII. évf. 3. sz. 7–12. p.
14. Szovátay Gy. (1984): Energiatakarékosság és klímanormák (II). ISV Tájékoztató Szaklapja. X. évf. 1. sz. 9–13. p.
15. Taylor A. (1985): Kennels in flat-decks cosy-not costly. Pig Int., 33. 9. 56–57. p.
16. Tóth L. (1988): Energia- és költségtakarékos megoldások az állattartásban. Agrárvilág. Agrárinformációs Vállalat. Budapest, I. évf. 2. sz. 100–112. p.

Érkezett: 1991. május

„A populációgenetikai és tenyésztési módszerek kézikönyve”

(Szerk.: D Rasch és G. Herrendörfer, Dtsch. Landex, Verlag, Berlin, 1990.)

Az egyedülálló kézikönyv megírásában a növény- és állattenyésztési genetika kiváló szakértői működtek közre. Európa hat országából 40 neves szakember fényjelzi e munka értékét. Magyarországról *dr. Dohy János* professzor vett részt a kézikönyv megírásában.

A könyv ugyan a növény és állattenyésztés tudományos alapművének vallja magát, tárgyalási stílusában és tudományos megközelítésében azonban messzemenően független a genetikai objektumtól. E kézikönyvvel a szerzők a legkülönbözőbb szakterületek olvasóihoz fordulnak, ugyanúgy, ahogy a szerzők is különböző szakterületeket képviselnek. A könyvben a biomatematikusok számára ismert fontos genetikai alapfogalmak leírásán túl populációgenetikai módszereken mutatják be a különböző tulajdonságok kifejezési és átöröklési módját, amelyek elősegítik növénytermesztési és állattenyésztési eljárásokban a helyes döntéseket. Ehhez kapcsolódóan szelekciós elméleti kérdéseket tárgyalnak, bemutatják a szelekciós indexek kidolgozásának, a tenyésztérbecsülésnek, valamint a genetikai paraméterek becslésének módszereit.

A genetikai alapfogalmak fejezet a genotípus és fenotípus fogalmával; egy, illetve több gén esetén fennálló allélhatásokkal, allélkombinációkkal, allélkapcsolódásokkal, továbbá a letális tényezőkkel; az inkompatibilitással, a mutációval, a polyploidiaival és a beltenyésztéssel, valamint keresztezéssel foglalkozik. A populációgenetikai modellek fejezetben az egy illetve két gén által meghatározott, valamint poligén tulajdonságok populációgenetikai modelleket írják le. Modelleket ismertetnek zavaró tényezők kiküszöbölésére, heterogén állományok kiegyenlítésére. Részletesen értékelik a beltenyésztés, a rokonság problémáját, valamint a populációt jellemző legfontosabb paramétereket.

A szelekcióelmélet fejezetben a standardizált szelekciós differenciállal, a több populációból végzett egyidejű szelekcióval, a szimultán szelekcióval és a többlépcsős szelekcióval foglalkoznak.

A populációgenetikai paraméterek becslése című fejezet populációszerkezeti kérdéseket, a paraméterbecslést, a genotípus-környezet kölcsönhatásokat és különböző struktúra-kiértékelési módszereket értékelnek. Részletesen tárgyalják továbbá a minőségi tulajdonságokra irányuló szelekció genetikai kérdéseit.

A gyakorlati szelekcióval, a tenyésztérbé előrejelzésével foglalkozó fejezet a szelekciós index alkalmazásának elméleti, gyakorlati és matematikai-statisztikai kérdéseit dolgozza fel, érintve benne ezek alkalmazását a fajtatiszta tenyésztés és a hibridizáció során.

A kézikönyv leghosszabb fejezete a háziállatok és gazdasági növények tenyésztési módszereivel foglalkozik rendkívül logikus felépítésben. Összegezi a fajtatiszta tenyésztés, a hibridizáció, valamint kombinált alkalmazásuk szinte valamennyi elméleti és gyakorlati kérdését. Részletesen tárgyalja a tenyésztés különleges formáit, a génmegőrzés kérdéseit és a legújabb biotechnológiai eljárásokat. Ez utóbbi fejezet önálló könyvként is felfogható az alkalmazott genetika területén.

A könyv 751 oldal terjedelemben, német nyelven jelent meg.

Wittmann Mihály

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont
Takarmányozási Kutatóintézet,
Herceghalom
(Igazgató: Dr. Gundel János)

A pelyhesítés hatása kérődzőknél az emészthetőségre, a táplálóértékre és a fehérje lebonthatóságára a bendőben

Várhegyi Józsefné – Nagy András – Várhegyi József

Summary

Várhegyiné, J. Mrs. – Nagy, A. – Várhegyi J.: THE EFFECT OF FLAKING ON DIGESTIBILITY, NUTRITIVE VALUE AND PROTEIN DEGRADABILITY IN RUMINANTS.

Whole tract digestibility of ground and flaked corn, wheat and soybean was investigated with wethers. Dry matter and protein degradability of ground and flaked barley, sorghum, sorghum, corn, horse bean and soybean was determined in the rumen by *in sacco* method. Incubation lasted for 0, 2, 4, 8, 16, 24 and 48 hours. Protein solubility in Burrough mineral mixture and borate-phosphate buffer and ADIN content were analysed.

Due to flaking digestibility of organic matter and N free extract increased by 4.2 and 7.4%, respectively. Digestible energy of flaked grains increased by 4.6%. Flaking resulted in higher rate of dry matter and N disappearance in the rumen up to 24 h. Protein solubility decreased while ADIN content increased for flaked grains.

Flaking improved the whole tract digestibility of nutrients and the nutritive value of grains, protein degradability generally increased. Protein solubility is not a suitable method for comparing ground and flaked grains.

Authors address: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition, H-2053 Herceghalom

Bevezetés

Az abrakféléknél számos előkészítési, feldolgozási módszer ismeretes, melyek célja a takarmányhasznosulás javítása. Az előkészítési módszerek közül azokat tartják hatékonyak, melyek közvetlen vagy közvetett hőhatáson alapulnak. A pelyhesítés során végbemenő fizikai és kémiai változás a víz, a hő és a nyomás megfelelő kombinációban való alkalmazásának eredménye. A táplálóérték növekedésének fő oka a keményítő zselatinizációja, melyet 30–50%-os mértékig tartanak optimálisnak (Matsushima 1979). A pelyhesítés megváltoztatja a keményítő emésztés arányait az emésztőtraktuson belül, az emésztés a bendő irányában tolódik el és megváltozik az emésztés mértéke is. Owens

és mtsai (1986) az örölt és pelyhesített kukorica keményítőjének emészthetőségét a bendőben 77,7-, illetve 82,8%-nak, a vékonybélben 56,3-, illetve 88,1%-nak, míg a teljes emésztőtraktusban 93,5-, illetve 97,8%-nak találták. Theurer (1986) szarvasmarhánál a pelyhesítés hatására nagyobb mértékű emészthetőség javulást tapasztalt mint juhnál, de mindkét állatfajnál nőtt a bendőben emésztett keményítő mennyisége és az emésztés mértéke a bendőben és a vékonybélben egyaránt. A pelyhesítés csökkentette a fermentációs veszteséget a vakbélben és vastagbélben. Ramirez és mtsai (1985) 4, 8, 12 és 24 órás inkubációnál a pelyhesített kukorica szárazanyag emészthetőségét és a szilárd részek bendőben való áthaladási sebességét kedvezőbbnek találták. *In vivo*, a kezeletlen kukoricához hasonlítva a szervesanyag, a keményítő és az energia emészthetősége a pelyhesítés hatására szignifikánsan nőtt. Zinn (1990) a pelyhesítés hatására a keményítő nagyobb részarányának bendőben való emésztéséről és az emészthetőség javulásáról számol be, a keményítő emészthetősége a bendőben 22%-kal, a vékonybélben 75%-kal nőtt. A pelyhesítés nem növelte a bendőn lebontatlanul továbbhaladó fehérje arányát, összhangban Zinn (1987, 1988), Prigge és mtsai (1978) adataival, jóllehet a vékonybélbe jutó fehérje mennyisége nőtt, a megnövekedett mikrobiális fehérjetermelés következtében (Zinn 1990). Ezzel ellentétben Fiems és mtsai (1990) a szárazanyag, a fehérje és a keményítő kisebb mértékű lebonthatóságáról számolnak be a bendőben. Doran és mtsai (1990) a bendőben és az egész emésztőtraktusban a keményítő emésztés növekedését, a fehérje emészthetőségének javulását a teljes emésztőtraktusban, míg a bendőben a fehérje emésztés csökkenését tapasztalták. Hazánkban a pelyhesített kukorica tápértékéről baromfiaknál Mihok és Mákász (1984), Awiniki és Vincze (1988), sertésnél Gundel és Babinszky (1986) közöltek adatokat. A pelyhesített abrakok fehérjelebonthatóságát Cenkvári és Schmidt (1989) vizsgálta és néhány takarmány lebonthatóságát rövid ideig tartó inkubálásnál kisebbnek találták a pelyhesítés hatására.

Saját vizsgálatok

Anyag és módszer: A vizsgálatok célja a pelyhesítés hatásának megállapítása volt az emészthetőségre, a tápláléértékre és a fehérje lebonthatóságára a bendőben. A pelyhesítés valamennyi vizsgált takarmány esetén olasz gyártmányú „Bocchi” berendezéssel történt.

Az emészthetőség változását a pelyhesítés hatására kukoricánál, búzánál és szójababnál vizsgáltuk. A pelyhesített takarmányokat a darált formában etetett alapanyaggal hasonlítottuk össze. Az emészthetőséget takarmányonként három ürüvel, két ismétlésben ún. társult kihasználási kísérletben vizsgáltuk. Az abrakok mellett az ürük ismert emészthetőségű réti szénát fogyasztottak. A kukoricát és búzát napi 500 g, a szójababot 300 g-os fejadagban etettük, 500 g, illetve 1000 g réti szénával. A takarmányozási színvonal 0,93 és 1,14 között változott (takarmányozási szint = takarmánnyal felvett energia: létfenntartó szükséglet), az átlagos szárazanyagfelvétel 44 g volt egy kilogramm anyagcserre-tömegre vetítve. Az előtetetés 10 napig, a gyűjtési szakasz 7 napig tartott.

A takarmányok energiaértékét a kihasználási kísérletekben kapott emésztési együtthatók felhasználásával számítottuk.

A pelyhesítés hatását az árpa, búza, cirok, kukorica, lóbab és szójabab fehérjelebonthatóságára és a bendőben lebomló szárazanyag mennyiségére *in sacco* vizsgáltuk, az egységes európai módszer (Oldham 1987) alapelveinek figyelembevételével. A takarmányokat anyajuhok bendőjében 2, 4, 8, 16, 24 és 48 óráig inkubáltuk, 52m porozitású dacron zacskókban. Egy cm² zacskóterületre átlagosan 15 mg szárazanyag jutott. A normál és a pelyhesített takarmányt darált formában, egyidőben és ugyanazon állatoknál vizsgáltuk. A bendőből kivett mintákat csapvízzel, kézzel mostuk, majd meghatároztuk a maradék szárazanyag és nyersfehérje tartalmát. A 0 órás mintákat a bendőben inkubált zacskókhoz hasonlóan kezeltük. Az eredményeket Ørskov és McDonald (1979) szerint értékeltük. Az átlagos becsült lebontathóság számításánál a bendőből való kiáramlás sebességét (k) 0,02, 0,05 és 0,08-nak tekintettük Ørskov (1982) ajánlása

1. táblázat

A pelyhesítés hatása az emészthetőségre és tápláléértékre

Takarmány (1)	Száraz- anyag (2)	Szerves- anyag (3)	Nyers- fehérje (4)	Nyers- zsir (5)	Nyers- rost (6)	Nmka (7)	Hamu (8)
	1000 g szárazanyagban, g (9)						
Búzadara (10)	928	982	143	19	25	795	18
emészthetőség, % (11)	83	85	73	68	36	92	
Pelyhesített búza (12)	907	983	141	21	25	795	17
emészthetőség, % (11)	86	88	78	75	32	95	
Kukoricadara (13)	924	987	98	31	22	825	13
emészthetőség, % (11)	85	86	53	82	48	91	
Pelyhesített kukorica (14)	904	992	103	23	23	843	8
emészthetőség, % (11)	89	91	65	80	52	95	
Szójababdara (15)	935	948	346	228	68	306	52
emészthetőség, % (11)	85	88	86	94	72	75	
Pelyhesített szójabab (16)	940	950	363	222	50	315	50
emészthetőség, % (11)	87	91	88	95	69	86	
Tápláléérték (17)	DE	ME	NEm			NEg	NEI
	MJ/kg szárazanyag (9)						
Búzadara (10)	16,12	13,22	9,05			6,21	8,25
Pelyhesített búza (12)	16,78	13,76	9,48			6,58	8,64
Kukoricadara (13)	16,24	13,32	9,13			6,28	8,55
Pelyhesített kukorica (14)	17,00	13,94	9,62			6,69	8,97
Szójababdara (15)	19,52	16,01	11,26			8,03	10,38
Pelyhesített szójabab (16)	20,47	16,78	11,85			8,51	10,86

The effect of flaking on digestibility and nutritive value

Feed (1), dry matter (2), organic matter (3), crude protein (4), ether extract (5), N free extract (7), ash (8), in dry matter (9), ground wheat (10), digestibility (11), wheat flake (12), ground com (13), corn flake (14), ground soybean (15), soybean flake (16), nutritive value (17).

2. táblázat

Pelyhesítés hatása a bendőben lebomlott szárazanyag mennyiségére

Takarmány (1)	Szár- anyag (2)	0 óra (3)	Állat- létszám (4)	Inkubálási idő, óra (5)					
				2	4	8	16	24	48
				bendőben lebomlott szárazanyag, % (6)					
Árpa (7)	885	18,8	2	41,9	50,1	72,1	78,0	77,2	84,9
Pelyhesített árpa (8)	871	42,4	2	62,3	76,0	79,2	84,7	86,5	90,3
Búza (9)	883	46,2	4	65,6	67,8	78,0	85,1	90,3	91,9
Pelyhesített búza (10)	876	68,0	4	79,5	76,7	85,2	89,0	96,2	93,9
Cirok (11)	877	19,5	3	24,1	24,7	35,6	46,1	58,8	85,0
Pelyhesített cirok (12)	888	30,9	3	48,4	45,2	57,9	63,9	73,5	86,4
Kukorica (13)	886	30,0	4	40,6	48,1	60,2	72,8	77,7	91,0
Pelyhesített kukorica (14)	878	47,3	4	62,3	72,5	71,8	81,9	86,3	92,3
Lóbab (15)	887	32,6	2	37,4	42,7	54,6	56,0	81,1	91,4
Pelyhesített lóbab (16)	874	31,3	2	44,5	52,9	72,2	68,0	83,4	88,1
Szója (17)	912	52,2	4	53,3	58,1	67,7	86,0	95,3	98,7
Pelyhesített szója (18)	915	54,7	4	58,8	62,9	68,2	87,3	96,0	98,9

Effect of flaking on dry matter disappearance from the rumen

feed (1), dry matter (2), zero time value (3), number of animal (4), incubation, hours (5), dry matter disappearance (6), barley (7), barley flake (8), wheat (9), wheat flake (10), sorghum (11), sorghum flake (12), corn (13), corn flake (14), horse bean (15), horse bean flake (16), soybean (17), soybean flake (18).

nyomán, ami a létfenntartás, a növekedés és az intenzív tejtermelés takarmányozási szintjének felel meg.

Vizsgáltuk a pelyhesített és darált takarmányoknál az oldható fehérjetartalmat a Borroug-féle és a foszfát-borát pufferban, valamint a savdetergens rost N tartalmát (ADIN), mely a takarmányok potenciálisan sem hasznosítható fehérjetartalmáról ad tájékoztatást (NRC 1986).

Eredmények, eredmények értékelése

A pelyhesített és darált takarmányok emészthetőségét és táplálóértékét az 1. táblázatban foglaltuk össze. A pelyhesítés hatására mindhárom vizsgált takarmánynál nőtt a szárazanyag, szervesanyag, nyersfehérje és a keményítőt magában foglaló N mentes kivonható anyagok emészthetősége. A szervesanyag emészthetősége átlagosan 4,2%-kal, míg a N mentes kivonható anyag emészthetősége átlagosan 7,4%-kal növekedett a pelyhesítés

3. táblázat

Pelyhesítés hatása a takarmány fehérjelebontathóságára

Takarmány (1)	Ny. feh. g/1000 g sz. a (2)	0 óra (3)	Állat- létszám (4)	Inkubálási idő, óra (5)					
				2	4	8	16	24	48
				bendőben lebomlott fehérje, % (6)					
Árpa (7)	121	21,6	2	42,1	50,8	72,8	80,6	81,9	88,2
Pelyhesített árpa (8)	127	26,4	2	39,6	57,0	64,5	77,0	81,5	91,8
Búza (9)	143	21,8	4	41,4	46,8	76,8	86,8	93,0	94,7
Pelyhesített búza (10)	145	41,3	4	61,4	62,2	74,5	85,7	93,0	96,7
Cirok (11)	115	7,0	3	8,9	8,5	11,6	19,4	26,6	68,3
Pelyhesített cirok (12)	127	12,5	3	20,4	17,4	21,2	24,7	28,6	62,8
Kukorica (13)	86	17,5	4	24,9	28,8	35,7	50,6	53,0	75,9
Pelyhesített kukorica (14)	98	25,7	4	29,3	40,4	35,6	44,5	56,0	69,2
Lóbab (15)	283	42,2	2	48,5	57,7	64,4	62,2	89,7	97,9
Pelyhesített lóbab (16)	293	33,4	2	55,6	62,2	79,1	74,6	91,8	96,0
Szója (17)	357	52,5	4	56,9	61,9	74,4	89,8	97,9	99,2
Pelyhesített szója (18)	372	52,4	4	59,4	62,6	68,2	88,0	98,0	99,2

Effect of flaking on protein degradability in the rumen

feed (1), crude protein g/1000 g DM, (2), identical with Table 2 (3–5), protein disappearance (6), identical with Table 2 (7–18).

hatására. A N mentes kivonható anyagok emészthetőségének jelentős mértékű javulása összhangban van azon irodalmi adatokkal (Owens és mtsai 1986, Theurer 1986, Zinn 1990, stb.) melyek a pelyhesítés hatására a keményítő emésztés növekedéséről számolnak be. Az emészthetőség javulásának hatására a pelyhesített takarmányok emészthető energiataralma (DE) átlagosan 4,6%-kal, tejtermelő és létfenntartó nettó energia értéke 4,7–, illetve 5,1%-kal, a testtömeggyarapodási nettó energia értéke 6,2%-kal nőtt. A táplálórtekben bekövetkezett változás összhangban van Ramirez és mtsai (1985) adataival, akik az energia emészthetőség 4,5%-os javulásáról számolnak be.

A szárazanyag lebomlásának mértékét a bendőben a 2. táblázatban mutatjuk be. A pelyhesítés hatására a szárazanyag lebontásának sebessége nagymértékben nő, amit a rövid ideig tartó inkubálásnál kapott eredmények egyértelműen jeleznek minden takarmánynál. Az idő előrehaladtával az alapanyagok és a pelyhesített takarmányok közötti különbség a szárazanyag lebontásának mértékében fokozatosan csökken és 48 óráig tartó inkubálásnál az értékek között kicsi az eltérés. A szárazanyag lebontásában tapasztalt adataink megerősítik az irodalomban közölt vizsgálatok eredményeit, hogy a pelyhesítés hatására nő a bendőben emésztett táplálóanyagok aránya.

4. táblázat

A pelyhesítés hatása az átlagos becsült fehérje lebonthatóságra

	a ¹ (1)	b ² (2)	c ³ (3)	Átlagos lebonthatóság (4)		
				k = 0,02 (5)	k = 0,05	k = 0,08
Árpa (7)	21,7	64,1	0,174	79,2	71,4	65,6
Pelyhesített árpa (8)	26,4	63,4	0,119	80,7	71,0	64,3
Búza (9)	18,3	75,9	0,157	85,6	75,8	68,5
Pelyhesített búza (10)	30,3	63,3	0,183	87,3	80,0	74,3
Cirok (11)	6,6	63,6	0,022	39,7	25,8	20,2
Pelyhesített cirok (12)	15,3	50,8	0,022	41,8	30,8	26,2
Kukorica (13)	20,7	62,9	0,036	61,2	47,1	40,3
Pelyhesített kukorica (14)	28,0	66,4	0,021	61,9	47,6	41,8
Lóbab (15)	40,5	56,6	0,059	82,8	71,2	64,6
Pelyhesített lóbab (16)	23,7	66,6	0,224	84,9	78,2	72,9
Szójabab (17)	25,3	69,8	0,206	88,9	81,4	75,5
Pelyhesített szójabab (18)	46,5	51,6	0,096	89,2	80,4	74,6

1 a = azonnal lebontható fehérje, 2 b = lassan lebontható fehérje,

3 c = a lassan lebontható fehérje lebontási sebessége

The effect of flaking on the effective degradability of protein

immediately degradable fraction (1), fraction which is slowly degraded (2) at the rate of c (3), effective degradability (4), outflow rate (5), identical with table 2 (7-18).

5. táblázat

Pelyhesítés hatása a fehérjeoldhatóságra és a savdetergens nitrogén mennyiségére

	Oldható fehérje (1)		
	Burrough féle puffer (2)	Foszfát-borát puffer (3)	ADIN (4)
Árpa (7)	25,6	19,8	6,3
Pelyhesített árpa (8)	23,6	11,4	14,8
Búza (9)	32,9	22,0	3,6
Pelyhesített búza (10)	17,9	9,7	5,0
Cirok (11)	13,9	15,2	38,3
Pelyhesített cirok (12)	8,7	4,7	34,6
Kukorica (13)	20,2	17,7	7,0
Pelyhesített kukorica (14)	9,7	13,9	12,2
Lóbab (15)	49,1	53,9	3,6
Pelyhesített lóbab (16)	61,8	55,3	3,0
Szója (17)	45,7	37,2	5,0
Pelyhesített szója (18)	17,2	21,8	5,4

Effect of flaking on protein solubility and amount of acid detergent N

soluble protein (1), Burroughs mineral mixture (2), borate-phosphate buffer (3) acid detergent N (4), identical with table 2 (7-18)

A 3. táblázatban a fehérjelebonthatóságot foglaltuk össze. A pelyhesítés hatására, a korábbi elképzelésekkel ellentétben, hogy a hőkezelés esetleg növeli a bendőben lebontatlan fehérjehányadot, a fehérjelebonthatóság növekedését tapasztaltuk. Ez a tendencia valamennyi takarmánynál, néhány inkubációs időponttól eltekintve érvényes, megegyezően Zinn (1987, 1990), Prigge és mtsai (1978) adataival. A 4. táblázatban a becsült átlagos lebonthatóságot mutatjuk be. A pelyhesítés leginkább az ún. „azonnal lebontható” fehérjehányadot (a) növelte, a lassan lebontható fehérje részaránya (b), a kukorica és a lóbab kivételével csökkent. A lassan lebontható fehérje lebontási sebességében (c) nem találtunk következetes tendenciát. Az átlagos lebonthatóságot a „létfenntartás” ($k = 0,02$), a növekedés ($k = 0,05$) és az intenzív tejtermelés ($k = 0,08$) takarmányozási szintjének megfelelő áthaladási sebességnél számítottuk ki. A pelyhesített takarmányok fehérjelebonthatósága általában meghaladja a darált takarmányok lebonthatóságát. Magas takarmányozási színvonalon néhány pelyhesített takarmánynál a lebonthatóság csekély mértékben kisebb. Gyakorlati takarmányozási körülmények között, magas takarmányozási színvonalon, ha a pelyhesített takarmányok bendőn való áthaladási sebessége nagyobb, mint a kezeletlen abrakoké, ez a bendőn lebontatlanul továbbhaladó fehérje mennyiségének növekedését eredményezheti.

A lebonthatósággal ellentétben a pelyhesített takarmányok fehérjeoldhatósága kisebb, megegyezően Prigge és mtsai (1978) megfigyelésével. A pelyhesítés általában növelte a potenciálisan sem hasznosítható fehérjehányadot a takarmányokban (5. táblázat). Ezt azonban a fehérje emészthetőség növekedése bőségesen ellensúlyozza, amint azt az *in vivo* kísérleti adatai is mutatják.

Következtetések

A pelyhesítés javítja a szárazanyag, szervesanyag, nyersfehérje és a N mentes kivonható anyagok emészthetőségét, melynek hatására az emészthető energiatartalom átlagosan 4,6%-kal nő. A bendőben lebontott szárazanyag aránya 24 óráig tartó inkubálásig nagyobb, és különösen jelentős a szárazanyag lebontásban a különbség a darált és pelyhesített takarmányok között rövid ideig tartó inkubálás esetén. Ez a tendencia, összhangban az irodalmi adatokkal, azt jelzi, hogy a pelyhesítés hatására megnő a bendőben emésztett táplálóanyagok aránya és nő az emésztés sebessége.

A pelyhesítés általában növeli a fehérje lebontását a bendőben. A pufferban mért fehérjeoldhatóság a pelyhesített takarmányoknál kisebb, ami megkérdőjelezi a fehérjeoldhatóság használatát a darált és pelyhesített takarmányok összehasonlítására.

IRODALOM

1. Awinkó O. – Vincze L. (1988): G. Agric. 1.:51. Keszthely
2. Cenkvári É. – Schmidt J. (1989): Állattenyésztés és Takarmányozás 6.:561.
3. Doran B. E. – Owens F. N. – Weeks D. L. (1990): J. Anim. Sci. Suppl. 68. 1.:538
4. Fiems L. O. – Cottyn B. G. – Boucque Ch. V. – Vanacker J. M. – Buysse F. X. (1990): Arch. Anim. Nutr. 40.8.:713.

5. *Gundel J. – Babinszky L.* (1986): Proc. XXVIII. Georgikon Napok, Keszthely
6. *Matsushima J. K.* (1979): Feeding beef cattle, Springer Verlag, Berlin – New York 128 p.
7. *Mihok S. és Márhász L.* (1984): Baromfiteny. és feldolg. 31.:21
8. NRC 1985: Ruminant Nitrogen Usage, National Academy Press, Washington D. C.
9. *Oldham J. D.* (1987): Towards a European standard method for assessing protein degradability. Report of CEC-EAAP Workshop
10. *Ørskov E. R. – McDonald I.* (1979): J. Agric. Sci. Camb. 92.:499
11. *Ørskov E. R.* (1982): Protein nutrition in ruminants. Academic Press, London 160 p.
12. *Owens F. N. – Zinn R. A. – Kim Y. K.* (1986): J. Anim. Sci. 63.:1634
13. *Prigge E. C. – Galyean M. L. – Owens F. N., Wagner D. G., Johnson D. R.* (1987): J. Anim. Sci. 46.:249
14. *Ramirez R. G. – Kiesling H. E. – Galyean M. L. – Lofgreen G. P. – Elliott J. K.* (1985): J. Anim. Sci. 61.:1.
15. *Theuser C. B.* (1986): J. Anim. Sci. 63.:1649
16. *Zinn R. A.* (1987): J. Anim. Sci. 65.:256
17. *Zinn R. A.* (1988): Proc. Western Sect. Am. Soc. Anim. Sci. 39.:386
18. *Zinn R. A.* (1990): J. Anim. Sci. 68.:776

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont,
Takarmányozási Kutatóintézet, Herceghalom
(Igazgató: Dr. Gundel János)

Pelyhesített szemestermények etetése szarvasmarhákkal

Várhegyi József – Nagy András – Várhegyi Józsefné

Summary

Várhegyi, J. – Nagy, A. – Várhegyi, J. Mrs.: PERFORMANCE OF CATTLE FED FLAKED GRAINS

The aim of the study was to investigate the effect of flaking on the performance of dairy and beef cattle. Three trials were conducted: ground and flaked corn (1) and ground and flaked soybean (2) were compared in the early part of lactation with Holstein cows, and ground and flaked corn were fed in a trial with growing-finishing bulls (3).

In the first trial dairy cows were fed similar quantity of corn silage, alfalfa haylage, alfalfa hay, extr. sunflower-meal vitamin and mineral supplement and corn grain, but grain processing was different. Cows fed ground corn consumed more feed (DMI 21,66 kg) and produced less milk (35,5 kg) while dry matter intake and milk production of cows fed flaked corn was 21,34 kg and 36,8 kg respectively. But the differences are not significant. Cows fed flaked corn used feed energy more efficiently than controls.

In the second trial which was conducted at farm level, there was not any difference between the cows fed ground or flaked soybean. The mean milk production was 32,9 and 33,0 kg for experimental and control cows, and the top 10–10 produced similar quantity, too (47,9 vs 48,8 kg).

In the third trial growing-finishing bulls were fed ground or flaked corn. Bulls fed ground corn consumed more feed (DMI 11,0 kg) gained similarly (1320 g/day) to bulls fed flaked corn (DMI 10,2 kg ADG 1228 g). The energetic efficiency of bulls fed flaked corn was more favourable.

The improvement of performance or energetic efficiency did not cover the cost of flaking in any trials.

Authors address: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition, H-2053 Herceghalom

Bevezetés

A pelyhesítés javítja az abrakok emészthetőségét és növeli a tápláléértéküket, mint arról első közleményünkben (Várhegyiné és mtsai 1991) beszámoltunk. Tejtermelő tehenekkel és hizómarhákkal folytatott kísérletek során, a teljesítmények növekedését vagy változatlan termelést, de általában a takarmányhasznosulás javulását tapasztalták (Preston és Willis 1974, Matsushima 1979, és mások). Tejtermelő teheneknél Moe és

1. táblázat

Az etetett takarmányok táplálóanyag tartalma

Takarmány (1)	Szárz- anyag (2) %	Nyers- fehérje (3)	Nyers- rost (4)	NEI (5)
Kukoricaszilázs (7)	375	96	209	6,71
Lucernaszenázs (8)	280	192	277	5,09
Extrahált napraforgó (9)	925	387	149	6,68
Alapabrak (10)	927	99	25	6,55
Pelyhesített kukorica (11)	918	96	21	8,97
Kukorica dara (12)	920	106	27	8,53
Lucerna széna (13)	843	170	361	4,89

Nutritive value of feeds in the dairy trial

feed (1), dry matter (2), crude protein (3), crude fiber (4), net energy for lactation (5), in dry matter (6), corn silage (7), alfalfa haylage (8), extr. sunflower meal (9), mineral + vitamin supplement (10), corn flake, ground corn (12), alfalfa hay.

2. táblázat

Az egy tehénre jutó átlagos napi takarmányfogyasztás

Takarmányok, kg (4)	Kísérleti (1)	Kontroll (2)
	csoport (3)	
Kukoricaszilázs (7)	15,43	15,85
Lucernaszenázs (8)	13,44	13,70
Extrahált napraforgó (9)	3,07	3,16
Alapabrak (10)	1,22	1,24
Pelyhesített kukorica (11)	7,67	–
Kukorica dara (12)	–	7,67
Lucerna széna (13)	3,15	3,15
Kiosztott takarmány összesen (14)	44,05	44,84
Maradék (15)	4,46	4,65
Felvett takarmány összesen (16)	39,59	40,19

Daily feed intake of cows

experimental (1), control (2), group (3), feeds (4), identical with table 1 (7–13) feed quantity offered (14), feed residues (15), consumed feed (16).

Tyrrel (1977) szerint az abrak feldolgozottsági fokával nő az emészthetőség és a tejtermelő nettó energia értéke. A takarmány előkészítésnek nagyobb a hatása és jelentősége a tejtermelőknél, mint a szárazon állóknál, illetve a magas takarmányozási színvonalnál, mint létfenntartásnál. Hízómarhák takarmányozásában a pelyhesítés hatására a takarmányfelvétel csökkenését, egyidejűleg a takarmányhasznosítás javulását

3. táblázat

Átlagos napi táplálóanyag felvétel

	Kísérleti (1)	Kontroll (2)	Különbség (4)
	csoport (3)		
Száranyag, kg (5)	21,34	21,66	0,32
Száranyagfelvétel az élőtömeg %-ában (6)	3,48	3,51	0,03
Anyagcseretömegre jutó száranyagfelvétel, g (7)	172	175	3
Nyersfehérje, g (8)	3250	3362	112
Nyersrost, g (9)	3424	3511	87
Nettó energia, MJ (10)	144,25	143,10	-1,15

Daily nutrient intake of cows

experimental (1), control (2), group (3), difference (4), dry matter (DMI) (5), DMI as % of live weight (6), DMI/W^{0,75} (7), crude protein (8), crude fiber (9), net energy (10).

4. táblázat

Átlagos tejtermelés, testtömegváltozás, napi és 1 kg termelésre jutó takarmányköltség

	Kísérleti (1)	Kontroll (2)	Különbség (4)
	csoport (3)		
n	16	16	
Megelőző laktációs termelés, kg (5)	6640	6609	
Tej, kg (6)	36,8	35,5	1,3
Tejzsír, % (7)	3,2	3,1	0,1
Testtömeg a kísérlet elején, kg (8)	614	614	0
végén, kg (9)	624	617	7
Testtömegváltozás, kg (10)	+10	+3	7
Napi átlagos testtömeggy., g (11)	238	71	167
Napi átlagos takarmányköltség, Ft (12)	183,90	170,69	13,21
1 kg tejre jutó takarmányköltség, Ft (13)	5,00	4,81	0,19

Milk production, live weight change and feed costs per day and milk kg

identical with Table 3. (1-4), previous lactation yield (5), actual milk production (6), milk fat (7), initial weight (8), final weight (9), live weight change (10), daily gain (11), feed costs /day (12), feed costs/milk kg (13).

figyelték meg (Hale 1975, Lee és mtsai 1982, Zinn 1987). Az NRC (1984) szerint az abrak előkészítésének nagyobb a hatása kifejlett, illetve éves kor feletti szarvasmarhák-nál, mivel a fiatal állatok jobban emésztik a kezeletlen abrakot, mint az idősebbek (Morgan és Campling 1978).

Kísérleteink célja a pelyhesítés hatásának vizsgálata volt a tejtermelésre és a

testtömeggyarapodásra, melynek érdekében három kísérletet folytattunk. Vizsgáltuk a kukorica pelyhesítésének hatását a tejtermelésre a laktáció elején (1), üzemi kísérletben hasonlítottuk össze a kezeletlen és pelyhesített szójababot teheneknél (2), és a növedékbikák hizlalásában a darált és pelyhesített kukorica etetésének hatását kísértük figyelemmel. Az elvégzett vizsgálatokról kísérletenként számolunk be.

Saját vizsgálatok

Tehenészeti kísérletek

1. Kísérlet: Pelyhesített kukorica

Az ÁTK Takarmányozási Kutatóintézetének kísérleti tehenistállójában, a Herceghalmi Kísérleti Gazdaság Új-Dávid majori tehenészeti telepén kísérletet állítottunk be annak tisztázására, hogy a nagy mennyiségben etetett pelyhesített abrak milyen hatással van a nagytermelésű tehenek tejtermelésére, testtömegváltozására és takarmányfelvételére.

A vizsgálat módszere. A kísérletet magyartarka x holstein-fríz tehenállománnyal folytattuk (R_1 , R_2 , R_3), a tehenek 2–7. laktációjukat töltötték. Két kísérleti csoportot alakítottunk ki, párosításos módszerrel, figyelembe véve az előző laktációs és az aktuális tejhozamot, a laktációk számát, olyan módon, hogy a két kísérleti csoport teljesítmény szempontjából minél közelebb álljon egymáshoz. Mindezek mellett a csoportok között esetleg mégis előforduló különbség hatásának kiküszöbölésére a kísérletet 2x2-es kezelésváltó latin négyzet elrendezésben folytattuk.

A két csoport takarmányát az *1. táblázatban* bemutatott takarmányokból állítottuk össze úgy, hogy az csak az etetett kukorica előkészítési módjában – darált illetve pelyhesített – különbözzön. A két csoport számára minden etetésnél keverőkiosztó kocsiban összekevert, azonos keveréket osztottunk ki, a kukorica és lucerna széna kivételével, amit kézi erővel adagoltunk ki. A kukoricát szintén kézzel adagoltuk és kevertük a már kiosztott keverékhez. A kiosztott keverék mennyiségét mérleggen ellenőriztük, a kukoricát és a szénát pontosan mérve adagoltuk.

A kísérletet összesen 54 napig folytattuk. A tehenek tejtermelését heti háromszori befejéssel ellenőriztük. A testtömeg változás megállapítására a főszakaszok elején és végén egyedileg testtömegmérést végeztünk.

Eredmények: A kontroll csoport takarmányfelvétele kismértékben meghaladta a kísérleti csoportét, a takarmány maradék mennyisége mindkét csoportnál hasonló (*2. táblázat*). A kontroll csoport napi szárazanyagfelvétele 0,32 kg-mal nagyobb volt, míg az élő tömeg százalékában kifejezett szárazanyagfelvétel a kísérleti és kontroll csoportnál 3,48,– illetve 3,5% volt. A részletes táplálóanyagfelvételi adatokat a *3. táblázat* tartalmazza.

Tejtermelési eredmények: a pelyhesített kukoricát fogyasztó csoportok termelése 36,8 kg, a darált kukoricát fogyasztóké 35,5 kg volt naponta, a termelés színvonala kiválónak mondható, a különbség a kísérleti csoport javára 1,3 kg, a termelt tej zsírtartalma szintén hasonló, a különbségek nem szignifikánsak (*4. táblázat*).

5. táblázat

Energiamérleg

	Kísérleti (1)	Kontroll (2)
	csoport (3)	
NEI, MJ (4)		
A takarmányból felvett energia (5)	144,3	143,1
A létfenntartás és tejtermelés szükséglete (6)	143,2	138,0
Testtömeggyarapodásra fordított energia (7)	5,2	1,6
A termeléshez és létfenntartáshoz elméletileg szükséges összes energia (8)	148,4	139,6
A bevitt és elméletileg szükséges energia mennyiség különbsége (9)	-4,1	3,5

Energy balance

identical with Table 3. (1-3), net energy for lactation (4), energy intake (5), energy requirement of maintenance and milk production (6), energy used for gain (7), energy requirement of maintenance and production (8), difference between energy intake and energy requirement (9)

6. táblázat

Takarmányok kémiai összetétele és tápláléértéke a növendékbeca hizlalási kísérletben

Takarmány (1)	Szár- anyag (2)	Nyers- fehérje (3)	Nyers- zsír (4)	Nyers- rost (5)	Nmka (6)	Hamu (7)	NEm*	NEg*
	g/száranyag, kg (8)						MJ/sz.a., kg	
Kukoricaszilázs (9)	373	84	48	215	608	45	7,05	4,49
Kukoricadara (10)	883	97	44	27	816	16	9,24	6,37
Extr. napraforgó (11)	903	364	38	154	367	77	6,86	4,32
Pelyhesített kukorica (12)	892	89	28	28	848	7	9,61	6,68

* net energy for maintenance and gain

Chemical composition and nutritive value of feeds in beef trial

feeds (1), dry matter (2), crude protein (3), ether extract (4), crude fiber (5), N free extract (6), ash (7), in DM (8), corn silage (9), ground corn (10), extr. sunflower meal (11), corn flake (12).

A nagy tejtermelés olyan mértékű szárazanyag, illetve táplálóanyag felvétellel párosult, amely lehetővé tette a tehének testtömegének növekedését. A kísérleti csoport testtömeggyarapodása a fő kísérleti szakaszokban napi 238 g volt, szemben a kontroll csoport 71 g-os gyarapodásával. A kísérleti pelyhesített abrak kedvezőbb hatékonyságát mutatja az elért nagyobb tejtermelés és gyarapodás, valamint az energia mérleg is, melyből kitűnik, hogy a kísérleti csoport takarmányenergia hasznosításának hatékony-

Darált és pelyhesített kukorica etetésének összehasonlítása a növendékbeca hizálásban

Kezelés (1)	Darált (2)	Pelyhesített (3)
	kukorica (4)	
<i>Hizalási eredmények (5)</i>		
Induló testtömeg, kg (6)	428	425
Záró testtömeg, kg (7)	527	521
Testtömeggyarapodás g/nap (8)	1317	1288
± s	161	140
<i>Takarmány- és táplálékanyagfelvétel: (9)</i>		
Kukoricaszilázs, kg (10)	21,3	18,9
Ásványi + vitaminkiegészítő, kg (11)	0,17	0,17
Fehérje kiegészítő*, kg (12)	0,8	0,8
Kukorica, kg (13)	2,6	2,6
Szárazanyag, kg (14)	11,0	10,2
Nyersfehérje, g (15)	1320	1228
NEM koncentráció, MJ/kg (16)	7,49	7,62
NEg koncentráció, MJ/kg (17)	4,89	5,00
Létfenntartó szükséglet, NEM, MJ (18)	36,92	36,65
Testtömeggyarapodásra, NEg, MJ (19)	29,69	26,67

*A fehérjekiegészítő összetétele: 50% kukorica, 40% extrahált napraforgó, 10% karbamid (20)

Comparison of ground corn with corn flake in finishing rations

treatment (1), ground (2), flaked (3), corn (4), fattening results (5), initial weight (6), final weight (7), daily gain (8), feed and nutrient intake (9), corn silage (10), mineral + vitamin supplement (11), protein supplement (12), corn (13), dry matter intake (14), crude protein (15), NEM concentration (16), NEg concentration (17), maintenance requirement (18), net energy available for gain (19), *protein suppl. consists of 50% corn, 40% extr. sunflower meal, 10% urea (20).

sága kis mértékben kedvezőbb, míg a kontrollé kedvezőtlenebb az ajánlásokban közölt átlagos hatékonyságnál (5. táblázat).

A fentiek ellenére, miután a kísérleti csoport napi takarmányköltsége 13,21 Ft-tal, az 1 kg tejre jutó költség 0,19 Ft-tal haladta meg a kontrollét, az alkalmazás gazdaságossága nem bizonyított.

2. Kísérlet: Pelyhesített teljes szójabab

A vizsgálat módszere. Üzemi kísérletben vizsgáltuk a pelyhesített és normál teljes szójabab hatását a tejtermelő tehének termelésére. A kísérletet nagyüzemi körülmények között folytattuk nagy termelésű állományban. Egyrészt arra kerestünk választ, hogy van-e valamilyen hátrányos hatása a natúr szójabab etetésének, másrészt, hogy a pelyhesítés a szójabab esetében kimutatható többlet eredménnyel jár-e, a fehérje esetleges jobb értékesülése folytán. A kísérletbe csoportonként 81–81 egyedre vontunk be. Mindkét csoport azonos takarmányadagot kapott, amelyhez tehenenként naponta 2–2 kg kezeletlen, darált illetve pelyhesített szójababot adtunk.

Eredmények: A kísérleti és kontroll csoport átlagtermelése a kísérlet alatt 32,9,— illetve 33,0 kg volt, a legjobb 10–10 egyed termelése 47,9, illetve 48,8 kg, tehát csaknem azonos volt. A kísérlet alapján úgy tűnik, hogy tejtermelő tehenek számára a teljes szójabab pelyhesítése nem indokolt, annak ellenére, hogy az egyéb vizsgálatok arra utalnak, hogy a hasznosítás kedvezőbb lehet. Feltételezhető esetleg, hogy nagyobb mennyiségben történő etetésnél kapnánk különbséget, azonban ezt egyéb szakmai okok kérdőjelezik meg. A kísérletben a natúr teljes szójabab etetésének semmiféle hátrányát nem tapasztaltuk, e területen azonban a teljes bizonyossághoz még további élettani vizsgálatok szükségesek.

Kísérlet hizóbikákkal

3. Kísérlet: Pelyhesített kukorica

A vizsgálat módszere. A pelyhesített kukorica etetésének hatását darált kukoricadarához hasonlítva egy kísérletben vizsgáltuk. A kísérletet az intézet növendékmarha telepén folytattuk, hereford x magyartarka növendékbikákkal, csoportos tartásban. A növendékbikák azonos mennyiségű fehérje kiegészítőt, azonos mennyiségű, de eltérően kezelt kukoricát és ad-libitum kukoricaszilázszt fogyasztottak. Az etetett takarmányok táplálóanyagtartalmát a 6. táblázat szemlélteti. A növendék bikákat havonta mérlegeltük, a takarmányfogyasztást naponta mértük.

A pelyhesített és darált kukoricával takarmányozott növendékbikák teljesítményét, takarmány- és táplálóanyag felvételét a 7. táblázatban mutatjuk be. A pelyhesítés nem befolyásolta a növendékbikák teljesítményét. A pelyhesített kukoricával etetett bikák szilázsfelvétele kisebb, takarmányhasznosítása kedvezőbb. A jelenlegi abrakárakat és a pelyhesítés költségét figyelembe véve a pelyhesítés révén megtakarított takarmánymennyiség nem fedezi az eljárás többlet költségét. A pelyhesített takarmányok felhasználása a marhahizlalásban napjainkban nem gazdaságos.

IRODALOM

1. Hale, W. H. (1975): Proc. Georgia Nutrition Conference 19–21. Febr. Atlanta, Georgia
2. Lee, R. W., Galyean, M. L., Lofgreen G. P. (1982): J. Anim. Sci., 55:475
3. Matsushima, J. K. (1979): Feeding beef cattle, Springer-Verlag, Berlin-New York, 128. p
4. Moe, P. W., Tyrrell, H. F. (1977) J. Dairy Sci., 60:752
5. Morgan, C. A., Campling, R. C. (1978) Anim. Prod., 27:323
6. NRC 1984: Nutrient requirements of beef cattle, National Academy Press, Washington DC. 90 p.
7. Preston, T. R., Willis, M. B. (1974) Intensive beef production, Pergamon Press, Oxford-New York, 567 p.
8. Várhegyi J.-né, Nagy A., Várhegyi G. (1991): Állattenyésztés és Takarmányozás. 40. évf. 4. sz.p.
9. Zinn, R. A. (1987) J. Anim. Sci., 65:256

Nemzetközi érdeklődés a magyar fehérjekutatások iránt

Folyóiratunkban korábban közölt, a kérődzők fehérje ellátásával foglalkozó közlemények iránt élénk nemzetközi érdeklődés mutatkozott. Az ÁTK Takarmányozási Kutatóintézetének munkatársai (Várhegyi és mtsai) tollából megjelent: „A fehérje mennyiségének és minőségének hatása a növedékbikák teljesítményére” (TOM 37. No. 5. 1988) és az „Eltérő fehérje lebonthatóságú adagok etetésének hatása a tejhozamra” (TOM 38. No. 1. 1989) című közleményeket először az International Association of Fish Meal Manufacturers kiadványa a „Fish Meal Flyer (No. 18. June, 1990) közölte teljes terjedelemben, majd az amerikai „Feedstuffs” szerkesztője a két cikket összedolgozva jelentette meg. (Feedstuffs, February 11. 1991).

A szerzők szerint a nemzetközi érdeklődés azzal magyarázható, hogy a kérődzők számára a fehérjék értékelése világszerte a tudományos munka homlokterében áll, s bár elméleti szempontból a téma kétségkívül közel áll a kikristályosodáshoz, a gyakorlati alkalmazást illetően még túl sok a kérdőjel. A herceghalomi kutatók az új fehérjeértékelési módszerek gyakorlati alkalmazhatóságát vizsgálták, s a kutatások az alkalmazás eredményességét bizonyították. A színvonalas munkát a TKA és az OMFB együttes támogatása és a nemzetközi együttműködések és konzultációk tették lehetővé.

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont
Takarmányozási Kutatóintézet, Herceghalom
(Igazgató: Dr. Gundel János)

A fontosabb baromfitakarmányok látszólagos metabolizálható energiaértékének és emészthetőségének meghatározása

Gippert Tibor – Hullár István

Summary

Gippert, T. – Hullár, I.: DETERMINATION OF THE APPARENT DIGESTIBILITY AND METABOLIZABLE ENERGY CONTENT OF THE MOST IMPORTANT FEEDS IN POULTRY

The authors determined the apparent metabolizable value and digestibility of the most important poultry feeds in commerce in Hungary according to the method of the Common Market countries. They made a proposal on the calculation of the metabolisable energy (ME) value of the feeds from the chemical composition, utilizing the digestibility coefficients. According to the authors research the ME values determined in the *in vivo* digestibility experiment were approximately identical to the data gained by way of calculation.

Authors address: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition, H-2100 Gödöllő, Isaszegi út.

Bevezetés

Magyarországon a baromfitakarmányok energiaértékének mérésére is 1986-ig hivatalosan a keményítőérték szolgált. Közismert, hogy a takarmányoknak a kérődzők zsírtermelő energia értékén alapuló takarmányértékelési rendszere a monogasztrikus, rövid bélcsővel rendelkező baromfira alkalmatlan. A baromfitakarmányok energetikai értékelésére – a madár sajátosságai miatt – világviszonylatban a metabolizálható energiát (ME MJ/kg) használják.

Hazánkban az új baromfi takarmányértékelési rendszer előterjesztésére *Kakuk és Vincze* (1983) készített témadokumentációt. Az alapvizsgálatokat *Vincze* (1984) kezdte meg, aki az ún. látszólagos metabolizálható energiát (AME) 3–5 hetes csirkékkel csoportos etetési kísérletben, jelző anyag (Cr_2O_3) alkalmazásával, a valódi metabolizálható energiát (TME) pedig *Sibbald* és mtsai (1960, 1963, 1970) módszerével kifejlett leghorn kakashokkal végezte.

Az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont szervezésében az agrár felsőoktatási intézmények bevonásával 1980–85-ben dolgozták ki az egyes állatfajokra az új

takarmányértékelési rendszert. Minden állatfaj esetében két vagy három kutatóhely vizsgálta az egyes takarmány alapanyagok kémiai összetételét, a táplálóanyagok emészthetőségét és energetikai tápláléértékét. Az eredményeket „Takarmányozási táblázatok” kiadványban (1988) publikálták. A kiadványban baromfi vonatkozásában az USA-NRC (1985) táblázat adatai szerepelnek, mivel a Keszthelyi Agrártudományi Egyetem (Vincze, 1984) vizsgálatából csak kisszámú hazai eredmény állt rendelkezésre. Ezért szükségesnek tartottuk, hogy pótlólag, a Magyarországon leggyakrabban használt baromfitakarmányok látszólagos metabolizálható energiaértékét és emésztési együtthatóit meghatározzuk az Európában általánosan használt, a Közös Piac országokban elfogadott módszer alapján és az eredményeket a gyakorlat rendelkezésére bocsátuk.

Ugyancsak indokoltnak tartottuk, hogy a takarmányok metabolizálható energiaértékének kiszámítására a jelenleg használt *Härtel*-féle képlet (1977, 1986) helyett – amely a nyers táplálóanyag tartalom alapul – az általunk meghatározott emésztési együtthatók figyelembevételével az S. E. W. G. (1986) egyenlet bevezetésére tegyünk javaslatot, amely az emészthető táplálóanyag összetételt veszi figyelembe.

Anyag és módszer

A vizsgálatokat *Gippert* és *mtsai* (1989) metodikai ajánlása szerint végeztük. Kezelésenként 4–4 azonos korú és életmögű, minden szempontból kifogástalan, kifejlett leghorn kakast helyeztünk speciális kihasználási ketrecbe. Társult emésztési kísérletet állítottunk be, kétféle alaptápot alkalmazva, külön az energia illetve fehérjehordozó takarmányokhoz. Az abraktakarmányok esetében 40–60–80%-os, a növényi fehérjeta-karmányoknál 20–40–60%-os, állati fehérjéknél 5–10–15–20%-os bekeverési arányt használtunk.

Az alaptakarmány és a kísérleti keverékek táplálóanyagai emésztési együtthatóinak ismeretében a kérdéses alapanyag táplálóanyagainak emésztési együtthatóit regressziós (*Thorbeck*, 1975) illetve addíciós módszerrel (*Schürch*, 1969) számítottuk ki.

A napi takarmányadagot az ad ibitum felvétel 90%-ában határoztuk meg. Teljes bélsárgyűjtést végeztünk 4 napon keresztül, naponta két alkalommal. A vizelet és bélsár nitrogén-tartalmának szétválasztására kémiai módszert (*Härtfiel*, 1961) alkalmaztunk. A vizsgálatokból a 0-nitrogén retencióra korrigált látszólagos metabolizálható energiát (AME) *Hill* és *Anderson* (1957) képlete szerint számítottuk.

Eredmények

A vizsgált takarmányok kémiai összetételét az 1. táblázatban, a táplálóanyagok emésztési együtthatóit és a takarmányok metabolizálható energia-tartalmát (AME) a 2. táblázatban ismertetjük.

A metabolizálható energia-tartalmat szárazanyagra számítva és a gyakorlatban alkalmazott légszáraz állapotra is feltüntettük. Szerepeltetjük még az általunk meghatározott kémiai összetétel és emésztési együtthatók alapján az S. E. W. G. (1986) által javasolt képlet segítségével becslés útján kiszámított metabolizálható energia-tartalmat is.

1. táblázat

A vizsgált takarmányok kémiai összetétele
(g/kg)

Takarmány (2)	Száraz- anyag (3)	Nyers- hamu (4)	Szerves- anyag (5)	Nyers- fehérje (6)	Nyers- rost (7)	Nyers- zsír (8)	N. mentes kivonható anyag (9)
<i>Szemestakarmányok (10)</i>							
Kukorica (11)	889	13	876	93	20	38	725
Búza (12)	895	19	876	130	26	18	702
Árpa (13)	897	25	872	115	44	19	694
Zab (14)	894	31	863	105	108	46	604
<i>Malomipari takarmányok (15)</i>							
Búzakorpa (16)	886	158	728	148	106	39	435
Búzacsíra (17)	871	45	826	266	26	72	462
<i>Fehérjetakarmányok (18)</i>							
Szójadara, extrahált (19)	892	65	827	471	50	18	288
Szójabab, extrudált (20)	901	49	852	352	54	178	268
Szójabab, Unipro (21)	910	51	869	358	53	182	276
Szójabab, nagyfrekv. (22)	907	50	857	361	51	179	266
Napraforgódara, extrah. (23)	896	72	824	436	121	15	300
Repcemagdara, extrahált (24)	910	83	837	353	115	26	343
Repcemag (25)	965	24	941	229	176	372	164
Lóbab (26)	881	29	852	228	64	13	547
Borsó (27)	902	26	876	198	49	14	615
Lucernaliszt (34)	939	112	827	210	198	32	387
<i>Állati eredetű takarmányok (28)</i>							
Hálliszt (29)	920	156	764	703	–	24	37
Húsliszt (30)	892	116	776	587	–	101	88
Tejpor (31)	945	58	887	353	–	8	526
Takarmányélesztő (32)	900	76	824	474	24	23	303
<i>Energiahordozók (33)</i>							
Energomix-50	947	8	939	38	9	474	418

Chemical composition of the examined feedstuffs, g/kg

feed (2), dry matter (3), crude ash (4), organic matter (5), crude protein (6), crude fibre (7), crude fat (8), N-free extract (9), Cereal fodder (10), maize (11), wheat (12), barley (13), oat (14), feedstuffs from milling industry (15), heat bran (16), wheat germ (17), protein feedstuffs (18), extr. soybean meal (19), extruded soybean (20), Unipro soybean (21), high freq. soybean (22), extr. sunflower meal (23), extr. rapeseed meal (24), rapeseed (25), horse bean (26), pea (27), animal source (28), fish meal (29), meat meal (30), milk powder (31), yeast (32), energy carrier (33), alfalfameal (34).

Eredmények értékelése

Kísérleteinkben vizsgált baromfitakarmányok látszólagos metabolizálható energia értékeit az SEWG, 1986, az NRC, 1984, az AEC, 1978, *Feedstuffs*, 1988 adataival hasonlítottuk össze. Adataink a közös piaci országok táblázatában (SEWG, 1986) közölt értékekhez állnak legközelebb. Ez azzal magyarázható, hogy mi az általuk javasolt módszer szerint végeztük vizsgálatainkat. Természetesen az egyes takar-

2. táblázat

A vizsgált takarmányok táplálóanyagainak emésztési együtthatói (%) és metabolizálható energia-tartalma (AME MJ/kg)

Takarmányok (2)	Nyers- fehérje (6)	Nyers- zsír (8)	N. mentes kivonható anyag (9)	Metabolizálható energia (AME) (34)		
				Szár- anyagban (35)	Légszár- takarmányban (36)	Számított érték (37)
<i>Szemes takarmányok (10)</i>						
Kukorica (11)	80	88	87	15,55	13,82	13,55
Búza (12)	78	79	81	14,05	12,57	12,22
Árpa (13)	68	61	80	13,03	11,69	11,47
Zab (14)	70	82	73	11,88	10,62	10,41
<i>Malomipari takarmányok (15)</i>						
Búzakorpa (16)	69	56	41	6,26	5,55	5,76
Búzacsíra (17)	62	66	54	9,59	8,35	9,31
<i>Fehérjetakarmányok (18)</i>						
Szójadara extrahált (19)	84	92	41	11,03	9,84	9,80
Szójabab extrudált (20)	84	96	48	15,61	14,05	14,10
Szójabab unipro (21)	82	83	46	14,83	13,45	13,28
Szójabab nagyfrekvenc. (22)	86	87	65	15,75	14,29	14,16
Napraforgódara extrah. (23)	81	91	46	10,33	9,25	9,27
Repcemagdara extrahált (24)	72	88	48	9,40	8,55	8,31
Repcemag (25)	69	94	38	17,95	17,32	17,35
Lóbab (26)	82	77	76	12,24	10,77	10,90
Borsó (27)	81	91	68	11,87	10,68	10,52
Lucernaliszt (38)	68	72	41	6,88	6,46	5,40
<i>Állati eredetű takarmányok (28)</i>						
Hálliszt (29)	90	90	–	13,51	12,43	12,21
Húsliszt (30)	82	89	–	13,37	11,92	12,11
Tejpor (31)	90	95	60	12,38	11,69	11,45
Takarmányélesztő (32)	86	88	68	12,63	11,36	11,68
<i>Energiahordozó (33)</i>						
Energomix-50	–	89	92	23,54	22,29	22,85

Digestibility (%) of the nutrients and the metabolizable energy content (AME, MJ/kg) of the examined feedstuffs

identical with Table 1. (2–33), metabolizable energy (34), in dry matter (35), in air-dried feedstuff (36), calculated value (37), alfalfameal (38).

mánykomponensek metabolizálható energia-tartalma között eltérések is tapasztalhatók, mivel az általunk vizsgált magyarországi takarmányok kémiai összetétele különbözhet a külföldön használt takarmányokétól. Ezért is volt fontos vizsgálataink elvégzése, hogy a hazai takarmányok tényleges tápláléértékével számoljanak a szakemberek. Korábban általában az NRC által megadott értékeket használták hazánkban, mely táblázat az Amerikában termesztett takarmányok kémiai összetételét és metabolizálható energia-tartalmát tartalmazza.

A Közös Piac országainak táblázatában szereplő emésztési együtthatók és metabolizálható energia-tartalmi értékek a gabonák vonatkozásában csak kismértékben térnek el az általunk meghatározott értékektől. Igen feltűnő azonban a hazai termesztésű fehérjetakarmányok esetében a különbség. A hazai extrahált napraforgódara pl. fehérjében jóval gazdagabb és nyersrostban szegényebb, mint a Nyugat-Európában használt terméké, ezért a mi vizsgálatainkban a napraforgódara fehérje emészthetősége és ennek megfelelően a metabolizálható energia-tartalma nagyobb, mint a külföldi táblázatban szereplő napraforgódaráé. Hasonló megfigyelés állapítható meg a lucernaliszt, a repcedara és néhány más takarmány esetében is.

A teljes szójabab emészthetősége és ennek megfelelően a metabolizálható energia-tartalma jelentősen függ a kezelés módjától. A legjobb feltárást, a nagyfrekvenciás módszer eredményezte, a leggyengébbeket az ún. Unipro eljárás.

Kísérleteinkben meghatározott táplálóanyag emésztési együtthatók lehetőségét annak arra, hogy az egyes takarmányok metabolizálható energia értékét a kémiai összetételből pontosabban tudjuk megbecsülni, mint a nyers táplálóanyag-tartalomból. A Härtel-féle képlet ugyanis csak a nyers kémiai összetétellel számolt, az S. E. W. G. képlet az emészthető táplálóanyagokkal. Elegendő tehát, ha a gyakorlatban megvizsgálják a takarmányok kémiai összetételét, az általunk meghatározott emésztési együtthatók alapján kiszámítható az emészthető táplálóanyag-tartalom.

$$\text{AME} = 18,03 \times \text{em. ny. fehérje} + 38,38 \times \text{em. ny. zsír} + \\ + 17,32 \times \text{em. nitrogén mentes kivonható anyag (S. E. W. G., 1986)}$$

A kísérleteinkben meghatározott, légszáraz anyagra vonatkoztatott metabolizálható energia-tartalom értékei megközelítőleg hasonlóak az emészthető táplálóanyagból számítással becsült értékekhez.

Javaslat

A takarmányozással foglalkozó szakemberek számára javasoljuk, hogy a baromfi-takarmány keverékek összeállításánál a külföldi táblázatok helyett az általunk meghatározott, hazai takarmányokra vonatkozó metabolizálható energia értéket vegyék figyelembe. Egy adott takarmány metabolizálható energia értékének becslésére használják a Közös Piac országainak az egyenletét, amely a kémiai összetétel ismeretében az általunk megadott emésztési együtthatók segítségével jól használható értékeket ad.

IRODALOM

1. AEC Animal feeding. (1978): Commentry – France, N° 4.
2. Gippert, T. – Fekete, S. – Hullár, I. (1989): Állattenyésztés és Takarmányozás, 4.337–342.
3. Härtfel, W.: (1961). Arch. f. Geflügelk., 25.6.469–482.
4. Härtel, H. (1977): Arch. f. Geflügelk., 41. 152–181.
5. Härtel, H. (1986): Poultry Sci., 27.11–39.
6. Hill, F. W. – Anderson, D. L. (1957): J. Nutr. 64.587–604.
7. Ingredient analysis table. (1988), Feedstuffs, 60.31.

8. *Kakuk, T. – Vincze L. (1983):* Témadokumentáció, Agroinform, Budapest.
9. *Nutrient Requirements of Poultry (N. R. C.) (1984):* Eight Revised Edition, Washington.
10. *Sibbald, J. R. – Summers, J. D. – Slinger, S. J. (1960):* Poultry Sci. 39.544–556.
11. *Sibbald, J. R. – Slinger, S. J. (1963):* Poultry Sci., 42.137–140.
12. *Sibbald, J. R. – Price, K. (1980):* Poultry Sci., 79. 1275–1279
13. *Schürch, A. (1969):* Die Verdaulichkeit der Nahrung bzw. Nahrungskomponenten. In: Lenkeit, W. – Breirem, B. – Crasemann, E.: Handbuch der Tierernährung. I. Allgemeine Grundlagen. Paul Parey. Hamburg-Berlin, 272–279.
14. *Takarmányozási táblázatok, Mg. Könyvkiadó, Bp. 1988.*
15. *Thorbek, G. (1975):* Beretning fra Stat. Husdyrbs. forsg., Kopenhagen,
16. *Vincze, L. (1984):* Baromfi abrakkeverék alapanyagainak metabolizálható energiatartalma és aminosav összetétele. Kutatási jelentés, A. T. E. Keszthely.
17. *S. E. W. G. (1986):* European Table of Energie-values for Poultry Feedstuffs, Subcommittee of Energieworkgroup, Waageningen.

Érkezett: 1991. május

Pannon Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar,
Élettani és Takarmánygazdálkodási Intézet, Kaposvár
(Intézeti igazgató: Dr. Sarudi Imre)

A tej összetételének változása különböző takarmányadalékok hatására

Gombos Sándor – Csapó János – Henics Zoltán – Csapóné Kiss Zsuzsanna

Summary

Gombos, S. – Csapó, J. – Henics, Z. – Csapóné Kiss Zs. Mrs.: VARIATION IN MILK COMPOSITION DUE TO DIFFERENT FEED ADDITIVES

The effect of YEA-SACC yeast culture, the bentonit and KOVIN-50 feed supplements, as well as hydrolysed feather flour on milk production and milk composition of cows in the first phase of lactation was investigated.

Yeast culture exerted favourable effect on the body condition and persistency of cows in the first phase of lactation, although significant difference was not shown between experimental and control groups with regard to milk composition.

Feeding with KOVIN-50 and KOVIN-50 plus bentonit increased serum protein content of milk, whereas KOVIN-5 feeding resulted in elevated NPN and free amino acid content of milk but decreased the casein content. Unconditionally, the above results should be considered in dairy production. In comparison with controls, feeding with hydrolysed feather flour did not influence protein fractions of milk.

Authors address: Pannon University of Agricultural Science, H-7400 Kaposvár, Dénesmajor 2.

Bevezetés

Az utóbbi időben jelentős mértékben megnőtt a különböző hatású takarmányadalékok száma. Ezen adalékok alkalmazásának célja az állatok teljesítményének fokozása, az állati termékek gazdaságosabb előállításra. A teljesítmény növekedése többféleképpen valósulhat meg:

- javul a takarmány emészthetősége,
- nő a takarmányfogyasztás,
- javul a tápanyagok hasznosulása,
- csökken a stressz okozta teljesítmény romlás,
- nő az állatok ellenálló képessége a környezeti tényezők teljesítménycsökkentő hatásával szemben.

A takarmányadalékok alkalmazásával párhuzamosan bizonyos bizalmatlanság tapasztalható az állati termékekkel szemben, melyek az erőteljes hatásági ellenőrzések ellenére különböző egészségkárosító anyagokat, pl. szermaradványokat, metabolitokat

tartalmazhatnak. Ezért az utóbbi időben a figyelem olyan adalékanyagok felé fordult, melyekkel az emberiség már régóta együtt él, ismeri őket és nem fél tőlük. Ezek közül kiemelkednek az élesztőgombák, melyek közül az utóbbi években erős szelekcióval és biotechnológiai módszerekkel olyan törzseket sikerült előállítani, amelyek az állatok emésztőcsatornájába jutva kedvező hatást gyakorolnak az emésztőrendszerre és a bélcsatornában élő többi mikróbára. Ezeket a természetes, élő sejteket hordozó anyagokat probiotikumoknak is nevezik. A pontos megfogalmazás *Fuller és Cole (1988)*-tól származik, akik szerint a probiotikumok élő mikróbákat tartalmazó takarmánykiegészítők, amelyek hasznosak a gazdaállat számára azáltal, hogy javítják a bél mikroflóra egyensúlyát.

Az élesztőkultúrák tehozam növelő hatása már évtizedek óta ismert, azonban a gyakorlat számára alkalmas készítmények nem régóta vannak a piacon. Az ALLTECH Inc. (Nicholasville, Kentucky, USA) által előállított YEA-SACC 1026-os élesztőtörzset számos kutatóintézetben és a gyakorlatban is tesztelték. Megismerve ezeket az eredményeket és figyelembe véve az európai országokban hozott rendelkezéseket, melyek a takarmányadalékok alkalmazásának lehetőségeit meghatározzák elhatároztuk, hogy megvizsgáljuk az élesztőkultúra hatását tejelő tehenek tejtermelésére és a tej összetételére.

A YEA-SACC élesztőkultúrával végzett kísérleteinkkel párhuzamosan vizsgáltuk a bentonit agyagásvány és az 50% karbamidot tartalmazó KOVIN-50 takarmánykiegészítő hatását fejőstehenek bendőfermentációjára és azt, hogy a különböző bentonit és KOVIN-50 dózisok befolyásolják-e a fejőstehenek tejtermelését és tejösszetételét.

Egy harmadik kísérletben az általunk kidolgozott technológiával előállított hidrolizált toll-liszt kérődzők bendőfermentációjára gyakorolt hatását vizsgáltuk és mértük, hogy a takarmány toll-liszt tartalma milyen hatással van a tej összetételére. Dolgozatunkban e három kísérlet sorozatban a termelt tej mennyiségére és összetételére kapott eredményeinket kívánjuk közreadni.

Anyagok és módszerek

A YEA-SACC etetésének hatását vizsgálva tehenek tejtermelésére és tejösszetételére kötött tartási rendszerben lévő magyartarka x holstein-fríz R_2 , R_3 -as vérhányadú tehenek közül kétszer 10 tehénpárt válogattunk ki előző laktációs termelése és a laktáció fázisa alapján úgy, hogy az állatok azonos takarmányozásban és kezelésben (gondozói felügyelet) részesüljenek. Az állatok takarmányadagja 30 kg kukoricaszilázsából, 3,5 kg lucernaszénából, 1,0 kg melaszából, 2 kg tejelőtápból és 0,5 kg nyomelemeket tartalmazó ásványianyag keverékből állt. A 21 kg tejet termelő tehenek kaptak még 6,5 kg, a 30 kg tejet termelők pedig 12 kg tejelőtápot melynek összetétele az alábbi volt: 60% kukorica, 10% takarmányborsó, 5,7% extrahált szójadara, 20% hidrotermikus eljárással hőkezelt teljes értékű szójabab, 1,8% Ca és 1,8% P kiegészítő, 0,5% konyhasó és 1%

ásványianyag premix. A kísérlet 58 napig tartott és a laktáció 40–100. napja között folyt.

A bentonit és KOVIN–50 adagok hatásának tanulmányozásakor kísérleteinket kötött tartási rendszerben 5 x 14 magyartarka x holstein-fríz R₂, R₃-as vérhányadú tehénnel, 60 napig végeztük. A tehenekkel naponta 25 kg silókukorica szilázst, 5 kg lucernaszenát és 5 kg tejelőtápot etettünk reggel és délután két egyenlő részletben kiosztva. Szárazanyagtartalom alapján a szilázs 40%, a széna 25%, a tejelőtáp pedig 35% részarányt képviselt a napi takarmány adagban. A tehenek tejtermelése és reprodukciója kiegyensúlyozott és zavartalan volt. A kísérlet során a tejelőtápot a kezelésektől függően 2–4% bentonit és KOVIN–50 adagokkal egészítettük ki. A bentonit a búza, a KOVIN–50 pedig a lucernaliszt helyett került a tejelőtápbba. Kísérleteinkben az alábbi kezelések hatását vizsgáltuk:

- T–1. Alaptakarmány + 2% bentonit
- T–2. Alaptakarmány + 2% KOVIN–50
- T–3. Alaptakarmány + 2% bentonit + 2% KOVIN–50
- T–4. Alaptakarmány + 4% bentonit + 2 % KOVIN–50
- T–5. Alaptakarmány bentonit és KOVIN–50 nélkül (kontroll).

A kezeléseket reprezentáló csoportokban lévő 14–14 állatot 6 napon át reggel-este egyedi tejtermelés mérésel ellenőriztük. Az előtetést követően a gyűjtési szakaszt megelőző napon, majd 15 naponként a csoportból véletlenszerűen kiválasztott négy-négy egyedről, majd az első mintavételt követően mindig ugyanazoktól a tehenektől tejmintát vettünk a reggeli fejések alkalmával azzal a céllal, hogy a kezeléseknak a tej összetételére gyakorolt hatását vizsgáljuk. A mintavételi időpontok az alábbiak voltak:

1. az előtetést követően,
2. a kísérlet 15. napja,
3. a kísérlet 30. napja,
4. a kísérlet 60. napja.

A feltárt toll-liszt hatásának megállapítására kísérleteinket három magyartarka x holstein-fríz R₃ bendőfisztulás tehénnel végeztük. A tehenek takarmányadagja a kísérlet során 20 kg silókukorica szilázsból, 4 kg rétiszenából és 4 kg tejelőtápból állt. A tejelőtáp 21,5% kukoricát, 21,5% búzát, 21,5% búzakupát, 30,1% extrahált napraforgódarát, 3,2% MCP-t és 2,2% takarmányeszetet tartalmazott. Ezen takarmányadaggal tíz napos előtetés történt, melynek végén meghatároztuk a bendőfolyadék és a tej összetételét. A kapott adatokat tekintettük kontrollnak kísérleteink folyamán. Ezt követően az első kísérleti szakaszban 1 kg extrahált napraforgó darát fél kg hidrolizált toll-liszttel és 0,5 kg kukorica darával helyettesítettünk, így a kísérleti táp 11,2% feltárt toll-lisztet tartalmazott. A kísérleti szakasz 14 napig tartott, melynek 3., 7. és 14. napján vettünk bendőfolyadék és tejmintákat. A második kísérleti szakaszban 1,2 kg extrahált napraforgó darát 0,7 kg hidrolizált toll-liszttel és 0,5 kg kukorica darával helyettesítet-

1. táblázat

A YEA-SACC hatása a tejelő tehenek termelésére és tejösszetételére (58 nap)

		Kontroll (1)	YEA-SACC (2)	Megjegyzés (3)
Állatok száma (4)		10	10	
Élőtömeg a kísérlet kezdetén kg (%) (5)		573,0 (100)	553,5 (100)	
Élőtömeg a kísérlet végén kg (5) (6)		564,5 (98,5)	552,0 (99,7)	
Tejtermelés induláskor, (7)				
FCM kg		26,7	25,6	
2 hét múlva (8)		26,7	25,9	
4 hét múlva (9)		23,9	23,0	
6 hét múlva (10)		24,9	25,0	
8 hét múlva (11)		23,6	25,2	
Átlagos termelés, FCM kg/nap (12)		25,47	25,51	
Tejzsír % induláskor (13)		4,09	4,00	
2 hét múlva (8)		4,05	4,07	
4 hét múlva (9)		4,00	4,00	
6 hét múlva (10)		3,92	4,02	
8 hét múlva (11)		4,03	4,20	
Átlagos tejzsír % (14)		4,00	4,08	
Tejzsírtermelés, kg (15)		59,1	60,4	
Tej összetétele (16)	30.	58.	30.	58. kísérleti napon (22)
Száranyag % (17)	10,73	11,86	10,87	11,83
Fehérje % (Nx6,25) (18)	2,94	3,23	2,99	3,26
Valódi fehérje % (19)	2,82	3,03	2,87	3,06
Kazein % (20)	2,14	2,42	2,17	2,48
Ca mg/kg	925	902	937	949
P mg/kg	930	831	928	826

Nem találtunk szignifikáns különbséget a mért mutatókban (21)

Nincs szignifikáns különbség (23)

Effect of YEA-SACC on milk production and composition of lactating cows (58 days)

control (1), observation (3), number of animals (4), initial live weight, kg (5), final live weight kg (6), initial milk production (7), FCM after 2, 4, 6 and 8 weeks (8–11), average milk production FCM kg/day (12), initial percentage of milk fat (13), average percentage of milk fat (14), milk fat production, kg (15), milk composition (16), dry matter, % (17), protein, % (18), True protein, % (19), casein (20), significant difference was not observed among the measured indices (21), experimental day (22), no significant difference (23).

tünk, így a kísérleti táp 15,8% feltárt toll-lisztet tartalmazott. A kísérleti szakasz 14 napig tartott, melynek 3., 7. és 14. napján vettünk bendőfolyadék és tejmintát.

A tejminták analízisét – mindhárom kísérletben – a korábbi közleményeinkben (Csapó és Csapóné, 1982; Csapó és Csapóné 1983a; Csapó és Csapóné, 1983b) leírtaknak megfelelően végeztük.

Eredmények és következtetések

Az 1. táblázat a YEA-SACC hatását mutatja tejelő tehenek termelésére és tejösszetételére. A táblázat adataiból látható, hogy a kísérlet ideje alatt az élesztőt fogyasztó tehenek testtömegükből csak 0,3%-ot (1,5 kg), míg a kontroll csoport egyedei 1,5%-ot

(8,5 kg) vesztettek. Ezen a tejtermelési szinten ez elenyészően alacsony érték, ami minden bizonnyal a tehenek szükségletét kielégítő takarmányozás miatt van így. Az FCM-ben kifejezett átlagos napi tejtermelés a kísérleti csoportban csak egészen kis különbséget mutatott a kontroll csoporthoz képest. Jelentős különbség mutatkozott azonban a két csoport között a perzisztenciában. A kontroll csoport a kísérlet végén az induló termelés 88,4%-át, az élesztőt fogyasztó kísérleti csoport pedig 98,4%-át termelte. Az egyenletesebb termelés minden bizonnyal a kiegyensúlyozottabb bendőfermentáció következménye. Ezt alátámasztja még az is, hogy a kísérleti csoportban termelt tejszír mennyisége 0,2%-kal meghaladta a kontroll csoportét. A tej fehérjefrakcióiban valamint kalcium- és foszfortartalmában a kísérleti és kontroll csoport között jelentős különbséget kimutatni nem tudtunk.

A termelési eredményekből azt a következtetést vontuk le, hogy a laktáció első fázisában a tehenek kondíciójára és termelésére is igen kedvező hatással van az élesztőkultúra. Eredményeinket hasonlítva az irodalomban közöltekhez megállapítható, hogy *Günter* (1989) valamint *Huber és mtsai* (1989) lényegesen nagyobb tejhozamot, valamint tejszír % és tejfehérje % növekedést kaptak YEA-SACC etetés hatására a laktáció első 150 napján a kontroll csoporthoz viszonyítva, mint mi. Az általunk kapott kisebb hatás magyarázható a rövidebb kísérleti tartammal és valószínűleg az alkalmazott takarmányadag az adott termelési szint szükségleteit jól kielégítő táplálóanyag-ellátást biztosított.

A bentonit és a KOVIN-50 etetés hatását vizsgálva megállapítottuk, hogy a 2% bentonitot tartalmazó kezelések hatására (T-1 és T-3) a tejtermelés szignifikánsan nőtt (T-1 esetében 25,40-, T-2 esetében 24,09 kg/egyed/nap). A bendővizsgálatok eredményeit is figyelembe véve ez egyrészt a bendőfermentáció élénkülésével, ezáltal az illózsírsavak – különösen a propionsav – mennyiségének növekedésével, másrészt a bentonit ammónia megkötő képessége révén a nitrogén hasznosítás hatásfokának javulásával magyarázható. A bentonit ugyanis képes adszorbeálni a bendőfolyadékból az ammónia egy részét – ha annak koncentrációja magas – és szabadon engedni akkor, ha annak koncentrációja lecsökken. Így több idő áll rendelkezésre a bakteriális fehérje szintézis számára és csökken a májban a rendkívül energia igényes karbamid-szintézis mértéke is. A T-4 kezelés hatására a tejtermelés szignifikánsan csökken (20,82 kg/egyed/nap). Ez magyarázható a bendővizsgálati eredményekkel, mely szerint a 4% bentonit dózis depresszíven hat a bendőfermentációra; csökken a cellulolitikus és a proteolitikus aktivitás és ennek következtében a bendőfolyadék illózsírsav tartalma. Különösen szembetűnő a propionsav tartalom csökkenése, aminek közvetlen hatása az alacsonyabb tejtermelési szint.

A tej szárazanyag- és hamutartalmának alakulását a különböző mintavételi időpontokban az eltérő kezelések hatására a 2. táblázat tartalmazza. A táblázat adataiból megállapítható, hogy a kontroll csoport tejének szárazanyagtartalma az esetek többségében mintegy 0,5–2%-kal több mint a T-1 csoportnál, a különbség azonban csak egyetlen esetben szignifikáns. Úgy tűnik tehát, hogy a bentonit adagolás csökkenti a tej szárazanyagtartalmát. A T-2 és T-3 csoport tejének szárazanyaga az ismétlések többségében nagyobb mint a kontroll csoporté, a különbség azonban itt is csak egyetlen

2. táblázat

A tehéntej szárazanyag (A) és hamu tartalmának (B) alakulása a különböző mintavételi időpontokban (g/100 g)

A keze- lések (1)	a mintavételi időpontok (2)							
	1		2		3		4	
	A	B	A	B	A	B	A	B
T-5	14,87±1,26	0,741±0,091	11,01±1,18	0,760±0,021	10,70±0,75	0,743±0,041	12,04±0,40	0,775±0,050
T-1	14,47±1,09	0,727±0,012	9,93±1,70	0,786±0,022	11,22±0,53	0,825±0,136	11,12±0,71	0,758±0,040
T-2	14,38±2,59	0,737±0,049	12,12±0,94	0,468±0,015	12,47±0,77	0,721±0,012	11,50±1,27	0,780±0,012
T-3	15,36±1,98	0,714±0,098	11,60±1,26	0,747±0,039	10,97±2,17	0,726±0,003	13,09±1,83	0,726±0,031
T-4	14,27±1,60	0,746±0,045	11,76±1,35	0,781±0,050	11,95±0,89	0,747±0,046	12,49±2,02	0,743±0,027

Dry matter (A) and ash (B) content of cow milk on different days of sampling, (g/100g) treatments (1), days of sampling (2).

3. táblázat

A tehéntej összes fehérje (A) és valódi fehérje (B) tartalmának alakulása a különböző mintavételi időpontokban (g/100 g)

A keze- lések (1)	a mintavételi időpontok (2)							
	1		2		3		4	
	A	B	A	B	A	B	A	B
T-5	2,91±0,11	2,76±0,11	3,20±0,23	3,05±0,21	3,20±0,33	3,06±0,33	3,59±0,32	3,40±0,31
T-1	2,65±0,19	2,51±0,18	2,89±0,30	2,75±0,27	3,20±0,50	3,08±0,51	3,11±0,21	2,93±0,20
T-2	2,75±0,14	2,59±0,14	3,00±0,20	2,84±0,20	2,93±0,23	2,79±0,22	3,26±0,32	3,08±0,31
T-3	2,93±0,46	2,76±0,45	3,16±0,43	2,98±0,42	3,23±0,52	3,09±0,52	3,50±0,60	3,07±0,58
T-4	2,90±0,59	2,72±0,59	3,20±0,49	3,02±0,50	3,12±0,50	2,98±0,50	3,21±0,27	3,04±0,27

Total protein (A) and true protein content (B) of cow milk on different days of sampling, (g/100 g) identical with Table 2. (1-2).

4. táblázat

A tehéntej savófehérje (A) és valódi savófehérje (B) tartalmának stabilizálása a különböző mintavételi időpontokban (g/100 g)

A kezelések (1)	a mintavételi időpontok (2)							
	1		2		3		4	
	A	B	A	B	A	B	A	B
T-5	0,785±0,700	0,635±0,067	0,750±0,062	0,601±0,060	0,785±0,140	0,646±0,134	1,060±0,232	0,875±0,223
T-1	0,773±0,076	0,637±0,068	0,787±0,133	0,640±0,094	0,813±0,094	0,689±0,102	0,893±0,133	0,717±0,122
T-2	0,86 ±0,184	0,697±0,180	0,755±0,091	0,596±0,094	0,760±0,099	0,614±0,089	0,875±0,084	0,695±0,080
T-3	0,850±0,074	0,680±0,059	0,800±0,108	0,624±0,108	0,785±0,137	0,645±0,132	0,875±0,093	0,687±0,081
T-4	0,825±0,114	0,636±0,106	0,800±0,102	0,616±0,119	0,798±0,132	0,662±0,126	0,860±0,130	0,689±0,130

Serum protein (A) and serum true protein (B) content of cow milk on different days of sampling. (g/100 g) identical with Table 2 (1-2).

5. táblázat

A tehéntej kazein (A) és NPN x 6,38 (B) tartalmának alakulása a különböző mintavételi időpontokban (g/100 g)

A kezelések (2)	a mintavételi időpontok (3)							
	1		2		3		4	
	A	B	A	B	A	B	A	B
T-5	2,13±0,11	0,15±0,100	2,45±0,17	0,15±0,030	2,42±0,23	0,14±0,100	2,53±0,11	0,18±0,01
T-1	1,88±0,16	0,14±0,003	2,11±0,19	0,15±0,040	2,39±0,42	0,12±0,010	2,21±0,14	0,18±0,01
T-2	1,89±0,09	0,16±0,020	2,24±0,11	0,16±0,003	2,17±0,16	0,14±0,020	2,39±0,26	0,18±0,003
T-3	2,08±0,39	0,17±0,030	2,36±0,35	0,18±0,020	2,45±0,60	0,14±0,010	2,62±0,52	0,19±0,03
T-4	1,83±0,36	0,18±0,010	2,40±0,40	0,18±0,020	2,32±0,43	0,13±0,003	2,35±0,22	0,17±0,003

Casein (A) and NPN x 6.38 (B) content of cow milk on different days of sampling. (g/100 g) identical with Table 2 (1-2).

A tej nemfehérje nitrogén frakciójának szabad aminosav tartalma (mgAS/100 cm³ tej)

Aminosav (2)	Kezelések (3)					
	T-5/1	T-2/1	T-4/1	T-5/2	T-2/2	T-4/2
Aszparaginsav	0,076	0,268	0,169	0,086	0,324	0,286
Treonin	0,186	0,203	0,165	0,178	0,160	0,144
Szerin	0,138	0,269	0,286	0,118	0,208	0,233
Glutaminsav	2,563	4,316	3,218	5,074	6,563	4,155
Prolin	0,628	0,776	0,780	0,352	0,605	0,289
Glicin	0,907	1,425	1,017	1,425	1,122	0,842
Alanin	0,409	0,573	0,469	0,268	0,545	0,436
Cisztin	0,075	0,163	0,119	0,094	0,093	0,059
Valin	0,721	0,671	0,305	0,247	0,318	0,157
Metionin	0,053	0,105	0,073	0,029	0,042	0,036
Izoleucin	0,149	0,147	0,035	0,038	0,051	0,031
Leucin	0,263	0,328	0,080	0,074	0,089	0,069
Tirozin	0,193	0,230	0,143	0,073	0,119	0,061
Fenilalanin	0,150	0,179	0,074	0,058	0,086	0,049
Lizin	0,575	0,986	0,512	0,483	0,396	0,250
Hisztidin	0,107	0,178	0,119	0,047	0,074	0,070
NH ₃	0,437	0,482	0,532	0,371	0,395	0,419
Arginin	2,045	2,300	2,520	1,723	1,906	2,500
Összeg (3)	9,675	13,609	10,616	10,738	13,096	10,083
NPN x 6,38	0,15	0,16	0,18	0,15	0,16	0,19

Free amino-acid content of the non protein nitrogen fraction of milk, (mgAS/100 cm³ milk) aminoacids (1), treatments (2), total (3).

esetben szignifikáns. A T-4 csoport tejének szárazanyagtartalma – hasonlóan a T-1-hez – alacsonyabb mint a kontrollé, a különbség azonban itt sem szignifikáns. Fentiekből úgy tűnik, hogy a KOVIN-50 adagolás növeli, a bentonit pedig csökkenti a tej szárazanyagtartalmát.

A különböző kezelések között a tej hamutartalmában szignifikáns különbséget kimutatni nem tudtunk. Az átlagok közötti különbségeket értékelve viszont feltételezhető, hogy a bentonit adagolás növeli (T-1 és T-4) a KOVIN-50 adagolás viszont csökkenti a tej hamutartalmát.

A tej összesfehérje és valódi fehérje tartalmának alakulását a kezelések hatására a különböző mintavételi időpontokban a 3. táblázatban foglaltuk össze. Megállapítottuk, hogy a T-3 és T-4 csoport tejének összesfehérje – és valódi fehérjetartalma gyakorlatilag megegyezik a kontroll csoportéval. A csak bentonitot fogyasztó tehének tejének összes- és valódi fehérjetartalma 2 ismétlésnél szignifikánsan kisebb, 1 ismétlésnél kisebb, 1 ismétlésnél pedig megegyezett a kontroll csoportéval. A csak KOVIN-50-et fogyasztó tehének tejének összes- és valódi fehérjetartalma minden esetben mintegy 0,15–0,30%-

7. táblázat

A tej nemfehérje nitrogén frakciójának szabad-aminosav tartalma (százalékos összetétel)

Aminosav (1)	Kezelések (2)					
	T-5/1	T-2/1	T-4/1	T-5/2	T-2/2	T-4/2
Aszparaginsav	0,8	2,0	1,6	0,8	2,4	2,8
Treonin	1,9	1,5	1,5	1,6	1,2	1,4
Szerin	1,4	2,0	2,7	1,1	1,6	2,3
Glutaminsav	26,5	31,8	30,0	47,6	50,1	41,2
Prolin	6,5	5,7	7,3	3,3	4,6	2,9
Glicin	9,4	10,5	9,6	13,3	8,6	8,4
Alanin	4,2	4,2	4,4	2,5	4,2	4,3
Cisztin	0,8	1,2	1,1	0,9	0,7	0,6
Valin	7,5	4,9	2,9	2,3	2,4	1,5
Metionin	0,5	0,8	0,6	0,3	0,3	0,4
Izoleucin	1,5	1,0	0,3	0,4	0,4	0,3
Leucin	2,7	2,4	0,8	0,7	0,7	0,7
Tirozin	1,9	1,7	1,3	0,7	0,9	0,6
Fenilalanin	1,6	1,3	0,7	0,5	0,7	0,5
Lizin	5,9	7,2	4,8	3,7	3,0	2,5
Hisztidin	1,1	1,3	1,1	0,4	0,6	0,7
NH ₃	4,5	3,6	5,0	3,5	3,0	4,2
Arginin	21,1	16,9	23,7	16,2	14,6	24,8
Összeg (3)	99,8	100,0	99,7	99,8	100,0	100,1
NPN x 6,38	0,15	0,16	0,18	0,15	0,16	0,19

Free amino-acid content of non protein nitrogen fraction of milk (percentage composition) identical with Table 6 (1-3).

kal kisebb mint a kontroll csoporté, a különbség azonban csak az egyik ismétlés esetében és csak a valódi fehérjénél szignifikáns. Fentiekből azt következtetjük, hogy a KOVIN-50 etetés csökkenti a tej fehérjetartalmát, ezt a csökkenést azonban bentonit etetéssel ellensúlyozni lehet.

A tej savófehérje és valódi savófehérje tartalmának változása a 4. táblázatban látható. Bár az átlagok közötti differencia egy-két kivételtől eltekintve azt mutatja, hogy a KOVIN-50-et is fogyasztó csoportok tejének nagyobb a savófehérje és a valódi savófehérje tartalma mint a kontroll csoporté, a különbségek azonban nem szignifikánsak.

A kontroll csoport tejének kazeintartalma (5. táblázat) nagyobb mint az összes többié, a különbség azonban csak öt esetben szignifikáns. Az átlagokat összehasonlítva szembetűnő, hogy a kontroll csoport tejének kazeintartalmát leginkább a 2% bentonitot és 2% KOVIN-50-et fogyasztó csoport közelíti meg legjobban, míg a csak bentonitot vagy csak KOVIN-50-et fogyasztók tejének kazeintartalma lényegesen alacsonyabb a kontrollénál.

A tej nem fehérje nitrogén tartalmát vizsgálva (5. táblázat) az eltérő kezelések és a különböző mintavételi időpontok között szignifikáns különbséget kimutatni nem

Előzetes tájékoztatás az EAAP 43. évi közgyűléséről 1992-ben Madridban

A közgyűlést megelőzően szeptember 13. és 14.-én Columbusra emlékeznek Amerika felfedezésének 500 éves évfordulója alkalmából előadások és poster előadások keretében.

A tulajdonképpeni tudományos ülésszak szeptember 16–19 között lesz.

A genetikai szekció témái a megbeszélés szerint a következők:

- tenyésztétek becslés sertésnél (a sertésenyésztési szekcióval közösen)
- reprodukció genetikája az állattenyésztésben
- a molekuláris genetika fejlődése
- állattenyésztés tropikus környezetben

A takarmányozási szekció témái:

- a takarmányozási és etetési technológiák juhoknál és kecskéknél száraz- és félszáraz körülmények között (Juh- és kecsketenyésztési szekcióval közösen)
- a gazdasági állatok takarmányozási és etetési viselkedése
- takarmányelőkészítés (biotechnológiai szempont) a takarmányminőségének növeléséhez (feltételes cím)
- takarmányozás és a fogyasztók a húsminőségre vonatkozó elvárásai (feltételes cím).

Management és egészségügyi szekció témái:

- immunomoduláció az állati termelésben
- BSE (Bovine Spongiform Encephalopathy) jelen kutatása, a betegség ellenőrzése (A szarvasmarhatenyésztési szekcióval közösen)
- az európai állattenyésztési rendszerek adaptálása a trópusi országokban
- embrióátültetési technológia az állatok közérzete szempontjából
- nagy tejtermelésű tehének managementje és egészségi állapota (szarvasmarhatenyésztési szekcióval közösen).

Szarvasmarhatenyésztési szekció témái

- szarvasmarhatenyésztési rendszerek mediterrán környezetben
- szarvasmarhatenyésztési és termelési rendszerek trópusi- és szubtrópusi környezetben (Genetikai szekcióval közösen)
- embrióátültetési technológiai szempontok (közösen a management és egészségügyi szekcióval).

Sertésenyésztési szekció témái:

- a tartás és hőmérséklet hatása a teljesítményre
- tenyésztétekbecslés sertésnél (Genetikai szekcióval közösen)
- a manipulált fejlődés következményei a sertésenyésztésben
- a takarmányozás és a reprodukció közötti interakciók

Lótenyésztési szekció témái:

- kritériumok a csikók szelekciójában
- teljesítménynövekedés a sportló tenyésztésben
- új módszerek az azonosításban
- takarmányigény és adagolás
- csontnövekedési szempontok (Élettan és abnormalitások)

Ára: 110,- Ft

ÁLLATTENYÉSZTÉS ÉS TAKARMÁNYOZÁS

Főszerkesztő: Dr. Gundel János

Szerkesztőség: ÁTK Takarmányozási Kutatóintézete
2053 Herceghalom
Telefon: 23-40-133 • Telefax: 23-40-082 új!

Felelős kiadó: Dr. Vágó József, az Agrárinformációs Vállalat vezérigazgatója

Műszaki vezető: Tenkes Dezső

Kiadóhivatal: 1012 Budapest I., Attila út 93.
Telefon: 156-8211.

INDEX: 25 132

HU ISSN: 0230 1814

Megjelenik évente hatszor

Előfizetési díj: 1 évre: 660,- Ft fél évre 330,- Ft

Kiadja és terjeszti az Agroinformációs Vállalat (AGROINFORM)
1253 Budapest, Pf. 15. I., Attila út 93.

Előfizethető a kiadónál, illetve a szerkesztőségben postautalványon, vagy átutalással az OKHB

216-64548 pénzforgalmi jelzőszámmra, a kiadvány pontos címének megjelölésével

Külföldön terjeszti a KULTURA Könyv és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat 1376 Budapest I.,
Fő utca 32. Telefon: 115-9450 vagy a KULTURA külföldi képviselői

Bestellungen sind an KULTURA Ungarisches Aussenhandelsunternehmen für Bücher und

Zeitungen, Budapest 62, Postfach 149., oder an ihre ausländischen Vertretungen zu richten

Orders may be placed with KULTURA Hungarian Trading Company for Books and Newspapers

Budapest 62., POB. 149, or with any of its representatives abroad

Заказы принимаются предприятием КУЛЬТУРА Внешнеторговое предприятие,

Будапешт, 62. п. 149 илц его заграничным представительствами