



ÁLLATTENYÉSZTÉS



TAKARMÁNYOZÁS

1



TARTALOM — CONTENT

<p><i>Szabó, F. – Lengyel, Z. – Wagenhoffer, Zs. – Dohy, J.:</i> A húsmarhatenyésztés populációgenetikai paraméterei. 2. Közlemény: A fontosabb tulajdonságok korrelációi. (Population genetic parameters of beef cattle. 2nd Paper: The correlation values of the most important traits).....</p> <p><i>Tózsér, J. – Domokos, Z. – Alföldi, L. – Holló, G.Ms. – Ruzsnák, J.:</i> Különböző génearányú charolais tehének testmérete egy tenyészetben. (Body measurements of different genotype Charolais cows in one herd)</p> <p><i>Póti, P. – Bedő, S. – Tózsér, J. – Mézes, M.:</i> Tenyészkos-jelöltek termékenyítő képességének értékelése. 3. Közlemény: A kosok herezacskó körméretét befolyásoló tényezők. (Evaluation of the reproductive ability of breeding ram candidates. 3rd Paper: Factors affecting scrotum circumference in rams.).....</p> <p><i>Gáspárdy, A. – Eszes, F. – Bodó, I. – Koppány, G. – Keszthelyi, T. – Márton, F.:</i> A cigája (berke) juhajtaja hazai változatainak alkattanai összehasonlító vizsgálata. (Type comparison of different Hungarian Tsigai (Berke) sheep variants).....</p> <p><i>Bölcskey, K. – Bárány, I. – Berta, E.Ms. – Bíró, G. – Bodó, I. – Bozó, S. – Györkös, I. – Lugasi, A.Ms. – Süth, M. – Székely-Körmöczy, P. – Szita, G. – Sárdi, J.:</i> Magyar szürke tehének haszonállat-előállító keresztezése charolais és fehér-kék belga fajtaival. (Terminal crossing of Hungarian Grey cows by Belgian White Blue and Charolais breeds)</p> <p><i>Fébel, H.Ms. – Huszár, Sz.Ms. – Várhegyi, I.Ms.:</i> A szálastakarmány-arány növelésének hatása a táplálóanyagok bendőbeli lebontására juhokban. (Impact of higher forage level on ruminal digestion in sheep)</p> <p><i>Halas, V.Ms. – Babinszky, L.:</i> A zsíretetés hatása a szoptatókocák energiaforgalmára, valamint a kocák és malacaik teljesítményére. (Irodalmi feldolgozás). (The Effect of dietary fat on the energy metabolism of lactating sows and on the performance of sows and their piglets. Review).....</p> <p><i>Bodnár, Á. – Tasi, J.Ms. – Kispál, T.:</i> Minőségbiztosítás és annak alkalmazási lehetőségei a rét- és legelőgazdálkodásban. 2. Közlemény (Tanulmány). (The quality management and its application in grassland production. 2nd Paper Essay)</p> <p><i>Nagy, I.:</i> Kvantitatív genetikai vizsgálatok a magyar merinó populáción. (Ph.D. értekezés). (Quantitative genetic studies on the Hungarian Merino sheep population. Ph.D. thesis).....</p> <p><i>Szilágyi, M.:</i> A nyomelem-ellátottság és egyéb stresszorok hatásai az állati anyagcserére, kémiai/biokémiai jellemzőkre. (MTA Doktori értekezés). (Effects of micro-element status and other stressors on animal metabolism and chemical/biochemical parameters. D.Sc. Dissertation Thesis)</p>	<p>1</p> <p>15</p> <p>23</p> <p>33</p> <p>43</p> <p>59</p> <p>69</p> <p>83</p> <p>91</p> <p>93</p>
<p>100 éve született Czukás Zoltán (Zoltán Czukás was born 100 years ago)</p> <p><i>Szabó F. – Schmidt J. – Dohy J.:</i> Ajánlások a hazai húsmarhatenyésztés fejlesztésére. (Proposals for the improvement of the Hungarian beef production)</p> <p>Könyvismertetés (Book review):</p> <p><i>Csapó János:</i> „Élelmiszerkémia” (Food chemistry).....</p> <p>Különszám 2000. Tartalomjegyzék (Supplement 2000 – Content)</p>	<p>14</p> <p>58</p> <p>95</p> <p>96</p>

A 49. évfolyam 6. szám 581. oldal „Spermaminőség jellemzése swim up előtt és után” című cikk szerzőinek neve helyesen ... — Somfai Tamás —...

A HÚSMARHATENYÉSZTÉS POPULÁCIÓGENETIKAI PARAMÉTEREI*

2. Közlemény: A FONTOSABB TULAJDONSÁGOK KORRELÁCIÓI

SZABÓ FERENC — LENGYEL ZOLTÁN — WAGENHOFFER ZSOMBOR — DOHY JÁNOS

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők összegyűjtötték és összefoglalták a húsmarhák fontosabb értékmerő tulajdonságai között fennálló genetikai (r_g), fenotípusos (r_p) és környezeti (r_e) korrelációs értékekre vonatkozó irodalmat. Amerikai adatbázison nagy létszámú állományra ($n=2691-7084$) vonatkozóan értékelték a szóban forgó tulajdonságok közötti korrelációt. Saját vizsgálataik során az alábbi korrelációs együtthatókat állapították meg: a születési súly az ellés lefolyásával közepes genetikai ($r_g=0,57$), igen laza fenotípusos ($r_p=0,11$) összefüggésben áll és gyakorlatilag nem mutat környezeti ($r_e=0,03$) kapcsolatot. Csaknem hasonló az összefüggése a korai borjúelhullásokkal is (az előbbi sorrendben: $r_g, r_p, r_e= 0,44; 0,00; -0,01$). A hizlalásvégi testsúly szoros kapcsolatban áll a hizlalás alatti napi súlygyarapodással (0,97; 0,86; 0,75), a hasított testsúllyal (0,96; 0,95; 0,95) és a színhús mennyiségével (0,81; 0,87; 0,93). A hasított testsúly a színhús mennyiségével szoros (0,85; 0,90; 0,94), a rostélyos keresztmetszetével közepes (0,37; 0,43; 0,51), a hús márványozottsági pontszámával laza (0,26; 0,11; 0,01) kapcsolatot mutat. A rostélyoson mért faggyúréteg vastagsága a kivágott faggyú mennyiségével (0,75; 0,70; 0,66) és annak százalékos arányával (0,77; 0,71; 0,65) szoros, a hús márványozottsági pontszámával laza pozitív (0,15; 0,19; 0,24), a színhús százalékos arányával pedig szoros negatív (-0,73; -0,67; -0,59) kapcsolatot mutat. A színhús százalékos aránya a hasított félben a kivágott faggyú mennyiségével (-0,88; -0,87; -0,86) szoros negatív, százalékos arányával (-0,57; -0,63; -0,68) közepes negatív, a csont mennyiségével laza (0,17; 0,01; 0,18), a csont százalékos arányával (0,35; 0,45; 0,59) közepes pozitív kapcsolatban áll.

SUMMARY

Szabó, F. – Lengyel, Z. – Wagenhoffer, Zs. – Dohy, J.: POPULATION GENETIC PARAMETERS OF BEEF CATTLE. 2nd Paper: THE CORRELATION VALUES OF THE MOST IMPORTANT TRAITS

This paper summarizes the literature for the genetic (r_g), phenotypic (r_p) and environmental (r_e) correlation values of the most important traits of beef cattle. A large American dataset ($n=2691-7084$) was used to estimate phenotypic, genetic, and environmental correlations between several traits. The authors obtained the association of the different traits as follows: the birth weight shows moderate genetic correlation ($r_g=0.57$), very low phenotypic correlation ($r_p=0.11$), and practically no environmental relation ($r_e=0.03$) with calving difficulty. There is almost the same association (0.44; 0.00; -0.01; r_g, r_p, r_e respectively) with early calf mortality. The weight at the end of the fattening shows a high correlation (0.97; 0.86; 0.75) with the daily gain during the fattening period, as well as with the carcass weight (0.96; 0.95; 0.95), and that of the prime meat weight (0.81; 0.87; 0.93). The carcass weight with the prime meat weight shows high value (0.85; 0.90; 0.94), with the rib eye area moderate (0.37; 0.43; 0.51) and with the marbling score low (0.26; 0.11; 0.01) correlation. The association of the fat thickness and the carcass fat weight (0.75; 0.70; 0.66) and the carcass fat percentage (0.77; 0.71; 0.65) is represented with high, the marbling score (0.15; 0.19; 0.24) with low, the carcass prime meat percentage (-0.73; -0.67; -0.59) with high negative correlations. The correlation of the carcass fat weight with the carcass prime meat weight (-0.88; -0.87; -0.86) is high negative, prime meat percentage (-0.57; -0.63; -0.68) is medium negative, with the bone weight is low (0.17; 0.01; 0.18), with the bone percentage is medium positive (0.35; 0.45; 0.59).

* A munkát az OTKA (T022757, T029335) támogatta

BEVEZETÉS

Mint ahogy az egyes tulajdonságok fenotípusos varianciája, ugyanúgy az azok közötti kovariancia is felbontható genetikai és környezeti komponensekre (Hazel, 1943), vagyis számolhatunk fenotípusos, genetikai és környezeti korrelációs együttható értékeket.

A fenotípusos korreláció a kovariancia és a megfelelő szórások szorzatának hányadosa. A fenotípusos korrelációt a $r_p = \text{kov}_p / \sigma_{P_1} \times \sigma_{P_2}$ egyenlettel számítjuk. Ha átrendezzük az egyenletet, akkor két tulajdonság kovarianciája $\text{kov}_p = r_p \times \sigma_{P_1} \times \sigma_{P_2}$. A fenotípusos kovariancia a genetikai és a környezeti kovariancia összege $\text{kov}_p = \text{kov}_G + \text{kov}_E$. A kovarianciákat korrelációkban és szórásokban kifejezve $r_p \times \sigma_{P_1} \times \sigma_{P_2} = r_G \times \sigma_{G_1} \times \sigma_{G_2} + r_E \times \sigma_{E_1} \times \sigma_{E_2}$ egyenletet kapjuk. Továbbá, mivel $\sigma_G = h \times \sigma_P$ és $\sigma_E = e \times \sigma_P$, ezeket behelyettesítve kapjuk a következő egyenletet, $r_p \times \sigma_{P_1} \times \sigma_{P_2} = r_G \times h_1 \times \sigma_{P_1} \times h_2 \times \sigma_{P_2} + r_E \times e_1 \times \sigma_{P_1} \times e_2 \times \sigma_{P_2}$. Ha ezt elosztjuk $\sigma_{P_1} \times \sigma_{P_2}$ -vel, az $r_p = r_G \times h_1 \times h_2 + r_E \times e_1 \times e_2$ egyenletet kapjuk, ami azt mutatja, hogy a genetikai és a környezeti korreláció hogyan járul hozzá a fenotípusos korreláció értékéhez.

A korrelációs értékek nemesítésben való felhasználásakor, figyelemmel kell lenni az adott tulajdonságok örökölhetőségére is, mivel ha mindkét tulajdonságnak nagy az örökölhetősége, akkor a fenotípusos korreláció kialakításában döntő súllyal a genetikai korreláció, ha kicsi az örökölhetőség, akkor a környezeti korreláció vesz részt.

A fenotípusos korreláció komponenseit, a genetikai korrelációk jelentőségét, felhasználását Bell (1974), Dickerson (1976), Roberts (1979) ismertetik. Szerintük a genetikai korrelációk a pleiotrópia jelenségére vezethetők vissza, nevezetesen, hogy egyes gének több tulajdonságot alakítanak ki. A genetikai korreláció kialakításában a pleiotrópián kívül a kapcsoló gének is szerepet játszanak. A genetikai korrelációk természetét a környezeti korrelációk nem követik szükségszerűen, ennél fogva a fenotípusos korreláció nem tájékoztat megnyugtatóan sem a genetikai, sem a környezeti hatásoknak tulajdonítható összefüggésekről (Preston és Willis, 1974). A tenyésztői munka szempontjából szükség van emiatt mind a genetikai, mind a környezeti korrelációk ismeretére. Amennyiben a kapcsolódó tulajdonságok mindegyike jól öröklődik, a genetikai korreláció döntően meghatározza a fenotípusos korreláció értékét, vagyis ismerete is fontosabb, mint a környezeti korreláció ismerete. A gyengén öröklődő tulajdonságpár esetén pedig a környezeti korreláció határozza meg döntően a fenotípusos kapcsolat szorosságát, emiatt ilyen esetekben a környezeti korrelációk ismerete és figyelembevétele sokkal fontosabb lehet. A környezeti korrelációk kialakításában a környezeti hatásokon kívül a nem-additív génhatások is szerepet játszanak.

Vizsgálatunkban a korrelációkat Harvey (1990) Least Square Maximum Likelihood Computer Program-mal határoztuk meg, amely additív génhatások alapján becsül genetikai paramétereket, így a genetikai korrelációk tulajdonképpen additív genetikai korrelációk, míg a nem-additív genetikai hatások a környezeti korrelációban vannak jelen. Vizsgálatunkat keresztezett állományokon végeztük, így a becsült paramétereket a fajták közötti allélgyakoriságbeli különbség és a dominancia foka befolyásolta (Baumung és mtsai, 1997).

A már említett és más szerzők véleménye, tapasztalatai alapján a szelekciós munka eredményessége szempontjából a különböző tulajdonságok közötti korrelációk ismerete és figyelembevétele rendkívül fontos.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A hústermelést befolyásoló tulajdonságok genetikai korrelációját számos külföldi és hazai (Horn, 1973, 1976; Preston és Willis, 1974; Nagy 1977; Woldehawariat és mtsai, 1977; Dohy 1978, 1985; Dunay 1978; Horn, 1978, 1995; Allen és Kilkenny, 1980; Koch és mtsai, 1982; MacNeil és mtsai, 1984; Bodó és mtsai, 1985; Guba 1985; Stefler 1990; Szabó, 1993, 1998) forrásmunka foglalja össze szintetizáló jelleggel. Az eredmények a következőkben összegezhetők (1. táblázat).

A születési súly korrelációi

Az említett tulajdonság a vemhességi idő hosszával Cundiff és mtsai (1986) vizsgálatai szerint $r_p=0,43$ értékű fenotípusos, $r_g=0,45$ genetikai, és $r_e=0,44$ értékű környezeti korrelációval jellemezhető kapcsolatban áll. Az ellés lefolyásával való összefüggése az idézett szerzők szerint: $r_p=0,16$, $r_g=0,25$, $r_e=0,13$, a választott borjak arányával pedig $r_p=-0,05$, $r_g=-0,09$, $r_e=-0,05$.

A választás előtti testsúlygyarapodással öt szerző vizsgálati eredményének átlaga $r_p=0,25$, $0,12$ (Brinks és mtsai, 1962) és $0,36$ (Loganathan és mtsai, 1965) szélsőértékekkel, Koch és mtsai (1982) szerint pedig $r_p=0,10$ fenotípusos összefüggésben áll. Ugyancsak öt vizsgálat szerint $r_g=0,45$, a szélsőértékek $0,11$ (Brinks és mtsai, 1962) és $0,82$ (Berruecos és Robinson, 1968), Koch és mtsai (1982) közleménye alapján viszont $r_g=0,12$ genetikai kapcsolatot mutat. A környezeti korreláció három vizsgálat átlagában $r_e=0,13$ (0,08 Brinks és mtsai, 1964; 0,18 Pahnish és mtsai, 1964) Koch és mtsai (1982) vizsgálata szerint $r_e=0,10$.

A születési súly és a tehenek életkora között szoros $r_g=0,82$, a 90 és 180. napos súly és a tehenek életkora között közepes $r_g=0,53$ korrelációt számítottak Peters és mtsai (1988).

A hizlalás végi testsúllyal fennálló genetikai kapcsolatra (r_g) Brinks és mtsai (1962) $0,54$, MacNeil és mtsai (1984) pedig $0,34$ együtthatót közölnek. A szóban forgó tulajdonság és a hasított testsúly kapcsolata az utóbbi szerzők szerint $r_g=0,37$.

A választási súly korrelációi

A választási súly a születési súllyal nyolc vizsgálat eredménye alapján $r_p=0,38$ fenotípusos kapcsolatban áll. A szóban forgó vizsgálatok eredményei viszonylag kicsi intervallumban helyezkednek el (Preston és Willis, 1974). A két tulajdonság genetikai korrelációja hat vizsgálat átlagában $r_g=0,62$, melynek szélsőértékei $0,21$ (Brinks és mtsai, 1962) és $0,99$ (Lasley és mtsai, 1961).

A választás utáni testsúlygyarapodással hét vizsgálat eredménye szerint átlagosan $r_p=0,92$, ugyancsak hét vizsgálat átlagában $r_g=0,95$, három vizsgálat átlagában $r_e=0,91$. Az említett átlagok által képviselt adatok között rendkívül kicsik a különbségek (Preston és Willis, 1974). A teljesítményvizsgálatokban mért

záró súllyai hét vizsgálat eredményét összesítve $r_p=0,59$, a szélsőértékek 0,16 (*Brinks és mtsai*, 1962) és 0,82 (*Swiger és mtsai*, 1961), nyolc vizsgálat átlagában $r_g=0,66$, illetve 0,33 (*Wilson és mtsai*, 1963) és 0,94 (*Swiger és mtsai*, 1961), intervallum kapcsolatot mutat. *Renard és Gaillard* (1982) KSTV és ITV súlygyarapodási értékek között szoros $r_g=0,80$ összefüggést talált. A környezeti korreláció négy vizsgálat átlagában $r_e=0,68$, viszonylag kicsi ingadozással.

Holstein-fríz növendék bikák fontosabb hizlalási paramétereinek összefüggéseire *Gere és mtsai* (1982) közölnek adatokat.

A vágőérték és húsminőség korrelációi

A hasított testsúly genetikai korrelációja (r_g) a színhús mennyiségével 0,84, annak százalékos arányával $-0,31$, a faggyú mennyiségével 0,62, százalékos arányával 0,34, a csont mennyiségével 0,72, arányával $-0,34$ (*Koch és mtsai*, 1982) összefüggést mutat.

A vágási százalék és a napi testsúlygyarapodás kapcsolatára az egyes szerzők következő értékeket közlik: $r_p=0,10$ (*Koch és mtsai*, 1963), $r_g=0,01$ (*Koch és mtsai*, 1963), $r_g=-0,61$ (*Bodó és mtsai*, 1985).

Az ismertetett korrelációs együtthatók jellege, természete és az említett szerzők értékelése alapján azt mutatják, hogy bizonyos tulajdonságpárok esetében a genetikai korrelációk eltérő irányúak (+ vagy -) és mértékűek.

A tanulmányozott forrásmunkák szintézise alapján megállapítható, hogy a hústípusú szarvasmarhák fontosabb biológiai tulajdonságai között fennálló genetikai kapcsolatokra vonatkozóan a szakirodalom meglehetősen gazdag, bár az eredmények zöme nem a legfrissebb. Ennek ellenére számos tulajdonságra pedig kevés, vagy nincs is elegendő számú vizsgálat. E hiányosságra és az újabb vizsgálatok szükségességére már *Niebel és Van Vleck* (1982) is felhívták a figyelmet. A környezeti korrelációra vonatkozóan, melynek jelentősége részben hangsúlyozásra került, sokkal kevesebb az eredeti forrásmunka. Hazai szakirodalmunkból pedig szinte teljesen hiányoznak a környezeti hatásoknak tulajdonítható összefüggéseket jellemző együtthatók, de még az ezek értelmezésére, jelentőségére vonatkozó utalások is.

Az említettek alapján úgy tűnik, hogy indokolt és célszerű újabb korrelációs együttható értékeket megállapítani és hazai szakirodalmunknak e hiányosságát pótolni.

VIZSGÁLATI ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatunkat a vázolt témakörben az USA Mezőgazdasági Minisztériuma Hústermelési Kutatóintézetében (USDA Meat Animal Research Center) Nebraska államban, Clay Centerben rendelkezésre bocsátott adatbázison végeztük. Elemző munkánkhoz a genetikai alapok értékelése kutatási programban szereplő állományról 1960. és 1991. közötti időszakra vonatkozó adatokat használtuk fel. A szóban forgó vizsgálatban anyai populációként hereford és aberdeen angus tehénállomány szerepelt. A teheneket az ottani gyakorlatnak megfelelően egész éven át épület nélkül tartották. Táplálóanyag ellátásukat nyári időszakban a legelő gyeptermése, télen pedig kukoricatarló, széna, esetleg egyéb kiegészítő takarmányok biztosították.

1. táblázat

Egyes tulajdonságok közötti fenotípusos, genetikai és környezeti korrelációs értékek

Tulajdonságpárok(1)	r_p	r_a	r_e	Fajta(2)	n	Forrás(3)
Születési súly–vemhességi idő(4)	0,43	0,45	0,44	hereford és aberdeen angus tehén x 14 bika(25)	4639 borjú(29)	Cundiff és mtsai, 1986
Születési súly–ellés lefolyása (5)	0,16	0,25	0,13	hereford és aberdeen angus tehén x 14 bika(25)	4639 borjú(29)	Cundiff és mtsai, 1986
Születési súly–választott borjak aránya(6)	-0,05	-0,09	-0,05	hereford és aberdeen angus tehén x 14 bika(25)	4639 borjú(29)	Cundiff és mtsai, 1986
Születési súly–választás előtti súlygyarapodás(7)	0,12	0,11	0,08			Brinks és mtsai, 1962
Születési súly–választás előtti súlygyarapodás(8)	0,10	0,12	0,10	16 különböző bikától származó utódok(26)	2453 tinó(30)	Koch és mtsai, 1982
Születési súly–tehének életkora(9)		0,82		n' dama, brown swiss		Peters és mtsai, 1988
90 és 180 napos súly–tehén életkora(10)		0,53		n' dama, brown swiss		Peters és mtsai, 1988
Születési súly–hízalás végi testsúly(11)		0,54				Brinks és mtsai, 1962
Születési súly–hízalás végi testsúly(12)		0,34			187 bikától 935 bika és 748 üsző(31)	MacNeil és mtsai, 1984
Születési súly–hasított testsúly(13)		0,37			187 bikától 935 bika és 748 üsző(31)	MacNeil és mtsai, 1984
Választási súly–születési súly(14)	0,38	0,62 0,21 0,99				Nyolc vizsg. átlaga(33) Brinks és mtsai, 1962 Lasley és mtsai, 1961
Választási súly–választás utáni súlygyarapodás(15)	0,92	0,95	0,91			Preston és Willis, 1974
Választási súly–teljesítményvizsgálatban mért zárósúly (16)	0,59 0,16 0,82	0,66 0,94 0,33	0,68			Hét vizsg. átlaga(34) Brinks és mtsai, 1962 Swiger és mtsai, 1961 Wilson és mtsai, 1963
Választási súly–KSTV és ITV súlygyarapodás(17)		0,82				Renard és Gaillard, 1982
Hasított testsúly–színhús mennyisége(18)		0,84				
Hasított testsúly–színhús % (19)		-0,31		hereford és aberdeen angus tehén(27), tarantaise, pinzgau, brahman, sahiwal bika(28)	642 félttest(32)	Koch és mtsai, 1982
Hasított testsúly–faggyú mennyiség(20)		0,62				
Hasított testsúly–faggyú % (21)		0,34				
Hasított testsúly–csont mennyisége(22)		0,72				
Hasított testsúly–csont % (23)		-0,34				
Vágási %–napi testsúlygyarapodás(24)	0,10	0,01 -0,61				Koch és mtsai, 1963 Bodó és mtsai, 1985

Table 1.: Phenotypic, genetic and environmental correlation values between some traits

traits(1), breed(2), source(3), birth weight-gestation length(4), birth weight-calving easy(5), birth weight-calves survival rate to weaning(6), birth weight-preweaning daily gain(7), birth weight-preweaning daily gain(8), birth weight-age of cow(9), 90 and 180 day weight-age of cow(10), birth weight-final weight of fattening(11), birth weight-final weight of fattening(12), birth weight-carcass weight(13), weaning weight-birth weight(14), weaning weight-postweaning daily gain(15), weaning weight-final weight in the performance test(16), weaning weight-daily gain during the Central Performance and Progeny Test(17), carcass weight-prime meat weight(18), carcass weight-prime meat percentage(19), carcass weight-fat trim weight(20), carcass weight-fat trim percentage(21), carcass weight-bone weight(22), carcass weight-bone percentage(23), dressing out percentage-daily gain(24), Hereford and Aberdeen Angus cows mating with 14 sires(25), number of calves born from 16 different sires(26), Hereford and Aberdeen Angus cows(27), Tarantaise, Pinzgau, Brahman, Sahiwal sires(28), 4639 calves(29), 2453 steers(30), 935 bulls and 748 heifers born from 187 sires(31), 642 carcasses(32), average of 8 publications(33), average of 7 publications(34)

A tehenek termékenyítési időszaka május közepétől július közepéig, mintegy 63 napon át, három ciklusnyi ideig tartott. Ekkor az állományt inszeminálták, majd ezt követően természetes pároztatást (clean up mating) alkalmaztak. Értékelésünk során azonban csak a mesterséges termékenyítésből származó utódok eredményét vettük figyelembe. Termékenyítésre hereford és angus bikák, továbbá 20 egyéb fajtába (jersey, longhorn, red poll, shorthorn, galloway, south devon, tarentaise, pinzgau, sahiwal, brahman, nellore, braunvieh, gelbvieh, szimentáli, maine anjou, salers, piemonti, limousin, charolais, és chianina) tartozó tenyészbikák spermáját használták, mindkét anyai fajta esetében, megközelítőleg azonos arányban.

A nyári termékenyítéseknek megfelelően, a borjazások zöme március eleje – április vége között történt. Születéskor valamennyi borjú súlyát lemérték, és feljegyezték az ellések lefolyására vonatkozó megfigyeléseket (segítség nélküli, kisebb segítséggel történő ellés, nehézellés, császarmetszés, életképtelen borjú). Születés után néhány nappal a bikaborjakat ivartalanították. Feljegyzésre kerültek a korai (24 órán belüli) és a későbbi (a születést követő 24 órán túli) borjúelhullások. A szoptatási időszakban, augusztus közepétől a választásig, a borjak kiegészítő takarmányt (creep feed) kaptak. Az átlagos abrakfelhasználás, borjanként, 100–110 kg körül volt.

A választást ősszel végezték. Ezt követően a tinók hizlalásra, majd a hizlalás befejezése után kísérleti vágásra, az amerikai gyakorlat szerinti minősítésre, majd levágott állatok hasított féltestei kicsontozásra kerültek.

Az üszöket választás után karámokban helyezték el, ahol lucernaszenázs, silókukorica, valamint szudánifűszilázs volt a takarmányuk. Áprilistól legelőre kerültek, ahol öt legelőszakaszon véletlenszerűen történt az elhelyezésük úgy, hogy mindegyik csoportban valamennyi anyai és apai fajta ivadéka előfordult. Üzekedésüket naponta kétszeri megfigyeléssel regisztrálták. Az ivarzóknak könnyebb felismerése érdekében, jelölő-berendezéssel felszerelt, vazektomizált bikát tartottak a tehenekkel együtt.

A vázolt körülmények között tartott populáció értékelt adatainak száma a reprodukciós tulajdonságokra vonatkozóan 7084, a borjak választási eredményeire 6588, a növedék üszök esetében 2691, és a tinók hizlalási és vágási eredményei esetében 3128 volt. A teljes populációra vonatkozó korrelációs értékek mellett vizsgáltuk és összehasonlítottuk fajtatiszta hereford és angus (n=703) valamint hereford és angus keresztezésből származó F1 állomány (n=1177) esetében tapasztalt értékeket is.

Vizsgálatunk során az adatok előkészítését a SAS (Statistical Analysis Software) program segítségével, az elemzést pedig *Harvey* (1990) Least Square Maximum Likelihood Computer Program-mal végeztük el.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

A Clay Centerben feldolgozott, 22 apai partnerfajta ivadékait magába foglaló, előzőekben ismertetett teljes létszámú populációra vonatkoztatva kiszámítottuk a fontosabb tulajdonságpárok genetikai, fenotípusos, és környezeti korrelációs együtthatóit. A statisztikailag igazolt eredményeket az 2–6. táblázatban foglaltuk össze. Anélkül, hogy azokat teljes részletességgel

foglaltuk össze. Anélkül, hogy azokat teljes részletességgel taglalnánk, csupán a néhány lényegesebb összefüggésre igyekszünk rávilágítani.

Vizsgálati eredményeink szerint a születési súly az ellés lefolyásával ($r_g=0,57$), illetve a segítség nélküli ellések arányával ($r_g=-0,55$) közepes, de az idézett irodalomban (Cundiff és mtsai, 1986, $r_g=0,25$) szereplőnél valamivel szorosabb kapcsolatban áll. Ennél kissé gyengébb (0,44, 0,34, -0,34) kapcsolatot mutat a borjúelhullás, illetve a választott borjak arányával, valamint a 200 napos választási súllyal ($r_g=0,48$). Az utóbbi érték közel azonos az irodalomban közölt öt vizsgálat átlagával ($r_g=0,45$). Az ellés lefolyása közepes korrelációban áll ($r_g=0,60, 0,66$) a borjúelhullások alakulásával. Az eddig ismertetett adatpárok esetében azonban sem érdemi fenotípusos, sem pedig környezeti kapcsolat nem volt kimutatható.

2. táblázat

Néhány, a nőivarban fontos tulajdonság korrelációi

Tulajdonságok(1)	Korrelációs együtthatók(2)		
	genetikai $r_g(3)$	fenotípusos $r_p(4)$	környezeti $r_e(5)$
A születési súly, kg(6)			
ellés lefolyása, %(7)	0,57	0,11	0,03
segítség nélküli ellés, %(8)	-0,55	-0,13	-0,03
császármetszések aránya, %(9)	0,23	0,04	-0,01
korai borjúelhullás, %(10)	0,44	0,00	-0,10
összes borjúelhullás választásig, %(11)	0,34	-0,03	-0,11
választott borjak aránya, %(12)	-0,34	0,03	0,11
választási súly, kg(13)	0,19	0,22	0,23
200. napos súly, kg(14)	0,48	0,35	0,31
Az ellés lefolyása, %(15)			
korai borjúelhullások aránya, %(16)	0,60	0,21	0,18
későbbi borjúelhullások aránya, %(17)	0,29	0,03	0,01
összes borjúelhullás választásig, %(11)	0,66	0,18	0,15
választott borjak aránya, %(12)	-0,66	-0,18	-0,15
Növendék üszők 400. napos súlya, kg(18)			
550. napos súly, kg(19)	0,91	0,82	0,78
adott életkorban ivarzők aránya, %(20)	0,05	0,13	0,18
ivarérettségi életkor, nap(21)	0,00	-0,16	-0,31
vemhesülés, %(22)	-0,04	0,05	0,07

P<5%

Table 2.: Correlations of the most important traits in the female cattle

traits(1), correlation coefficient(2), genetic correlation(3), phenotypic correlation(4), environmental correlation(5), birth weight(6), calving difficulty(7), calving unassisted(8), caesarian section(9), early calf mortality(10), total calf mortality until weaning(11), rate of weaned calves(12), weaning weight(13), 200 day weight(14), calving difficulty(15), early calf mortality rate(16), late calf mortality rate(17), 400 days weight of heifers(18), 550 day weight(19), puberty expressed rate(20), age at puberty(21), pregnancy rate(22)

Az üszők 400. napos testsúlya értelemszerűen az 550. napos súllyal szoros genetikai, fenotípusos és környezeti kapcsolatot mutat. Nem tapasztaltuk viszont sem a genetikai, sem a fenotípusos korrelációját az ivarzó állatok arányával, az ivarérettségi életkorral, valamint a vemhesülési eredményekkel. Közepes, negatív környezeti korrelációja ($r_e=-0,31$) is csupán az ivarérettségi életkorral volt kimutatható.

A hizlalásvégi testsúly és a súlygyarapodás korrelációi

Tulajdonságok(1)	Korrelációs együtthatók(2)		
	genetikai $r_g(3)$	fenotípusos $r_p(4)$	környezeti $r_e(5)$
A hizlalás alatti gyarapodás, kg(6)			
hizlalás végi súly, kg(7)	0,97	0,86	0,75
hasított súly, kg(8)	0,92	0,79	0,69
%	-0,17	-0,04	0,05
faggyúréteg vastagság, cm(9)	0,18	0,21	0,25
testüregi faggyú, %(10)	0,20	0,07	-0,13
rostélyos keresztmetszet, cm ² (11)	0,30	0,31	0,46
hús márványozottsági pontszáma(12)	0,30	0,07	-0,11
színhús, kg(13)	0,76	0,74	0,72
%	-0,21	-0,21	-0,22
kivágott faggyú, kg(14)	0,53	0,49	0,44
%	0,23	0,24	0,24
csont, kg(15)	0,68	0,63	0,59
%	-0,17	-0,20	-0,22
A hizlalás végi testsúly, kg(16)			
hasított súly, kg(8)	0,96	0,95	0,95
%	-0,16	-0,03	0,07
faggyúréteg vastagság, cm(9)	0,13	0,30	0,45
testüregi faggyú, %(10)	0,26	0,12	-0,04
rostélyos keresztmetszet, cm ² (11)	0,30	0,39	0,48
hús márványozottsági pontszáma(12)	0,27	0,09	-0,03
színhús, kg(13)	0,81	0,87	0,93
%	-0,16	-0,30	-0,47
kivágott faggyú, kg(14)	0,51	0,63	0,74
%	0,18	0,32	0,48
csont, kg(15)	0,72	0,75	0,77
%	-0,16	-0,26	-0,33

P<5%

Table 3.: Correlations of daily gain and weight at the end of fattening as in Table 2.(1–5), daily gain during fattening(6), final weight(7), carcass weight(8), tallow thickness(9), kidney, pelvic and heart tallow percentage(10), rib eye area(11), marbling(12), lean meat weight(13), carcass tallow weight(14), bone weight(15), weight at the end of fattening(16)

A hizlalás alatti testsúlygyarapodás szoros pozitív genetikai, fenotípusos és környezeti kapcsolatot mutat a hizlalásvégi súllyal, a hasított súllyal, a színhús mennyiségével ($r=0,69-0,97$). Közepes az összefüggése a csont és a kivágott faggyú mennyiségével. Gyenge pozitív genetikai és fenotípusos ($r=0,30-0,31$), közepes környezeti ($r_e=0,46$) kapcsolatban áll a rostélyos keresztmetszetével. Viszonylag laza pozitív viszonyosságban áll a hús márványozottsági pontszámával. Gyakorlatilag nincs érdemi kapcsolatban a vágási százalékkal, a testüregi faggyú- és a csont százalékos arányával.

A hizlalásvégi testsúly mindhárom korrelációja szoros és pozitív a hasított súllyal, a színhús mennyiségével és a csont mennyiségével. Gyenge pozitív genetikai kapcsolatot mutat a testüregi faggyú százalékos arányával, a rostélyos keresztmetszettel, a hús márványozottsági pontszámával.

A hasított testsúly és a rostélyos keresztmetszet korrelációi

Tulajdonságok(1)	Korrelációs együtthatók(2)		
	genetikai $r_g(3)$	fenotípusos $r_p(4)$	környezeti $r_e(5)$
A hasított testsúly, kg(16)			
hasított súly, %(8)	0,16	0,35	0,45
faggyúréteg vastagság, cm(9)	0,14	0,35	0,54
testüregi faggyú, %(10)	0,26	0,14	0,01
rostélyos keresztmetszet, cm ² (11)	0,37	0,43	0,51
hús márványozottsági pontszáma(12)	0,26	0,11	0,01
színhús, kg(13)	0,85	0,90	0,94
%	-0,14	-0,32	-0,53
kivágott faggyú, kg(14)	0,52	0,68	0,81
%	0,18	0,37	0,55
csont, kg(15)	0,68	0,71	0,74
%	-0,25	-0,35	-0,42
A hasított testsúly, %(16)			
faggyúréteg vastagság, cm(9)	0,01	0,23	0,40
testüregi faggyú, %(10)	0,03	0,09	0,17
rostélyos keresztmetszet, cm ² (11)	0,23	0,23	0,24
hús márványozottsági pontszáma(12)	-0,07	0,08	0,16
színhús, kg(13)	0,16	0,26	0,34
%	0,08	-0,13	-0,32
kivágott faggyú, kg(14)	0,06	0,28	0,44
%	0,01	0,21	0,38
csont, kg(15)	-0,12	0,03	0,13
%			
A rostélyos keresztmetszet, cm²(11)			
hús márványozottsági pontszáma(12)	-0,26	-0,01	0,22
színhús, kg(13)	0,62	0,56	0,49
%	0,56	0,25	-0,25
kivágott faggyú, kg(14)	-0,29	0,04	0,43
%	-0,51	-0,16	0,32
csont, kg(15)	0,37	0,30	0,23
%	0,06	-0,15	-0,39

P<5%

Table 4.: Correlations of carcass weight and rib eye area as in Table 2.(1–5), as in Table 3.(8–15), carcass weight(16)

Laza, illetve annál kissé szorosabb pozitív kapcsolatot mutat a rostélyoson mért faggyúréteg vastagságával, a kivágott faggyú százalékos arányával. Laza a negatív viszonyossága a színhús és a csont százalékos arányával. Az ismertetett eredményeink közül azok, amelyekre Koch és mtsai (1982) is közöltek adatokat, jó egyezést mutatnak egymással.

A hasított testsúly a mennyiségi, vágási és csontozási paraméterekkel a hizlásvégi testsúlyhoz hasonló kapcsolatokban áll. Figyelemre méltó ugyanakkor, hogy például a faggyúréteg vastagsággal, a rostélyos keresztmetszetével, a kivágott faggyú százalékos arányával fennálló pozitív, a színhús százalékos arányával meglévő negatív kapcsolatában a fenotípusos, de különösen a környezeti korreláció sokkal szorosabb, mint a genetikai. Adatainkat megerősíti Koch és mtsai (1982) eredményei.

A faggyússággal kapcsolatos korrelációk

Tulajdonságok(1)	Korrelációs együtthatók(2)		
	genetikai $r_g(3)$	fenotípusos $r_p(4)$	környezeti $r_e(5)$
A faggyúréteg vastagsága a rostélyoson, cm(9)			
testüregi faggyú, %(10)	0,12	0,15	0,20
rostélyos keresztmetszet, cm ² (11)	-0,37	-0,12	0,22
hús márványozottsági pontszáma(12)	0,15	0,19	0,24
színhús, kg(13)	-0,25	0,06	0,41
%	-0,73	-0,67	-0,59
kivágott faggyú, kg(14)	0,75	0,70	0,66
%	0,77	0,71	0,65
csont, kg(15)	-0,29	-0,07	0,16
%	-0,49	-0,53	-0,58
A testüregi faggyú, %(10)			
rostélyos keresztmetszet, cm ² (11)	-0,10	-0,05	0,04
hús márványozottsági pontszáma(12)	0,13	0,15	0,19
színhús, kg(13)	0,02	-0,04	-0,13
%	-0,48	-0,47	-0,47
kivágott faggyú, kg(14)	0,50	0,42	0,31
%	-0,97	-0,97	-0,97
csont, kg(15)	0,00	-0,09	-0,24
%	-0,30	-0,34	-0,42
A hús márványozottsági pontszáma(12)			
színhús, kg(13)			
%	0,12	0,00	-0,01
kivágott faggyú, kg(14)	-0,28	-0,26	-0,26
%	0,31	0,25	-0,21
csont, kg(15)	0,24	0,28	0,34
%	0,26	-0,06	-0,03

P<5%

Table 5.: Correlations with tallow deposition as in Table 2.(1–5), as in Table 3.(9–15)

A vágási százalék egyik feltüntetett paraméterrel sem mutat érdemi genetikai kapcsolatot. Gyenge fenotípusos összefüggése is csak a színhús és a kivágott faggyú mennyiségével volt megfigyelhető. Gyenge pozitív környezeti viszonyosságban áll viszont a rostélyoson mért faggyúréteg vastagságával, a színhús és a kivágott faggyú mennyiségével, az utóbbi százalékos arányával, valamint negatív környezeti kapcsolatban a színhús százalékos arányával.

A rostélyoson mért faggyúréteg vastagság korrelációi közül figyelemreméltó, hogy az a testüregi faggyú százalékos arányával gyakorlatilag nem mutat összefüggést, ugyanakkor a színhús %-os arányával, a csont %-os arányával közepes, vagy annál szorosabb negatív, a kivágott faggyú mennyiségével és arányával pedig hasonló erősségű pozitív genetikai, fenotípusos és környezeti kapcsolatban áll. Megfigyelhető az is, hogy például a rostélyos keresztmetszettel, valamint a színhús mennyiségével laza negatív a genetikai kapcsolata, ugyanakkor hasonló szorosságú, de pozitív a környezeti korrelációja.

A hasított test összetevőinek korrelációi

Tulajdonságok(1)	Korrelációs együtthatók(2)		
	genetikai $r_g(3)$	fenotípusos $r_p(4)$	környezeti $r_e(5)$
A színhús, kg(13)			
színhús, %(13)	0,38	0,09	-0,28
kivágott faggyú, kg(14)	0,03	0,33	0,61
%	-0,32	-0,03	0,30
csont, kg(15)	0,72	0,76	0,81
%	-0,07	-0,17	-0,27
A színhús, %(13)			
kivágott faggyú, kg(14)	-0,88	-0,87	-0,86
%	-0,57	-0,63	-0,68
csont, kg(15)	0,17	0,01	0,18
%	0,35	0,45	0,59
A kivágott faggyú, kg(14)			
%	0,92	0,91	0,91
csont, kg(15)	0,00	0,19	0,37
%	-0,57	-0,63	-0,68

P<5%

Table 6.: Correlations of components of carcass as in Table 2.(1–5), as in Table 3.(13–15)

Az előbbiekhez hasonló, ellentétes előjelű genetikai és környezeti viszonyosságot mutat továbbá a rostélyos keresztmetszet a hús márványozottsági pontszámával, a színhús százalékos arányával, a kivágott faggyú mennyiségével és százalékos arányával. Az említettekkel megegyező természetű a színhús mennyiségének a százalékos arányával, továbbá a kivágott faggyú százalékos arányával fennálló viszonyossága.

KÖVETKEZTETÉSEK

Az előbbiekben bemutatott eredmények azt sejtetik, hogy a vázolt kapcsolatokban a környezeti tényezők hatása a genetikai kapcsolatokkal ellentétes, vagyis azok érvényesülését gátolni igyekeznek. Az említetteket alátámasztják azok az adataink is, melyek szerint az ilyen ellentétes előjelű genetikai és környezeti kapcsolatot mutató tulajdonságpárok esetében rendszerint nem volt érdemi fenotípusos összefüggés. A legtöbb tulajdonságpárban azonban, mint azt a bemutatott adataink tükrözik, a genetikai és a környezeti kapcsolatok előjele megegyezett, és ezekhez hasonló természetű volt a fenotípusos összefüggés is.

A húsmarhatenyésztési populációgenetikai szakirodalmunkból hiányzó, általunk kiszámított környezeti korrelációs együtthatók elemzése során arra a megállapításra jutottunk, hogy azok természete nem következik sem a genetikai, sem a fenotípusos korrelációk természetéből. Bizonyos tulajdonságpárok, pl. a hizlalásvégi súly és a hasított testben lévő színhús %-os aránya esetében annak előjele ($r_e = -0,47$) megegyezik a genetikai ($r_g = -0,16$) korrelációival,

vagyis azt támogatja, amíg más tulajdonságpár pl. a rostélyos keresztmetszet és a kivágott zsír százalékos aránya esetében ellentétes ($r_e=+0,32$; $r_g=-0,51$), a környezeti tényező a genetikai kapcsolatokkal ellentétesen hat.

Eredményeink alátámasztják azt is, hogy a környezeti korrelációs együtthatók jellege nem következik sem a genetikai, sem a fenotípusos kapcsolatok jellegéből. Ismerete a húsmarha populációk esetében is fontos lehet abból a szempontból, hogy bizonyos tulajdonságpárok esetében a környezeti hatások a genetikai kapcsolatokat támogatják, más esetekben pedig azok ellen hatnak. Vagyis kapott példánk alapján létezhetnek pozitív genetikai kapcsolatok olyan tulajdonságpárokból, melyek között fenotípusos kapcsolat nem mutatható ki, ugyanakkor a környezeti korrelációs együtthatójuk előjele negatív.

Amint eredményeink szemléltetik, azok a tulajdonságpárok, amelyekre megbízható irodalmi adat is fellelhető volt, általában olyan jellegű összefüggéseket mutatnak, mint amit a nagyrészt eltérő körülmények között, más állományokban tapasztaltak. Nyilvánvaló az is, hogy azokra a tulajdonságpárookra kapott vizsgálati eredményeink, amelyekre vonatkozó irodalmi adatok meglehetősen hiányosak, a valós oksági összefüggéseket fejezik ki.

IRODALOM

- Allen, D. – Kilkenny, B.(1980): Planned beef production. Granada Publishing Limited
- Baumung, R. – Solkner, J. – Essl, A.(1997): Correlation between purebred and crossbred performance under a two-locus model with additive by additive interaction. J. Anim. Breed. Gen., 114. 89–98.
- Bell, A.E.(1974): Genetic modeling with laboratory animals. First Wld Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., Madrid, Spain, 1. 413.
- Berrucos, J.M. – Robinson, O.W.(1968): Prewaning growth in Brahmins. J. Anim. Sci., 27. 1124.
- Bodó, I. – Dohy, J. – Hajas, P. – Keleméri, G.(1985): Húsmarhatenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Brinks, J.S. – Clark, R.T. – Kieffer, N.M. – Quesenberry, J.R.(1962): Mature weight in Hereford-range cows - heritability, repeatability and relationship to calf performance. J. Anim. Sci., 21. 501.
- Brinks, J.S. – Clark, R.T. – Kieffer, N.M. – Urlick, J.J.(1964): Estimates of genetic, environmental and phenotypic parameters in range Hereford females. J. Anim. Sci., 23. 711.
- Cundiff, L.V. – MacNeil, M.D. – Gregory, K.E. – Koch, R.M.(1986): Between- and within genetic analysis of calving traits and survival to weaning in beef cattle. J. Anim. Sci., 63. 27–33.
- Dickerson, G.E.(1976): The choice of selection objectives in meat producing animals. In: Lister, D. – Rhodes, D.N. – Fowler, V.R. – Fuller, M. (Ed): Meat Animals. Plenum Publishing Corp., New York
- Dohy, J.(1978): A genetikai alkalmazásának időszerű kérdései az állattenyésztésben. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Dohy, J.(1985): Húsmarhatenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Dunay, A.(1978): Specializált hústermelő nő- és hímvonalak kialakítása és kombinálása a szarvasmarhatenyésztésben. In Dohy J. (szerk.): A genetikai alkalmazásának időszerű kérdései az állattenyésztésben. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Gere, T. – Bartosiewicz, L. – Kaltenecker, J. – Lippai, K.(1982): Holstein-fríz növendék bikák hizlalási jellemzői és az anyai tejtermelés összefüggés-rendszereinek értékelése faktoranalízissel. Állattenyésztés és Takarmányozás, 31. 5. 407–413.
- Guba, S.(1985): A szarvasmarha tenyésztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Harvey, W.R.(1990): User's guide for LSLMW and MIXMDL PC-2 version Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program. The Ohio State University. Columbus, OH Mimeo
- Hazel, L.N.(1943): The genetic basic for constructing selection indexes. Genetics, 23. 476.
- Horn, A. (szerk.)(1973): Szarvasmarhatenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Horn, A. (szerk.)(1976): Állattenyésztés 2. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

- Horn, P.*(1978): A genotípus x takarmányozás kölcsönhatások és jelentőségük az állattenyésztésben. In Dohy J. (szerk.): A genetika alkalmazásának időszerű kérdései az állattenyésztésben. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Horn, P.*(szerk.)(1995): Állattenyésztés 1. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Koch, R.M. – Cundiff, L.V. – Gregory, K.E.*(1982): Heritabilities and genetic, environmental and phenotypic correlations of carcass traits in a population of diverse biological types and their implications in selection programs. *J. Anim. Sci.*, 55. 6.
- Koch, R.M. – Dikeman, M.E. – Cundiff, L.V.*(1982): Characterization of biological types of cattle (Cycle III.) V. Carcass wholesale cut composition. *J. Anim. Sci.*, 54. 6.
- Koch, R.M. – Swiger, L.A. – Chambers, D. – Gregory, K.E.*(1963): Efficiency of feed use in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 22. 486.
- Lasley, J.F. – Day, B.N. – Comfort, J.E.*(1961): Some genetic aspects of gestation length and birth and weaning weight in Hereford cattle. *J. Anim. Sci.*, 20. 737.
- Loganathan, S. – Cooper, R.J. – Hobbs, C.S.*(1965): Factors affecting preweaning performance of Hereford calves. *J. Anim. Sci.*, 24. 849.
- MacNeil, M.D. – Cundiff, L.V. – Dinkel, C.A. – Koch, R.M.*(1984): Genetic correlations among sex-limited traits in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 58. 5.
- Nagy, N.*(1977): A szarvasmarha hústermelőképessége. In: Hajas P. – Nagy N. – Dobos K.: A szakosított marhahústermelés 2. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Niebel, E. – Van Vleck, L.D.*(1982): Selection with restriction in cattle. *J. Anim. Sci.*, 55. 439.
- Pahnish, O.F. – Robertson, R.L. – Taylor, R.L. – Brinks, J.S. – Clark, R.T. – Roubicek, C.B.*(1964): Genetic analyses of economic traits measured in range-raised Herefords at pre-weaning and weaning ages. *J. Anim. Sci.*, 23. 562.
- Peters, S.O. – Nwosu, I.C. – Ozoje, M.O. – Ikeobi, C.O.N.*(1988): Genetic parameter estimation for growth traits in cattle genotypes. Proceedings of the 6th WCGALP, Armidale, Australia, 23. 101–104.
- Preston, T.R. – Willis, M.B.*(1974): Intensive beef production. Pergamon Press Ltd., Oxford
- Renard, G. – Gaillard, J.*(1982): In.: Bodó I. – Dohy J. – Hajas P. – Keleméri G.: Húsmarhatenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1985.
- Roberts, R.C.*(1979): Side effects of selection for growth in laboratory animals. *Livest. Prod. Sci.*, 6. 93.
- Steffler, J.* (szerk.)(1990): Szarvasmarhatenyésztés I. Egyetemi jegyzet, Kaposvár
- Swiger, L.A. – Gregory, K.E. – Koch, R.M.*(1961): Genetic and environmental influences on gain of beef cattle during various periods of life. *J. Anim. Sci.*, 20. 183.
- Szabó, F.*(1993) Fajtakülönbségek populációgenetikai elemzése a húsmarhatenyésztésben. Akadémiai Doktori Értekezés
- Szabó, F.*(szerk.)(1998): Húsmarhatenyésztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Wilson, L.L. – Dinkel, C.A. – Ray, D.E. – Minyard, L.A.*(1963): Beef cattle selection indexes involving conformation and weight. *J. Anim. Sci.*, 22. 1086.
- Woldehawariat, G. – Talamantes, M.A. – Petty, R.R. – Cartwright, T.C.*(1977): A summary of genetic and environmental statistics for growth and conformation characters of young beef cattle. (2nd Ed.) Texas Agr. Exp. Sta. Tech. Rep., 103.

Érkezett: 2000. január

Szerzők címe: Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar

Authors' address: Veszprém University, Georgikon Faculty of Agriculture

H-8360 Keszthely, Pf. 71.

100 ÉVE SZÜLETETT DR. CSUKÁS ZOLTÁN

A Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztálya Csukás Zoltán akadémikus születésének 100. évfordulója alkalmából 2000. november 21-én rendezett emlékülést az MTA Székház Felolvasó Termében.

Kovács Ferenc akadémikus vezetésével, *Bodó Imre* ismertette az „Örök Fiatal” professzor gazdag életútját.

Csukás professzor 1900. szeptember 20-án született Győrben, a pápai Református gimnáziumban érettségizett, elvégezte a Gazdasági Akadémiát Magyaróváron, majd az Állatorvosi Főiskolán 1927-ben, később, 1931-ben közgazdasági diplomát és második doktori címet is szerzett.

Tanársegéd az *Állattenyésztési Intézetben*, tanszékvezető a magyaróvári, majd a debrecen-pallagi Gazdasági Akadémián és 1944-ben került a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Állattenyésztési tanszékére, ahol megszakításokkal a háború után folytathatta munkáját.

Komoly szerepet játszott az Európai Állattenyésztők Szövetsége megszervezésében, melynek alakuló ülésén ő képviselte hazánkat 1948-ban. 1952-ben a mezőgazdasági tudomány doktora, 1954-ben az MTA levelező tagja lett, és ugyanebben az évben, Kossuth díjjal is kitüntették.

Kutatói érdeklődésének előterében a bikák ivadékvizsgálata, a tehének élettartama, a konstitúció, a lovak teljesítményének mérése, az állati szervezet anyagcsere-folyamatai álltak. Nagy érdemei voltak az ivadékvizsgálat és a mesterséges termékenyítés megszervezésében, népszerűsítésében, majd az új módszerek országos elterjesztésében; egyik első hazai propagálója volt a populációgenetikának. Kezdeményezésére jött létre, az Európában is egyedülálló, nagy életteljesítményű tehének törzstenyésztete Herceghalmon.

Fehér Dezső lebilincselően érdekfeszítő részleteket ismertetett a professzor hányatott sorsáról és hősies helytállásáról a legnehezebb időkben. *Kecskés Sándor*, aki Csukás Zoltán munkatársaként legjelentősebb munkájának és legnagyobb szabású kísérleteinek részese és befejezője volt, az elért eredményekről szóló beszámolójában a tehének hasznos élettartamával, az ivadékvizsgálattal, a törzskönyvezéssel és az ezekhez kapcsolódó tenyésztésszervezéssel kapcsolatos munkák témakörével foglalkozott. Utalt az egykori kutatásszervezési politika törekvésére, hogy a kutatóintézeti osztályok vezetői egyidejűleg egyetemi oktatók legyenek, hiszen az egyetemek bekapcsolása az állattenyésztési kutatásokba akkor is kívánatos volt. *Fekete Sándor* előadásában Csukás professzor lényeglátó és a szervezet egészét tekintő, komplex biológiai látásmódjára, a takarmányozási kérdések állatorvosi szemléletű megközelítésére hívta fel a figyelmet.

Gyakorlati állattenyésztők, kutatók, oktatók, tanítványok egyaránt hálával és elismeréssel emlékeznek és — köszönet érte: emlékeztetnek — ma is, Csukás professzor szellemi hagyatékára, meg nem alkuvó jellemére, lelkiismeretes pontosságára, ritkán tapasztalható jóindulatára és figyelmességére.

Az ünnepi ülés résztvevői, a Farkasréti temetőben koszorút helyeztek el Csukás Zoltán professzor sírján a Magyar Tudományos Akadémia, a Magyaróvári Kar és az Állatorvosi Kar nevében.

KÜLÖNBÖZŐ GÉNARÁNYÚ CHAROLAIS TENYÉSZET TEHENEINEK TESTMÉRETEI*

TÖZSÉR JÁNOS — DOMOKOS ZOLTÁN — ALFÖLDI LÁSZLÓ —
HOLLÓ GABRIELLA — RUSZNÁK JÓZSEF

ÖSSZEFOGLALÁS

Méréseiket egy charolais tenyészetben, 6,8 éves átlagéletkorú és 600 kg-os átlagos élősúlyú (n=311) már legelő teheneken nyár elején, 1998-ban végezték. Hagyományos eszközökkel (mérőbot, mérőszalag) — az élősúlyméréssel egy időben — a következő testméreteket állapították meg: marmagasság (132,2±3,93 cm), farszélesség II. (52,1±2,74 cm), ferde törzshosszúság (177,2±8,09 cm), övméret (194,5±8,50 cm).

A fajtatizta csoport (n=17) átlageredményei a következők voltak: marmagasság 137,2 cm, farszélesség II. 55,6 cm, ferde törzshosszúság 185,3 cm és az övméret 203,2 cm. A fajtatizta csoporthoz képest, az 50–69%-os génarányú tehencsoport minden tulajdonságban kisebb teljesítményt ért el (marmagasság: –5,3 cm, farszélesség II.: –3,5 cm, ferde törzshosszúság: –6,8 cm, övméret: –7,3 cm).

Az élősúly, az életkor és a testméretek közötti összefüggések elemzése rámutatott arra, hogy a jelen populációban, a vizsgált testméretek jelentős befolyással voltak az élősúlyra (pl.: marmagasság: $r=0,54$, $P<0,001$; farszélesség II.: $r=0,63$, $P<0,001$; ferde törzshosszúság: $r=0,63$, $P<0,001$; övméret: $r=0,83$, $P<0,001$). Az életkor és testméretek között csak laza összefüggéseket kaptak ($r=0,04–0,26$). Az előzőekben ismertetett tendenciákkal megegyező összefüggéseket állapítottak meg a különböző charolais génarányú csoportokban is. A ferde törzshosszúság és az övméret között — a génarány csökkenésével — egyre kisebb korrelációs együtthatókat számítottak (90–99%: $r=0,51$; 80–89%: $r=0,46$; 70–79%: $r=0,21$). Az eredmények alapján javasolják a charolais tenyésztőknek a testméretek felvételét.

SUMMARY

Tözsér, J. – Domokos, Z. – Alföldi, L. – Holló, G. Ms. – Rusznák, J.: BODY MEASUREMENTS OF COWS IN A CHAROLAIS HERD WITH DIFFERENT GENOTYPE

Charolais cows (n=311) with an average age of 6.8 years and with average body weights of 600 kg were examined in the 1998 summer grazing period. We observed body weight (BW) and at the same time measured height at withers (HW: 132.2±3.92 cm), rump width II (RW: 52.1±2.74 cm), slanting body length (SBL: 177.2±8.09 cm) and chest girth (CG: 194.5±8.50 cm).

Means of the body measurements for HW, RW, SBL and CG were observed at 137.2 cm, 55.6 cm, 185.3 cm and 203.2 cm, respectively, in the group of the gene ratio of 100% (n=17). The data of the gene ratio of 50–69% (n=15) were significantly less than the results from the pure breed group (HW: –5.3 cm, $P<0.05$; RW: –3.5 cm, $P<0.05$; SBL: –6.8 cm, $P<0.05$; CG: –7.3 cm, $P>0.05$). The rest gene ratio in the groups of less than 100% was issued by Hungarian Fleckvieh breed.

Analysing the correlation of body weight, age and body measurements, we concluded that — in the observed population, n=311 — the body measurements had a great influence on BW (BW vs. HW: $r=0.54$, $P<0.001$; BW vs. RW: $r=0.63$, $P<0.001$; BW vs. SBL: $r=0.63$, $P<0.001$; BW vs. CG: $r=0.83$, $P<0.001$). We calculated the loose correlations ($r=0.04–0.26$) between the age and the body measurements. A similar tendency was found in the other groups classified by the gene ration. The correlations calculated between SBL and CG decreased with the diminution of the gene ratio (90–99%: $r=0.51$; 80–89%: $r=0.46$; 70–79%: $r=0.21$). It is recommendable measure body measurements that Hungarian Charolais breeders.

* A kutatást az OTKA (T-30751) támogatta

BEVEZETÉS

A szarvasmarhák tenyésztésében az állatok küllemének, testalakulásának szerepe és jelentősége a szelekcióban időről-időre változik. A gyakorló szarvasmarha-tenyésztők a küllem, a testarányok és a kondíció rendszeres értékelését a vizsgált egyed típusának megítélése miatt tartják indokoltnak. A hasznosítási típusok ideális küllemét leíró „fajtastandard”-ek tartalmazzák a fontosabb testméreteket is, amelyeket korábban a küllemi bírálókat részeként meg is mérték. Napjainkban a legtöbb küllemi-bírálati rendszer eltekint a testméretek felvételétől, s a rámat, a testkapacitást, a fejlettséget, szubjektív módon, a „megszemléléssel” ítélik meg. Ugyanakkor a szakemberek körében nincs vita arról, hogy a küllemi bírálati eredményeket, hasznosítási típustól függetlenül, a testméretfelvétel adatai jól egészítik ki. A küllemi bíráló megbízhatóbbá tételét indokolja az a tény is, hogy szakirodalmi adatok szerint (*Gáspárdy és mtsai*, 1999) a bírálati pontok rendkívül gyenge összefüggést mutatnak a tejtermeléssel, az egészségi állapottal és a hasznos élettartammal. A küllem és a várható termelés közötti összefüggés a húsmarhák esetében könnyebben állapítható meg mint a tejtermelő típusoknál. Az állat hústermelő képessége ugyanis egyrészt vizuálisan jól értékelhető, másrészt ezeknek a küllemi jellemzőknek az öröklődhetőségi értéke viszonylag magas ($h^2=0,4-0,6$). Az izmoltság élő, ill. vágott állapotban történő értékelése között ezek után nem meglepő a szoros ($r=0,70$) összefüggés megállapítása (*Korchma*, 1986; *Journaux*, 1994).

A testméretek felvétele hagyományos eszközökkel (mérőbot, mérőszalag, ivkőrző) idő- és munkaigényes, illetve balesetveszélyes tevékenység is. Ez is közrejátszik abban, hogy a szarvasmarha-tenyésztés mai gyakorlatában ritkán kerül sor a testméretek felvételére. A hagyományos méretfelvétel kiküszöbölésére javasolta *Mészáros* (1977) a fotometriás testméretfelvételt. Ennek lényege, hogy ismert beosztású rács mögött fényképezi le az állatot, és a fényképről olvassák le a testméretek síkvetületeit. A számítástechnika és az informatika fejlődése tette lehetővé a kutatók és a gyakorló állattenyésztők számára a videotechnika és a képfeldolgozó programok alkalmazását, amelyeket több célra — márványozottság vizsgálata (*Sakowski és mtsai*, 1999), testméretfelvétel (*Bianconi és Negretti*, 1999), etológiai vizsgálatok (*Schwartzkopf-Genswein és mtsai*, 1998) — lehet használni. Hazánkban *Vági* (1991), valamint *Bodó és mtsai* (1997) foglalkoztak a számítógépes feldolgozáson alapuló testméret felvétellel. Egybehangzóan megállapították, hogy e módszerrel a testméretek nagy pontossággal és jó ismételtetőséggel határozhatók meg.

A testméretekkel, illetve a testalakulási indexekkel kapcsolatos hazai kutatási eredmények igazolják, hogy a típusformálás, fajtán belül a különböző típusok elkülönítése szempontjából, nélkülözhetetlen a testméretek ismerete. *Gáspárdy és mtsai* (1999) tejelő tehenek küllemi bírálati eredményeinek elemzése alapján arra a következtetésre jutottak, hogy legalább a testkapacitást meghatározó testméreteket fel kell venni a küllemi bírálókat során, mivel a becsült testkapacitás egyáltalán nem tükrözi a valót. A húsmarha típusformálásával kapcsolatban több szerző (*Nagy és Tőzsér* 1988; *Balika* 1990; *Bodó* 1994; *Szabó* 1996) rámutatott arra, hogy napjainkban a tenyésztők figyelmének középpontjában a hát, az ágyék és a far méreteinek növelése, s ezzel egyidejűleg a törzs meghosszabbítása áll. Ez a tenyésztői törekvés hosszabb távon

növelni fogja a kifejlett kori élősúlyt és a magasságot. A kívánatos típus, illetve küllem elérése érdekében szükséges az élősúly- és testméret változások nyomon követése, valamint a köztük lévő összefüggések elemzése.

Vizsgálataink célja a következő kérdések tisztázása volt:

— Milyen mértékű különbség állapítható meg a különböző génarányú charolais tehének és a vizsgált testméretei élősúlya között?

— Milyen irányú és szorosságú összefüggés állapítható meg a különböző génarányú charolais tehének vizsgált értékmérő tulajdonságai (életkor, élősúly, marmagasság, farszélesség II., ferde törzshosszúság, övméret) között?

ANYAG ÉS MÓDSZER

Méréseinket egy charolais tenyészetben, 6,8 éves átlagéletkorú, és 600 kg-os átlagos élősúlyú ($n=311$), már legelő teheneken, a nyár elején végeztük. A testméretfelvétel hagyományos eszközeivel (mérőbot, mérőszalag) *Horn* (1976) javaslata nyomán — az élősúly méréssel egy időben — a következő testméreteket vettük fel: marmagasság, farszélesség II., ferde törzshosszúság, övméret.

A vizsgált tenyészet teheneit, a charolais génarány alapján, a következő kategóriákba soroltuk:

50 – 69%:	$n = 15$
70 – 79%:	$n = 29$
80 – 89%:	$n = 107$
90 – 99%:	$n = 143$
100%:	$n = 17$
összesen:	$n = 311$

A nem fajtatizta charolais tehének esetében a „maradék” génhányad a magyartarka fajtától eredt.

A charolais tehének élősúlyának és életkorának átlagértékeit, génarány szerint, az 1. és a 2. ábra mutatja.

A vizsgált tulajdonságok közötti összefüggések megállapítására korrelációanalízist alkalmaztunk. Az átlagértékeket a „t”-próba segítségével hasonlítottuk össze.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

A 6,8 éves átlagéletkorú és 600 kg-os átlagos élősúlyú teheneknél a marmagasság, a farszélesség II., a ferde törzshosszúság, az övméret: $132,2 \pm 3,92$ cm; $52,1 \pm 2,74$ cm; $177,1 \pm 8,09$ cm; $194,5 \pm 8,50$ cm volt (1. táblázat). A hazai irodalomban *Domokos* (1995) 650 tehenre vonatkozóan a következő eredményeket közölte: élősúly: 680 kg; marmagasság: 132 cm; farszélesség II.: 55 cm; ferde törzshossz: 180 cm; övméret: 200 cm. A nemzetközi adatok 750 kg-os átlagos élősúlyú tehenekekre vonatkozóan hasonlóak az előbb leírt hazai mérésekhez (marmagasság: 132 cm; övméret: 210 cm; ferde törzshossz: 160 cm, farszélesség II: 55 cm, *Domokos*, 1995).

A vizsgált populációban a fajtatizsza (100%) tehénállomány átlagos életkora (3,6 év) szignifikánsan ($P < 0,05$) kisebb volt, mint a többi csoport átlagos életkora. Ugyanennek az állománynak az átlagos élősúlyát statisztikailag igazolható módon ($P < 0,05$) nagyobbak találtuk a többi csoporthoz képest (lásd: 1. és 2. ábra). Az átlagos élősúlyadatok között más kombinációban nem találtunk szignifikáns eltéréseket. A 90–99%-os génarányú csoport tehenei átlagosan 1,5–2 évvel ($P < 0,05$) voltak fiatalabbak, mint a 70–79%-os, valamint a 69–50%-os génarányú tehének.

1. ábra: A tehének élősúlya

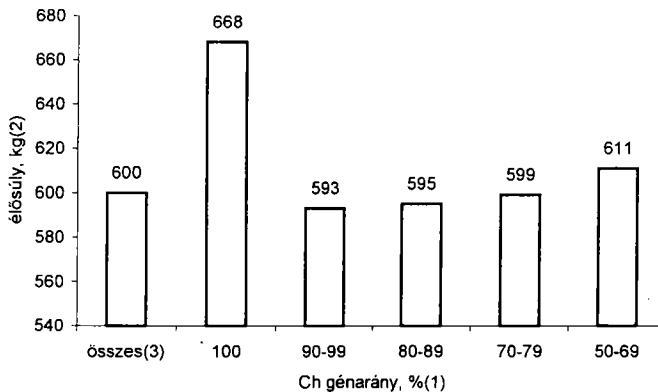


Fig. 1.: Body weight of cows
gene ratio %(1), body weight, kg(2), total(3)

2. ábra: A tehének életkora

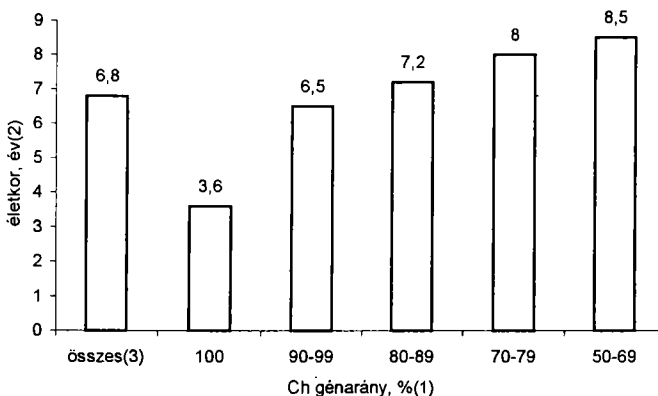


Fig. 2.: Age of cows
gene ratio %(1), age year(2), total(3)

Az 1. táblázat adatai alapján megállapítható, hogy a fajtatiszta tehének marmagasságának 137,2 cm-es átlagos értéke, valamint nagyobb farszélesség II. értéke számottevően felülmúlta ($P < 0,05$) a többi vizsgált csoport eredményét. A fajtatiszta egyedek teljesítményében a tartásban és a takarmányozásban megnyilvánuló „kivételes” bánásmód is érvényre jutott.

1. táblázat

A tehének néhány testméret adata ($\bar{x} \pm s$)

CH génarány, %(1)	n	Marmagasság, cm(2)	Farszélesség II., cm(3)	Ferde törzshosszúság, cm(4)	Övméret, cm(5)
összesen	311	132,2±3,92	52,1±2,74	177,2±8,09	194,5±8,50
100	17	137,2±2,68 ^{abcd}	55,6±3,20 ^{abcd}	185,3±8,99 ^{abcd}	203,2±14,15 ^{abc}
90–99	143	132,1±3,92 ^d	52,0±2,48 ^d	176,1±7,81 ^d	193,7±7,97 ^c
80–89	107	131,6±3,52 ^c	51,8±2,59 ^c	177,0±8,02 ^c	194,1±7,38 ^b
70–79	29	132,2±4,12 ^b	51,7±2,52 ^b	177,6±6,81 ^b	194,3±8,56 ^a
50–69	15	131,9±3,99 ^a	52,1±3,53 ^a	178,5±7,99 ^a	195,9±8,21

Két átlag érték közötti különbséget az azonos betűk legalább $P < 0,05$ szinten jelölik(6)

Table 1.: Some body measurement of cows ($\bar{x} \pm s$)
gene ratio %(1), height at withers, cm(2), rump width II, cm (3), slanting body length, cm(4), chest girth, cm(5), abc means within an item with different superscripts differ $P < 0,05(6)$

A ferde törzshosszúságban a 90–99%-os, 80–89%-os, 70–79%-os és az 50–69%-os génarányú tehéncsoportok átlagértékei 9,2 cm-rel, 8,3 cm-rel, 7,7 cm-rel és 6,8 cm-rel maradtak ($P < 0,05$) el a fajtatiszta egyedek méreteitől. Az övméretben, a fajtatiszta csoport főlénye ($P < 0,05$), a 50–69%-os génarányú egyedek kivételével, minden más csoporttal szemben megnyilvánult. Az 1. táblázat adatai azt mutatják, hogy a nem 100%-os charolais génarányú csoportok között, a vizsgált testméretekben, érdemi különbség nem mutatkozott.

A 2. táblázatban a vizsgált tulajdonságok között számított korrelációs együtthatókat (r) foglaltuk össze.

Az élősúly, az életkor és a testméretek közötti összefüggések alapján megállapítható, hogy — a jelen populációban, $n=311$ — a vizsgált testméretek jelentős befolyással voltak az élősúlyra (pl.: marmagasság: $r=0,54$, $P < 0,001$; farszélesség II.: $r=0,63$, $P < 0,001$; ferde törzshosszúság: $r=0,63$, $P < 0,001$; övméret: $r=0,83$, $P < 0,001$). A marmagasságra kapott eredmény tendenciájában megegyezik különböző fajtájú tenyészbikajelöltekről (charolais, hereford, szimentáli) közölt irodalmi adatokkal (Schramm és mtsai, 1989; Tózsér, 1991; Tózsér és mtsai, 1995).

A marmagasság, a ferde törzshosszúság, a farszélesség és az övméret között, az összes tehén vonatkozásában ($n=311$), $r=0,4$ – $0,5$ -ös szorosságú ($P < 0,001$) korrelációs együtthatókat számítottunk. Az életkor és testméretek között csak laza összefüggéseket állapítottunk meg ($n=311$; $r=0,04$ – $0,26$). Véleményünk szerint ezen minimális számú testméret felvétele, a korrektív párosítások, valamint a célpárosítások végrehajtása szempontjából szakmailag mindenképpen indokolt, mivel ezek az adatok kiegészítést nyújthatnak a küllemi bírálat eredményéhez.

Az élősúly és az életkor összefüggése (r) a tehének testméreteivel

CH génarány,%(1)	Tulajdonságok (2)	Élősúly, kg(3)	Életkor, év(4)	Marmagasság, cm(5)	Farszélesség II., cm (6)	Ferde törzshossz, cm(7)
100–50% n=311	Életkor, év(4)	0,24	—	—	—	—
	Marmagasság, cm(5)	0,54	0,04	—	—	—
	Farszélesség II., cm(6)	0,63	0,04	0,43	—	—
	Ferde törzshossz., cm(7)	0,63	0,18	0,54	0,52	—
	Övméret, cm(8)	0,83	0,26	0,50	0,50	0,50
100% n=17	Életkor, év(4)	-0,18	—	—	—	—
	Marmagasság, cm(5)	0,79	0,01	—	—	—
	Farszélesség II., cm(6)	0,92	-0,19	0,77	—	—
	Ferde törzshossz., cm(7)	0,79	-0,09	0,65	0,69	—
	Övméret, cm(8)	0,85	-0,19	0,68	0,74	0,47
90–99% n=143	Életkor, év(4)	0,34	—	—	—	—
	Marmagasság, cm(5)	0,53	0,13	—	—	—
	Farszélesség II., cm(6)	0,53	0,20	0,36	—	—
	Ferde törzshossz., cm(7)	0,59	0,27	0,49	0,51	—
	Övméret, cm(8)	0,81	0,36	0,46	0,43	0,51
80–89% n=107	Életkor, év(4)	0,49	—	—	—	—
	Marmagasság, cm(5)	0,42	0,19	—	—	—
	Farszélesség II., cm(6)	0,58	0,13	0,37	—	—
	Ferde törzshossz., cm(7)	0,59	0,26	0,51	0,43	—
	Övméret, cm(8)	0,84	0,54	0,43	0,38	0,46
70–79% n=29	Életkor, év(4)	0,06	—	—	—	—
	Marmagasság, cm(5)	0,54	-0,07	—	—	—
	Farszélesség II., cm(6)	0,72	-0,02	0,22	—	—
	Ferde törzshossz., cm(7)	0,59	0,26	0,45	0,41	—
	Övméret, cm(8)	0,76	-0,09	0,51	0,49	0,21
50–69% n=15	Életkor, év(4)	0,12	—	—	—	—
	Marmagasság, cm(5)	0,57	0,35	—	—	—
	Farszélesség II., cm(6)	0,70	0,11	0,34	—	—
	Ferde törzshossz., cm(7)	0,70	0,16	0,69	0,45	—
	Övméret, cm(8)	0,93	0,23	0,54	0,54	0,61

Megjegyzés: ha n=15, $r > 0,514$, akkor $P < 0,05$; n=17, $r > 0,482$, akkor $P < 0,05$; n=29, $r > 0,367$, akkor $P < 0,05$; n=107 $r > 0,190$, akkor $P < 0,05$; n>143, $r > 0,164$, akkor $P < 0,05(9)$

Table 2.: Correlation of body weight and age with the body measurements in cows by genotype gene ratio, %(1), traits (2), body weight, kg(3), age, year(4), height at withers, cm(5), rump width II, cm(6), slanting body length, cm(7), chest girth, cm(8), remarks: n=15 if $r > 0,514$ then $P < 0,05$, n=17 if $r > 0,482$ then $P < 0,01$, n=29 if $r > 0,367$ then $P < 0,05$, n=107 if $r > 0,190$ then $P < 0,05$, n>143 if $r > 0,164$ then $P < 0,05(9)$

A fajtatizta (100%) tehencsoport esetében kiszámított korrelációs együtt-
hatók tendenciájukat tekintve megegyeztek az összes egyedre vonatkozó vizs-
gálat eredményeivel (pl.: élősúly–marmagasság: $r = 0,79$, $P < 0,001$; élősúly–
farszélesség II.: $r = 0,92$, $P < 0,001$; élősúly–ferde törzshosszúság: $r = 0,79$,
 $P < 0,001$; élősúly–övméret: $r = 0,85$, $P < 0,001$). A többi tehencsoport esetében az
élősúly, életkor, marmagasság és a farszélesség II. között számított korrelációs
együtthatók tendenciája megegyezett az összes egyedre vonatkozóan leírt
eredményekkel. Ettől a tendenciától csak a ferde törzshosszúság és az övméret
esetében számított korrelációs együtthatók tértek el, nevezetesen a charolais

génarány csökkenésével egyre kisebb szorosságú összefüggések voltak tapasztalhatók: 90–99%-os: $r=0,51$; 80–89%-os: $r=0,46$; 70–79%-os: $r=0,21$. Az 50–69%-os génarányú tehéncsoport eredménye ($r=0,61$) valószínűleg a kicsi egyedszám miatt nem illett bele a sorba.

KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgált tehenpopuláció adatai alapján megállapítható, hogy a fajtatiszta (100%) tehéncsoport, amely egyébként a legfiatalabb és a legnagyobb élősúlyú volt a vizsgált összes csoport közül, az értékelte testméreteiben számottevően különbözött (nagyobb volt) a többi csoport eredményétől (90–99%-os, 80–89%-os, 70–79%-os, 60–69%-os, 50–59%-os). A legnagyobb különbségeket természetesen az 50-69%-os charolais génarányú egyedek csoportjához képest tudtuk kimutatni.

A különböző génarányú tehéncsoportok esetében az élősúly, az életkor és a testméretek között számított összefüggések tendenciában megegyeztek az összes egyedre vonatkozó számítások eredményeivel. A ferde törzshosszúság és az övméret között megállapított korrelációs együtthatók a charolais génarány csökkenésével egyre kisebb értékeket mutattak.

IRODALOM

- Balika, S.*(1990): A húshasznú szarvasmarha típusformálása. Vágóállat és hústermelés, XX. 7. 31–34.
- Bianconi, G. – Negretti, P.*(1999): Analisi di immagine valutazione morfologica lineare. Bianco Nero, 2. 30–32.
- Bodó, I.*(1994): Charolais Szarvasmarha, Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete, 4–5.
- Bodó, I. – Eszes, F. – Gera, I. – Jávorka, L.*(1997): Digitalizált videoképek alkalmazása az állattenyésztésben. Állatorvostudományi Egyetem, Budapest, Akadémiai Beszámoló Ülés, Genetika szekció, 3.
- Domokos, Z.*(1995): Tenyésztési program. Charolais. Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete, 1. 4–17.
- Gáspárdy, A. – Püski, J. – Bozó, S. – Szűcs, E.*(1999): A bírálati rendszer jelentősége a tejelő típusok kialakításában. Állattenyésztés és Takarmányozás, 48. 6. 641–642.
- Horn, A.*(szerk)(1976): Szarvasmarhatenyésztés, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 196–199.
- Journaux, L.*(1994): Description et évaluation génétique de la morphologie des bovins allaitants en France. Performance recording of animals: State of the Art. EAAP Publication, Commission Animal Genetics, 32–48.
- Korchma, Cs.*(1986): Eltérő technológiával hizlalt, különböző genotípusú növendékbikák vágási és küllemi értékmérőinek összefüggés-vizsgálata a húshasznú tenyészvikák szelekciós rendszerének korszerűsítése érdekében, Egyetemi doktori értekezés, Gödöllő, Agrártudományi Egyetem, 225.
- Mészáros, Gy.*(1977): Új módszer a szarvasmarhák testméreteinek felvételére és testarányainak elemzésére. Állattenyésztés, 26. 525–530.
- Nagy, N. – Tózsér, J.*(1988): Biológiai típusokat a húsmarhaágazatokba. Vágóállat és hústermelés, XVI. 4. 1–7.
- Sakowski, T. – Slowinski, M. – Cytowski, J. – Dasiewicz, K.*(1999): The use of video image analysis in grading of beef quality. 50th Ann. Meeting of EAAP, Zurich, Switzerland, Commission on Cattle Production, 206.
- Schramm, R.D. – Osborne, P.I. – Thayne, W.V. – Wagner, W.R. – Inskoop, E.K.*(1989): Phenotypic relationships of scrotal circumference to frame size and body weight in performance-tested bulls. Theriogenology, 31. 3. 495–503.

- Schwartzkopf-Genswein, K.S. – Stookey, J.M – Crowe, T.G. – Genswein, B.M.A.*(1998): Comparison of image analysis, exertion force, and behavior measurements for use in the assessment of beef cattle response to hot-iron and freeze branding. *J. Anim. Sci.*, 76. 972–979.
- Szabó, F.*(1996): Húsmarha típuskérdés a gazdaságosság tükrében, XXVI. Óvári Tudományos Napok
- Tőzsér, J.*(1991): Húshasznú tenyészbika-jelöltek sajátjeljesítményvizsgálati módszerének fejlesztése. Kandidátusi értekezés, MTA Budapest, Gödöllő, 73–79.
- Tőzsér, J. – Nagy, A. – Gerszi, K. – Mézes, M. – Domokos, Z. – Kertész, I. – Fekete, T.*(1995): A herekörméret, a mellkasszélesség és mélység, valamint az élősúly fenotípusos összefüggésének változása az életkor függvényében charolais fajtájú tenyészbika jelölteknél. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 44. 3. 203–210.
- Vági, J.*(1991): A húshasznú tenyésztésben hasznosított másodlagos tulajdonságok értékelési módszereinek fejlesztése. Kandidátusi értekezés tézisei, Tyimirjazev Mezőgazdasági Akadémia, Moszkva, 226.

Érkezett : 2000. január

Szerzők címe: *Tőzsér J. – Alföldi L. – Holló G.:* Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és

Authors' address: Környezettudományi Kar

Szent István University, Faculty of Agricultural and Environment Sciences
H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

Domokos Z.: Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete

National Association of Hungarian Charolais Cattle Breeders
H-3525 Miskolc, Vologda út 1.

Rusznák J.: Szerencsi Mezőgazdasági Rt.

Szerencs Agricultural Co.
H-3900 Szerencs, Rákóczi út 59.

TENYÉSZKOS-JELÖLTEK TERMÉKENYÍTŐ KÉPESSÉGÉNEK ÉRTÉKELÉSE*

3. Közlemény: A KOSOK HEREZACSKÓ KÖRMÉRÉTÉT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

PÓTI PÉTER — BEDŐ SÁNDOR — TÖZSÉR JÁNOS — MÉZES MIKLÓS

ÖSSZEFOGLALÁS

A kosok herezacskó körméretét, élősúlyát és különböző testméreteit vizsgálva a szerzők megállapították, hogy az élősúly és a herezacskó körméret között szoros szignifikáns ($r=0,61-0,78$, $P \leq 0,01$) összefüggés van tenyész- és növendék kosoknál egyaránt. A tenyészkosok herezacskó körmérete és a testméretei közötti összefüggésről általánosságban megállapították, hogy közöttük közepes, szoros több esetben szignifikáns összefüggés áll fenn. A herezacskó körmérete és a marmagasság ($r=0,38-0,48$), illetve a herezacskó körmérete és a törzshosszúság ($r=0,34-0,59$) között közepes, a mellkas mélység ($r=0,42-0,72$), valamint az övméret ($r=0,49-0,78$) relációjában közepes, szoros és nagyobb részt szignifikáns összefüggés van. Hasonló eredményeket kaptak növendék kosok esetében is. Arra a következtetésre jutottak, hogy a kosok herezacskó körméretének az értékelésekor nem szabad figyelmen kívül hagyni a kosok élősúlyát, valamint testméreteit (marmagasság, törzshosszúság, mellkas mélység, övméret).

A kosok here méretének bírálatakor javasolják az évszak hatás figyelembe vételét is, ugyanis jelentős eltérés lehet ugyanazon egyedek herezacskó körméretében az év különböző hónapjaiban. Kifejlett (2–5. éves) magyar merinó fajtájú tenyészkosok szeptemberi átlagos herezacskó körmérete 35 ± 2 cm, januári $33,5 \pm 2$ cm és a májusi $32 \pm 1,5$ cm volt. A 6–18. hónapos növendék kosok herezacskó körméretét havonta megmérve megállapították, hogy a tenyészkosokkal szemben, a herezacskó körmérete az évszaktól függetlenül az életkor előrehaladtával folyamatosan nő, a szeptemberi 22 ± 2 cm átlagos herekörméret, februárban már 26 ± 2 cm volt.

SUMMARY

Póti, P. – Bedő, S. – Tözser, J. – Mézes, M.: EVALUATION OF THE REPRODUCTIVE ABILITY OF BREEDING RAM CANDIDATES. 3rd Paper: FACTORS AFFECTING SCROTUM CIRCUMFERENCE IN RAMS

According to the results of a study on scrotal circumference, live weight and several body dimensions of rams, it was found that there are significantly strong Rank correlations ($r=0.61-0.78$, $P \leq 0.01$) between live weight and scrotal circumference both in breeding and ram hoggets. The correlation between scrotal circumference and several body dimensions in breeding rams was medium or strong, in general. Scrotal circumference has been found to show medium, strong and mostly significant correlation with withers' height ($r=0.38-0.48$), thorax height ($r=0.42-0.72$) and chest circumference ($r=0.49-0.78$). Similar results were determined in young rams. Consequently, it is proposed that live weight and body dimensions (withers height, barrel length, thorax height and chest circumference) should be considered in the evaluation of scrotal circumference of rams.

It is also recommended to consider seasonal effect in the evaluation of testicular size in rams, as significant changes might occur throughout a year in the scrotal circumference of the same individual. The average scrotal circumference of adult (2–5 years) Hungarian Merino breeding rams as measured in September, January and May was 35 ± 2 cm, 33.5 ± 2 cm and 32 ± 1.5 cm, respectively. The value of the same parameter in ram hoggets continuously increased with age and irrespective of the actual season. The average scrotal circumference in September was 22 ± 2 cm, and had become 26 ± 2 cm by February.

* A kutatást az OTKA 5448 támogatta

BEVEZETÉS

A tenyészkos-jelöltek szelekciójában, a szaporodásbiológiai értékeléskor, olyan tulajdonságokat is célszerű figyelembe venni, amelyek egyszerűen, viszonylag könnyen — akár már a küllemi bírálat során is — megállapíthatók, nem költségesek és feltehetően összefüggésben vannak a termékenyítő képességgel (a libidóval és a sperma minőséggel). Számos szerző *Raadsma és Edey* (1985); *Udala és mtsai* (1990); *Yarney és mtsai* (1990), ahogyan már korábbi közleményeinkben ismertettük, erre a herezacskó körméretet javasolja. A testméret felvétel, beleértve a kosok here nagyságának megállapítását is, segítséget nyújthat a kosok termékenyítő képességének előrejelzéséhez.

Napjainkban a juhtenyésztésben a tenyészkosok szelekciójában lényeges elem a küllemi bírálat (bonitálás) is, amelynek során a kosok gyapuját, szerkezeti szilárdságát, húsformáit, illetve elsődleges és másodlagos nemi jellegét bírálják. *Kesztyűs* (1923), *Juhász* (1934) és *Schandl* (1960) nagy jelentőséget tulajdonítottak a juhtenyésztésben a testméreteknek a külső testalakulás megítélésében. Napjainkban is számos közlemény jelent meg, amely a küllemi bírálat jelentőségére utal (*Kukovics és Domanovszky*, 1985; *Kukovics*, 1990). *Bedő* (1994) szerint azonban a kutatási eredmények ellenére sem kap megfelelő hangsúlyt ez a minősítési paraméter a tenyészkosok megítélésekor.

A testméretek, a testsúly és az anyák szaporasága közötti összefüggéseket elemezve *Gebrelul* (1985) valamint *Gunn és mtsai* (1986) közepes erősségű korrelációt kaptak. *Gebrelul* (1985) különböző fajtájú anyák élősúlyát és egyes testméreteit (a far-, és a mellkas szélességét, a mellkas mélységét) vizsgálva pozitív összefüggést talált a vizsgált paraméterek és az anyák szaporasága között. *Alkass és mtsai* (1987) szoros, szignifikáns pozitív ($r=0,73$) összefüggést állapítottak meg a kosok testsúlya és heréiknek súlya között. Ehhez hasonlóan *Rowe és Murray* (1984), *Schoeman és Combrink* (1986), *Voordewind és Visser* (1991), *Udala* (1993b), *Burfening és mtsai* (1994) is szoros szignifikáns pozitív összefüggést talált a herezacskó körmérete és a testsúly között. *Guerra és Ramirez* (1993) 7–9. hónapos kosbárányok herezacskó körmérete és élősúlya között szoros, $r=0,97$ erősségű genetikai korrelációt talált. Más kérődző fajokban, így kecskében ($r=0,66$) *Machado és mtsai* (1992), bikákban *Tözsér és mtsai* (1995a) hasonlóan szoros összefüggést kaptak.

Összefoglalva megállapítható, hogy számos szerző javasolja a testméretek felvételét juhokon, ami egyrészt lehetőséget ad az adott egyed testarányainak megállapításához, másrészt a testméretek több, tenyésztési szempontból fontos, értékmérő tulajdonsággal vannak összefüggésben, többek között összefüggés van a bárányok különböző testméretei és a kosok kifejtett kori élősúlya, valamint a here nagysága között.

A here nagyságának értékelésekor kifejtett kosok esetében *Masters és Fels* (1984), *Raadsma és Edey* (1985), *Udala és mtsai* (1990), *Mucsi* (1991), *Gibbons és mtsai* (1991), *Fernandez Abella és Villegas* (1992), *Udala* (1993b), *Sarlós és mtsai* (1996), az évszakhatás figyelembe vételét is javasolják. *Mucsi* (1991) felhívja a figyelmet arra, hogy kifejtett magyar merinő tenyészkosok herezacskó körméretében, az évszakhatás következtében lényeges, 2–3 cm eltérés is lehet. Magyar merinó kosokat vizsgálva, azokat tartja kívánatosnak tenyésztésben tartani, amelyeknek szeptember-november havi herezacskó kör-

mérete legalább 36 cm. *Gibbons és mtsai* (1991) kifejlett ausztrál merinó kosok heretérfogatának vizsgálata során megállapította, hogy júniustól augusztusig terjedő időszakban matematikailag igazolható módon a kosok heretérfogata kisebb, mint az októbertől februárig terjedő időszakban. *Udala* (1993a,b) ikerbárányokat vizsgálva kísérleti körülmények között megállapította, hogy a fény intenzitás növelése pozitívan befolyásolja a herezacskó körméretet, illetve a heretérfogatot.

Knight és mtsai (1987) arra a következtetésre jutottak, hogy a herezacskó méretének értékelésekor a pároztatási idenyt, illetve az ivari stimulusok hosszát is figyelembe kell venni, mivel azok jelentős mértékben befolyásolhatják a herék súlyát. Vizsgálataik során többek között mérték a herék tenyészedény előtti és utáni súlyát. A 4–6 hétig tartó pároztatási ideny után a herék súlyának 18–26%-os csökkenését tapasztalták, amelyből — véleményük szerint — csak 4–12%-a tulajdonítható az élősúly csökkenésének. A 7–8 hétig folyamatosan szexuális stimulusoknak kitett kosoknál nagyobb mértékű csökkenést tapasztaltak.

A here méretének értékelésekor az ivari stimulusokon és az évszakhatáson kívül, a kosok tápláltsági állapotát és a napi mozgás mennyiségét is figyelembe kell venni. *Thwaites* (1995) 100%-os tápláltsági állapotú (tenyész-kondíció) és ettől eltérően, 10%-kal csökkentett napi takarmányadagon tartott, valamint nem járatott (0 km/nap) és járatott (10 km/nap) kifejlett merinó kosok heréjének súlyát mérte. A járatott kosok heréjének súlya 18 nap elteltével 11–16%-kal ($P \leq 0,05$), a nem az aktuális szükségletnek megfelelően takarmányozottaké pedig 20–26%-kal ($P \leq 0,01$) volt kisebb, mint a nem járatott, illetve az optimálisan takarmányozott kosoké. *Bedő* (1986) megállapítása szerint a takarmányokkal felvett energia mennyiségének növekedésével együtt fokozatos növekedést mutat a herék súlya is. Ez azonban csak akkor mutat lineáris összefüggést, ha túltápláltság következményeként a kosok nem híznak el. Azon kosok esetében, amelyeknek élősúlya a takarmány energia felvétel következtében 32%-kal nő, a herék tömege akár 62%-kal is növekedhet. Hasonló eredményeket közöl *Rowe és Murray* (1984), valamint *Thwaites és Hannan* (1989) is a kosok metabolizálható energia (ME) és fehérje ellátását vizsgálva. *Rowe* (1988) is szoros ($r=0,66$) összefüggést talált a takarmányozás színvonala és a növendék merinó kosok heréjének méretbeli növekedése között.

A herék méretbeli sajátosságainak értékelésekor az egyes fajtákat külön-külön kell értékelni, mivel azok között eltérés lehet. *Saab és Hamadeh* (1984) a herék térfogatában jelentős (15–20%-os) eltérést talált az egyes fajták, illetve azok keresztezései között.

Korábbi két közleményünkkel együtt (*Póti és mtsai*, 1998, 2000) munkánk céljából tüztük ki: a különböző testméretek és a herezacskó körmérete közötti összefüggések megállapítását, továbbá a herezacskó körméretet befolyásoló tulajdonságok megállapítását.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Hazánk juhállományának több mint 95%-át Európában egyedülálló módon egy fajta, a magyar merinó teszi ki, ezért az ország két tenyészetében a Törteli Dózsa Tsz-ben (továbbiakban I. gazdaság) és a Kocséri Petőfi Tsz-ben (továb-

biakban II. gazdaság) végeztünk testméret felvételezést ezen a fajtán, illetve ennek hús-gyapjú és gyapjú-hús típusú változatán, tenyész (2–5. éves) és növendék kosokon (6–12. hónapos). A tenyészkosok takarmánya a két gazdaságban közel azonos volt, nyáron a legelőről felvett fűmennyiségen túl naponta 1,5 kg jó minőségű réti szénát, valamint a tenyészidényben ezen felül 1 kg szemes rozst és 2–3 tyúktojást is kaptak. A téli időszakban téli legelőkre (tarló, roz) hajtották a kosokat, ezen felül 2,5–3,0 kg réti szénát és a kondíciótól függően 1–1,5 kg szemes rozst kaptak. Ez a napi takarmányadag biztosította számukra a tenyészcondícióhoz szükséges táplálóanyag mennyiséget. A két gazdaságban mértük, ill. vizsgáltuk a tenyész és növendék kosok különböző testméreteit (marmagasság, egyenes törzhossz, övméret, mellkas mélység, II. farszélesség, lábszár körméret) és a herezacskó körméretét.

A hat testméret felvétel *Horn* (1976) javaslata alapján az alábbi mérési pontokon történt:

- marmagasság a talaj és a mar legmagasabb pontja között,
- egyenes törzhosszúság a vállbűb és az ülögumó között,
- mellkas mélység közvetlenül a könyök mögött a hátvonal és a mellkas vonala között,
- II.-es farszélesség a két nagyforgató (*trochanter major*) között mért távolság. Ezeket a testméreteket módosított *Lidty*n bottal (1,5 m) vettük fei.
- övméretet közvetlenül a könyök mögött,
- lábszár körméretet a bal mellső végtag legvékonyabb részén mérőszalaggal mértük.

A testméret felvétel kifejlett kosokon nyírás után történt.

A herezacskó körméretet *Brinks* (1987) és *Mucsi* (1991) módszere szerint a here legszélesebb részén vettük fel mérőszalaggal úgy, hogy a heréket a herezacskó aljára egymás mellé lemasszíroztuk.

Az adatok értékeléséhez a következő (*Sváb*, 1973) statisztikai módszereket használtuk fei:

— Annak érdekében, hogy megállapítsuk a kapott eredmények közötti eltérések valós, a kísérletből származó, statisztikailag igazolható különbségeket, variancia analízist alkalmaztunk.

— A szignifikancia szintet F-próbával alátámasztott t-próbával állapítottuk meg.

— Az összefüggések irányát és azok szorosságát regresszió analízissel számítottuk.

— Az egyszeres összefüggés vizsgálatok eredményeinek értékelését esetenként többszörös összefüggés vizsgálattal pontosítottuk.

— Az olyan tulajdonságok értékeléséhez, amelyek parametrikus analízise nem lehetséges, rangkorrelációt alkalmaztunk.

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

A magyar merinók általunk jelen vizsgálat során mért testméreteiből megállapítható, hogy a gyapjú-hús típusú magyar fésűs merinó testméreteit a hús-gyapjú irányba nemesített merinók felülmúlták (1. táblázat).

Az adatokból az is megállapítható, hogy a hústermelő irányba szelektált (hús-gyapjú típus) magyar merinó (I. gazdaság) hasonlóan az előzőekben leírtakhoz valamennyi mért testméretben — több esetben matematikailag is igazolható módon — felülmúlják az elsősorban gyapjú irányba nemesített (gyapjú-hús típusú) magyar merinókat (II. gazdaság).

1. táblázat

**A tenyészkosok különböző testméreteinek alakulása
(I. és II. gazdaság, 1993)**

Testméretek(1)	Hús-gyapjú I. gazdaság(2)	Gyapjú-hús II. gazdaság (3)
	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$
n	20	18
Kondíció (pont)(4)	3,0±0,4	2,7±0,5
Marmagasság (cm)(5)	77,9±3,8	72,6±3,2
Törzshosszúság (cm)(6)	82,3±3,5*	74,2±3,1
Mellkasmélység (cm)(7)	38,7±1,9*	32,2±1,3
Övméret (cm)(8)	116,9±4,8	111,2±4,7
II. farszélesség (cm)(9)	28,4±1,1*	24,8±1,2
Lábszárkörméret (cm)(10)	12,2±0,6	11,2±0,7
Élősúly (kg)(11)	109,5±4,4	102,2±4,4
Herezacskó körméret (cm)(12)	35,5±1,9	34,6±1,9

* = $P \leq 0,05$

Table 1.: Body dimensions of breeding rams (farms I. and II., in the year 1993)

body dimension(1), meat-wool type rams (farm I.)(2), wool-meat type rams (farm II.)(3), condition score (point)(4), withers height(5), thorax length(6), chest height(7), chest circumference(8), second hindquarters wide(9), leg diameter(10), live weight(11), scrotal circumference(12)

A kosok herezacskó körmérete és az azonos időpontban mért élősúlya között ($r=0,61-0,78$ $P \leq 0,01$) közepes erősségű szignifikáns összefüggést állapítottunk meg. A szakirodalomban, a hereméretek és az élősúly közötti összefüggésről, eredményeinkhez hasonlóan közepes, szoros, illetve igen szoros korrelációról számolnak be. A here tömege és élősúlya között *Alkass és mtsai* (1987), illetve a herezacskó körméret és az élősúly között *Rowe és Murray* (1984), *Schoeman és Combrink* (1986) és *Udala* (1993b) szoros szignifikáns pozitív ($r=0,73-0,92$) összefüggést állapítottak meg.

A jelen vizsgálatban szereplő tenyészkosok herezacskó körmérete és a testméretei közötti összefüggésekről általánosságban megállapítható, hogy közöttük közepes, szoros, több esetben szignifikáns összefüggés áll fenn. A herezacskó körmérete és a marmagasság ($r=0,38-0,48$), illetve a herezacskó körmérete és a törzshosszúság ($r=0,34-0,59$) között közepes, a mellkas mélység ($r=0,42-0,72$), valamint az övméret ($r=0,49-0,78$) relációjában közepes, szoros és nagyjából szignifikáns összefüggést kaptunk. Hasonló eredményeket közöltek a herezacskó körméret és a testméretek összefüggéséről bikákra vonatkozóan *Tózsér és mtsai* (1995b) is.

Növendék kosok herezacskó körmérete és a felvett testméretek közötti összefüggés megállapítására többtényezős lineáris regresszió (backward step-

wise) analízis vizsgálatot végeztünk. A vizsgált csoport átlagos testméreteit és a többszörös összefüggés vizsgálat eredményeit a 2. táblázatban foglaltuk össze.

A független változók a marmagasság (x_1), mellkas szélesség (x_2), mellkas mélység (x_3) és II. farszélesség (x_4), függő változó a herezacskó körméret (y). A kiszámított lineáris regresszió egyenlet a következő volt:

$$y=0,386*x_1+0,337*x_2+0,030*x_3+0,152*x_4-20,0014$$

ahoi az x_1 – x_4 a mért testméretek, a regressziós állandó $c=20,0014$, a becslés hibája: 3,4284.

2. táblázat

A többtényezős lineáris regressziós kapcsolat eredményei

Független és függő változók(1)	$\bar{x} \pm s$ (cm)	b^{*1-4} parciális regr. koeficiens(2)	r^{*1-4} parciális kor. koeficiens(3)
Marmagasság (x_1)(4)	60,81±6,25	0,386	0,200
Mellkas szélesség (x_2)(5)	22,56±2,47	0,337	0,290
Mellkas mélység (x_3)(6)	28,69±2,79	0,030	0,003
II.-es farszélesség (x_4)(7)	24,31±2,44	0,152	0,090
Herezacskó körméret (y)(8)	21,00±4,90	—	—

x = független változó, y = függő változó, * = nem szignifikáns

Table 2. Results of the multivariate regression analysis independent and dependent variables(1), partial regression coefficient(2), partial correlation coefficient(3), withers height(4), chest wide(5), chest height(6), second hindquarters wide(7), scrotal circumference(8)

Az egyenlet illeszkedésének pontosságát a determinációs koeficiens $R^2=0,64$ fejezi ki. Ennek alapján megállapítható, hogy a független változók hatását az egyenlet 64%-ig magyarázza meg. A függő változó (herezacskó körméret) függősége az összes független változótól igen erős ($R=0,801$). Ahogy a táblázatból is kitűnik a regressziós koeficiensek (b_1 – b_4) és a parciális korrelációs koeficiensek (r_1 – r_4) sem szignifikánsak. A független változók — marmagasság (x_1), mellkas szélesség (x_2), mellkas mélység (x_3) és II. farszélesség (x_4) — egyenkénti függőség vizsgálatánál megállapítottuk, hogy csak a marmagasság (x_1) esetében szignifikáns ($P \leq 0,005$) a függőség ($r=0,76$). A többi változónál az összefüggés matematikailag nem volt igazolható. Megállapítható tehát, hogy növendék kosok esetében is van összefüggés a vizsgált testméretek és a herezacskó körméret között, de kifejezett összefüggés a herezacskó körméretnek csak az aktuális marmagassággal van.

A herezacskó körméretének havonkénti változását az 1994–95-ös évre vonatkozóan (I. gazdaság) az 1. ábra szemlélteti.

Az 1. ábrán közölt adatokból egyértelműen kitűnik az évszakhatás, vagyis a tenyészkosok herezacskó körmérete ősszel (szeptember–november) volt a legnagyobb, majd fokozatos csökkenés után nyáron (június–július) érte el a mélypontot. A tenyészkosok átlagos herezacskó körmérete a szeptemberi 34,91 cm-ről februárra 33,55 cm-re csökkent ($P \leq 0,01$), majd júliusban lett a legkisebb 32,59 cm ($P \leq 0,05$). A többi év vonatkozásában is hasonló eredményeket kaptunk (3. táblázat).

1. ábra: A tenyészkosok herezacskó körméretének havonkénti változása

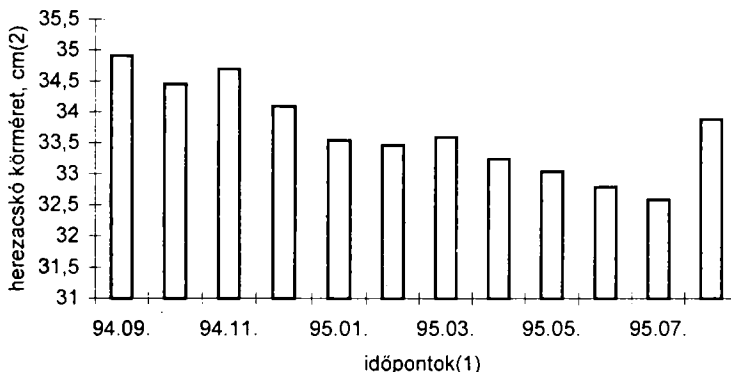


Fig. 1.: Monthly changes of scrotal circumference of breeding rams date(1), scrotal circumference, cm(2)

3. táblázat

A tenyészkosok átlagos herezacskó körmérete (cm, $\bar{x} \pm s$)

Tenyészet(1)	Év(2)	n	Szeptember(3)	Január(4)	Május(5)
I.	1992	20	34,80±2,04	33,90±1,91	32,45±1,63
I.	1993	20	35,50±1,93	33,35±1,66	32,70±1,52
I.	1994	20	34,91±1,92	33,60±1,69	31,09±1,29
I.	1995	20	35,05±2,28	33,55±2,86	32,59±3,25
II.	1992	18	35,20±2,11	33,90±1,97	31,45±1,43
II.	1993	18	34,60±1,98	33,25±2,07	31,85±1,49

Table 3.: Average scrotal circumference of breeding rams in different seasons farm(1), year(2), September(3), January(4), May(5)

A táblázat adataiból az is megállapítható, hogy a kifejlett magyar merinó tenyészkosok (2–5 éves) szeptemberi herezacskó körmérete 35±2 cm, a januári 33,5±2 cm és a májusi 32±1,5 cm. Kifejlett kosok heréinek évszakonkénti méretbeli változását értékelve több szerző is hasonló eredményeket közölt (Masters és Fels, 1984; Raadsma és Edey, 1985; Udala és mtsai, 1990; Mucsi, 1991; Gibbons és mtsai, 1991; Fernandez és mtsai, 1992; Udala, 1993b; Sarlós és mtsai, 1996).

A herezacskók körméretének értékelésénél az évszakhatáson túl figyelembe kell venni a kosok korát is (Thwaites, 1995). Ennek alapján, a tenyészkosokhoz hasonlóan, vizsgáltuk a növendék kosok (6–18. hónapos) herezacskó körméretét is. A növendék kosok herezacskó körméretét havonta értékelve megállapítható (4. táblázat), hogy a tenyészkosokkal szemben a növendék kosok herezacskó körmérete, az életkor előrehaladtával folyamatosan nőtt, az évszakhatástól függetlenül.

Feltételezhető tehát, hogy a növendék kosok herezacskó körméretét (herefejlődését) elsősorban az adott egyed fejlettsége határozza meg. Ezt támasztja alá az a megfigyelésünk is, hogy közepes, illetve szoros ($r=0,48-0,75$) össze-

függést kaptunk ebben a korcsoportban a testsúly és a herezacskó körméret között. A kosbárányok, illetve növendék kosok heréjének méretbeli sajátosságait vizsgálva több szerző ezzel megegyező következtetésre jutott (*Kolev és mtsai*, 1987; *Schoeman és Combrink*, 1986; *Notter és mtsai*, 1985; *Mucsi* 1991; *Castrillejo és mtsai*, 1995; *Markey és mtsai*, 1995; *Rowe*, 1988; *Alkass és mtsai*, 1987; *Rowe és Murray*, 1984; *Udaia*, 1993b; *Machado és mtsai*, 1992).

4. táblázat

A növendék kosok átlagos herezacskó körmérete (cm, $\bar{x} \pm s$)

Gazdaság(1)	Év(2)	n	Szeptember(3)	Január(4)	Május(5)
I.	1992	30	23,62±2,17	26,45±1,79	27,96±1,87
I.	1993	30	20,96±1,78	26,57±2,11	29,79±3,52
I.	1994	35	22,45±2,50	27,11±2,09	28,61±2,92
II.	1992	35	22,95±2,33	27,34±2,32	29,35±3,05
II.	1993	35	21,69±1,85	25,85±2,69	28,32±2,85

Table 4. Changes of the scrotal circumference of young rams in different seasons as in Table 3.(1–5)

KÖVETKEZTÉSEK

A kosok herezacskó körmérete szoros kapcsolatban van a testsúllyal és egyes (marmagasság, mellkas szélesség, mellkas mélység, II. farszélesség) testméretekkel. Ezt támasztják alá a herezacskó körméret és a testsúly, illetve herezacskó körméret és a testméretek közötti közepes vagy szoros legnagyobb részét szignifikáns összefüggések.

A kosok herezacskó körméretének értékelésekor figyelembe kell venni azok testsúlyát, valamint tenyészkosok esetében az évszakhatást is, mivel a herezacskó körmérete ősszel (szeptember-november) a legnagyobb, majd fokozatos csökkenés után nyáron (június-július) éri el a mélypontot. A kifejlett magyar merinó fajtájú tenyészkosok (2–5. éves) szeptemberi herezacskó körmérete 35±2 cm, januári 33,5±2 cm és a májusi 32±1,5 cm. A növendék kosok herezacskó körmérete ugyanakkor az életkor előrehaladtával folyamatosan nő, függetlenül az évszak hatásától, így szeptemberben az átlagos herekörméret 22±2 cm, amely februárban már 26±2 cm. A növendék kosok herezacskó körméretét tehát elsősorban az egyedek fejlettsége határozza meg, így ebben az esetben az évszakhatást nem célszerű figyelembe venni.

IRODALOM

- Alkass, J.E. – Juma, K.H. – Mahmoud, – R.A.*(1987): Testis characters and sperm reserve of homed- vs. polled-sire Awassi yearling rams. Iraq J. Agric. Sci., "Zanco". 5. 7–14.
- Bedő, S.* (szerk.) (1986): Juhtenyésztés, Egyetemi jegyzet, Gödöllő, 129.
- Bedő, S. – Póti, P. – Utassy, J.*(1994): A különböző genotípusú juhok testméretei. Állattenyésztés és Takarmányozás, 43. 243–258.
- Brinks, J.S.*(1987): Genetics of reproductive traits in bulls. Beef Res. Progr. Rep., 3. 30–38.

- Burfening, P.J. – Davis, K.C. – Smith, C. – Gavora, J.S. – Benkel, B. – Chesnais, J. – Fairfull, W. – Gibson, J.P. – Kennedy, B.W. – Burnside, E.B.*(1994): Heritability of scrotal circumference adjusted and unadjusted for body weight in ram lambs and covariances with growth and reproductive traits in ewes. Proc. 5th World Cong. Genetics Applied to Livestock Production, Guelph, 19. 284–287.
- Castrillejo, A. – Morana, A. – Bielli, A. – Gastei, T. – Molina, J.R. – Forsberg, M. – Rodriguez, Martinez, H.*(1995): Onset of spermatogenesis in Corriedale ram lambs under extensive rearing conditions in Uruguay. Acta Vet., Scand., 36. 161–173.
- Fernandez, Abella, D.H. – Villegas, N.*(1992): Effect of melatonin on semen quality in spring and summer. Bol. Tec. Cienc. Biolog. Univ. Rep., Salto, 2. 51–57.
- Fernandez, Abella, D.H. – Villegas, N. – Echeverria, D. – Robaina, J.*(1993): Evaluation of the effects of seasonal variations on semen production in rams of four breeds. Bol. Tec. Cienc. Biolog. Univ. Rep., Salto, 3. 23–34.
- Gebrelul, S.*(1985): The relationship of ewe body mass to lamb production. Diss. Abstr. Internat. B. Sci. Eng., 45. 2748–2749.
- Gibbons, A.E. – Willems, P. – Garcia, Vinent, J.C. – Gonzalez, R.*(1985): Seasonal variation in reproductive activity in Australian Merino rams in Patagonia. Rev. Argentina Prod. Anim., 11. 449–455.
- Guerra, D. – Ramirez, A.*(1993): Genetic parameters of the scrotal circumference of Pelibuey lambs. Cuban J. Agric. Sci., 27. 297–301.
- Gunn, R.G. – Doney, J.M. – Smith, W.F. – Sim, D.A.*(1986): Effects of age and its relationship with body size on reproductive performance in Scottish Blackface ewes. Anim. Prod., 43. 279–283.
- Horn, A.*(szerk.)(1976): Állattenyésztés, II. Kötet, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Juhász, E.*(1934): Vizsgálatok a juh testarányairól, valamint a gyapjútermelés és a juh testarányai között mutatkozó kapcsolatokról. Doktori értekezés, M. K. G. A., Budapest
- Kesztyűs, L.*(1923): A keszthelyi m.kir. gazdasági akadémia merino precece juhászatának ismertetése. Keszthely, Mére könyvnyomda.
- Knight, T.W. – Gherardi, S. – Lindsay, D.R.*(1987): Effects of sexual stimulation on testicular size in the ram. Anim. Reprod. Sci., 13. 105–115.
- Kolev, A. – Dicseva, L. – Szemkov, M.*(1987): Proucivane vörho reproduktivnite oszobenoszti na kocsove ot njakoi porodi, otglezsdani v nasata sztrana. Zsvivotnov. Nauki., Szofia, 24. 9–16.
- Kukovics, S.*(1990): A corriedale juh fajta és F1 utódai termelési paramétereinek elemzése. Kandidátusi értekezés, MTA, Budapest.
- Kukovics, S. – Domanovszky, Á.*(1985): A corriedale F1 jerkék növekedése születéstől 16 hónapos korig, átlagos üzemi körülmények között. Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont Közleményei, Gödöllő
- Machado, R. – Simplicio, A.A. – Andrioli, A.*(1992): Body weight and scrotal and testis measurements in goats of three types. Terra-Arida., 11. 127–132.
- Markey, C.M. – Jequier, A.M. – Meyer, G.T. – Martin, G.B.*(1995): Relationship between testicular morphology and sperm production following ischaemia in the ram. Reprod. Fertil. Dev., 7. 119–128.
- Masters, D.G. – Fels, H.E.*(1984): Seasonal changes in the testicular size of grazing rams. Proc. Austr. Soc. Anim. Prod., 15. 444–447.
- Mucsi, I.*(1991): A juhtenyésztés időszakos állategészségügyi és szaporítási kérdései. DATE Főiskolai Kar Tud. Közl., 1. 150–155.
- Notter, D.R. – Lucas, J.R. – McClaugherty, F.S.*(1985): Breed group differences in testicular growth patters in spring-born ram lambs. J. Anim. Sci., 60. 611–622.
- Póti, P. – Bedő, S. – Mézes, M. – Tózsér, J.*(1998): Tenyészkos-jelöltek termékenyítő képességének értékelése. 1. közlemény. Állattenyésztés és Takarmányozás, 47. 3. 221–230.
- Póti, P. – Bedő, S. – Tózsér, J. – Mézes, M. – Gábor, Gy.*(2000): Tenyészkos-jelöltek termékenyítő képességének értékelése. 2. közlemény: A kosok herebírálatának lehetősége. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49. 5. 393–405.
- Raadsma, H.W. – Edey, T.N.*(1985): Mating performance of paddock-mated rams. L. Changes in mating performance, ejaculate characteristics and testicular size during the joining period. Anim. Reprod. Sci., 8. 79–99.
- Rowe, J.B.*(1988): Influence of nutrition on ovulation rate and testicular growth of Merino sheep. Int. Atomic Energy Agency, Vienna, 275–285.
- Rowe, J.B. – Murray, P.J.*(1984): Production characteristics of rams given supplements containing different levels of protein and metabolisable energy. Proc. Austr. Soc. Anim. Prod., 15. 565–568.

- Saab, S.A. – Hamadeh, S.(1984): Seasonal variations in semen quality of the local Awassi, imported Finn and Finn X Texel rams. 10th Int. Cong. Anim. Reprod., Urbana, II. 48. 3.
- Sarlós, P. – Molnár, A. – Huszár, S. – Rátky, J. – Brüssow, K.P.(1996): Seasonal changes of andrological characteristics in British Milk ram. Arch. Tierz., 39. 265–275.
- Schandi, J.(1960): Juhtenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Schoeman, S.J. – Combrink, G.C.(1986): Testicular growth patterns in three South African sheep breeds. 3rd World Cong. Genetics applied to Livestock production, Lincoln, XI. 306–311.
- Sváb (szerk.)(1973): Biometria módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Thwaites, C.J.(1995): The comparative effects of undernutrition, exercise and frequency of ejaculation on the size and tone of the testes and on semen quality in the ram. Anim. Reprod. Sci., 37. 299–309.
- Thwaites, C.J. – Hannan, G.D.(1989): The effects of frequency of ejaculation and undernutrition on the size and tone of the ram's testes. Anim. Reprod. Sci., 19. 29–35.
- Tózsér, J. – Domokos, Z. – Renaville, R. – Mézes, M. – Hidas, A. – Nagy, A.(1995a): Charolais tenyészbika-jelöltek szaporodásbiológiai állapotának értékelése és szelekciós indexbe történő beépítése. Állattenyésztés és Takarmányozás, 44. 109–122.
- Tózsér, J. – Nagy, A. – Gerszi, K. – Mézes, M. – Domokos, Z. – Kertész, I. – Fekete, T.(1995b): A herekörméret, a mellkasszélesség és mélység, valamint az élősúly fenotípusos összefüggésének változása az életkor függvényében charolais fajtájú tenyészbika-jelölteknél. Állattenyésztés és Takarmányozás, 44. 203–210.
- Udala, J.(1993a): Effect of GnRH on semen quality of Polish Longwool rams exposed to different light conditions. Adv. Agric. Sci., 2. 11–20.
- Udala, J.(1993b): The relationships between body weight, testis size and blood LH, testosterone and prolactin concentrations in the first year of life in Polish Longwool rams kept in natural or artificial light. Adv. Agric. Sci., 2. 3–10.
- Udala, J. – Boryczko, Z. – Ordysiska, L. – Lopuszko, B.(1990): Ocena jakosci nasienia tryków rasy merinos w cyklu rocznym. Med. Wet., Lublin, 46. 403–406.
- Voordewind, S.J.P. – Visser, W.H.(1991): The relationship between age, body size and average testes circumference of Karakul rams. Landboukollege Neudamm, Yearbook, Karakul Breeders Society of Southern Africa, 27. 35–39.
- Yarney, T.A. – Sanford, L.M. – Palmer, W.M.(1990): Pubertal development of ram lambs: Body weight and testicular size measurements as indices of postpubertal reproductive function. Can. J. Anim. Sci., 70. 139–147.

Érkezett 1999. október

Szerzők címe: Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar

Authors' address: Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences
H-2103 Gödöllő, Péter K. u. 1.

A CIGÁJA (BERKE) JUHFAJTA HAZAI VÁLTOZATAINAK ALKATTANI ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

GÁSPÁRDY ANDRÁS — ESZES FERENC — BODÓ IMRE — KOPPÁNY GÁBOR —
KESZTHELYI TIBOR — MÁRTON FERENC

ÖSSZEFOGLALÁS

A hagyományosan hármashasznosítású cigáját (magyarul berkét) a hegyi juhok csoportjában tartják nyilván. Magyarország történelmi területein jól alkalmazkodott az eltérő földrajzi és éghajlati viszonyokhoz. A szerzők a hazai cigája változatok alkati különbségeit tárják fel vizsgálatukban.

A felvett testmérétek és az ezekből képzett indexek alapján elmondható, hogy a cigája, a század első felében dongás, keskeny farú, rövid lábú és arányaiban hosszú testű hegyi juh volt. A jelenleg őshonosként nyilvántartott cigája ennél már magasabb és hosszabb lábú, szélesebb farú és teltebb mellkasú, oldalról nézve zömökebb. Az őshonos változatok és a tejelő közötti összehasonlításban további különbségek tehetők: ez utóbbinak a legnagyobb a szárkörmérete, leghosszabb a füle s a többi vizsgált testmérete is. A fajta egyhasznú változatának, mint kitűnő tejelő juhnak az alkatában, az önfeláldozó tejelő jelleg, kétségtelenül megmutatkozik.

A fajta korábbi paraméterei arra utalnak, hogy a cigája már a századfordulót követően testméreteiben nőtt és testarányaiban változott a XIX. századi változathoz képest. A fajta a XX. században folyamatosan változott. Génrezervként történő fenntartása kapcsán felmerül a kérdés, hogy milyen értékeket kell az őshonos állományokban standardnak tekinteni, illetve, hogy a tenyésztői munkának a jelenlegi alkat konzerválása, a változások pontos nyomon követése, vagy esetleg a régi típus visszaállítása legyen-e a célja?

SUMMARY

Gáspárdy, A. – Eszes, F. – Bodó, I. – Koppány, G. – Keszthelyi, T. – Márton, F.: TYPE COMPARISON OF DIFFERENT HUNGARIAN TSIGAI (BERKE) SHEEP VARIANTS

The traditionally multipurpose Tsigai (in Hungarian Berke) breed is registered within the sheep group of mountain origin. In the course of its spread into the Carpathian-basin, the breed adapted well to the different geographical and climatic conditions. The frequency of this native breed within the whole sheep population has always remained below 1–5%. This small proportion led to the breeds in to the endangered category by the 1950. Today, the Tsigai population in Hungary can be divided into two main groups of animals by purpose: the gene reserve variant and the single-purpose milking variant, the latter officially registered as a new breed. In this investigation, the type differences between the 4–5 year old ewes of the “old”, current gene reserve and milking variants are discussed.

According to body measurements and indices, it can be said that the “old” variant of the first half of the 20th century was relatively wide in chest, narrow in rump (between trochanters), short-legged, but having a quite long trunk. The current gene reserve variant proportioned to the former one is taller, longer-legged, wider in rump, and has a better filled-in chest (greater heart girth) and, seen from the side-view, more stubby (square-built). Between the current gene reserve and the milking variants, further differences can be seen, this latest breed has the highest value in each body measurements, e. g. it has the widest rump, and the longest ears. The self-sacrificing character of the milking variants on the basis of the indices undoubtedly appears.

Compared parameters to the breed's in the 19th century, the body measurements had already increased by the first half of the 20th century, simultaneously, with the change of body proportions. The breed has gone through a subsequent continuous alteration during the course of the 20th century. Regarding the maintenance of the breed for genetic reserves, the question arises as to which body measurement values should be taken into consideration as standard. Either the preservation of the current type is the proper task of the breeding strategy, or the correct registration of the change or the reversion to the former “old” type is.

BEVEZETÉS

Rodiczky (1904) szerint, a cigája juh hazánk területére a 18. század végén, 1792-ben került először. A hazai posztógyárak igénye és Brassó virágzó gyapjúkereskedelme arra ösztönözte a Brassó, Szeben, Háromszék, Fogaras, Krassószörény és Torontál vármegyei gazdákat, hogy durva gyapjas curkán állományaikat lecseréljék a finomabb (bár C-D szortimentumú, 31–42 mikronos, „crossbred”) gyapjút termelő cigájára. E klasszikusan hármashasznosítású és alapvetően a hegyi juhok csoportjában nyilvántartott fajta nagyon jól alkalmazkodott a történelmi Magyarország különböző földrajzi és éghajlati adottságaihoz. Úgy tudjuk, hogy a cigája juhról szóló első magyar nyelvű tanulmányt *Szentkirályi* közölte a Mezőgazdasági Szemle XI. füzetében, 1885-ben (*Szentkirályi*, 1923).

Az elmúlt jó kétszáz évben a cigája fajta ingadozó arányban, de folyamatosan részét képezte juhállományunknak. Vezető fajtává azonban sohasem vált, hiszen a szintén ez idő tájt bekerült merinót, valamint az ittlévő rackát (curkánt és változatait) nem tudta kiszorítani (*Schandl*, 1947).

A fajta nevének gyökere homályba vész, így például a *Mason* (1957) szerkesztette fajtanevek szógyűjteménye is ismeretlen eredetűnek tartja a cigája szót. Magyar területeken többnyire a román kölcsönszónak tartott cigája (cigárka, zigárjuh, cik) néven említik, habár léteznek egyebek is, így például Háromszékben berke, Bánátban zombori juh, Gömörben oláh juh. A cigája fajtakör más országban létező változatainak is igen különbözőek a nevei, például Bulgáriában karbanat, Albániában ruda, Törökországban kivircsik.

A magyar kormány, már a múlt században, több telepén (pl. Fogaras, Kolozsvár) felkarolta a cigája tenyésztését, köztenyésztésre alkalmas apaállatok nevelése végett, ugyanakkor számos földművesiskola (pl. Algyógy, Szent Imre, Rimaszombat) is kapott tenyészanyagot, nem beszélve az uradalmak juhászatairól (pl. gróf Hunyadi, gróf Csekolics). A fajta egyedei a Dunántúlra valószínűleg csak a XIX. század második felében jutottak el. Nagyjából ez idő tájt alakultak ki a Délvidékről beszívárgott cigájából a Duna-Tisza közén létesült kiscigászati házaszatok.

Annak ellenére, hogy a cigája mindig csekély arányban létezett, a fajta vizsgálata és eredményeinek összevetése más fajtáéival, mégis kivívta a fajta megbecsülését. E mellett nyugodtan állíthatjuk azt is, hogy e kis létszámú nagy formátumú emberek (lelkés tanárok, fogékony intézők, becsületes gazdák) szorgos tevékenységének köszönhetően maradt fenn napjainkra és válhatott az országos génmegőrzési program részévé.

Amint arra *Bodó és Veress* (1997) elsőként rámutattak, ma hazánkban alapvetően kétféle cigája változatról beszélhetünk, az egyik az őshonos (ún. génrezerv, termelésre irányuló szelekció nélkül), míg a másik nagymértékben tejtermelésre szelektált. A tágabb szakma, a magyarországi fekete fejű őshonos cigájákat többnyire egyetlen, homogén küllemű populációnak tekinti, habár egyes állományai között szembetűnő a különbség. Az őshonos cigájától, kiemelkedő tejtermelésével, teljesen eltér a tejelő cigája, amit a Juhtenyésztési Szövetség, éppen kitenyésztett, egyhasznú voltára (és esetlegesen idegen fajták vérhányadára) tekintettel mára már önálló fajtaként különít el.

Vizsgálatunkban az őshonos és a tejelő típus alkatában fölfedezett különbségeket tárjuk fel. Az őshonos alkatában bekövetkezett esetleges változást pedig a fajta jelenlegi testméretének a korábbi testméretekhez történő viszonyításával mutatjuk ki.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A testméret adatok összesen hat gazdaságból kerültek ki (1. táblázat). A jelenlegi őshonos alkatot a *jákotpusztai*, *kardoskúti* és *apajpusztai* nyáj képviselte. *Schandl* (1947) szükségesnek érezte a cigája értékes tulajdonságainak megállapítását néhány fiatal munkatársának doktori értekezésén keresztül. Így nyílt lehetőségünk arra, hogy vizsgálatunkban a *dezsőmajori* és *kisszállási* testméret adatokat felhasználjuk és a régi típust figyelembe vegyük. A teljesebb összevetés érdekében feldolgoztuk a tejelő cigája *ceglédi* nyájának idevonatkozó adatait is.

1. táblázat

Az összehasonlításban szereplő állományok

„Régi” cigája változat, n=105(1)	
Dezsőmajor, n=15	Csanádi Püspöki Uradalom: vegyes hasznosítású, bár nagyon jó gyapjútermelő nyáj, közel áll az eredeti erdélyi típushoz (<i>Kántor</i> , 1941)(2)
Kisszállás, n=90	Kisszállási Uradalom Rt.: a Délvidékről származó, csaknem <i>egyhasznú tejelő</i> változat (<i>Pőczos</i> , 1934)(3)
Jelenlegi őshonos változat, n=137(4)	
Jákotpuszta, n=53	<i>Keszthelyi Tibor</i> (1997) a jelenlegi <i>hegyi</i> típust képviselő nyája, a Felvidékről került hazánkba a '80-as évek végén, jelenleg ez áll legközelebb az eredeti erdélyi típushoz(5)
Kardoskút, n=56	Napiaink <i>alföldi</i> típusba tartozó változata, a Körös-Maros Nemzeti Park területén, múlt századi erdélyi és e századi délvidéki genetikai háttérrel rendelkezik(6)
Apajpuszta, n=28	<i>Szomor Dezső</i> nyája: a Kiskunsági Nemzeti Park állományának <i>alföldi</i> viszonyokhoz jól alkalmazkodott közvetlen származéka. A két említett nemzeti park állománya genetikailag viszonylag közel áll egymáshoz(7)
Tejelő változat, n=30(8)	
Cegléd, n=30	<i>Lédeczi Benő</i> napjaink önálló fajtaként elismert, kitűnő <i>tejelő</i> juha, a délvidéki cigája, egy irányba szelektált, esetleg idegen fajták vérével javított változata(9)

Table 1.: Variants (and flocks) of Hungarian Tsigai compared

„old” variant of Tsigai(1), old multipurpose flock, but good in wool production in Csanád Episcopal Estate, this flock could demonstrate the improved Transylvanian breed(2), old, almost unipurpose milking flock originated from the Southland of historical Hungary(3) current gene reserve variant(4), Tsigai of actual mountain type in Jákotpuszta Ethological Farm, owned by *Keszthelyi Tibor* (1997) is very similar to the original mountain breed of Transylvania, because it was imported from the Slovakian Carpathians at the end of 1980-ies(5), indigenous flock of present day lowland type for maintenance of genetic resources in Körös-Maros National Park, well adapted to the Great Hungarian Plane during more than 100 years, possesses genetic background from Transylvania and Southland(6), *Dezső Szomor*'s flock is the direct derivative of the gene reserve population kept in the Kiskunság National Park, the gene pool of both national parks are in very close relationship to each others(7), milking variant(8), the milking flock of *Benő Lédeczi* have been selecting for the milk production only, this milking variant of Tsigai came from the Southland and ewes are mated continuously to breeding rams from this region (*Zombor/Sombor* and *Pivniča*) ever since, it is supposed that the milking variant contains some blood of other breeds this is the reason that it is officially registered in the Hungarian Sheep Breeder's Association as a new breed(9)

A vizsgálati anyagot kifejezett (4 és 5 éves) anyák ellés és nyírás utáni, nyáron felvett testméret adatai adják. A testméreteket mérőbottal és szalaggal vetük fel az utóbbi években. A testméret adatokból, testméret indexeket számítottunk, melyek számítási módja a 2. táblázatban kerül bemutatásra.

2. táblázat

Az összehasonlításban alkalmazott testméret indexek

dongássági index=	$100 \times (\text{dongásság}/\text{farszélesség})(1)$
zömökségi index=	$100 \times \text{övméret} / \sqrt{\text{mellkasmélység}^2 + \text{törzshossz}^2} (2)$
tömegességi index=	$100 \times \text{övméret}/\text{marmagasság}(3)$
teltségi index=	$100 \times \text{élő súly}/\text{övméret}(4)$
keskenységi index=	$100 \times \text{törzshossz}/\text{dongásság}(5)$
hosszúlábúsági index=	$100 \times \text{mellkasmélység}/\text{marmagasság}(6)$
erősség hátulról index=	$100/((\text{farszélesség}/\text{marmagasság})(7)$
testkapacitás index=	$((\text{dongásság}+\text{farszélesség})/2 \times \text{mellkasmélység} \times \text{törzshossz})/1000(8)$

Table 2.: Calculation of indices used in the comparison

index of breadth= $100 \times (\text{chest width}/\text{rump width})(1)$, index of stubbiness= $100 \times \text{heart girth}/\text{square root} (\sqrt{\text{chest depth}^2 + \text{body length}^2})(2)$, index of compactness= $100 \times \text{heart girth}/\text{height at wither}(3)$, index of fullness= $100 \times \text{live weight}/\text{heart girth}(4)$, index of narrowness= $100 \times \text{body length}/\text{chest width}(5)$, index of leg length= $100 \times \text{chest depth}/\text{height at wither}(6)$, index of strength, rear view= $100/((\text{rump width}/\text{height at wither})(7)$, index of body capacity= $((\text{chest width} + \text{rump width})/2 \times \text{chest depth} \times \text{body length})/1000(8)$

A vizsgált paraméterekre átlagot, szórást, illetve a jelenlegi őshonos csoport átlagát (100%) alapul véve, százalékos értéket adtunk meg. Az összehasonlításban szereplő három csoport („régii”, jelenlegi őshonos és tejelő) értékeit egytényezős variancia analízissel vizsgáltuk és kiszámítottuk a csoportátlagokhoz adott megbízhatósági szinten tartozó legkisebb szignifikáns különbségeket.

AZ EREDMÉNYEK BEMUTATÁSA ÉS MEGBESZÉLÉSE

A 3. táblázat a felvett testméreteket mutatja be csoportonként. A feltüntetett adatok alapján megállapítható, hogy a fajta minden testmérete tekintetében növekedett a „régii” cigájához képest, valamint, hogy a tejelő állomány méreteiben jelentősen meghaladja a jelenleg őshonosként kezelt állományt.

Három fontos megjegyzést kell a feltüntetett adatokhoz fűzni. Az első az, hogy a dongásság, a mellkasmélység és az övméret tekintetében érdekes paradoxon figyelhető meg. A dongásság és a mellkasmélység nem nő szignifikáns mértékben, ugyanakkor az övméret — a többi testmérethez hasonlóan — szignifikánsan különbözik csoportonként. Erre egyik magyarázat az lehet, hogy a jelenlegi őshonos cigája mellkasának szélessége és mélysége valóban nem változott meg lényegesen a „régiehez” képest, illetve, hogy a tejelő cigája mellkasa és hasalja teljesen gyapjúmentes, s így ennek gyapjúhiányát a ténylegesen megnövekedett csontos váz „pótolja”. Miután mindhárom csoportban azo-

nosnak tekinthetők a mellkas szélességi és mélységi méretek, azt várnánk — pusztán mértani logikát követve, — hogy az övméret is azonos lesz. Ez azonban lényegesen különbözik csoportonként. Ennek oka az övméret eltérő felvételi helyeiben, vagy a ténylegesen változó alakú mellkas-keresztmetszetben lelhető fei. Elképzelhető tehát egyfelől, hogy bármennyire is igyekeztünk az övméretet a mellkas másik két méretével azonos helyen felvenni, ez mégsem sikerült. Másfelől azonban erősen fennáll a lehetősége annak is, hogy a tejelő cigájában, a megnövekedett tejtermelés olyan tejelő alkattal jár együtt, amelynek mellkasa jóval kiteltebb (alkalmasint kevésbé hosszantian ovális, inkább négy- szögletesebb keresztmetszetű mellkas).

3. táblázat

A vizsgált állományok testméret adatai

Tulajdonság(1)	„Régi” (2)		Jelenlegi őshonos(3)		Tejelő (4)		F P	Szd* _{5%} Szd* _{1%} (5)
	$\bar{x} \pm s$	%	$\bar{x} \pm s$	%	$\bar{x} \pm s$	%		
n	105		137		30			
Testsúly, kg(5)	41,4±5,2	78	53,4±6,8	100	76,0±8,0	142	357,8 0,000	2,29 3,01
Marmagasság, cmχ(7)	65,0±3,3	96	67,5±4,9	100	73,8±3,5	109	50,02 0,000	1,52 2,00
Törzshossz, cmχ(8)	72,2±4,1	96	75,0±6,3	100	79,6±4,2	106	21,57 0,000	1,97 2,58
Mellkasmélység, cmχ(9)	35,3±2,5	101	35,1±3,0	100	34,8±1,9	99	0,435 NS	0,98 1,29
Dongásság, cmχ(10)	24,1±1,5	99	24,3±2,3	100	25,0±2,1	103	1,543 NS	1,14 1,50
Övméret, cm@ (11)	83,0±4,6	88	91,4±6,3	100	104,6±6,1	114	167,3 0,000	2,08 2,73
Farszélesség, cmχ(12)	18,1±0,8	74	24,4±3,5	100	28,7±1,9	118	56,23 0,000	1,66 2,18
Szárkőrméret, cm@ (13)	—	—	8,5±0,7	100	10,1±0,5	119	150,4 0,000	0,26 0,34
Fejhossz, cm@ (14)	—	—	22,1±1,5	100	25,6±1,7	116	141,7 0,000	0,58 0,76
Fülhossz, cm@ (15)	—	—	13,9±1,3	100	20,4±1,3	147	550,6 0,000	0,55 0,73

@ – szalaggal mérve (measured by tape), χ – bottal mérve (measured by stick),

* – szignifikáns különbség

Table 3.: Body measurements of the Tsigai variants

body measurements(1), "old" variant(2), current gene reserve variant(3), milking variant(4), least significant difference(5), live weight(6), height at wither(7), body length(8), chest depth(9), chest width(10), heart girth(11), rump width(12), cannon girth(13), head length(14), ear length(15)

A második megjegyzés az, hogy a jelenlegi őshonos és a tejelő közötti összehasonlításban a szárkőrméret, a fejhossz és a fülhossz a többi tulajdonsághoz hasonlóan nagy eltérést mutat. Korábbi adatok nem állnak rendelkezésünkre ezekben a paraméterekben, ugyanis ezeket nem vélték fontosnak. Ugyanakkor, ma már ezek alapján is egyértelműen elkülöníthető a két csoport. A tejelőben meghatározó jegy a hosszú fül és a hosszabb fej, gyapjútól mentes homlokkal és domború orrháttal. Az őshonosra jellemző bőbita (homlok gyapjú korongja) sincs a tejelőben, s a bárányai sem barkás színben (és árnyalataiban)

jönnek a világra, mint az őshonos bárányai, hanem feketén. Ez lényeges kvalitatív különbség.

A harmadik megjegyzés szerint a régebbi erdélyi adatok (pl. Rodiczky, 1904), amelyek itt nincsenek föltüntetve, arra utalnak, hogy a testméretek növekedési tendenciája már a XX. század elején tetten érhető volt, hiszen az anyák XIX. századi testsúlya 30–40 kg közötti volt, marmagassága pedig 60 cm körüli.

A 4. táblázat a testméretekéből képzett klasszikus testméret indexek alakulását mutatja be. Ezek az indexek az alkat, a testarányok nyomon követését teszik lehetővé. Amint az átlagértékekből látható, az indexek tekintetében is egyértelműen elkülönül egymástól a három csoport.

4. táblázat

A vizsgált állományok testméret indexei

Tulajdonság(1)	„Régi” (2)		Jelenlegi őshonos(3)		Tejelő (4)		F P	Szd* _{5%} Szd* _{1%} (5)
	$\bar{x} \pm s$	%	$\bar{x} \pm s$	%	$\bar{x} \pm s$	%		
n	105		137		30			
Dongássági index (6)	133±7	132	101±10	100	87±8	86	106,2 0,000	5,15 6,76
Zömökségi index(7)	101±1	91	111±10	100	121±7	109	76,02 0,000	2,95 3,87
Tömegességi index(8)	128±2	94	136±12	100	142±9	104	29,24 0,000	3,51 4,62
Teltségi index(9)	48±2	83	58±7	100	73±6	126	238,0 0,000	2,02 2,66
Keskenységi index(10)	285±18	92	310±28	100	320±30	103	7,946 0,000	14,4 18,9
Lábhosszúsági index(11)	184±13	95	193±15	100	213±13	110	46,47 0,000	5,09 6,69
Erősség hátulról index(12)	28±1	78	36±5	100	39±4	108	30,78 0,000	2,44 3,21
Testkapacitás index(13)	45±5	69	65±16	100	75±10	115	21,14 0,000	7,61 10,0

* – szignifikáns különbség

Table 4. Body indices of the Tsigai variants

as in Table 3.(1–5), index of breadth(6), index of stubbiness(7), index of compactness(8), index of fullness(9), index of narrowness(10), index of leg length(11), index of strength rear view(12), index of body capacity(13)

A dongássági index (ami a mellkas szélességének (dongásság) aránya a farszélességhez) esetében például kirajzolódik, hogy a „régi” típusnak szélesebb volt a mellkasa, mint a fara. A jelenlegi őshonos egyedek pedig közel azonos szélességűek farban és mellkasban egyaránt. A tejelő cigájáról viszont az mondható el, hogy a fara már szélesebb a mellkasánál, ismét tükrözve a hasznosítás és az alkat szoros kapcsolatát.

A zömökségi index (övméret/ferdetörzshossz) megmutatja, hogy adott övmérethez arányaiban egyre rövidebb ferdetörzshossz tartozik a régi-őshonos-tejelő sorrendben, vagyis egyre zömökebbek, tömzsibbek lettek az állatok.

A teltségi index (élő súly/övméret) alapján megállapítható, hogy a jelenlegi őshonos állomány teltebb a „rég” állománynál, de a legteltebb a tejelő cigája, ez a típus „nyilik ki” leginkább hátrafelé, kibendösödik.

A tömegességi és testkapacitás index értékének alakulása megerősíti az előbbi megállapításokat. A keskenységi, láb hosszúsági és erősség hátulról index a tejelő cigája tejelő alkatát igazolják.

A testméretek és az indexek alkalmazásával körvonalazódik a cigája fajta megváltozása és a tejelő változat alkati sajátossága. Összefoglalva tehát, régebben a cigája arányaiban dongásabb és viszonylag rövid lábú, hosszabb testű hegyi juh volt. Az idők során magasságában és hosszúságában nőtt, de ami legalább ennyire lényeges, arányaiban a lapockák mögött fűzöttebbé, de törzsének közepén teltebbé vált, fara szélesedett és oldairól nézve zömökebb lett. A cigája alkatának megváltozása összecseng azzal az általános megállapítással is, miszerint minél primitívebb egy fajta (faj), annál inkább dominál annak első testfele a hátsóval szemben (pl. magyar szürke és holstein-fríz, vagy a vaddisznó és a házi sertés különbsége).

Az az érzésünk is támadt, részben korai fényképeket nézve, hogy a vizsgálati csoportok nyakillesztésében is különbség van (bár ezt nem vizsgáltuk). E szerint a „rég” változatnak alacsonyabban illesztett nyaka volna, mint a tejelőnek, vagy akár a jelenlegi őshonosnak. Érzésünk azonban igaz lehet, hiszen az egyes változatoknak — testarányaiknak megfelelően — máshová esik a súlypontja. Az állat saját maga egyensúlyozását pedig nyakának hordásával befolyásolja.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A fajta történetéből tudjuk, hogy cigája változatok — tükrözve a tenyésztői munkát — többé-kevésbé már a XX. század fordulójára kialakultak. Korai fajta-változatként fogható föl például a fogarasi természetes nyáj, a kolozspusztai fekete fejű és lábú nyáj, tisztafehér gyapjával, azután a legjobb és legtöbb gyapjút adó somogyszentimrei nyáj, vagy a tejelőkeny és suta kisszállási nyáj.

Napjainkra az eltérő szelekcióra, röghatasra és bizonyos fokig eltérő származásra visszavezethetően gyakorlatilag több önmagában tenyésztett cigája nyáj jött létre hazánkban. Korábbi alkattani vizsgálatainkban (Gáspárdy és mtsai, 1999; Keszthelyi és mtsai, 1999) egyértelműen igazolást nyert, hogy ezek a nyájak — elkülönültségük következtében — voltaképpen egyedi változatok. Azt találtuk ugyanis, hogy a jelenlegi őshonos, állam által támogatott cigája juh további két típusra — „hegyire” (mint prototípus) és „alföldire” (síkvidéki, mint új típus) különíthető el. Ez a megkülönböztetés talán túl sarkítottnak tűnik, bár tudni keil, hogy a különbségek valóban léteznek. A hegyi alacsonyabb, de dongásabb, és rövidebb lába miatt zártabb benyomást keltő jószág. Az alföldi ezzel szemben szellősebb, méretesebb, csontosabb termet.

A cigája változatok léte és eltérő származása köztudott a fajtával foglalkozók (Bodó, 1992; Veress, 1996; Dunka, 1997; Keszthelyi, 1997; Tóth, 1997; Kósa, 1998) előtt. Amint Veress (1997) a fajtaváltozatok és ezek elnevezése kapcsán megjegyzi, a Balkánról, illetve Erdélyből származó nyájak a Bácska-Bánátban nemesedtek csak fekete rövid szőrű és fehér bundájú, viszonylag

testes kultúrfajtvává. Az első hivatalosnak tekinthető, hazai cigájára vonatkozó fajta „standard”, ami ezt a színezetet írja elő *Szentkirályitól* (1923) származik. A Csóka környéki, inkább húshasznosítású egyedeket *csókai*, míg a fajta Zombor környéki kitünő tejelő egyedeit *zombori* változatnak hívták. A már kihalt, az erdélyire leginkább emlékeztető ősi változat, itt a Délvidéken, a *rumaska* volt. A tejelő cigája néven elhíresült fajta, a zomborinak, a *pivnicai juhval* (*pivnička*) történt fajta-átalakító keresztezéséből származik. Ez a pivnicai hatás és egyáltalán a pivnicai mibenlét azonban további vizsgálódást kíván. Sokak szerint *bergamasca* befolyást keil gyanítanunk. Az biztos, hogy a Zombor és vidékéről származó kisszállási nyáj az 1920-as években alkatában is magán viselte a nagyobb tejtermelő képességet, szemben például a dezsómajori nyájjal, ám fülei egyáltalán nem voltak hosszúak és lelógóak.

Mi, a karakül fajtáról a következőkben leírtakat felhasználva vetjük fei anak a gondolatát, hogy a tejelő cigája XX. századi kialakulásához e fajta is hozzájárulhatott. „*A karakül külső testalakulása akkor kedvező, ha nagytestű, jól fejlődött, ha hosszú és erős végtagok ugyancsak hosszúra nyúlt, de azért kellően mély és dongás törzset támasztanak alá. A fej hosszúra nyúlt, aránylag keskeny, nemes és száraz. Az orr hajlott, jellegzetes kosorr. Más formájú fej nem kívánatos ... A kosok lehetnek szarváltak, de kedveltebb, ha a kosok is suták. A fülek nagysága roppant változó. A hát vonala a keresztcsontig majdnem vízszintes, a medence legyen minél szélesebb, a far pedig csapott. A karakül akkor jó, ha általában egy nagy száraz állat benyomását kelti bennünk.*” - idézet Perényi (1942) doktori értekezéséből. A tejelő cigája és a karakül alkatában nagyfokú hasonlóság mutatkozik, ami megdöbbentővé válik a fajták történelmének ismeretében. A karakül európai megjelenésének „ugródeszkája” volt az a bosznia-hercegovinai import, amit az Osztrák-Magyar monarchia tett 1896-ban. A fajta nem terjedt el, hanem beolvadt a kiscigák helyi juhállományába. A két fajta közötti harmadik közös vonás, talán érdekes módon, a tejtermelés. Feledésbe ment, hogy a karakül, mint tejhasznosítású fajta is szóba került: például Franciaországban a roquefortkörnyéki gazdák a savoyai alpokba kifejezetten tejtermelési céllal telepítették 1925-ben az első karakül nyáját. Lehet tehát, hogy a tejelő cigája karakül keresztezés és következetes tenyészkiválasztás eredményeként alakult ki. Szükséges lenne teóriánk biokémiai vagy genetikai markerekkel való alátámasztása vagy elvetése. A negyedik közös tulajdonság az újszülött bárányok bundájának fekete színe.

A hegyi típusba tartozik a *Veress és mtsai* (1996) által említett, Erdélyben kialakult *kovácsnai* változat, ami kistestű, kávébarna pofájú és lábú, ugyancsak jól tejelő; a változat neve románul *ruşine* (rozsdás). Ennek a változatnak az első, legklasszikusabb és már-már sárga egyedei *hétfalusi* (Bácsfalu, Pürkerecz, Tatrang, Zajzont, Türkös, Hosszúfalu és Zsarnátfalu) cigáják voltak.

Korábban az őshonos és a tejelő változat közötti különbség kimutatását szolgálta (az őshonos állomány fenntartásának rendszeres kontrolálása mellett) a fajta vércsoport és fehérje polimorfizmus rendszereinek vizsgálata (*Fésüs*, 1974, 1992; *Anton és mtsai*, 1997; *Gáspárdy*, 1998).

A későbbiekben, a nyájak közötti nyilvánvaló genetikai távolság becslésére, a fentebb említett genetikai márkerek (pl. mikroszatellitek) felhasználása javasolható. A genetikai markerek előnye a fehérje markerekkel szemben jóval

nagyobb számukban, változatosságukban (esetenként 25–30 változat), polimorfizmusukban rejlik.

Végső következtetésül elmondható, hogy hazánkban a cigájának ma is több változata létezik, melyek eltérő tenyésztőterületük alapján tájfajtaként is föl-foghatók. Ezeket, mint évszázados tenyésztői munka eredményét immár nemzeti kincsként, valóban önálló fajtaváltozatként keil kezelni, és saját jellegében megőrizni, hiszen a röghatásba azon tenyésztői tapasztalat is beletartozik, miszerint adott környezetben az oda alkatában legjobban illő gazdasági típus felel meg. Azt azonban hangsúlyozni keil, hogy egyik jelenlegi őshonos változat sem azonos az annak idején bekerült cigájával. Itt felmerül a kérdés, mit kell az őshonosnak tartott állományokban standardnak tekintenünk, illetve az, hogy a tenyésztői munkának a jelenlegi helyzet konzerválása, vagy esetleg a régi típus elérése („visszatenyésztése”) legyen-e a célja?

A fajta általánosan veszélyeztetett helyzete miatt azonban a fajta változatok fenntartása még nagyobb nehézségekbe ütközik. A hazai őshonos cigája állomány sajnos nem éri el a több nemzetközi szervezet által kívánatosnak tartott 1000 anyás létszámot. Fennáll annak is a lehetősége, miután a jövedelmezőséghez viszonyított támogatás mértéke alacsony, hogy néhány tenyésztő a tejelő változattal javítja állományát a nyereségesebb tejtermelés érdekében. Alapvető állami feladat az őshonos állomány további, még szervezettebb fenntartása és leszármazás, valamint az értékmérő tulajdonságok alapján történő tenyésztése. A beltenyésztéses leromlás elkerülése érdekében napjainkban csak Jugoszláviából lehet olyan tenyészállatokat behozni, amelyek származása megbízható, és amelyek küllemükben kevésbé befolyásolják a hazai őshonos állomány küllemét. Nagyon fontos lenne a régebbi típus megtartása érdekében Romániából is beszerezni tenyészállatokat az apróbb és szívósabb hegyi típusból. Erre azért nem kerülhetett sor, mert itt a származás igazolásával adódtak eddig gondok.

Hazánkon kívül a cigája fajta számos országban jelen van, sok helyen a miénknél nagyobb arányban. Vizsgálatunk megteremti a lehetőségét egy későbbi, a cigája változatok országok közötti összehasonlítására és a vizsgálatban való részvételre. A cigája változatok országonkénti összehasonlítása egyébként már a DAGENE (Dunamenti Állatfajtak Génmegőrző Nemzetközi Egyesülete) keretében felvetődött, elvben több ország is támogatja.

IRODALOM

- Anton, I. – Zsolnay, A. – Kukovics, S. – Molnár, A. – Fésüs, L. (1997): β -lactoglobulin polymorphism in Hungarian milking sheep breeds and crosses. 48th Ann. Meet. of EAAP, Vienna, Austria, Book of Abstract, 3. S3. 32. 302.
- Bodó, I. (1992): A háziállatok géntartálékainak megőrzése. MTA doktori értekezés, Budapest
- Bodó, I. – Veress, L. (1997): Cigájatenyésztés Jugoszláviában. Magyar Állattenyésztők Lapja. XXV. 3. 7.
- Dunka, B. (1997): A cigája és a cikta. Kistermelők Lapja, Budapest, XXV. 7. 7.
- Fésüs, L. (1974): A juh vércsoportjai I. Az első hazai vizsgálatok eredménye. Állattenyésztés, 23. 5. 83–88.
- Fésüs, L. (1992): Blood group and biochemical polymorphism studies in Hungarian gene reserve sheep breeds. 2nd DAGENE-Symposium on Gene Conservation, Üllő, Hungary (Előadás)
- Gáspárdy, A. (1998): Blood typing in a Tsigai flock. The 5th International Meeting of the DAGENE, Budapest, Hungary, Proceedings, 84–89.

- Gáspárdy, A. – Eszes, F. – Jávorka, L. – Keszthelyi, T.(1999): Conformation data of different Tsigai types in Hungary. 50th Ann. Meet. of EAAP, Zürich, Switzerland, Book of Abstracts, S2.34. 242.
- Kántor, I.(1941): Adatok a cigájagyapjú ismeretéhez. Doktori értekezés, Bethlen Nyomda, Budapest, 16.
- Keszthelyi, T.(1997): Rajtunk múlik a sorsa! Kistermelők Lapja, Budapest, XXV. 12. 19.
- Keszthelyi, T. – Bodó, I. – Eszes, F. – Jávorka, L. – Gáspárdy, A.(1999): Remarkable change in type of the Hungarian indigenuos Tsigai. Workshop of the Danubian Countries Alliance for Gene Conservation in Animal Species (DAGENE), Kosice, Slovak Republik. (Előadás)
- Kósa, L.(1998): Juhtenyésztésünk és a cigája. Kistermelők Lapja, Budapest, XXVI. 1. 22.
- Mason, I.L.(1957): A world dictionary of breeds, types and varieties of livestock. Commonwealth Agricultural Bureaux, England, 272. (with supplement, 52.)
- Perényi, K.(1942): A karakul. Doktori értekezés, „Élet” Irodalmi és Nyomda Rt. Budapest. 27.
- Póczos, L.(1934): Fésürmerinó és cigája juhok termelési és jövedelmezőségi viszonyai. Doktori értekezés, Horváth Nyomda, Kiskunhalas, 60.
- Rodiczky, J.(1904): A juhtenyésztés múlt és jelen irányairól. Pátria Irodalmi Vállalat és Nyomdaipari Rt., Budapest, 174.
- Schandi, J.(1947): A juh tenyésztése, Állattenyésztés III. Kulcsár Andor Könyvnyomdájá, Budapest, 78–80.
- Szentkirályi, Á.(1923): Erdély juhai. Erdély juhtenyésztése. A múlt – a jelen – a jövő. Providencia Könyvnyomdai Műintézet, Cluj-Kolozsvár, 132.
- Tóth, I.(1997): Hol a helye a cigájának. Kistermelők Lapja, Budapest, XXV. 9. 20.
- Veress, L.(1996): Mit tud a cigája Erdélyben? (és itthon?). Magyar Mezőgazdaság, Budapest, 51. 9. 19.
- Veress, L.(1997): Hol a helye a cigájának? Kistermelők Lapja, Budapest, XXV. 11. 16.
- Veress, L. – Dunka, B. – Bodó, I. – Koppány, G.(1996): Znaczenie ras owiec utrzymywanych jako rezerwe genetyczna na Węgrzech (Rare sheep breeds in Hungary). Zesztyty Naukowe 23, Polskie Towarzystwo Zootechniczne, Warszawa, 31–37.

Érkezett: 2000. március

Szerző címe: Gáspárdy A. – Eszes F. – Bodó I. – Márton F.: Szent István Egyetem,

Authors' address: Állatorvos-tudományi Kar
Szent István University, Faculty of Veterinary
H-1078 Budapest, István u. 2.

Koppány G.: Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet,
Hungarian Institute for Agricultural Quality Control
H-1525 Budapest, Pf. 93

Keszthelyi T.: Szent István Egyetem, Mezőgazd.- és Környezettudományi Kar
Szent István University, School of Agricultural and Environmental Sciences
H-2103 Gödöllő, Péter K. u. 1.

MAGYAR SZÜRKE TEHENEK HASZONÁLLAT-ELŐÁLLÍTÓ KERESZTEZÉSE CHAROLAIS ÉS FEHÉR-KÉK BELGA FAJTÁVAL*

BÖLCSKEY KÁROLY — BÁRÁNY IMRE — BERTA ERZSÉBET — BÍRŐ GÉZA —
BODÓ IMRE — BOZÓ SÁNDOR — GYÖRKÖS ISTVÁN — LUGASI ANDREA —
SÜTH MIKLÓS — SZÉKELY-KÖRMÖCZY PÉTER — SZITÁ GÉZA — SÁRDI JÁNOS

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők magyar szürke (*msz*) húshasznú tehenészetben párhuzamosan termékenyítettek három fehér-kék belga (*f-kb*) és három charolais (*ch*) bika spermájával, mialatt *msz* bikák is fedeztek az állományban. A született bikaborjakat (9 *msz* x *f-kb*, 10 *msz* x *ch* és 10 *msz* kontroll) elválasztás után (előbbi sorrendben: 288,8; 265,6; 251,4 napos korban, 250,4; 242,9 és 190,0 kg súllyal) kötött tartásban, azonos takarmányozási feltételekkel állították hizlalásba. A hizlalás második harmadában két *msz* x *f-kb* és egy *msz* traumás okok miatt kiesett. A 344 napi hizlalás után azonos életkorra korrigálva a *msz* x *f-kb* bikák 633,7 kg átlag élősúlya 18,3%-kal (98 kg, $P < 1\%$) nagyobb volt, mint az *msz* csoporté és 2,3%-kal (14,3 kg, $P > 0,05$), mint az *msz* x *ch* csoporté. Az *msz* x *f-kb* csoport élősúlya 15,6%-kal (83,7 kg, $P < 0,01$) volt magasabb az *msz* korrigált átlagánál (535,7 kg). A küllemi bírálat minden tulajdonságban, de főleg izmoltságban legjobbnak a *f-kb* keresztezetteket ismerte el. A vágási százalék az előbbi sorrendben: 61,6; 60,3 és 55,7%; az eltérések szignifikánsak ($P < 0,01$; $P < 0,01$ és $P < 0,01$). Az *msz* x *f-kb* testüregi zsír aránya 23%-kal ($P < 0,01$) volt kevesebb, mint a kontroll és 14,3%-kal ($P < 0,05$), mint az *msz* x *ch*. A csontozási adatok színhúsban az *msz* x *f-kb* nagy, 46,4% (84,1 kg-os ($P < 0,01$)) többletet mutatnak a kontrollhoz és 15,6%-kal (35,8 kg, $P < 0,01$), az *msz* x *ch* csoporthoz képest. Az *msz* x *f-kb* csoport csontozási faggyú aránya 24,6%-kal ($P < 0,001$) kevesebb mint az *msz* és 25,1%-kal, mint a *msz* x *ch* csoporté. A csontarány szintén az *msz* x *f-kb*-ban a legjobb; 16,1%, szemben az *msz* x *ch* 16,8%-os és az *msz* 17,8%-os értékével. A keresztezések a hús szárazanyag-tartalmát nem befolyásolták, az *f-kb* a fehérpecsenyében az intramuszkuláris zsír arányát 46,8%-kal ($P > 0,001$) és 40,2%-kal ($P < 0,01$) csökkentette, a nyersfehérje arányát 4%-kal ($P > 0,001$) és 3,5%-kal ($P < 0,01$) növelte a kontrollhoz, illetve a *ch* keresztezethez képest. A rostélyosban az eltérések azonos előjelűek, de nem szignifikánsak. Az eredmények felértékelik a sokak által korszerűtlenként számon tartott podolai jellegű *msz* fajtát; anyatehénként, jó terminál fajtákkal keresztezve igen jó a hizlalhatóság, a vágóérték és a testösszetétel.

SUMMARY

Bölcskey, K. – Bárány, I. – Berta, E. Ms. – Bíró, G. – Bodó, I. – Bozó, S. – Györkös, I. – Lugasi, A. Ms. – Süth, M. – Székely-Körmöczy, P. – Szita, G. – Sárdi, J.: TERMINAL CROSSING OF HUNGARIAN GREY COWS BY BELGIAN WHITE BLUE AND CHAROLAIS BREEDS

Hungarian Grey (HG) cows were inseminated with the semen of three Belgian White Blue (BWB), and three Charolais (Ch) bulls. HG bulls were serving in the same herd. Seven BWB x HG, 10 Ch x HG, and 9 HG bull calves were taken into the same tied fattening system at 288.0, 265.6 and 251.9 days of age and 255.1, 242.9 i.e. 187.3 kg weight. After 344 days fattening average live weight corrected to the same age of the BWB x HG group was 633.7 kg, by 98 kg (18.3%, $P < 0.01$) higher, than that of the HG, and by 14.3 kg (2.3%, $P > 0.05$) higher, than that of the Ch x HG group. Average corrected weight of the Ch x HG group was higher by 83.7 kg (15.6%, $P < 0.01$) than that of the HG group (535.7 kg). The groups crossed with BWB breed were the best in all conformation traits, but mainly in muscularity. Dressing percentage of the groups was 61.6, 60.3, and 55.7%, respectively, the differences are all significant. Proportion of abdominal fat was less by 23% ($P < 0.01$) in BWB x HG as compared to HG, and by 14.3% ($P < 0.05$) as compared to the Ch x HG group. Boning data show 84.1 kg (46.4%, $P < 0.01$) more pure meat for the BWB x HG as compared

* Az alkalmazott kutatást az FVM K+F program, az alapkutatást az OTKA T22842 támogatta

to HG, and 35.8 kg (15.6%, $P<0.01$) more as compared to the Ch x HG group. Proportion of intermuscular and subcutan fat was by about 25% less in the BWB x HG ($P<0.01$) as compared to both the control, and Ch x HG groups. The proportion of bone was also the lowest, 16.1% in the BWB x HG group, 16.8% in the Ch x HG, and 17.8% in the HG groups. The dry matter content did not changed in the eye rounds the rate of intramuscular fat decreased with 46.8% ($P<0.001$) and 40.2% ($P<0.001$) and the rate of crude protein increased with 4% and 3.5% ($P<0.01$ and $P<0.01$) to the control and Ch group. Differences in the roastbeef have the same sign, but these are not significant. This way HG cows may produce offspring of excellent slaughter quality.

BEVEZETÉS, CÉLKITŰZÉS

A Magyarországon őshonos, podóliai eredetűnek tartott magyar szürke (*msz*), korábban magyar-erdélyi marhának nevezett fajtát újra felfedezték a húsmarhatenyésztők.

Cselkó (1908) fajtaleírásában arról számol be, hogy a XIX. század végére a magyar-erdélyit a podóliaiak legjobbjának tartották. Évszázadokat átívelő fennmaradásának és a történelmi Magyarországon elterjedtségének okát abban látta, hogy „...ez az aránylag nagytestű marha legjobban beleillett abba a természetes és esetleges legelőkkal bővelkedő egyszerű mezőgazdasági rendszerbe, amely a tejgazdaságot nem ismerte, igazi hizlalást nem üzött, téli takarmányról rosszul gondoskodott, istállóra nem költekezett, s mely marhánál az olcsó fölnevelést s a kiváló igazhatóságot becsülte legtöbbre.”

Az „igazhatóság” kivételével az elmondottak szinte teljesen megfelelnek a mai specializált húsmarha ágazat anyai típusától elvárt követelményeknek. A fajta számos, a korszerűnek nevezett fajtákból hiányzó értékmérőben nyújt kiváló teljesítményt. Kiváltképp konstitúciója, majd hosszú élettartama, technológiai tűrőképessége, megbízható szezonális szaporasága, könnyű ellése és jó borjúnevelő képessége a fajtát az időszakosan száraz éghajlat, a szikes és más mostoha adottságú talajok legelőinek ideális húshasznosítású anyai típusává avatja. Gazdasági hátránya a természeti fajtákra jellemző lassú növekedés, a késői ivarérettség és a fajtatiszta növendékállatok mennyiségi szempontból nem kielégítő hizlalási tulajdonsága, vágóértéke.

Bodó (1989) szerint a génmegőrző tenyésztés mellett a perspektivikusan gazdaságos hasznosítás az egyszerű haszonállat-előállító, vagy a kombinatív keresztezéssel valósítható meg. Ugyancsak *Bodó* (1990) utal a fajtának a felértékelődő vegyszermentes termelésben betölthető szerepére. A fajta helyes használata az európai globalizációs folyamat során olyannyira szükséges új „hungarikum”-ok alapjának megteremtését is szolgálhatja (*Bölcskey és mtsai*, 1999.)

A különösen hosszú (20 évet is elérő) élettartam lehetővé teszi a terminál fajtákkal történő egyszeri haszonállat-előállító keresztezés nagy arányú alkalmazását. Ez a Duna vonalától keletre fekvő homokhátsági és alföldi területek egyik lehetséges, egyben természetszerű és gazdaságos hasznosítása.

Hipotézisünket a fajtának, a korszerűnek minősített fajtákkal való jó kombinálódó képességének a feltételezésére alapozzuk, hiszen ettől az ősi genetikai struktúrától, a tudatos nemesítői teljesítmény már eléggé eltávolodott. Az ebből fakadó hatások (heterózis, additív és egyéb) elemzése meghaladja feldolgozásunk kereteit, de szerintünk teoretikusan megalapozza a szakmai indítékokat.

Ma Magyarországon a legkorszerűbb terminál fajtákat is tenyésztjük. Ezúttal a fehér-kék belga fajta „viande” típusát (*f-kb*) és a charolais (*ch*) fajtát vizsgáltuk, hogy *msz* populációban haszonállat-előállító keresztezésre alkalmazva milyen végtermékre számíthatunk a hizlalhatóságban és a küllemi megjelenésben, valamint a vágóértékben és egyes húsminőségi paraméterekben.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A Magyarországon jelenleg elsősorban génmegőrzési céllal tenyésztett őshonos *msz* fajta gazdasági újralfedezését még nem kíséri az erre irányuló tudományos igényű, kísérletekre alapozott értékelés. Ugyanez jellemző a nemzetközi szakirodalomra is. A fejlett állattenyésztési kultúrával bíró országokban sem a primitívnek ítélt fajták jelentettek kihívást az alkalmazott kutatás művelőinek, inkább az intenzív irányzatokkal foglalkoztak.

Ritka kivételként, az *msz* fajtához közel álló közép-olaszországi maremann szerepel *Gigli és mtsai* (1998) munkájában, amelyben piemonti x chianina (TS) és *ch* terminál bikáktól maremann (MM) és sardiniai (SA) tehenállományban született 5. hónapos korig legelőn tartott, majd istállóban hizlalt 49 üsző és 51 bika utódot vizsgáltak. A két apai fajta hasonló végsúlyt eiert borjai átlagos súlygyarapodásban és vágási %-ban nem különböztek egymástól, de az MM utódok 15,2%-kal gyarapodtak jobban, mint az SA utódok és ezen belül a bikaborjak különbsége nagyobb volt. A TS x MM konstrukció carcass méretei minden más kombinációét felülmúlták. A SEURO P zsírborítottági besorolás szerint a TS bikák utódai szignifikánsan kevésbé voltak zsírosak, mint a *ch* utódok és ugyanez a tendencia az MM utódoknál is, a SA borjakhoz képest. A szerzők, az adott régióra, a TS bikák és MM tehenek használatát ajánlották.

Az általunk szerepeltetett terminál fajtákkal kapcsolatos irodalom jóval bőségesebb. Az utóbbi években több környező országban vizsgáltak különböző haszonállat-előállító keresztezési konstrukciókat.

Bölcsey és mtsai (1996) fajtatiszta lincoln red növendékbikák és növendéküszők hizlalási és küllemi bírálati eredményeit hasonlították össze *f-kb* fajtával végzett keresztezésből született F1 növendékbikák teljesítményével. Ugyanakkor számoltak be holstein-fríz tehenek *f-kb* apáktól származó F1 bikaborjainak összehasonlító vizsgálatáról is. Főbb következtetések, hogy a húshasznú, de nevelő típusú lincoln red fajta hizlalási végsúlyát és súlygyarapodását az *f-kb* keresztezés 6 és 9%-kal növelte; hogy a lincoln red x *f-kb* üszők hizlalhatósága éves korig azonos értékű a fajtatiszta lincoln red bika kortársakéval; valamint, hogy a tejelékenységben kevésbé jól teljesítő holstein-fríz tehenektől *f-kb* keresztezéssel exportképes végtermék bikák hizlalhatók.

Chrenek és mtsai (1997) szlovák tarka és holstein-fríz x *f-kb* bikákat hizlalva súlygyarapodásban nem tapasztaltak lényeges különbséget, de a vágási % a keresztezeteknél volt szignifikánsan nagyobb és az összes zsír mennyisége 50%-kal volt kevesebb a szlovák tarkakénál.

Pogorzelska és mtsai (1998) lengyel feketetarka tehenek *f-kb* és *ch* bikákkal való keresztezéséből született 12, illetve 9 bikát vizsgáltak. 20. hónapos korban, vágás előtt, 444 és 420 kg súlyuk mellett a vágási % 56,3 és 55,8, EUROP besorolásuk konformációra 4,0, illetve 3,56, zsírosságra 1,08 és 2,0

volt. A vesefaggyú súlya 1,8 és 1,6 kg, a hosszú hátizom 5,36 és 4,97 kg, a vesepecsenye hossza 61,3 és 60,6 cm volt. Szignifikánsan jobb volt a *ch* utódok lapockahús és rostélyos súlya, valamint az *f-kb* utódok combhús mennyisége, a hátulsó negyed súlya és a carcass színhústartalma.

Wronski és mtsai (1998) tíz lengyel fekete tarka x *f-kb*, 8 lengyel fekete tarka x aberdeen angus és 9 lengyel fekete tarka bikát hizlaltak 6 és 20 hónapos kor között félintenzíven. A vágósúly 544,5, 529,6 és 491,4 kg volt. A *f-kb* keresztezettek főlénye szignifikáns volt. A vágási % ugyancsak szignifikánsan ennél a konstrukciónál a legnagyobb. Az *f-kb* keresztezettnél kapták a legmagasabb izmoltsági és a legalacsonyabb faggyú borítotttsági értékelést; a hosszú hátizom keresztmetszete és a carcass színhústartalma a legnagyobb, ugyanakkor a csontaránya és faggyútartalma a legalacsonyabb volt.

Čepin és mtsai (1998) szlovén barna x *f-kb* és holstein-fríz x *f-kb* bikákkal. A 150 kg súllyal hizlalásba fogott állatok súlygyarapodásában nem volt lényeges különbség a fajták között. A hasított testsúlyban nagy különbségeket mértek: az *f-kb* keresztezettek voltak a legnagyobbak, magasabb volt a vágási %, jobb volt a testalakulásra kapott minősítés, nagyobb a színhús és kisebb a faggyútartalom, továbbá alacsonyabbnak találták az intramuszkuláris zsírt a három fajtasztizta típushoz képest.

Frelich és mtsai (1998) 282 tejelő és kettőshasznú cseh tarka tehének piemonti, hereford, limousin, aberdeen angus, blonde d'aquitaine, *f-kb*, *ch* és cseh tarka bikákkal való párosításából született borjak hizlalási és 500. napos kori vágási eredményeiről számolnak be. Más vizsgálatoktól némileg eltérően, a legnagyobb súlygyarapodást a *ch*, majd a cseh tarka és az *f-kb* bikák utódainál mérték, a legkevesebbet a hereford és a piemonti utódoknál. A hasított féltettek színhústartalmában az aberdeen angus 74,5%-os eredményétől a blonde d'aquitaine 77,7%-ig terjed a skála. A szerzők szerint az eredmények nem elegendők ahhoz, hogy valamelyik konstrukciót a legjobbként lehetne ajánlani.

Wegner és mtsai (1998) az *f-kb* keresztezés zsírosodás csökkentő hatását támasztják alá, amikor 2, 4, 6, 12, és 24 hónapos korban (biopsziával vett minta alapján), majd a vágáskor hasonlítottak össze, 10-10 *f-kb*, német angus, galloway és német fekete tarka tejelő egyedből álló fajtacsoportot, az intramusculáris (*m. semitendineus*), valamint a bőralatti zsír sejteinek növekedés szempontjából. A zsírfelületben és a zsírsejtek számában különbséget találtak a fajták között. Az *f-kb* mintákban volt a legkevesebb zsírsejt és azok voltak a legkisebbek is, más fajták között nem volt jelentős különbség. Találtak, míg a többi fajta között nem volt feltűnő különbség.

Groth és mtsai (1999) a hús minőségét vizsgálták 51 lengyel fekete tarka anyától *f-kb*, aberdeen angus, *ch*, és lengyel fekete tarka bikákkal történő párosításából született, 6. és 20. hónapos kor között hizlalt bikákkal. Szignifikáns különbséget találtak a hús színe, márványozottsága, vízmegtartó képessége, a zsírtartalom, a nyers fehérje és hamu tartalomban, de nem volt eltérés a szárazanyagban. Az érzékszervi bírálat szignifikánsan a legjobb az *f-kb* és legrosszabbnak a *ch* keresztezetteket értékelte.

Subrt és mtsai (1999) cseh tarka teheneket kereszteztek öt hús fajtahoz tartozó (aberdeen angus, blonde d'aquitaine, *f-kb*, *ch* és limousin), összesen 10 bikával. Vizsgálták az alapvető teljesítményeket és a hasított test jellemzőket.

107 bika utód 500. napos korig való hizlalása során, nem volt szignifikáns különbség a fajták között, de a bontás, negyedelés és darabolás során igen. Az első osztályú hús aránya a blonde d'aquitaine utódokban volt a legnagyobb, míg a közepes testű fajtákban a II. osztályú húsok aránya volt több. Az összes hús a limousin utódokban volt a legtöbb (80,07%). A hús-csont arány 3,98-tól 4,40-ig változott a bika csoportok között.

Tözsér és mtsai (2000) a zsírisejtek méretét, számát és növekedését vizsgálva jutottak arra a következtetésre, hogy ezekkel egyenesen arányos az elzsírosodás mértéke.

Az eredmények többé-kevésbé egy irányba mutatnak a terminál fajták használatával kapcsolatban, és igazolni látszanak Dunay (1978) előremutató értékelését a culard jelleg várható jelentőségéről. Erről tanúskodik McGuirk (1995) beszámolója is a duplafarú *f-kb* fajtával történő haszonállat-előállító keresztezés gyors térhódításáról az Egyesült Királyságbán.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Egy, a Duna-Tisza közí, a Kiskunsági Nemzeti Park részét képező területen levő 600-as *msz* tenyészetben inszemináltunk három-három *f-kb* és *ch* bika spermájával és ezzel párhuzamosan *msz* bikák is fedeztek a populációban. A nemzeti park jelleg a legegyszerűbb kerítést sem engedi meg, ezért különösen kedvező körülmény a fajtára jellemző kiváló gulyakészség is. Istálló és szakaszos legeltetés a technológiában nincs. A borjak szezonálisan, február-márciusban segítség nélkül a legelön születnek, abrakot nem kapnak, és novemberben kerülnek elválasztásra.

A november végén elválasztott bikaborjából állítottuk össze a kísérleti csoportokat: 10 *msz* egyed képezte a kontroll csoportot és 9 *msz* x *f-kb*, valamint 10 *msz* x *ch* bikaborjú alkotta a „kezelés” csoportokat. A csoportképzés fő szempontja a borjú életkora volt. Az 1. táblázat szerinti korban és súlyban hizlalásba állított csoportokban ez a szempont sajnos nem volt teljesen érvényesíthető. Az *f-kb* borjak, mint a táblázatból látható, átlagosan 36,1 nappal idősebbek voltak a kontrollnál. Feldolgozásunkban és következtetéseink megfogalmazásában e körülménnyel számolnunk kellett.

A hizlalás első harmadának végére egy *msz* és két *msz* x *f-kb* bika traumás okokra visszavezethetően kényszervágásra került.

A csoportokat egy szélső etető-utas, normál állásos, betonpadozatos istállóban, kötött tartásban, azonos takarmányozási körülmények között állítottuk hizlalásba. Az elhelyezés egy sorban, konstrukciók szerinti csoportokban történt. Az egy állatra jutó jászolhossz több mint a 0,8 méter volt, az istálló légtere pedig jóval meghaladta a minimálisan elégséges mértéket, mivel az eredetileg 50 állásos épületben csak a kísérleti állatok voltak elhelyezve.

Takarmányuk egységesen búza és kukorica alapú, premixszel kiegészített abrakkeverék (napi adagja a mindenkori élősúly 1%-a), kezdetben ad libitum réti-széna, később szintén étvágy szerint rétiszéna-lucernaszéna azonos arányú keveréke volt. A hizlalás első 5 hónapjában kezdetben 11, 12, majd 16% szárazanyag-tartalmú nedves, répaszelet is kaptak a csoportok. A rétiszéna

időnként igen gyenge, a lucernaszéna ennél lényegesen egységesebb minőségű volt.

1. táblázat

A fajta-összehasonlító növendékbeca hizlalási kísérlet beállításkori adatai (Apaj, 1996–1997.)

	<i>msz</i> kontroll	<i>msz x ch</i>	<i>msz x f-kb</i>	eltérés I.(1)	eltérés II.(1)	eltérés III.(1)
Csoport(2)	1	2	3	1↔2	1↔3	2↔3
n	10	10	9			
Életkor, nap(3)	251,4	265,6	288,8	14,2* (5,6%)	37,4*** (14,9%)	23,2*** (8,7)
CV%	7,6	6,1	3,1			
Élősúly, kg(4)	190,0	242,9	250,4	52,9** (27,8%)	60,4* (31,8%)	7,5 (3,1%)
CV%	21,9	14,8	16,1			

msz=magyar szürke (Hungarian Grey), *ch*=charolais, *f-kb*=fehér-kék belga, (Belgian Whithe Blue)

* P<0,05, ** P<0,01, *** P<0,001

Table 1.: Experimental data at the beginning of the young bull fattening (Apaj, 1996–1997) difference(1), group(2), age, days(3), live weight(4)

Az állatmérlegeléseket a hizlalás első 5 hónapjában havi rendszerességgel végeztük, később csak a hizlalás befejezésekor. Mindhárom csoportot egyaránt sújtotta egy néhány napos szükös ivóvíz ellátási szakasz, a viszonyok tehát kifejezetten „életszerűek” voltak. A fajtacsoportok küllemi bírálatát, felkérésünkre, az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet (OMMI) szakembere, az Intézet által alkalmazott 100 pontos húsmarha bírálat rendje szerint végezte. Az élve történő értékesítés szempontjából ezeket a jelentős tulajdonságokat szintén értékeltük.

A tájegységnek megfelelő, szándékos és a körülmények alakította, nem túl intenzív hizlalás végén, a csoportokat a hizlalási eredmények mellett, a valamennyi egyedre kiterjedő kísérleti vágás és a csontozás adatai alapján is értékeltük. A vágási eredményekből összehasonlítottuk a hasított féltettek súlyát, az ezzel összefüggő vágási %-ot és az összes testüregi zsír mennyiségét. A csontozási adatokból feldolgoztuk az összes színhús, a bőr alatti és izmok közötti zsír és a csont mennyiségére és arányára utaló adatokat.

A befejező élősúlyt és a hasított test melegen mért súlyát, az összehasonlításhoz, a fentiekben említett életkori eltérések miatt a legidősebb *msz x f-kb* csoport átlagos életkorára korrigáltuk. Az élősúlyban a hizlalás alatti átlagos napi súlygyarapodás és az életkor napokban számított különbsége szorzatával, a hasított test meleg súlyában pedig az átlagos életpénzes csontoshústermelés és szintén az életkor eltérés szorzatával megnövelt mért súly jelenti a helyesbített értéket. Az *f-kb* „culard” jelű egére tekintettel, a hús néhány minőségi jellemzőjét vizsgáltuk meg az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézetben. Ennek során két izom, a 9–12. borda közötti rostélyos szelvény, valamint a combizomzatban lévő fehérpecsenye szárazanyag tartalmát, a szárazanyagban levő intramuszkuláris nyerszsír, valamint nyersfehérje arányát és mennyiségét határoztuk meg és elemeztük. A nedvességtartalom az MSZ ISO 6496:1993., a nyerszsír az MSZ 6830-6:1984., a nyersfehérje az MSZ 6830-4:1981. előírásai szerint került meghatározásra, két-két párhuzamos mintából.

Az egyes mérési adatsorok szórásnégyzeteinek azonosságát, illetve különbségét „F” próbával ellenőriztük, majd ennek alapján „Student” próbával, szignifikancia vizsgálatokat végeztünk.

EREDMÉNYEK

Az 2. táblázat adatai azt mutatják, hogy az életkorban levő különbségek ellenére, az életkorra történt korrekció után is jelentős élősúly-különbségeket kaptunk. A *msz x f-kb* csoport szignifikánsan és nagy különbséggel (98 kg, $P < 0,01$) nagyobb azonos életkorra korrigált végsúlyt ért el, mint a kontroll csoport és nem szignifikánsan, 14,3 kg-mal, a *msz x ch* csoportot is felülmúlta.

A kontroll csoporthoz viszonyítva, a százalékban kifejezett különbségek, a hizlalás teljes tartama alatt párhuzamosan változtak: mindkét keresztezett csoport, beállításkori élősúlytöbbletét nagyjából azonos arányban tartotta meg. A kezeléscsoportok kontrollhoz viszonyított eltéréseinek (29,7 és 36,2%) egymás közötti aránya, a beállításkor 1:1,21; befejezéskor (18,9 és 26,3%) 1:1,39 volt. Ez az életkori korrekció következtében (15,6 és 18,3%) 1:1,17 arányra módosult. A korrekcióval tehát a tendencia nem változott, de a befejezéskor mért élősúlyok csoportátlagai az *f-kb* keresztezettek irányába növekedve szétnyílni látszanak. Ez az utóbbiak nagyobb súlyra való hizlalhatóságát valószínűsítheti.

Figyelemre méltó még a táblázat adatai alapján az *msz* csoport 187,3 kg beállítási súlya (ez azonos a elválasztáskori súlyal) és hasonlóan a befejezéskori 501,8 kg élősúlya is. Közismert, hogy az *msz* fajta bikaborjainak vágásra való hasznosítása, történelmileg is, a „tinózáson” keresztül valósult meg, viszont ezek a mért adatok olyan „újkori” fajták esetében sem szokatlanok, mint amilyet a hereford egyes típusai képviselnek.

2. táblázat

Az élősúly alakulása növendékbeca hizlalási kísérletben (Apaj, 1996–1997.)

	<i>msz</i> kontroll	<i>msz x ch</i> (F1)	<i>msz x f-kb</i> (F1)	eltérés I. (1)	eltérés II. (1)	eltérés III. (1)
Csoport(2)	1	2	3	1↔2)	1↔3	2↔3
n	9	10	7			
Beállításkor(3)						
életkor, nap(4)	251,9	265,6	288,0	13,7* (5,4%)	36,1*** (14,3%)	22,4*** (8,4)
CV%	8,1	6,1	3,5			
élősúly, kg(5)	187,3	242,9	255,1	55,6** (29,7%)	67,8* (36,2%)	12,2 (3,1%)
CV%	23,1	14,8	16,4			
Befejezéskor(6)						
életkor, nap(4)	594,9	609,6	632,0	14,7 (2,5%)	37,1*** (6,2%)	22,4** (3,7%)
CV%	3,4	2,5	1,6			
élősúly, kg(5)	501,8	596,4	633,7	94,6*** (18,9%)	131,9*** (26,3%)	37,3 (6,3%)
CV%	9,6	10,5	10,1			
Életkorra korr. élősúly, kg(7)	535,7	619,4	633,7	83,7** (15,6%)	98,0** (18,3%)	14,3 (2,3%)
CV%	9,2	10,4	10,1			

Table 2.: Live weight results of the young bull fattening experiments (Apaj, 1996–1997) as in Table 1.(1–6), corrected weight to the age of group 3(7)

Az életkortól, ebben a tartományban független, súlygyarapodási adatokat a 3. táblázatban foglaltuk össze. A gyarapodási értékek az előbbi tendenciát minden vonatkozásban megerősítik és nagy valószínűséggel jelentőséggel bír, hogy az extenzív borjúnevelési időszak után, a *msz x f-kb* csoport gyengébb életnapi élősúlytermelését a hizlalás végére meg tudta fordítani. Mindkét keresztezett csoport hizlalás alatti súlygyarapodása és a hizlalás végéig számított életnapi élősúlytermelése szignifikánsan (*msz x ch* 114, 136 g; *msz x f-kb* 186, 160 g; mindkettő $P < 0,01$), az elvárásoknak megfelelően, felülmúlta a kontroll csoportét. A hizlalás adott körülményei között az *msz x f-kb* (F1) csoport a borjúnevelés időszakának gyengébb gyarapodási teljesítményét kompenzálni tudta. Ez a tendencia, az *f-kb* igényességet fokozó hatására utal a keresztezésben, hiszen az *msz* tehén a neki még megfelelő életfenntartási és termelési körülmények között (a borjú számára is mostoha legelőviszonyok együtthatásaként) a borjúnevelésben valószínűleg már nem tud a végtérkép genotípus potenciális fejlődési intenzitásának megfelelni.

3. táblázat

Átlagos súlygyarapodási eredmények

	<i>msz</i> kontroll	<i>msz x ch</i>	<i>msz x f-kb</i>	eltérés I.(1)	eltérés II.(1)	eltérés III.(1)
Csoport(2)	1	2	3	1↔2	1↔3	2↔3
Hizlalás, nap(3)	343	344	344			
Súlygyarapodás, g/nap(4) CV%	914 8,0	1028 10,4	1101 11,4	114** (12,4%)	187** (20,4%)	73 (7,1%)
Élősúlytermelés(5) hízóba állításig, g/nap(6) CV%	754 19,0	918 16,6	868 16,4	164* (21,6%)	114 (15,1%)	-50 (-5,4%)
hizlalás végéig, g/nap(7) CV%	843 8,5	980 11,7	1003 10,2	137** (16,2%)	160** (18,9%)	23 (2,4%)

n = 9, 10, ill. 7

Table 3.: Weight gain results of young bull fattening experiments (Apaj, 1996–1997)

difference(1), group identifier(2), duration of fattening, days(3), weight gain in the fattening period, g/days(4), weight gain/lifetime, g/day(5) until the start of fattening, g/day(6), until the end of fattening, g/day(7)

A vágás előtti küllemi bírálat feldolgozott adatai (4. táblázat) a „használati érték” pontszámában érvényesülnek, (ami főleg konstitucionális, illetve szerkezeti szilárdsági tulajdonságokat integrál), az *msz* csoport, a várakozásnak megfelelő, jó eredményt ért el (az itt kapott 60,7 pontos átlagértékhez, más tulajdonságokban, a *msz* csoport közel sem került). E tulajdonságban a *msz x f-kb* a kontrollnál 6,4%-kal, az *msz x ch* csoportnál 13,9%-kal kapott több pontot (utóbbi eltérés $P < 0,05$ szinten szignifikáns).

A „hosszúság pontszám” tekintetében a különbségek nem szignifikánsak, mindkét keresztezett csoport relatív szórása meglehetősen nagy, de a kontroll és az *msz x ch* csoport átlagpontszáma mégis szinte megegyezik egymással. Ennél fogva az *msz x f-kb* közel azonos mértékben, nem szignifikánsan, átlagosan 11,0, illetve 12,1%-kal több pontot kapott.

A vágás előtti küllemi bírálat átlagos pontszámai

	<i>msz</i> kontroll	<i>msz x ch</i>	<i>msz x f-kb</i>	eltérés I.(1)	eltérés II.(1)	eltérés III.(1)
Csoport(2)	1	2	3	1↔2	1↔3	2↔3
Használati érték(3)	60,7	56,7	64,6	-4,0 (-6,5%)	3,9 (6,4%)	7,9* (13,9%)
CV%	15,0	11,8	14,0			
Hosszúság(4)	53,6	53,0	59,4	-0,6 (-1,0%)	5,9 (11,0%)	6,4 (12,1%)
CV%	11,9	23,9	19,4			
Szélesség(5)	39,8	46,7	55,9	6,9* (17,4%)	16,1*** (40,4%)	9,2* (19,6%)
CV%	16,3	16,3	12,5			
Izmoltság(6)	33,6	46,1	53,3	12,5** (37,4%)	19,7*** (58,8%)	7,2** (15,6%)
CV%	24,0	19,5	19,4			
Végsőpontszám(7)	46,9	50,6	58,3	3,7 (8,0%)	11,4** (24,3%)	7,7 (15,1%)
CV%	13,3	16,0	15,7			

n = 9, 10, ill. 7

Table 4.: Result of conformation scores just before slaughtering in the fattening experiments (Apaj, 1996–1997)

difference(1), group(2), for useful value(3), for length(4), for breadth(5) for muscularity(6), final score(7)

A „szélességi pontszámok” mutatták meg a konstrukciók közötti egyik markáns különbséget. Mindkét terminál fajta szignifikánsan növelte a szélességi méreteket: az *msz x ch* 17,4%-kal (6,9 pont) $P < 0,05$, az *msz x f-kb* 40,4%-kal (16,1 pont) $P < 0,001$ valószínűségi szinten vált szélesebbé a kontrollnál. A homozigóciával rögzített culard jellegű hordozó *f-kb* fajta, a keresztezésbe e tulajdonságát valószínűleg részben „magával vitte”: 19,6%-kal, $P < 0,05$ valószínűségi szinten, a *msz x ch* genotípust is felülmúlta.

Az „izmoltság pontszám”, mint a vágóértékhez legközelebb álló tulajdonságcsoporthoz, egyértelművé tette a tendenciát. A kontroll rendkívül alacsony, 33,6 pontos átlagértékét 58,8%-kal ($P < 0,001$) emelte meg az *f-kb* keresztezés és 37,4%-kal ($P < 0,01$) a *ch* keresztezés. A két keresztezett konstrukció összehasonlítása során az *msz x f-kb* 15,6%-kal ($P < 0,05$) ért el jobb eredményt, mint a másik keresztezett csoport.

A teljes küllemi bírálatot integráltan értékelő „végső pontszám”-ban a legjobb eredményt 58,3 pontjával az *msz x f-kb* hozta, mégpedig a kontrollhoz mérten 24,3% ($P < 0,01$), a *ch* keresztezethez képest, nem szignifikánsan, 15,1% a pontszám-többletet. A *ch* keresztezés kontrollhoz viszonyított mindössze 8%-os (nem szignifikáns) többletet feltehetően a „használati érték” pontszámában elért gyenge minősítése eredményezte.

Az 5. táblázatban, a vágás előtti élősúly tartalmazza a csoportok életkor eltéréseiből adódó különbségeket, ezért az objektív megítélés érdekében bemutatjuk a hasított testek életkor szerint korrigált átlagos, meleg súlyát is. Mint az adatok mutatják, a két csoport mindegyike szignifikánsan ($P < 0,001$) és nagy arányban (*msz x ch* 62,3 kg, 22,5%; *msz x f-kb* 82,8 kg, 29,8%) múlta felül az *msz* hasított testek átlagsúlyát. A korrekció alapjául szolgáló egy életnapra jutó csontoshús termelés (vagy egyes szerzők szerint nettó súlygyarapodás) természetesen ugyanezt a tendenciát követi, viszont értékei a takarékos hizlalásra is utalnak.

A hasított testek abszolút súlya is figyelemre méltó, mivel mindkét keresztezett végtermék konstrukció (különösen az *msz x f-kb* genotípusé) csontos hús mennyisége felveszi a versenyt a nagytestű terminál világfajták termelésével. Mindezt tovább erősíti a vágási százalék összehasonlításának eredménye. Az *msz x f-kb* csoport minden összehasonlításban szignifikánsan ($P < 0,001$) jobb. A kontrollhoz mért 4,6 és 5,9 százalékpontos emelkedés 8,2, ill. 10,6% növekményt mutat fei a keresztezés eredményeként. Az *msz x f-kb* genotípus 1,3 százalékpontos fölénye a *msz x ch* típussal szemben, a mérési eredmények kis szórásértékének köszönhetően szintén szignifikáns ($P < 0,01$).

5. táblázat

Átlagos vágási eredmények

	<i>msz</i> kontroll	<i>msz x ch</i>	<i>msz x f-kb</i>	eltérés I. (1)	eltérés II. (1)	eltérés III. (1)
Csoport(2)	1	2	3	1↔2	1↔3	2↔3
Elősúly vágás előtt, kg(3) CV%	470,6 9,2	542,8 9,7	584,9 6,9	72,2** (15,4%)	114,3*** (24,3%)	42,1* (7,7%)
Carcass súly, (meleg), kg(4) CV%	262,4 11,2	327,3 10,3	360,1 6,7	64,9*** (24,7%)	97,7*** (37,2%)	32,8 (10,0%)
Carcass súly (korrigált), kg(5) CV%	277,4	339,7	360,1	62,3*** (22,5%)	82,8*** (29,8%)	20,5 (6,0%)
Vágási %(6) CV%	55,7 3,5	60,3 2,7	61,6 2,5	4,6*** (8,2%)	5,9*** (10,6%)	1,3** (2,2%)
Testüregi zsír, kg(7) CV% % CV%	13,6 13,2 2,9 12,1	14,1 20,5 2,6 20,5	13,0 9,1 2,2 9,0	0,5 (3,4%) -0,3 (-10,2%)	-0,6 (-4,3%) -0,7*** (-23,0%)	-1,1 (7,4%) -0,4* (-14,3%)
Csontoshús term., g/életnap(8) CV%	435 11,2	533 11,3	565 6,7	98*** (22,5%)	130*** (29,8%)	32 (6,0%)

n = 9, 10, ill. 7

Table 5.: Slaughtering results of the fattening experiment (Apaj, 1996–1997)
difference(1), group(2), weight just before slaughtering, kg(3), carcass weight (warm), kg(4), carcass weight (corrected weight to the age of group 3.), kg(5) dressing percentage (without fasting)(6), fat from body cavities, kg(7), net weight gain / lifetime, g/day(8)

A testüregi zsír mennyisége az egyes csoportokban közel áll egymáshoz, a különbségek az arányszámokban mutatkoznak meg. Az adott nagyságrendben az *msz x ch* csoport $-0,3$ százalékpontos ($-10,2\%$ -os) testüregi zsír különbsége feltehetően az értékek nagy szórása miatt nem szignifikáns. Az *msz x f-kb* csoportban az idősebb életkor és a kontrollnál jóval (114,3 kg) nagyobb ($P < 0,001$) abszolút vágósúly ellenére, $23,0\%$ -kal mérsékeltebb a zsigerek körüli zsírlerakódás ($P < 0,001$). Mindez ismét a nagyobb végsúlyra való hízalhatóságra utaló eredmény. Ezen túl, az *f-kb* keresztezés zsírcsökkentő hatását valószínűsíti az is, hogy a szintén fiatalabb és $7,7\%$ -kal kisebb ($P < 0,05$) vágósúlya ellenére, az *msz x ch* ugyancsak szignifikánsan zsírosabb ($P < 0,05$).

A csontozási eredményeket bemutató 6. táblázat a színhús mennyiségében és arányában egyaránt az *msz x f-kb* abszolút fölényét mutatja. Mint az

eddig bemutatott mérési adatok csoportátlagai, úgy a hasított, hideg féltetek súlya is hordozza az életkor eltéréseiből is adódó különbségeket.

A korrekciót ezáltal mellőzzük, hiszen egyrészt a differenciák igen nagyok, (25,1%-tól 46,4%-ig terjednek és ettől az életkor-eltérés arányai messze elmaradnak), másrészt a zsír- és csontarányok vágóértéket befolyásoló hatását egy korrekció követhetetlené tenné. A színhús mennyiségi különbség 48 és 86 kg ($P < 0,001$), de az *f-kb* keresztezett 35,8 kg-mal (15,6%, $P < 0,01$) felette van az *msz x ch* teljesítményének is. A színhús aránya a kontroll és az *msz x ch* csoport esetében csaknem azonos (71,1 illetve 72%), míg az *msz x f-kb* csoport 6,3, illetve 5%-kal, mindkettőnél szignifikánsan ($P < 0,001$) jobbnak bizonyult.

6. táblázat

Átlagos csontozási eredmények

	<i>msz</i> kontroll	<i>msz x ch</i>	<i>msz x f-kb</i>	eltérés I. (1)	eltérés II. (1)	eltérés III. (1)
Csoport(2)	1	2	3	1↔2	1↔3	2↔3
Carcass súly (hideg), kg(3)	254,9	318,8	351,0	63,9*** (25,1%)	96,1*** (37,7%)	32,2* (10,1%)
CV%	11,2	10,4	6,7			
Színhús, kg(4)	181,3	229,6	265,4	48,3*** (26,6%)	84,1*** (46,4%)	35,8** (15,6%)
CV%	11,3	10,5	6,8			
% a carcassban(5)	71,1	72,0	75,6	0,9 (1,2%)	4,5*** (6,3%)	3,6*** (5,0%)
CV%	3,4	2,5	6,7			
Kivágott faggyú, kg(6)	27,4	34,4	28,4	7,0** (25,4%)	0,9 (3,4%)	-6,0** (-17,5%)
CV%	18,2	13,6	11,0			
% a carcassban(7)	10,7	10,8	8,1	0,1 (0,6%)	-2,6*** (-24,6%)	-2,7*** (-25,1%)
CV%	10,8	7,2	7,3			
Csont, kg(8)	45,2	53,4	56,5	8,2*** (18,2%)	11,3*** (24,9%)	3,0 (5,7%)
CV%	10,0	9,5	7,0			
% a carcassban(9)	17,8	16,8	16,1	-1,0 (-5,6%)	-1,7*** (-9,5%)	-0,7* (-4,1%)
CV%	5,6	4,1	3,2			

n = 9, 10, ill. 7

Table 6.: *Boning results of fattening experiments (Apaj, 1996–1997)*

difference(1), group(2), carcass weight (cold), kg(3), meat, kg(4), meat percentage in carcass(5) intermuscular and subcutan fat, kg(6), intermuscular and subcutan fat percentage in carcass(7) bone, kg(8) bone percentage in carcass(9)

Érdekes az intermuszkuláris + szubkutális zsír mennyiségének és hányadának változása. Az arányok az *msz x ch* és az *msz* csoportban nem különböznek, ennek megfelelően a *msz x f-kb* csoporté mindkettőnél szignifikánsan ($P < 0,001$) kedvezőbb. Tanulságos, hogy a 114,3 kg-mal nagyobb súlyban vágott *msz x f-kb* csontozási zsírja 28,4 kg, szinte ugyanannyi, mint a kontrollé (27,4 kg), míg a másik keresztezett konstrukció követi a kontrollhoz viszonyított élősúlyának arányait (34,4 kg a 27,4 kg-hoz képest) a zsírtermelésben is. A tendencia a testüregi zsírra vonatkozó tapasztaltakkal egyező.

A csont a nagyobb testben abszolút mértékben több, de arányaiban a *msz x f-kb* csoporté a kontrollhoz képest 9,5%-kal ($P < 0,001$), a *msz x ch* típushoz viszonyítva 4,1%-kal ($P < 0,05$) kevesebb.

A rostélyos és fehérpecsenye minták analizésének eredményeit a 7. és a 8. táblázatban mutatjuk be. A rostélyos (7. táblázat) szárazanyag-tartalmában az *msz x ch* csoport 4,8% többletet ($P < 0,05$) mutat a kontrollhoz képest. Mivel ez a mennyiség 1000 g húsból mindössze 1,24% (12,4 g), gyakorlati jelentősége kicsi.

7. táblázat

A rostélyos néhány minőségi jellemzőjének alakulása

	<i>msz</i> kontroll	<i>msz x ch</i>	<i>msz x f-kb</i>	eltérés I. (1)	eltérés II. (1)	eltérés III. (1)
Csoport(2)	1	2	3	1↔2	1↔3	2↔3
1000 g húsból						
szárazanyag, g(3)	254,0	266,3	258,6	12,3* (4,8%)	4,6 (1,8%)	-7,7 (-2,9%)
CV%	5,5	5,0	3,8			
intramusc. zsír, g(4)	28,4	29,7	23,5	1,3 (4,6%)	-4,9 (17,2%)	-6,2 (-20,8%)
CV%	44,2	38,8	28,2			
nyersfehérje, g(5)	200,2	210,2	208,9	10,0* (5,0%)	8,7 (4,4%)	-1,3 (-0,6%)
CV%	5,3	2,4	5,0			
A szárazanyagban						
nyers fehérje, %(6)	78,9	79,1	80,8	0,2 (0,2%)	1,9 (2,3%)	-1,7 (-2,2%)
CV%	5,3	4,3	3,4			
intramusc. zsír (%) (7)	11,1	11,0	9,1	-0,1 (0,4%)	-2,0 (17,9%)	-1,9 (17,5%)
CV%	40,1	34,0	27,6			

n = 9, 10, ill. 7

Table 7.: Some characteristics of roastbeef

difference(1), group(2), DM g/kg meat(3), intramuscular fat g/kg meat(4) crude protein g/kg meat(5), crude protein in DM(6), intramuscular fat in dry matter percentage(7)

Az intramuszkuláris zsírtartalom egyik összevetésben sem mutat szignifikáns különbségeket, ami az igen magas szórásértékek következménye. Tekintettel arra, hogy az 1000 g húsról vetített mennyiségben, valamint a szárazanyagban tekintélyes százalékos eltérések vannak a kontrollhoz és az *msz x ch* csoporthoz képest, az *msz x f-kb* javára (mennyiségben -17,2, illetve -17,9 %, továbbá arányaiban -20,8, illetve -17,5%), miközben a kontroll és az *msz x ch* csoport alig különbözik, a szórásértékek hatására vonatkozó feltételezés valószínűsíthető. A teoretikus megközelítés is a tapasztaltak elfogadása mellett szól, mivel különösen az *msz* fajtahoz képest „túltenyésztett” *f-kb* terminál fajta zsírmérséklő hatásával számoltunk is.

A 8. táblázatban bemutatottak felfoghatók az előző táblázatban leírtak ismétlésének is. A combizomzat részét jelentő fehérpecsenye szárazanyag tartalma még inkább egységes képet mutat az összehasonlításakor, mint a rostélyos adatok. A rostélyosnál közismerten zsírtalanabb izomban, a zsírmennyiségek és a szárazanyagban kimutatott arány közötti különbségek a *msz x f-kb* csoportban az *msz*-hez képest megközelítik az 50%-ot (-47,9 és -46,8%, $P < 0,001$), de a *msz x ch* csoporthoz képest is 40% fölött (-41,8 és -40,2%, $P < 0,01$) vannak. A zsírmeghatározásban nem szokatlan nagy szórásértékek ellenére a nagy különbségek — mint látható — szignifikánsak.

A fehérpecsenye néhány minőségi jellemzője

	<i>msz</i> kontroll	<i>msz x</i> <i>ch</i>	<i>msz x f-</i> <i>kb</i>	eltérés I.(1)	eltérés II.(1)	eltérés III.(1)
Csoport(2)★	(1)	(2)	(3)	(1)⇔(2)	(1)⇔(3)	(2)⇔(3)
1000 g húsban						
szárazanyag, g(3)	247,5	248,2	243,4	0,7 (0,3%)	-4,1 (1,7%)	-4,8 (1,9%)
CV%	2,8	4,7	1,8			
intramusc. zsír, g(4)	18,8	16,8	9,8	-2,0 (10,4%)	-9,0*** (47,9%)	-7,0** (41,8%)
CV%	26,5	42,2	27,0			
nyersfehérje, g(5)	207,0	208,5	211,8	1,5 (0,7%)	4,8* (2,3%)	3,3 (1,6%)
CV%	2,4	4,2	2,1			
A szárazanyagban						
nyersfehérje, %(6)	83,7	84,1	87,0	0,4 (0,5%)	3,3*** (4,0%)	2,9** (3,5%)
CV%	2,5	3,5	1,6			
intramusc. zsír, %(7)	7,6	6,7	4,0	-0,9 (10,9%)	-3,6*** (46,8%)	-2,7** (40,2%)
CV%	24,7	38,9	27,0			

n = 9, 10, ill. 7

Table 8.: Some characteristics of eye round as in Table 7.(1-7)

A nyersfehérje-tartalomban nehéz tendenciát felfedezni, hiszen a két izomnál tapasztaltak ellentmondóak: a rostélyosban a kontroll — *msz x ch* viszonylatában van 5,0% ($P < 0,05$) keresztezett fölény, míg a fehérpecsenyében a kontroll — *msz x f-kb* között mértünk 2,3% fehérje többletet ($P < 0,05$) az F1 javára. A tendencia mellett szól viszont, hogy a nyersfehérjének a szárazanyagban mért hányada, az *msz x f-kb* esetében, mindkét izomban azonos irányban és hasonló — bár csekély — mértékben változott a másik két csoporthoz képest. A fehérpecsenyében a *msz x f-kb* csoport fehérjearány-fölénye szignifikánsnak is bizonyult; a kontrollnál 4%-kal ($P < 0,001$), a *msz x ch* csoportnál 3,5%-kal ($P < 0,01$) volt nagyobb.

KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A fehér-kék belga és a charolais fajtával magyar szürke populációban végzett haszonállat-előállító keresztezés, a végeredmény tekintetében, megfelel a legkorszerűbb igényeknek, ugyanakkor a borjúnevelési fázis nagyon takarékos

— A magyar szürke fajta ismert termelési tulajdonságain túlmenően, az OMMI küllemi bírálati rendszerében, a „használati érték pontszám” tulajdonság-csoportban elért viszonylag magas pontszámával is bizonyította, hogy természetes élőhelyén, a húshasznosításban, megfelelő anyai genotípus.

— A magyar szürke fajta kombinációs képessége jelen kísérletben mind hizlalhatóságban, mind vágóértékben kiváló eredményre vezetett, mivel a végeredmény, vizsgált paramétereiben, közel egyenrangú a korszerűnek számon tartott terminál fajtákkal; a keresztezés hatásának tulajdonítható különbségek a legtöbb vizsgált tulajdonságban szokatlanul nagyok.

— A magyar szürke x fehér-kék belga valamennyi fontos tulajdonságban felülmúlta a magyar szürke x charolais csoportot, bár ezt csak a tendencia azo-

nossága erősíti, mert a mérsékelt különbségek, valószínűleg a kis létszám miatt nem mindig szignifikánsak.

— A fehér-kék belga kedvező hatását igazolja a hizlalás alatti legjobb súlygyarapodás, a gyengébb választási teljesítményt követő, hizlalás alatti kompenzáció és végül az életnapra jutó élősúlytermelés.

— A vágási kihozatalt tekintve minden összehasonlításban szignifikánsan jobb a magyar szürke x fehér-kék belga csoport és ugyanitt a legkevesebb a testüregi zsír is. A hizlalási végsúly valószínűleg még növelhető ebben a konstrukcióban.

— A csontozás a fehér-kék belga testösszetételre gyakorolt kedvező hatását bizonyította. A magyar szürke x fehér-kék belga csoport 46,4%-kal több húst termelt, mint a kontroll és 15,6%-kal többet, mint a magyar szürke x charolais csoport. Ez a különbség a színhús százalékban is markáns, mert a magyar szürke x charolais és a magyar szürke csoport csaknem azonos (72,0, illetve 71,1%), míg az előbbiben 75,6%.

— A csontarány szintén a magyar szürke fehér-kék belga csoport fölényét mutatja, 9,5%-kal kevesebb, mint a kontrollé és 4,1%-kal, mint a magyar szürke x charolais csoporté. Mindkét különbség szignifikáns.

Az eredmények összességében felértékelik a primitív fajtaként számon tartott magyar szürke gazdasági jelentőségét, mivel a túlzásba nem vitt haszonállat-előállító keresztezés, a géntartalékok megőrzésével sem ellentétes.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönettel tartozunk, hogy kísérleteinket Szomor Dezső apaji magyar szürke állományában elvégezhetjük, hogy a Zalahús Rt. a kísérleti vágásokat és csontozásokat zalaegerszegi gyárában lehetővé tette, továbbá köszönjük Dr. Korchma Csaba (OMMI) főtanácsosnak, hogy felkérésünkre a küllemi bírálókat elvégezte.

IRODALOM

- Bodó, I.(1989): A magyar szürke marha hasznosítása. Magyar szürke tenyésztők Országos Tanácskozása, Szalkszentmárton, Kézirat, 19.
- Bodó, I.(1990): A magyar szürke marha hasznosításának lehetőségei 1990-ben, különös tekintettel a vegyszer mentes termelésre. Magyar szürke tenyésztők Országos Tanácskozása, Balatonszentgyörgy, Kézirat, 9.
- Bölcskey, K. – Bárány, I. – Bodó, I. – Bozó, S. – Györkös, I. – Lugasi, A. – Sárdi, J.(1999):Magyar fajtákra alapozott minőségi vágómarha előállítás. Állattenyésztés és Takarmányozás, 48. 6. 639–640.
- Bölcskey, K. – Sárdi, J. – Bozó, S.(1996): Haszonállatelőállító keresztezés a fehér-kék belga fajta „culard” típusával. Állattenyésztés és Takarmányozás, 45. 2–3. 163–183.
- Chrenek, J. – Kmet, J. – Huba, J.(1997): Fattening and slaughter properties of Slovakian Pied Bulls and crosses of Holstein and Belgian White and Blue breeds. (Study), Research Institute of Animal Production, Nitra, Slovakia
- Cselkó, I.(1908): Szarvasmarhatenyésztés. Országos Magyar Gazdasági Egyesület, Budapest
- Čepin, S. – Žgur, S. – Čepon, M.(1998): Povečanje prireje in iboljšanje kakovosti govejega mesa z gospodarskim križanjem. Agriculture and environment. Proceedings, Bled, Slovenia, 517–523.

- Dunay, A.(1978): Specializált hústermelő nő- és hímvonalak kialakítása és kombinálása a szarvasmarha-termesztésben. Ed.: Dohy J.: A genetika alkalmazásának időszerű kérdései az állattenyésztésben. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 127–154.
- Frelich, J. – Voříšková, J. – Kunik, J. – Kvapilík, J.(1998): Mast- und Schlachtleistungen von Bullen aus Gebrauchskreuzungen tschechischer Rinderrassen mit Fleischrinderrassen. Arch. Tierzucht, 41. 6. 533–544.
- Gigli, S. – Carretta, A. – Failla, S. – Iacurto, M. – Giacomo, A.(1998): The terminal sire (Piemontese x Chianina-TS) on Italian rustic breeds (Maremann-MM and Sarda-SA). I. In vita and slaughter performance. Agricoltura Mediterranea, 128. 3. 185–191.
- Groth, I. – Wielgosz-Groth, Z. – Kijak, Z. – Pogorzelska, J. – Wronski, M.(1999): Comparison of meat quality in young Black- and White breed bulls and their hybrids with beef breeds. J. Anim. Feed Sci., 8. 2. 145–156.
- McGuirk, B.F.J.(1995): Estimates for genetic parameters for growth and carcass traits for beef bulls mated to UK dairy cows. Proc. 46th Ann. Meeting of EAAP, Prague, C3.2
- Pogorzelska, J. – Kijak, Z. – Groth, I. – Wronski, M. – Ostoja, H. – Korzeinowski, W.(1998): Wstępne wyniki prównania oceny wratosci rzeznej mieszanców bydla czarnobialego z charolaise bejskim bialo-blekitnym. Acta Academiae Agriculturae at Technicae Olstenensis, Zootechnica, 48. 3–11.
- Šubrt, J. – Frelich, J. – Polách, P. – Voříšková, J.(1999): Analýza kvality jatečného těla synů plemenných býků masných plemen. Czech J. Anim. Sci., 44. 1. 39–48.
- Tózsér, J. – Hidas, A. – Holló, G. – Holló, I. – Szűcs, E. – Bölcskey, K.(2000): A study to estimation of lean meat content in carcasses of cows by half carcass weight, weight of kidney and trimmed fat, and adipocyte diameter. Acta Agraria Kaposváriensis, 4. 1. 1–8.
- Wegner, J. – Albrecht, E. – Ender, K.(1998): Arch. Tierzucht, 41. 4. 313–320.
- Wroński, M. – Pogorzelska, J. – Kijak, Z. – Groth, I. – Korzeinowski, W. – Ostoja, H.(1998): Evaluation of the usability of White-Blue Belgian and Angus cattle for improving Black-White cattle meat performance. Pol. J. Food Nutr. Sci., 7. 3. 503–510.

Érkezett: 2000.

Szerzők címe: Bölcskey, K. – Bárány, I. – Bozö, S. – Györkös, I. – Sárdi, J.:

Authors' address: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
Research Institute for Animal Breeding and Nutrition
H-2053 Herceghalom

Berta, E. – Bíró, G. – Bodó, I. – Székely-Körmöczy, P. – Süth, M. – Szita, G.:
Szent István Egyetem, Állatorvostudományi Kar
Szent István University, Faculty of Veterinary Science
H-1400 Budapest, István u. 2.

Lugasi A.: Országos Élelmiszerhigiéniai és Táplálkozástudományi Intézet
National Insitute of Food Hygiene and Nutrition,
H-1097 Budapest, Gyáli út 3/a.

AJÁNLÁSOK A HAZAI HÚSMARHATENYÉSZTÉS FEJLESZTÉSÉRE

A Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztályának Állatnevelési, Állattenyésztési és Takarmányozási Bizottsága és a Magyar Agrártudományi Egyesület Állattenyésztők Társasága, 2000. november 15-én, „Húsmarhatenyésztésünk az európai uniós csatlakozás küszöbén” címmel, országos húsmarhatenyésztési tanácskozást rendezett az MTA nagytermében.

A tanácskozáson mintegy 150 szakember vett részt. Az előadások anyagát az „Állattenyésztés és Takarmányozás” c. folyóirat 2000. évi 6. száma tartalmazza.

Az elhangzott előadások és a hozzászólások során kialakult vélemény alapján, a résztvevők, hazánk jövőjének formálása érdekében tenni akaró politikai döntéshozók és szakemberek figyelmébe ajánlandó, alábbi javaslatokat fogalmazták meg:

1.) Hazánk természeti erőforrásainak környezetkímélő és fenntartható módon történő távlati hasznosítása nem nélkülözheti a legelőre alapozott állattartás és tenyésztés ezen belül a húsmarhatenyésztés fejlesztését. Különösen sürgetően veti fel ezt az igényt EU csatlakozásunk követelménye.

2.) A fejlesztésnek a mezőgazdasági szempontokon túl jelentős környezetvédelmi, népjóléti, egészségügyi, külkereskedelmi, foglalkoztatáspolitikai, pénzügyi kihatásai is vannak, ezért a fejlesztés össztársadalmi érdek.

3.) A tanácskozás résztvevői a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium által elkészített szarvasmarha-tenyésztés fejlesztése ágazati programot jónak tartják és feltétlen megvalósítását javasolják.

4.) A fejlesztési elképzelések és lehetőségek birtokában szükséges meghatározni azokat a közgazdasági, pénzügyi szabályozó elveket és rendszereket, amelyek tartósan és kiszámítható módon biztosítják az ágazat működőképességének feltételeit.

5.) A mostani kritikus helyzetben — hangsúlyozva a költségcsökkentő megoldások keresését, azok alkalmazását és preferálását — a tanácskozás résztvevői az ágazat fejlesztése alapvető feltételének tartják a dotáció fenntartását, illetve növelését.

Ezen belül az alábbi területek támogatása indokolt:

— biológiai alapok fejlesztése (húshasznú nőivarú szarvasmarha és tenyészbika tartás, tenyészállat kihelyezés, szaporítóanyag támogatása),

— műszaki és technikai színvonal növelése (beruházások támogatása),

— piacra jutás feltételeinek javítása (minőségi marhahús előállítás, vágómarha és marhahús export, marketing támogatása),

— a program megvalósítását szolgáló egyéb támogatások (gyepgazdálkodás, legeltetés, tenyésztéspolitikai, állat-egészségügyi célok támogatása, speciális húsmarha támogatás).

A résztvevők hangsúlyozzák, hogy önerőből, támogatás nélkül lehetetlen elindítani a húsmarhatenyésztés fejlesztését szolgáló programot.

Szabó Ferenc – Schmidt János – Dohy János

A SZÁLASTAKARMÁNY-ARÁNY NÖVELESÉNEK HATÁSA A TÁPLÁLÓANYAGOK BENDŐBELI LEBONTÁSÁRA JUHOKBAN¹

FÉBEL HEDVIG — HUSZÁR SZILVIA — VÁRHEGYI JÓZSEFNÉ

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők a fejadag abrak:szálastakarmány arányának a bendőfermentációra, a táplálóanyagok duodenális átfolyására és a fehérjeszintézis hatékonyságára gyakorolt hatását vizsgálták nyolc bendő és duodenális kanüllel ellátott ürűben. Az I. kísérleti szakaszban 70:30, a II.-ban 30:70 abrak:szálas arányú adagot etettek. A II. fejadagban a bendőben lebontható fehérje-, illetve a nem strukturális szénhidrátartalmat lecsökkentették, hogy arányuk közel azonos maradjon az I. fejadagéval. A szálastakarmány növelésekor csökkent a bendőfolyadék összes illózsírsav-tartalma, ammónia- illetve karbamidkoncentrációja. A szárazanyag, a szervesanyag és a N bendőbeli lebontása szignifikánsan kisebb volt a II. fejadag etetésekor. A fejadag nagy szálastakarmány aránya esetén nőtt az összes N, a nem ammónia N, a takarmányeredetű (bypass) N és a mikrobiális N duodenális átfolyása, valamint nagyobb volt a mikrobiális fehérjeszintézis hatékonysága. Ez utóbbi eredmény azt jelzi, hogy a fejadag nagyobb szálastakarmány aránya esetén a bendőben az ammónia- és energia-felszabadulás mértéke egyensúlyban volt. Az I. kísérleti szakaszban a könnyen bomló és fermentálható táplálóanyagot tartalmazó abrak etetésekor a nem egyenletes metabolit képződés miatt a fehérjeszintézis hatékonysága csökkent.

SUMMARY

Fébel, H.Ms. – Huszár, Sz.Ms. – Várhegyi, J.Ms.: IMPACT OF HIGHER FORAGE LEVEL ON RUMINAL DIGESTION IN SHEEP

The effect of concentrate to forage ratios on ruminal fermentation, duodenal nutrient flow and the efficiency of microbial protein synthesis was examined with eight wethers fitted with cannulas in the rumen and proximal duodenum. The influence of higher forage level was evaluated in animals fed two different concentrate to forage ratios: I. 70:30; II. 30:70. The amounts of rumen degradable protein (RDP) and nonstructural carbohydrate (NSC) were reduced in diet II. to keep NSC:RDP ratio constant. Higher forage level decreased the total volatile fatty acid, ammonia and urea concentrations in the rumen. Ruminal degradations of DM, OM and N were lower in wethers fed a higher forage level ration. The quantities of total N and nonammonia N in the duodenum were increased by the higher forage level and these changes were associated with higher dietary and microbial passages. The efficiency of microbial protein synthesis improved in sheep fed diet II. These results suggest that the higher forage level ration (with reduced RDP and NSC levels) maintained a balance between the fermentable carbohydrate and N supplies in the rumen. Diet I., containing a larger proportion of fermentable feedstuff, caused large fluctuations in VFA, ammonia and urea concentrations, resulting in a lower pH and reduced microbial synthesis.

¹ A kutatási programot az OTKA-T019204 támogatta

BEVEZETÉS

A bendőben zajló mikrobiális fehérjeszintézis a takarmány N-tartalmú anyagainak lebontása után keletkező ammónia és aminosavak mennyiségétől, valamint a szénhidrátok erjedése során felszabaduló energia mennyiségétől függ (Russell és Hespell, 1981; Kakuk és Schmidt, 1988). Ha a fejadag megfelelő mennyiségben tartalmaz bendőben lebomló fehérjét (RDP), a mikrobiális fehérjeszintézis hatékonyságát a fermentálható szénhidrát mennyisége és minősége szabályozza. A fejadag abrakarányának és így a nem strukturális szénhidrát (NSC) -tartalom növelésekor nagyobb mikrobiális fehérjeátfolyást mértek a duodénumban (Rode és mtsai, 1985). A legnagyobb mikrobiális fehérjetermelést 62% abrakadag esetében találták. Ezt az értéket meghaladó arány esetében a nagy mennyiségű NSC-felvétel a fermentációt már károsan befolyásolta, aminek következtében a fehérjeszintézis csökkent (Stokes és mtsai, 1991a). A fejadag 62%-nál kisebb abrakaránya esetén a mikrobiális fehérjeképződés ugyancsak csökkent, amit a mikroorganizmusok nem megfelelő energiellátásával magyaráztak. A fehérjeképződés és az energiaellátás kérdésének bonyolultságát mutatja, hogy több vizsgálatban is (Chamberlein és Thomas, 1979; Oldham és mtsai, 1979; Mathers és Miller, 1981) a 30%-ot meghaladó abrakadag mellett a mikrobiális fehérjeszintézis hatékonyságának csökkenését figyelték meg. Hoover (1987) szerint az abrakarány és így az NSC növelésekor tekintettel kell lenni a bendőben lebomló fehérje mennyiségére. Varga és mtsai (1988) *in vitro* kísérletükben megállapították, hogy abban az esetben, ha az NSC:RDP arány 3,4:1 érték alá csökken, fokozódik a mikrobiális fehérjeképződés.

Az irodalmi adatokat figyelembe véve és mivel eddig ilyen jellegű kísérletet nem végeztek, célul tűztük ki, hogy a fejadag eltérő abrak-szálas-arányának hatásait vizsgáljuk olyan kísérletben, ahol közel azonos, 3:1 körüli NSC:RDP arányt alakítunk ki. Arra kívántunk választ kapni, hogy a szálastakarmány arányának növelése milyen hatást gyakorol a bendőfermentációra, a mikrobiális fehérjeszintézisre valamint az egyes táplálóanyagok bendőbeli lebontására.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletünkben két fejadagot alkalmaztunk. Az egyforma NSC:RDP arány elérése érdekében az I., 70:30 abrak:szálastakarmány arányú fejadag a nagy mennyiségű könnyen erjedő szénhidrát (árpa) mellett bendőben jól lebomló fehérjeforrást (napraforgódara) tartalmazott. A II. fejadagban, mivel strukturális szénhidrát (rétsizéna) képezte a fejadag nagyobb (70%) részét, a 30% abrakban a bendőbeli lebontásnak ellenállóbb fehérjeforrást (kukoricaglutén) alkalmaztunk.

Az önkontrollos (szakaszos) kísérletet nyolc magyar fésűsmerinő fajtájú, kifejlett ürüvel (63,5 kg) állítottunk be. Az állatokat előzőleg műtöttük és a bendőjük dorsális zsákjába Jarret-féle bendőfisztulát, a duodénumba a pylorustól caudálisan kb. 10 cm-re egyszerű „T” fisztulát (Bar Diamond, USA) helyeztünk. A gyógyulási időszak után (egy hónap) az állatok önitatóval és nyalósóval ellátott, egyedi, rácspadlós ketrecekbe kerültek.

Az etetett fejadagok összetétele és táplálóanyag-tartalma

	I. fejadag(1)	II. fejadag(1)
Osszetétel, %(2)		
Réti széna(3)	30,0	70,0
Extr. napraforgódara(4)	19,0	7,0
Kukoricaglutén(5)	—	9,85
Árpadara(6)	50,18	13,0
Takarmánymész(7)	0,67	—
Premix	0,15	0,15
Táplálóanyag-tartalom, g/kg sz.a.(8)		
Szervesanyag(9)	944	934
Nyersfehérje(10)	152	152
Metabolizálható fehérje(11)	91	102
NDF	386	505
ADF	202	334
Nem strukturális szénhidrát (NSC)(12)	379	252
Takarmányfehérje bendőben lebontható része (RDP), %(13)	78,3	49,8
NSC:RDP	3,2:1	3,3:1

Table 1.: Ingredient and nutrient compositions of rations
ration(1), ingredient(2), meadow hay(3), extracted sunflower(4), corn gluten meal(5), barley(6), limestone(7), nutrient content g/kg DM(8), organic matter(9), crude protein(10), metabolisable protein(11), nonstructural carbohydrate(12), rumen degradable protein(13)

A kísérletekben etetett takarmányadagok összetételét és táplálóanyag-tartalmát az 1. táblázat tartalmazza. A takarmányfehérje bendőbeli lebonthatóságát *in sacco* módszer segítségével (Ørskov és McDonald, 1979; Várhegyiné és mtsai, 1988; Cenkvári és Schmidt, 1989) határoztuk meg. Az NSC-tartalmat az alaptakarmányok pontos táplálóanyag-tartalmának ismeretében a következő egyenlettel számítottuk ki (Stokes és mtsai, 1991a):

$$100 - (\text{nyersfehérje} + (\text{NDF} - \text{NDF-hez kötött nyersfehérje}) + \text{nyerszsír} + \text{nyershamu}).$$

Az állatok napi szárazanyag-felvételét 65 g szárazanyag/tt.kg^{0,75} értékre állítottuk be. Ezt az adagot két egyenlő részletben, reggel 8-kor és délután 4 óra-kor osztottuk ki.

A vizsgálatok során a 14 napos előtetést 5 napig tartó kísérleti mintagyűjtési szakasz követte. A táplálóanyagok duodenális átfolyásának megállapításához az ún. kétfázisú jelzőanyag-módszert (Faichney, 1980) alkalmaztuk. Ennek érdekében a 6. naptól a béltartalom szilárd fázisának jelölésére 12 g Cr-NDF/takarmánykg/nap, a folyékony fázishoz pedig 0,25 g polietilén-glikol (PEG)/tt.kg/nap jelzőanyagot kevertünk a takarmányba. A Cr-NDF jelzőanyagot Uden és mtsai (1980) módszere alapján készítettük el.

A kísérlet 15. és 17. napja között 6 óránként, 1-1 alkalommal kb. 200 ml duodenális chymust vettünk úgy, hogy naponta 4 órával előretoltuk a gyűjtés kezdetét. A mintákat liofilizáltuk majd 1 mm-es szitán átdaráltuk.

A takarmány- és a chymusmintákból a szárazanyag, a nyershamu, és a N-tartalmat a Magyar Takarmánykódex (1990) szerint, az NDF- és az ADF-

tartalmat *Van Soest és Robertson* (1985) módszerével mutattuk ki. Az ammóniakoncentrációt *Berthelot*-reakcióval határoztuk meg (*Chaney és Marbach*, 1962). A beltartalomban az összes-N bakteriális eredetű részét a purinbázis-tartalom alapján különítettük el (*Zinn és Owens*, 1986). A jelzőanyagok közül a krómot atomabszorpciós spektrofotométerrel, a polietilén-glikol mennyiségét pedig *Hyden* (1956) által leírt turbidimetriás módszerrel határoztuk meg.

A kísérlet 18. és 19. napján, az etetés után 3 órával, bendőfolyadék-mintát vettünk. A pH-t rögtön lemértük valamint meghatároztuk az illó zsírsavak (*Supelco Inc.*, 1975), az ammónia-, és a karbamidkoncentrációt (*Chaney és Marbach*, 1962).

A baktériumok elkülönítéséhez a kísérlet 20. napján 3 időpontban, az etetés előtt, valamint az etetés után 3 illetve 6 órával vettünk bendőfolyadékot. A mintákat először alacsony fordulaton (200 x g), 4 °C-on 5 percen át centrifugáltuk, majd a felüliszórból végeztük el többszörös, nagy fordulaton (30000 x g) történő centrifugálással a baktériumok szeparálását (*Smith és McAllan*, 1974). A baktériumüledéket mélyhűtöttük és liofilizáltuk. A liofilizált baktériummintákból a szárazanyag-, a nyershamu-, a N- és a purintartalmat, a korábban már ismertetett módszereket alkalmazva határoztuk meg. A statisztikai analízist *Sváb* (1981) szerint végeztük.

EREDMÉNYEK

A bendőfermentációban bekövetkező változásokat a 2. táblázatban foglaltuk össze. A bendőfolyadék összes illózsírsav-koncentrációja 106,45 mmol/l-ről (I.) 90,41 mmol/l-re csökkent a II. csoportban.

2. táblázat

A bendőfolyadék vizsgált paramétereinek alakulása

	I. fejadag(1)	II. fejadag
pH	5,56±0,15	6,25±0,13*
Összes illózsírsav, mmol/l(2)	106,45±15,59	90,41±27,90*
Ecetsav, mol/100 mol(3)	62,99±2,08	71,43±2,23*
Propionsav, mol/100 mol(4)	19,15 ±1,96	16,64±1,24*
Ecetsav:Propionsav(5)	3,33±0,44	4,32±0,44*
Izo-vajsav, mol/100 mol(6)	0,96±0,23	0,81±0,22
Vajsav, mol/100 mol(7)	14,65±1,57	9,29±1,02*
Izo-valeriánsav, mol/100 mol(8)	1,03±0,31	1,03±0,21
Valeriánsav, mol/100 mol(9)	1,51±0,25	0,80±0,16*
Ammónia, mmol/l(10)	18,27±4,77	10,28±3,00*
Karbamid, mmol/l(11)	7,89±1,64	3,96±1,35*

*Szigifikáns különbség P<0,05 szinten(12)

Table 2.: Ruminant fluid parameters
 ration(1), total volatile fatty acid(2), acetate(3), propionate(4), acetate:propionate(5), isobutyrate(6), butyrate(7), isovalerate(8), valerate(9), ammonia(10), urea(11), asterisk shows the significant differences (P<0.05)(12)

Ezt a változást tükrözte a pH érték, mivel az az első kísérleti szakaszban szignifikánsan kisebb volt. A fejadag szálastakarmány arányának növelésekor megnőtt az ecetsav és csökkent a propionsav moláris mennyisége, melynek következtében az ecetsav:propionsav arány nagyobb lett. A II. fejadag felvétele esetén a juhok bendőjében a vajsav és a valeriansav mennyisége szignifikánsan csökkent. Az RDP-tartalom csökkenésével párhuzamosan kisebb ammónia és karbamid-koncentrációt mértünk a második kísérleti szakaszban.

A több szálastakarmányt tartalmazó fejadag (II.) etetésekor szignifikánsan nagyobb volt a duodenális chymus szárazanyag- és szervesanyag-tartalma, aminek következtében ebben a csoportban kisebb volt ezen táplálóanyagok bendőbeli lebonthatósága (3. táblázat). Ebben a csoportban a takarmány nagyobb rosttartalma miatt az állatok NDF és ADF-felvétele szignifikánsan nagyobb volt. A táblázatban látható, hogy a nagyobb szálasarány ezen rostfrakciók ruminális lebontását szignifikánsan nem befolyásolta annak ellenére, hogy a II. fejadag etetésekor a duodénumban nagyobb NDF- és ADF-tartalmat mértünk. A 4. táblázat eredményeiből kitűnik, hogy az összes N és a nem ammónia N duodenális átfolyása a II. kísérleti szakaszban szignifikánsan nagyobb volt. Ezen túlmenően a II. fejadag felvétele esetén az állatok duodénumban nagyobb lebontatlan takarmányeredetű N-t, illetve mikrobiális N-tartalmat mértünk, a különbségek azonban nem voltak szignifikánsak. A fejadag szálasarányának növelése ugyanakkor szignifikánsan fokozta a fehérjeszintézis hatékonyságát. A II. kísérleti szakaszban csökkent a N bendőbeli, valódi lebonthatósága.

3. táblázat

A száraz- és a szervesanyag valamint az NDF és az ADF duodenális átfolyása és bendőbeli lebontása

	I. fejadag(1)	II. fejadag(1)
Szárazanyag(2)		
Felvétel, g/nap(3)	1442±20	1424±48
Duodenális átfolyás, g/nap(4)	821±65	1021±77*
Lebonthatóság, %(5)	43,1±4,4	28,2±5,7*
Szervesanyag(6)		
Felvétel, g/nap(3)	1361±21	1326±46
Duodenális átfolyás, g/nap(4)	703±54	865±63*
Látszólagos lebonthatóság, %(7)	48,4±3,8	34,7±4,9*
Valódi lebonthatóság, %(8)	60,2±3,7	49,0±6,5*
NDF		
Felvétel, g/nap(3)	556±9	720±24*
Duodenális átfolyás, g/nap(4)	395±25	459±61*
Lebonthatóság, %(5)	29,3±4,7	36,0±9,1
ADF		
Felvétel, g/nap(3)	290±4	476±16*
Duodenális átfolyás, g/nap(4)	215±10	348±44*
Lebonthatóság, %(5)	26,1±3,5	26,8±10,0

* P<0,05 szinten szignifikáns különbség az I. fejadaghoz viszonyítva(9)

Table 3.: Duodenal flow and ruminal degradation of dry matter, organic matter, NDF and ADF. ration(1), dry matter(2), intake(3), duodenal flow(4), degradability(5), organic matter(6), apparent degradability(7), true degradability(8), asterisk shows the significant differences (P<0.05)(9)

A bendő N-forgalom meghatározott paramétereinek változása

	I. fejadag(1)	II. fejadag(1)
Felvétel, g/nap(2)	35,1±0,9	34,6±0,5
Duodenális átfolyás, g/nap(3)		
Összes N(4)	34,3±4,7	40,4±6,0*
Nem ammónia N(5)	32,4±4,7	38,6±5,9*
Mikrobiális N(6)	18,2±1,1	21,4±4,9
Takarmányeredetű N(7)	14,2±4,5	17,2±5,7
Fehérjeszintézis hatékonysága(8) g N/kg OMTD**	22,2±2,1	32,9±5,9*
Valódi lebonthatóság a felvétel %-ában(9)	59,7±12,1	50,1±17,2

* P<0,05 szinten szignifikáns különbség az I. fejadaghoz viszonyítva(10)

**OMTD Organic Matter Truly Digested=Bendőben lebontott takarmányeredetű szervesanyag

Table 4.: N metabolism in the rumen
ration(1), intake(2), duodenal flow(3), total N(4), non ammonia N(5), microbial N(6), dietary N(7), efficiency of microbial protein synthesis(8), true degradation % of intake(9), asterisk shows the significant differences (P<0.05)(10)

EREDMÉNYEK MEGBESZÉLÉSE

Az I. szakaszban mért alacsonyabb pH és nagyobb összes illózsírsav-tartalom a nagy mennyiségű abrak etetésének régóta ismert élettani következménye, amit a nem strukturális szénhidrátok gyors hidrolízise és fermentációja idéz elő (Hungate, 1966; Fulton és mtsai, 1979). A fejadag abrak:szálastakarmány arányának változtatásakor a bendőfolyadék illózsírsav összetételében talált változások igazolják a több mint 40 éve (Ensor és mtsai, 1959) leírt jelenséget, miszerint a fejadag nagyobb strukturális szénhidráttartalma az ecetsav moláris arányának növekedését és a propionsav és a vajsav arányának csökkenését idézi elő. A fejadag szálastakarmány-tartalmának növelésekor az összes illózsírsav koncentráció csökkenését és ezzel párhuzamosan nagyobb pH értéket, a II. fejadag etetésekor mért szignifikánsan kisebb szárazanyag és szervesanyag lebontással magyarázhatjuk. A rostfrakciók (NDF, ADF) bendőbeli lebontása ugyanakkor nem változott és mindkét csoportban viszonylag alacsony értéket mutatott. Ennek okát a bendőfolyadék savas kémhatásában kell keresnünk. A cellulolitikus baktériumok működéséhez ugyanis az optimális pH érték 6,8 körüli (Terry és mtsai, 1969). Mivel kísérletünkben, mindkét szakaszban, etetés után 3 órával ez alatti pH-értéket találtunk, az alacsony pH valószínűleg csökkentette a baktériumok cellulolitikus aktivitását.

A II. kísérleti szakaszban talált kisebb intenzitású szárazanyag és szervesanyag-emésztés mellett a fehérje bendőbeli lebontása is csökkent. A 4. táblázat adataiból kitűnik, hogy a valódi lebonthatóság 60,2%-ról 49,0%-ra csökkent. A kapott változás a kétféle fejadag eltérő összetételével magyarázható, hiszen a II. szakaszban több, bendőben nem lebontható fehérjét ettünk. A bendőben lebontható fehérjetartalom csökkenését a bendő N-forgalmában vizsgált egyéb paraméterek is igazolták. Így a II. szakaszban a 19%-kal kevesebb lebontás miatt kb. 20%-kal több volt az összes N és a nem ammónia N

illetve a takarmányeredetű N duodenális átfolyása. A kisebb lebontás miatt a II. fejadagot fogyasztó állatok bendőfolyadékában az ammónia- és a karbamid-koncentrációja is csökkent. A mért ammóniaszint azonban nem limitálhatta a fehérjeszintézist, hiszen az meghaladta *Satter és Slyter* (1974) szerint a megfelelő hatásfokú bakteriális fermentációhoz szükséges 2,9 mmol/l értéket.

A mikrobiális fehérjeképződés eltérő értékei szintén bizonyítékot szolgáltatnak arra, hogy a II. fejadag kisebb NSC- és RDP-tartalma nem gátolta a mikrobák optimális működését. A II. kísérleti szakaszban ugyanis 18%-kal nőtt a mikrobiális N duodenális átfolyása, a fehérjeszintézis hatékonyságában pedig még ennél is nagyobb, 48%-os növekedést találtunk. A fejadag RDP-tartalmának csökkentésével párhuzamosan *Stokes és mtsai* (1991a), valamint *Mansfield és mtsai* (1994), eredményeinktől eltérően, a mikrobiális eredetű N duodenális átfolyásának csökkenését írták le. *Chamberlain és Thomas* (1979) illetve *Mathers és Miller* (1981) vizsgálatai ugyanakkor, a mi kísérleti adatainkat igazolva, a duodénumban nagyobb mikrobiális anyagtartalmat találtak a fejadag szálastakarmány arányának növelésekor.

A legnagyobb mikrobiális átfolyást a fejadag 70%-át kitevő szálastakarmány felvétele esetén mérték, ez alatt kisebb átfolyást figyeltek meg. Tinókban és tejelő teheneekben a fejadag szálasarányának 0%-ról 25%-ra, illetve 10%-ról 40%-ra történő növelésével párhuzamosan a duodénumban nagyobb biomasszatömeget mértek (*Cole és mtsai*, 1976; *Oldham és mtsai*, 1979). *Stokes és mtsai* (1991b) három NSC-szint (25, 37 és 54%) mellett az RDP mennyiségének csökkenésekor és így az NSC-RDP-arány túlásakor a mikrobiális fehérjeszintézis hatékonyságának romlását figyelték meg. *Varga és mtsai* (1988) 6:1 NSC-RDP-aránynál, vagy e fölött, kisebb mikrobiális növekedést, illetve rost- és fehérjebontást írtak le. A mikrobiális fehérjeszintézis hatékonysága az NSC-RDP-arány szűkítésével (3,4:1) megnőtt. *Stokes és mtsai* (1991a) *in vivo* kísérletéből kiderült azonban, hogy azonos arány mellett a fejadag NSC- és RDP-tartalma is jelentős hatást gyakorol az egyes táplálóanyagok bendőbeli lebontására. Bendő- és duodenális kanüllel ellátott teheneekben végzett kísérletükben az NSC- és RDP-tartalmat arányosan úgy csökkentették (38, 31 és 24% NSC illetve 13,2, 11,8 és 9% RDP), hogy az NSC-RDP-hányados mindhárom csoportban közel azonos, 2,9-2,6 maradt. Az NSC- és az RDP-mennyiségének csökkentésével párhuzamosan, hasonlóan eredményeinkhez, csökkent a szervesanyag és a fehérje bendőbeli lebontása. Ugyanakkor nevezett szerzők az alacsony NSC- és RDP-tartalmú fejadag (24% NSC és 9% RDP) esetében kisebb mikrobiális eredetű N átfolyás mellett, változatlan hatékonyságú mikrobiális fehérjeszintézist találtak. Vizsgálatainkban, ahol a két csoportban az előző kísérlethez hasonló NSC- és RDP-tartalmat és így szűk NSC-RDP-arányt alkalmaztunk, az NSC- és RDP-felvétel csökkentésekor, a fentiektől eltérően, nagyobb mikrobiális N-mennyiséget és a mikrobiális fehérjeszintézis fokozódását figyeltük meg. Eredményeink azon régebbi és már korábbiakban citált szerzők (*Chamberlain és Thomas*, 1979; *Oldham és mtsai*, 1979; *Mathers és Miller*, 1981) megállapításait látszik igazolni miszerint, függetlenül a fejadag RDP-tartalmától és a szűk NSC-RDP-hányadostól, a 30%-ot meghaladó abrak esetében csökken a mikrobiális fehérjeszintézis hatékonysága. Ez viszont azt jelenti, hogyha nem használunk a bakteriális fehérjeszintézist limitáló alacsony RDP-tartalmú (<50%) adagot, a mikrobák működését a nem struk-

strukturális szénhidrát mennyisége és bendőbeli lebonthatósága befolyásolja. E gondolatmenetet támasztja alá *Feng és mtsai* (1993) kísérleti eredménye, mely szerint azonos RDP-tartalom mellett az NSC mennyiségének 29%-ról 39%-ra emelése növeli a mikrobiális N duodenális átfolyását, illetve a fehérjeszintézis hatékonyságát.

Kísérletünkben a fejadag nagyobb abrakhányada (I. szakasz) esetén a mikrobiális fehérjeszintézis hatékonyságában megfigyelt csökkenés az energia-(ATP) képződés és a fehérjelebontás, illetve beépítés egyensúlyának felborulásával magyarázható. A nagyobb szálasarányú fejadag felvételekor a lassúbb szervesanyag-bontás következtében feltételezhetően lehetőség van arra, hogy a fermentáció során képződő ATP-t a baktériumok az energiaigényes fehérjeszintézisnél hasznosítani tudják. *Sniffen és Robinson* (1987) szerint a mikroorganizmusok szaporodásának csökkenése a bendőbeli energiaegyensúly felbomlása miatt következik be.

Az I. szakaszban megfigyelt kisebb hatékonyságú fehérjeszintézis létrejöttében szerepet játszhatott a bendőfolyadék pH-értéke. Egyes vizsgálatok (*Russell és Dombrowski*, 1980; *Finlayson*, 1986) szerint a 6,5 és 5,5 közötti pH-tartományban csökken az egy mol ATP-ből képződő bakteriális szárazanyag mennyisége. *Strobel és Russell* (1986) 6,7-es értékhez viszonyítva 5,7-nél a mikrobiális fehérjeszintézis hatékonyságának 50 %-os csökkenését tapasztalta.

KÖVETKEZTETÉSEK

Kísérletünkben a fejadag szálastakarmány-arányának növelése csökkentette a szárazanyag, a szervesanyag és a fehérje bendőbeli lebontását illetve növelte az összes N, a nem ammónia N és a takarmányeredetű N duodenális átfolyását. A bendő N-forgalmában talált eredmények a több szálastakarmányt tartalmazó fejadag nagyobb bendőben le nem bontható fehérjetartalmával magyarázhatók. A nagyobb szálastakarmány-felvétel ugyanakkor fokozta a mikrobiális N duodenális átfolyását, illetve a fehérjeszintézis hatékonyságát. Ez azt jelzi, hogy függetlenül mindkét csoport hasonlóan szűk NSC-RDP-arányától, a strukturális szénhidráttartalom növelése a kisebb bendőbeli szervesanyag és fehérjebontás ellenére és/vagy miatt a mikrobiális fehérjeszintézishez kedvezőbb körülményeket teremtett, illetve elegendő szubsztrátot biztosított. A nagy abrakhányadú fejadagnál a fehérje (extrahált napraforgódara) és a szénhidrát (árpadara) túl gyors lebomlása feltételezhetően felbőritotta a bendőfermentációs folyamatok egyensúlyát, aminek következtében csökkent a mikrobiális fehérjeszintézis hatékonysága.

A fenti eredmények alapján megállapítható, hogy a gyakorlatban a kérődzők fejadagjának összeállításakor nem az azonos NSC és RDP hányadosra, hanem annak abrak-szálas-arányára kell inkább tekintettel lenni. Nagy tejtermelésű teheneknél pedig, ahol elkerülhetetlen a laktáció elején a nagyobb abrakarányú fejadag etetése, a bendőben nehezebben lebontható szénhidrátforrást (kukoricadara) kell az abrakadagban alkalmazni.

IRODALOM

- Cenkvári, É. – Schmidt, J.(1989): Néhány takarmány *in vitro* és *in sacco* módszerrel mért lebontóságának összehasonlító vizsgálata. Állattenyésztés és Takarmányozás, 38. 6. 561–573.
- Chamberlain, D.G. – Thomas, P.C.(1979): Ruminal nitrogen metabolism and the passage of amino acids to the duodenum in sheep receiving diets containing hay and concentrates in various proportions. J. Sci. Food Agric., 30. 677–686.
- Chaney, A.L. – Marbach, E.P.(1962): Modified reagents for determination of urea and ammonia. Clin. Chem., 8. 130–132.
- Cole, N.A. – Johnson, R.R. – Owens, F.N. – Males, J.R.(1976): Influence of roughage level and corn processing method on microbial protein synthesis by beef steers. J. Anim. Sci., 43. 497–503.
- Ensor, W.L. – Shaw, J.C. – Tellechea, H.F.(1959): Special diets for the production of low fat milk and more efficient gains in body weight. J.Dairy Sci., 42. 189–191.
- Faichney, G.J.(1980): The use of markers to measure digesta flow from the stomach of sheep fed once daily. J. Agric. Sci., 94. 313–318.
- Feng, P. – Hoover, W.H. – Miller, T.K. – Blauwiekel, R.(1993): Interactions of fiber and nonstructural carbohydrates on lactation and ruminal function. J. Dairy Sci., 76. 1324–1333.
- Finlayson, H.J.(1986): The effect of pH on the growth and metabolism of *Streptococcus bovis* in continuous culture. J. Appl. Bacteriol., 61. 201–209.
- Fulton, W.R. – Klopfenstein, T.J. – Britton, R.A.(1979): Adaptation to high concentrate diets by beef cattle. I. Adaptation to corn and wheat diets. J. Anim. Sci., 49. 775–784.
- Hoover, W.H.(1987): Potential for managing rumen fermentation. Proc. Cornell Nutr. Conf., Ithaca, NY.
- Hungate, R.E.(1966): The Rumen and its Microbes. Academic Press, New York
- Hyden, S.(1956): A turbidimetric method for the determination of higher polyethylene glycols in biological materials. Kungl. Lantbrukshögskolans Annaler, 22. 139–145.
- Kakuk, T. – Schmidt, J.(1988): Takarmányozástan. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Magyar Takarmánykódex(1990): Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest
- Mansfield, H.R. – Endres, M.I. – Stern, M.D.(1994): Influence of non-fibrous carbohydrate and degradable intake protein on fermentation by ruminal microorganisms in continuous culture. J. Anim. Sci., 72. 2464–2474.
- Mathers, J.C. – Miller, E.L.(1981): Quantitative studies of food protein degradation and the energetic efficiency of microbial protein synthesis in the rumen of sheep given chopped lucerne and rolled barley. Br. J. Nutr., 45. 587–604.
- Oldham, J.D. – Sutton, J.D. – McAllen, A.B.(1979): Protein digestion and utilization by dairy cows. Ann. Rech. Vet., 10. 290–293.
- Ørskov, E.R. – McDonald, I.(1979): The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to the rate of passage. J. Agric. Sci., 92. 499–503.
- Rode, L.M. – Weakley, D.C. – Satter, L.D.(1985): Effect of forage amount and particle size in diets of lactating dairy cows on site of digestion and microbial protein synthesis. Can. J. Anim. Sci., 65. 101–111.
- Russell, J.B. – Dombrowski, D.B.(1980): Effect of pH on the efficiency of growth by pure cultures of rumen bacteria in continuous culture. Appl. Environ. Microbiol., 39. 604–610.
- Russell, J.B. – Hespell, R.E.(1981): Microbial rumen fermentation. J. Dairy Sci., 64. 1153–1169.
- Satter, L.D. – Slyter, L.L.(1974): Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production *in vitro*. Br. J. Nutr., 32. 199–208.
- Smith, R.H. – McAllen, A.B.(1974): Some factors influencing the chemical composition of mixed rumen bacteria. Br. J. Nutr., 31. 27–34.
- Sniffen, C.J. – Robinson, P.H.(1987): Microbial growth and flow as influenced by dietary manipulations. J. Dairy Sci., 70. 425–441.
- Stokes, S.R. – Hoover, W.H. – Miller, T.K. – Blauwiekel, R.(1991a): Ruminal digestion and microbial utilization of diets varying in type of carbohydrate and protein. J. Dairy Sci., 74. 871–881.
- Stokes, S.R. – Hoover, W.H. – Miller, T.K. – Mansky, R.P.(1991b): Impact of carbohydrate and protein levels on bacterial metabolism in continuous culture. J. Dairy Sci., 74. 860–870.
- Strobel, H.J. – Russell, J.B.(1986): Effect of pH and energy spilling on bacterial protein synthesis by carbohydrate-limited cultures of mixed rumen bacteria. J. Dairy Sci., 69. 2941–2948.
- Supelco Inc.(1975): G.C. Separation of VFA C2-C5. Bull. 749 Supelco Inc., Bellefonte, PA.
- Sváb, J.(1981): Biometria módszerek a kutatásban. Mg. Kiadó, Budapest
- Terry, R.A. – Tilley, J.M.A. – Outen, G.E.(1969): Effect of pH on cellulose digestion under *in vitro* conditions. J. Sci. Food Agric., 20. 317–320.

- Udén, P. – Colucci, P.E. – Van Soest, P.J.(1980): Investigation of chromium, cerium and cobalt as markers in digesta. Rate of passage studies. J. Sci. Food Agric., 31. 625–632.
- Van Soest, P.J. – Robertson, J.B.(1985): Analysis of forages and fibrous foods. AS 613 Manual, Dep. Anim. Sci., Cornell Univ., Ithaca, NY.
- Varga, G.A. – Hoover, W.H. – Jenkins, L.L. – Shriver, B.J.(1988): Effects of urea and isoacids on in vitro fermentation of diets containing formaldehyde-treated or untreated soybean meal. J. Dairy Sci., 71. 737–744.
- Várhegyi, I. – Kövessy, M. – Pusztai Csaba, Á. – Várhegyi, J.(1988): Néhány fehérjetakarmány in sacco fehérje lebonthatósága a bendőben. Állattenyésztés és Takarmányozás, 37. 6. 557–563.
- Zinn, R.A. – Owens, F.N.(1986): A rapid procedure for purine measurement and its use for estimating net ruminal protein synthesis. Can. J. Anim. Sci., 66. 157–166.

Érkezett: 2000. február
Szerzők címe: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
Authors' address: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition
H-2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1.

A ZSÍRETETÉS HATÁSA A SZOPTATÓKOCÁK ENERGIAFORGALMÁRA, VALAMINT A KOCÁK ÉS MALACAIK TELJESÍTMÉNYÉRE

(IRODALMI FELDOLGOZÁS)

HALAS VERONIKA — BABINSZKY LÁSZLÓ

ÖSSZEFOGLALÁS

Az irodalmi áttekintés célja, hogy megvizsgálja a takarmányszír felhasználásának lehetőségét a kocatakarmányozásban. A szerzők bemutatják a zsíretetés hatását a kocák energiaforgalmára és a tejtermelés energetikai hatékonyságára, valamint a kocák és malacaik teljesítményére.

Az idevonatkozó irodalmi adatok szerint a szoptató kocatápok nagy adagú zsírkiegészítése megnöveli mind a kolosztrum, mind pedig a tej zsír- és energiatartalmát. A feldolgozott kísérleti adatok azt mutatják, hogy a szoptató kocáknak 7,5–15% zsírtartalmú táp javasolható. Ennél nagyobb zsíradagok már károsan befolyásolhatják az állatok termelését. Nagy zsírtartalmú kocatápok etetésekor a malacok túlélési aránya javulhat. A választáskori alomszám tekintetében úgy tűnik, sokkal jobb eredmények érhetők el, ha a kocatakarmányt vagy a vemhesség utolsó harmadában vagy a szoptatás ideje alatt egészítik ki zsírral, sem mint a vemhesség és a laktáció teljes ideje alatt. Az irodalmi adatok szerint a kocák tejtermelését a vemhes- és/vagy a szoptató kocatáp zsírkiegészítése sem befolyásolta számottevő mértékben. Ugyanakkor nagy adagú takarmányszír etetése esetén a tejtermelés energetikai hatékonysága javul. A szoptató kocák hőtermelése csökken nagy zsírtartalmú tápok (125 g/kg sz. a.) etetésekor, ami elsősorban a nyári időszakban lényeges, amikor a magas környezeti hőmérséklet miatt kisebb a takarmányfelvétel és így a tejtermelés is csökken. A hazai és nemzetközi adatok alapján megállapítható, hogy a jó minőségű és nagy adagú takarmányszír, kocákkal történő etetése, javíthatja a sertéstartás gazdaságosságát.

SUMMARY

Halas, V.Ms. – Babinszky L.: THE EFFECT OF DIETARY FAT ON THE ENERGY METABOLISM OF LACTATING SOWS AND ON THE PERFORMANCE OF SOWS AND THEIR PIGLETS: A REVIEW

The aim of this review is to study the possibility of fat feeding in sow nutrition. The authors focused on the energy metabolism of lactating sows, the efficiency of milk production and the performance of sows and their piglets.

It was concluded that high levels of fat in the lactation diet can increase the fat and energy contents of milk. In most experiments reviewed here, dietary fat levels from 7.5–15% were used. This range gives the best response in terms of the survival of piglets. With respect to the number of piglets weaned per litter, it seems to be more beneficial to add fat either in late gestation or during lactation, rather than in both periods. Data from the literature indicate that the milk production of sows is only slightly affected by the addition of fat to the gestation and/or lactation diet. However, by feeding a high level of dietary fat, the energy efficiency of milk production from feed ME can be improved. In the case of a high dietary fat level (125 g/kg dry matter), the heat production of sows is decreased. Low heat production in the lactating sow can be beneficial in conditions in which heat production is a burden on the animals, especially at high ambient temperatures. The profitability of pig production can be improved by the good quality and high level of dietary fat in the lactating sows' diet.

BEVEZETÉS

A sertéstakarmányozásban régóta vitatott kérdés, hogy az abrakkeverékek energiaforrása elsősorban takarmányzsír vagy szénhidrát (keményítő) legyen. A vita a mai napig sem dőlt el. Az egyes országokban az abrakkeverékek fő energiaforrását az ország takarmányozási kultúrája, hagyománya, éghajlata és ezáltal a növénytermesztés szerkezete, továbbá a takarmányipar technikai színvonala nagymértékben meghatározza. A fő energiahordozó kiválasztásakor figyelemmel kell lenni arra is, hogy míg a szénhidrátok (keményítő) viszonylag állandó minőségűek, addig a takarmányzsírok esetén sokszor felmerül a téte-lenkénti minőségváltozás problémája (Babinszky, 1998).

Az elmúlt évek a zsíretetéssel kapcsolatos álláspontjában legnagyobb változás a kocatakarmányozásban tapasztalható. Az idevonatkozó vizsgálatok eredményei arra engednek következtetni, hogy ha megfelelő szakértelemmel alkalmazzák a zsírkiegészítést, akkor annak inkább előnyeivel, semmint hátrányaival keil számolnunk. Moser és Lewis (1980) véleménye szerint annak ellenére, hogy a növényi eredetű olajok felhasználása sok biológiai előnnyel járhat, mégis elsősorban állati eredetű zsírokat etetnek, mivel azok sokkal olcsóbbak.

A zsíretetéssel kapcsolatos vizsgálatok eddig főleg a kocák szoptatási teljesítményére és esetleg a tejtermelésre vonatkoztak. Nagyon kevés adat áll azonban rendelkezésre a szoptató kocák energiaforgalmának változásáról, a különböző mennyiségben etetett takarmányzsír hatására, holott az ezek a változások nagymértékben befolyásolják a kocák teljesítményét. Jelen irodalmi feldolgozásban azt kívánjuk bemutatni, hogy az eltérő mennyiségű takarmányzsír miképpen befolyásolja a szoptató kocák energia forgalmát, a tejtermelés energetikai hatékonyságát, valamint a kocák és malcaik teljesítményét.

A ZSÍR ÉRTÉKESÜLÉSÉT BEFOLYÁSOLÓ FONTOSABB TÉNYEZŐK

A takarmányzsír értékesülését jó néhány tényező befolyásolja, amelyek kapcsolatba hozhatók mind az állattal, mind a takarmánnyal. Dolgozatunk ezen fejezetében a zsíremésztést és értékesülést befolyásoló legfontosabb tényezőket foglaljuk össze.

A takarmány zsírtartalmának összetétele és emészthetősége

A takarmányzsírok főleg triacilglicerideket (triglicerideket) tartalmaznak, melyekben három zsírsavlánc észterkötéssel kapcsolódik egy glicerín molekulához. A láncok különböző hosszúságúak és telítettségűek lehetnek. A zsírokat további lipidek is alkotják, így di- és monogliceridek valamint foszfolipidek (Pettigrew és Moser, 1991). Felépítésükből adódóan a zsírokra jellemző, hogy energiatartalmuk a többi táplálóanyaghoz viszonyítva rendkívül nagy.

A zsír értékesülését azok emészthetősége nagymértékben befolyásolja. Mint ismeretes, a monogasztrikus állatokban a zsíremésztés fő helye a vékonybélben van. A folyamat első lépése, hogy a duodénumba jutott zsírt az epesavak emulgeálják, tehát a hatékonyságot nagymértékben befolyásolja az epesav termelés is. A triglicerideknek lipáz által katalizált hidrolízisével a monogliceridi-

dekből és a szabad zsírsavakból olyan micellák képződnek, melyek már a bélfalon átjuthatnak (Wiseman, 1989). Az idevonatkozó vizsgálatok eredményei azt mutatják, hogy a rövid szénláncú és a többszörösen telítetlen zsírsavak jobban emésződnek, mint a hosszú láncú és a telített zsírsavak. Ugyancsak fontos a zsír emészthetősége szempontjából a telítetlen és telített zsírsavak aránya (Stahly, 1984). Kísérleti adatok szerint, ha a sertéstakarmányokban a telítetlen és a telített zsírsavak aránya nagyobb, mint 1,5, akkor a zsírok igen jól (85–92%-ban) emésződnek.

Pettigrew és mtsai (1989) vizsgálataikban arra a következtetésre jutottak, hogy a szopós malacok a közepes hosszúságú zsírsavakat tartalmazó triglicerideket nagyobb hatékonysággal értékesítik, mint a hagyományos zsírforrásokat, amelyek elsősorban hosszú szénláncú zsírsavakat tartalmazó trigliceridből állnak.

Az etetett zsír mennyisége és az etetés időtartama

Mind az etetett zsír mennyisége, mind pedig a zsíretetés időtartama és időpontja, erősen meghatározó tényező a kocák és malacok teljesítményében. Az irodalmi adatok arra engednek következtetni, hogy a szoptató kocákkal a felvett takarmány 7,5–15%-ának megfelelő zsírmennyiség még minden egészségi károsodás nélkül megetethet. Ezen adatok azt mutatják, hogy az abrakkeverékek nyerszsír tartalmára adott ajánlások igen tág határértékek között változnak, ami elsősorban a takarmányozási hagyományokkal, a takarmányipar technikai, műszaki fejlettségével magyarázható, de bizonyos mértékig a zsíretelessel kapcsolatos felfogásbeli különbségek is visszatükröződnek.

Pettigrew (1981) áttekintő cikkében arra a következtetésre jutott, hogy malacok esetében a választási súly akkor volt a legkedvezőbb, ha a kocák takarmánya mind a vemhesség második szakaszában, mind a laktáció teljes ideje alatt 8% zsírt tartalmazott.

A kocák teljesítménye praktikusán az újszülött és a választott malacok számával és súlyával mérhető. Moser és Lewis (1980) vizsgálatai alapján úgy tűnik, hogy a takarmány zsírral való kiegészítése a vemhesség második felében, vagy utolsó harmadában és/vagy a szoptatás ideje alatt ajánlott.

Kölcsönhatás a zsír és a takarmány más táplálóanyagai között

Stahly (1984) valamint Freeman (1984) nagyszámú vizsgálat eredményének feldolgozása után arra a következtetésre jutott, hogy a zsír emészthetőségét mindazon faktorok csökkentik, melyek általában negatívan befolyásolják a táplálóanyagok vékonybélbeli abszorpcióját. Ezen kívül fontos tényező a béltartalom áthaladási sebességének (bél passage) megváltozása, vagy a zsír oldhatatlan formába kerülése is (Babinszky, 1998).

Nagyobb mennyiségű szénhidrát (pl. árpauszalma vagy burgonya keményítő) mely csökkentheti a táplálóanyagok felszívódását a vékonybélben, ugyancsak negatívan befolyásolja a zsír emésztését (Scheele, 1981).

Bakker és mtsai (1995) vizsgálataikban állati eredetű zsírt (0; 35; 70 és 105 g/kg) keverték kukorica keményítőt vagy jól fermentálható, de rosszul emészthető szénhidrátot (260 g/kg tisztított cellulóz vagy 270 g/kg szójabab héj)

tartalmazó hízósertés tápokhoz. A 96 ártánnal beállított kísérlet eredményei azt mutatták, hogy a jól fermentálható szénhidrátok szignifikánsan, akár 15–25%-kal csökkenthetik a zsír emészthetőségét 30 és 105 kg élősúly között.

Más, patkányokkal végzett vizsgálatok eredményei arra engednek következtetni, hogy ha a takarmány nagy mennyiségben tartalmaz, pl. kalciumot vagy magnéziumot, akkor a hosszú szénláncú zsírsavak emészthetősége csökken (Cunnane, 1984). A fontosabb támogató és gátló faktorok, melyek befolyásolhatják az esszenciális zsírsavak anyagcseréjét, az 1. táblázatban láthatók.

Annak ellenére, hogy az e területen végzett kísérletek eredményei néhány esetben ellentmondásosak, már az eddigi adatok is felhívják a figyelmet arra, hogy zsír etetés esetén az ásványi anyag- és vitamin-kiegészítés mértékére is ügyelni kell.

1. táblázat

Az esszenciális zsírsavak anyagcseréjét befolyásoló néhány fontosabb faktor (Cunnane, 1984)

Stimuláló faktorok(1)	a) ásványi anyagok(2)	Zn Se
	b) vitaminok(3)	B ₆ vitamin C-vitamin E vitamin
Gátló faktorok(4)	a) ásványi anyagok(2)	Cu Ca
	b) egyéb faktorok(5)	telítetlen zsírsavak(6) telített zsírsavak(7) kor(8) kortikoszteroidok(9)

Table 1.: Affecting factors on essential fatty acid metabolism (Cunnane, 1984) stimulatorys(1), minerals(2), vitamins(3), inhibitorys(4), others(5), unsaturated fatty acids(6), saturated fatty acids(7), age(8), corticosteroids(9)

A ZSÍR HATÁSA A KOCÁK ENERGIAFORGALMÁRA

A laktáló kocák energia igényének alapvetően két meghatározó tényezője van. Az egyik, hogy az állat a takarmánnyal felvett energiának mekkora hányadát fordítja létfenntartásra és tejtermelésre. Ezen kívül ugyancsak fontos tényező az is, hogy a takarmány bruttó energiája milyen hatékonysággal értékesül nettó energiává (Noblet és Etienne, 1987). De Lange és mtsai (1980) vizsgálatai szerint a tejtermelés energia szükséglete két forrásból fedezhető. Egyrészt a mobilizálódó testszövetekből, másrészt a takarmány energia tartalmából. Ezen megállapítást erősítik meg vizsgálataikkal King és Dunkin (1986) is. A szerzők kísérleteiben a laktáció negyedik hetéig a kocák a saját zsír és fehérje tartalékait mobilizálták a tejtermeléshez és csupán a tartalékok kimerülése után függött a tejtermelés a takarmány energia tartalmától. Verstegen és mtsai (1985) vizsgálatai szerint a kocák testsúlyvesztése mérsékelhető volt a 25 napos szoptatás alatt, ha az állatok nagyobb mennyiségű takarmányt (4,8–6,0 kg/nap) fogyasztottak. Szükségesnek tartjuk azonban megjegyezni, hogy a kocák laktáció alatti súlycsökkenése bizonyos határok között (28 napos szoptatás alatt, előhasi kocák esetén, mintegy 10–12 kg) nem tekinthető feltétlenül károsnak.

Mint az előzőekből kitűnik, a kocák laktáció alatti testsúly változására vonatkozó adatok még ellentmondásosak. További kísérletek szükségesek annak eldöntésére, hogy az anya testszövetének mobilizációja, optimális tartási és takarmányozási feltételek esetén is, végbemegy-e.

Energiamérleg

Az energiamérleg kiszámításakor a takarmánnyal felvett metabolizálható energia, illetve a tejjel távozó és a hőtermeléssel leadott energia különbségét határozzuk meg. Azokban a vizsgálatokban, melyekben a kocák alaptakarmányát hozzáadott zsírral egészítették ki, a javuló termelési eredmények a nagyobb energia-felvétellel magyarázhatók (Nelssen és mtsai, 1985). Csupán néhány szerző (Coffey és mtsai, 1982; Babinszky és mtsai, 1991, 1992) vizsgálta a takarmányzsír hatását azonos napi DE vagy ME felvétel esetén.

A 2. táblázatban Babinszky és mtsai (1991) eredményei láthatók. Az első kísérletben alacsony (43 g zsír/kg sz.a.) és közepes zsírtartalmú (75 g zsír/kg sz.a.) abrakkeveréket fogyasztottak a kísérleti állatok a négy hetes laktáció alatt. Mint a táblázat adataiból látható, ebben a kísérletben a tejjel távozó energia mennyiségét a takarmány nem befolyásolta. A második kísérletben alacsony zsírtartalmú (37 g zsír/kg sz.a.), illetve magas zsírtartalmú (125 g zsír/kg sz.a.) abrakkeverékekkel etették a szoptató kocákat. A nagy zsíradagot fogyasztó kocák esetében szignifikánsan ($P < 0,05$) több energia távozott a tejjel, mint a kis zsíradagot fogyasztó csoportban, ami a tej nagyobb energia tartalmával magyarázható.

A szoptató kocák energiamérlegére jellemző, hogy ellentétben nem laktáló állatokkal, az energia felvételnek nincs lényeges hatása az anyagcsere-folyamatokból származó hőtermelésre. Az *ad libitum* takarmány felvétel 25%-os csökkentése, egy 150 kg élősúlyú szoptató koca esetében, csak 2%-os hőtermelés csökkenést eredményez (Black és mtsai, 1993). Ugyanakkor hasonló takarmányozási körülmények között, egy nem laktáló, de azonos súlyú és testösszetételű állat hőtermelés csökkenése elérheti a 18%-ot. A hőtermelésben megfigyelhető különbség abból adódik, hogy a szoptató kocák nagyobb mennyiségű testszövetet képesek mobilizálni a magas szintű tejtermelés fenntartása érdekében (Black és mtsai, 1993). Müller és Kirchgessner (1980) nem termelő kocákkal végzett kísérleteikben azt találták, hogy a takarmány energiaforrása nem befolyásolta szignifikánsan az állatok hőtermelését. Szoptató kocákkal ugyanakkor Babinszky és mtsai (1991), a már említett kísérleteikben, azt tapasztalták, hogy bár azonos ME-felvétel esetén a takarmány alacsony és közepes zsírtartalma nem befolyásolta az állatok hőtermelését (2. táblázat, 1. kísérlet), nagy zsírtartalmú tápok etetésekor az állatok hőtermelése szignifikánsan csökkent az alacsony zsírtartalmú (nagy szénhidrát tartalmú) takarmányt fogyasztó csoportokhoz viszonyítva (2. táblázat, 2. kísérlet). Ugyanebben a vizsgálat sorozatban Babinszky és mtsai (1992) több mint 20%-os csökkenést tapasztaltak a kocák tejtermeléséből származó hőtermelés értékekben is a nagy zsírtartalmú takarmány etetésekor (1. ábra). A nagy zsírtartalmú takarmányt fogyasztó csoportban tapasztalt hőtermelés csökkenés azzal magyarázható, hogy a takarmányzsírból való (pl. tejszír) szintézis kevesebb metabolikus lépcsőn át történik, mint a szénhidrátból való zsírképződés.

A takarmány zsírtartalmának hatása a kocák napi energiamérlegére és a tejtermelés energetikai hatékonyságára a laktáció 18. és 25. napja között (Babinszky és mtsai, 1992)

	1. kísérlet(1)			2. kísérlet(1)		
	kis(2)	közepes(3)	RMSE(5)	kis(2)	nagy(4)	RMSE(5)
	zsírtartalom			zsírtartalom		
ME felvétel (kJ/kg ^{0,75})(6)	1605	1626	160	1454	1404	112
Tejenergia (kJ/kg ^{0,75})(7)	1073	1116	211	1019 ^a	1159 ^b	177
Hőtermelés (kJ/kg ^{0,75})(8)	795	779	20	771 ^a	719 ^b	18
Energiamérleg (kJ/kg ^{0,75})(9)	-268	-269	58	-336 ^a	-473 ^b	61
Tejterm. energ. hatékonysága(%) (10)	71	72	0,01	70 ^d	73 ^e	0,01

1. kísérlet(1): 43 g/kg sz.a.(11)=kis zsírtartalom(2); 75 g/kg sz.a.=közepes zsírtartalom(3)

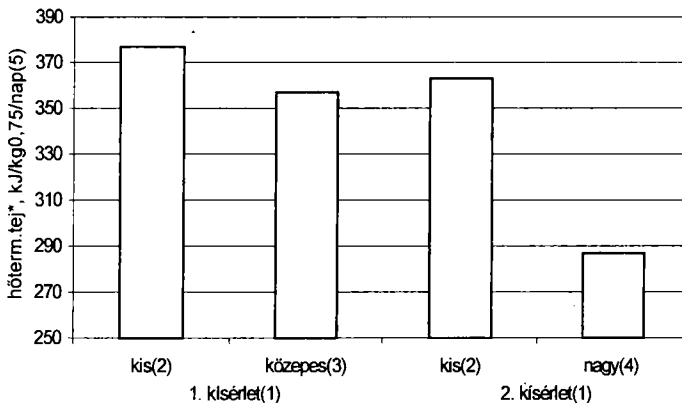
2. kísérlet(2): 37 g/kg sz.a.=kis zsírtartalom(2); 125 g/kg sz.a.=nagy zsírtartalom(4)

^{a-e} közötti szignifikáns különbséget mutatják (P<0,05)(12)

Table 2.: The effect of dietary fat level on the daily energy balance of sows and the efficiency of milk production between 18 and 25 days of lactation (Babinszky et al., 1992)

experiment(1), low fat diet(2), medium fat diet(3), high fat diet(4) root mean square error(5), ME intake (kJ/kg^{0,75})(6), milk energy (kJ/kg^{0,75})(7), heat production (kJ/kg^{0,75})(8), energy balance (kJ/kg^{0,75})(9), efficiency of milk production (%)(10), g/kg DM(11), ^{a-e} different superscript in the same row indicate significant difference among treatments (P<0.05)(12)

1. ábra: A takarmány zsírtartalmának hatása a kocák tejtermelésből származó hőtermelésére a laktáció 18. és 25. napja között (Babinszky, 1992)



*hőtermelés_{tej} = összhőtermelés – a létfenntartás hőtermelése(6)

Fig. 1.: The effect of dietary fat level on milk related heat production of sows (HP_{milk}) measured between 18 and 25 days of lactation (Babinszky, 1992)

as in Table 2.(1–4), HP_{milk}*, kJ/kg^{0,75}/day(5), *heat production_{milk} = HP–HP maintenance(6)

Ez a kísérlet arra is felhívja a figyelmet, hogy a csökkent hőtermelés kedvezően befolyásolhatja a kocák energia- és takarmányfelvételét, különösen magas környezeti hőmérséklet esetén (pl. nyáron, rosszul szellőző istállóban) (Babinszky, 1992). Számos kísérlet bizonyítja, hogy a kocák szoptatás alatti

energiamérlege negatív (*Verstegen és mtsai*, 1985; *Noblet és Etienne*, 1987; *Babinszky*, 1992). Amint az a 2. táblázat adataiból is kitűnik, a tejjel távozó energiának és az állat hőveszteségének együttes értéke a takarmánnyal felvett metabolizálható energiánál nagyobb és az energiamérleg még nagyadagú zsírkiegészítés esetén sem javítható.

A takarmányszír hatása a tejtermelés energetikai hatékonyságára

Az energia-transzformáció hatásfokának javítása talán a szoptató kocák esetében a legbonyolultabb feladat. Ez különösen igaz akkor, ha a tejtermelés energetikai hatékonyságát kívánjuk javítani. *Holmes és Close* (1977) az energia értékesülés hatékonyságát 72%-osnak találták, míg *Verstegen és mtsai* (1985) szerint ez az érték a szoptatás első felében 67%, majd 69% a laktáció második felében.

Annak igazolására, hogy az eltérő napi zsírfelvétel hatással lehet a kocák tejtermelésének energetikai hatékonyságára *Babinszky és mtsai* (1991) már említett kísérletének néhány további eredményét mutatjuk be (2. táblázat).

A tejtermelés energetikai hatékonyságának számolásakor a szerzők az ME-felvételt zéró energia mérlegre korrigálták, ami azt jelenti, hogy a tejtermelés teljes egészében a metabolizálható energia-felvételtől származott és nem a koca energiataralékából.

Mint azt a 2. táblázat adatai is mutatják, az első kísérletben a tejtermelés energetikai hatékonysága nem változott, ha az állatok alacsony vagy közepes zsírtartalmú takarmányt fogyasztottak (71, ill. 72%). A nagy zsírtartalmú takarmány etetése esetén azonban a tejtermelés energetikai hatékonysága szignifikánsan javult (70, ill. 73%) az alacsony zsírtartalmú takarmányt fogyasztó csoporthoz viszonyítva (2. kísérlet).

A nagyadagú takarmányszírnak e pozitív hatása — hasonlóan a már korábban említett okokhoz — azzal magyarázható, hogy a tejszírtelés sokkal hatékonyabb takarmányszírből, mint a takarmány szénhidrátjából.

Összefoglalva tehát megállapítható, hogy intenzív tartási és takarmányozási körülmények között, nagyadagú zsíretetés esetén, lehetőség van arra, hogy a szoptató kocák energiaforgalmát és így a tejtermelés energetikai hatékonyságát, valamint az állatok hőtermelését kedvezően befolyásoljuk, ami további más (takarmányozási, tartástechnológiai, stb.) tényezőkkel együtt hozzájárulhat a gazdaságosabb malac-előállításához.

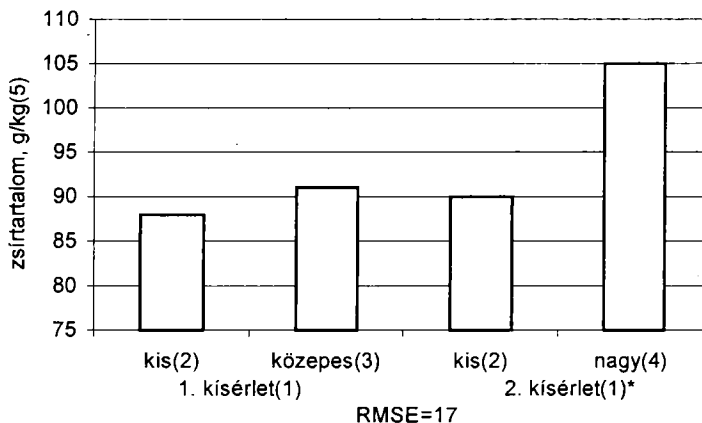
A TAKARMÁNY ZSÍRTARTALMÁNAK HATÁSA A TEJ KÉMIAI ÖSSZETÉTELÉRE ÉS A KOCÁK TEJTERMELÉSÉRE

A kolosztrum és a tej kémiai összetétele

A tej zsírtartalma két forrásból származhat, úgymint a vér lipidből, mely magába foglalja az endogén és a takarmányból származó zsírsavakat, de származhatnak a csecsekben végbemenő *de novo* szintézisből is (*Hartmann és Holmes*, 1989). A tej kémiai összetételét illetően az egyes kísérletek eredményei egyértelműen igazolták, hogy a koca kolosztrumának és tejének zsírtartal-

ma növelhető a takarmányhoz adott zsírral (Miller és mtsai, 1971; Seerley és mtsai, 1974, 1978a,b; Boyd és mtsai, 1978; Coffey és mtsai, 1982; Drochner, 1989; Shurson és Irvin, 1992), ami a tej energiatartalmának növekedését eredményezi (Babinszky és mtsai, 1992; 2–3. ábra)

2. ábra: A takarmány zsírtartalmának hatása a kocatej zsírtartalmára a laktáció 14. napján (Babinszky és mtsai, 1992)



*P<0,05

Fig. 2.: The effect of dietary fat level on the fat content of sow's milk on 14th day of lactation (Babinszky et al., 1992) as in Table 2.(1–4), fat content, g/kg(5)

A kocák tejtermelése

Régóta vizsgált kérdés, hogy az abrakkeverékek zsírtartalma milyen háttal van a kocák tejtermelésére. A 3. táblázatban az idevonatkozó legfontosabb irodalmi adatokat foglaltuk össze, melyek azt mutatják, hogy az etetett zsír mennyisége vagy nagyon kis mértékben, vagy egyáltalán nem befolyásolja a kocák tejtermelését. Szükséges megjegyezni az irodalmi adatok összehasonlításának azon nehézségét, hogy a szerzők nem közlik pontosan az etetett zsír típusát. További gond, hogy a különböző kísérletekben gyakran eltérő volt a kísérleti (extra zsírt fogyasztó) és a kontroll (zsírkiegészítésben nem részesülő) csoportok napi ME felvétele, és végül, hogy a különböző vizsgálatokban más-más módszerrel határozták meg a kocák tejtermelését.

Babinszky és mtsai (1991) a már említett vizsgálatokban ugyancsak azt találták, hogy adagolt és izokalorikus takarmányfelvétel esetén nem változott a kocák tejtermelése, ha a takarmány nagy (125 g/kg tak. sz.a.) vagy kis (35 g/kg tak. sz.a.) mennyiségben tartalmazott zsírt.

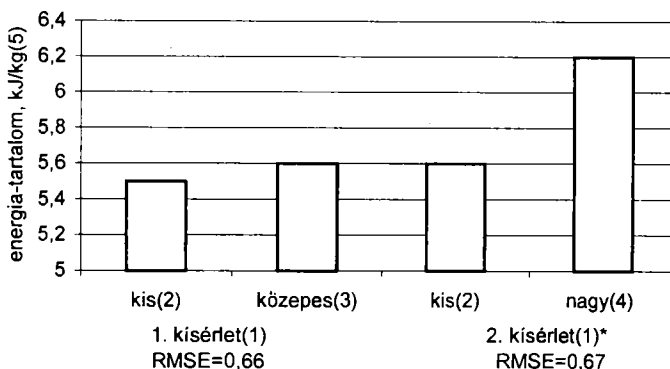
Mint a fentiekből kiderül, nincs egységes álláspont a kocatakarmányok zsírtartalmának a tejtermelésre gyakorolt hatásáról.

Összefoglalva tehát megállapítható, hogy a takarmányhoz adott extra zsír nem, vagy csak kis mértékben javítja a kocák tejtermelését, de ugyanakkor nagy zsírtartalmú takarmánnyal növelhetjük a tej zsír- ill. energiatartalmát.

A kocatakmányok zsírtartalmának hatása a szoptatókocák és malacaik teljesítményére

Az előzőekben láttuk, a szoptatókocák takarmányának zsírral történő kiegészítése befolyásolja a tej zsír- és energiatartalmát. A nagyobb energiatartalmú kolosztrum és tej a szopós malacok teljesítményjavulását eredményezheti.

3. ábra: A takarmány zsírtartalmának hatása a kocatej energiatartalmára a laktáció 14. napján (Babinszky és mtsai, 1992)



*P<0,05

Fig. 3.: The effect of dietary fat level on the energy content of sow's milk on 14th day of lactation (Babinszky et al., 1992) as in Table 2.(1–4), energy content(kJ/kg)(5),

3. táblázat

A takarmány zsírtartalmának hatása a kocák tejtermelésére az irodalmi adatok tükrében

Szerző(k)(1)	Tak. zsírforrás(2)	A tak. módja a szoptatás alatt(3)	A takarmányzsír hatása a tejtermelésre(4)
Pettigrew (1981)	állati eredetű zsír vagy kukorica olaj(5)	nincs adat(6)	gyenge, pozitív hatás(7)
Boyd és mtsai (1982)	faggyú(8)	ad libitum	gyenge, pozitív hatás(7)
Coffey és mtsai (1982)	állati eredetű zsír (9)	adagolt(10)	pozitív(11)
Lellis és Speer (1983)	faggyú(8)	adagolt(10)	nincs hatás(12)
Shurson és mtsai (1986)	állati eredetű zsír(9)	ad libitum	pozitív(11)
Schoenherr és mtsai (1989)	állati eredetű zsír(9)	ad libitum	nincs hatás(12)

Table 3.: The effect of dietary fat on milk production of sows in the literature author(s)(1), source of dietary fat(2), feeding during the lactation(3), fat effect on milk yield(4), animal fat or corn oil(5); no data(6); slightly increase(7) tallow(8), animal fat(9); rationed(10); positive(11), no effect(12)

A kocák laktáció alatti testsúly változása

Cox és mtsai (1983) vizsgálataikban azt találták, hogy mind 10% zsírkiegészítés esetén, mind zsírkiegészítés nélküli takarmányozáskor a laktáció idején a kocák veszítenek a testsúlyukból.

Schoenherr és mtsai (1989) vizsgálatai is azt bizonyították, hogy a kocák a 22 napos szoptatás alatt veszítenek testsúlyukból, mind termoneutrális (20 °C), mind meleg (32 °C) környezeti hőmérséklet esetén függetlenül attól, hogy a takarmány fő energiaforrása keményítő vagy zsír. Hasonló megállapításra jutott *Babinszky* (1992) is. Ezzel ellentétben *Pettigrew és mtsai* (1989) szerint lehetséges a kocák laktáció alatti testsúly csökkenését mérsékelni, ha a takarmányt zsírral egészítik ki.

Az említett kísérletek eredményei tehát azt mutatják, hogy a takarmány zsírral történő kiegészítése nem, vagy csak kismértékben mérsékli a kocák laktáció alatti testsúly csökkenését.

A malacok energia státusza

Az újszülött malacok energiatartaléka rendkívül kicsi. A születés után az egyetlen jelentős energiatartalék a glükogén, melynek mennyisége a malac életének első két napján rendkívüli mértékben lecsökken és így az elhullások száma megnövekedhet. *Seerley és mtsai* (1974) voltak az elsők, akik egy kísérletsorozat eredménye alapján javasolták a vemhesség utolsó harmadában a kocák takarmányának zsírral történő kiegészítését annak érdekében, hogy a malacok szoptatás alatti túlélési rátáját javítsák, az utódok energiatartalékának növelése révén. Ez és más kísérletek eredményei azonban azt mutatják, hogy a kocatakmány ellés előtt adott zsírkiegészítése megnövelheti az újszülött malacok testének zsirtartalmát, de nem számottevő mértékben (*Pettigrew*, 1981).

A szopós malacok testsúly változása

Pettigrew (1981) 16 kísérlet eredményét hasonlította össze, mely vizsgálatokban a szoptatás alatt a malacok nem kaptak szilárd kiegészítő takarmányt. A feldolgozott 16 kísérletből 7 esetben a zsírkiegészítés nem volt hatással a malacok testsúlyára, 9 vizsgálat azonban pozitív eredménnyel zárult. Ez utóbbiakkal összhangban *Babinszky* (1992) is azt találta, hogy ha a kocák nagy adagú (125 g/kg) zsírt fogyasztanak, akkor a malacok átlagos napi testsúlygyarapodása szignifikánsan javul a szoptatás második felében (4. ábra).

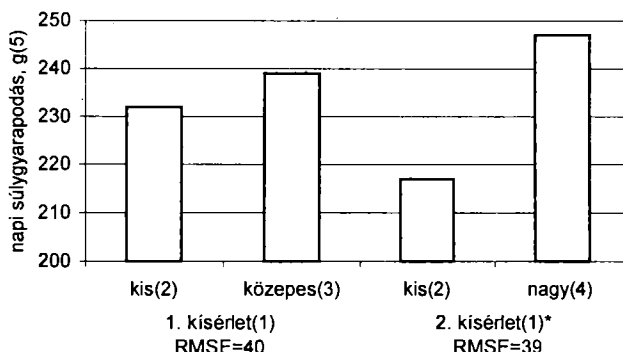
Pettigrew és Moser (1991) nagyszámú kísérleti adat feldolgozása során arra a következtetésre jutott, hogy már viszonylag kis mennyiségű zsírkiegészítés következtében megnövelt energia-felvétel: <1 Mcal ME/nap) is a malacok teljesítményjavulását eredményezte.

Bár az idevonatkozó kísérleti adatok nem teljesen egyértelműek, mégis úgy tűnik, hogy a takarmányok zsírkiegészítése a laktáció alatt mind a választáskori alomsúlyt, mind pedig a malacok választáskori súlyát növeli függetlenül attól, hogy a szoptatás alatt a malacok fogyasztottak-e kiegészítő takarmányt (4. táblázat).

A malacok túlélési esélye

A szoptatás alatti elhullás határozza meg elsősorban az egy alomból felnevelhető malacok számát. *Baltussen* (1988) vizsgálatai szerint a szoptatás alatti elhullás közel 14%. Természetesen az ezen idő alatti elhullás mértéke nagyon sok tényezőtől függ, így ezen átlagérték igen tág határértékek között változik.

4. ábra: A kocatakarmány zsírtartalmának hatása a malacok átlagos napi súlygyarapodására a szoptatás 18. és 25. napja között (*Babinszky, 1992*)



*P<0,05

Fig. 4.: The effect of dietary fat level in sow's diets on the average daily gain of piglets between 18 and 25 days of lactation (*Babinszky, 1992*) as in Table 2.(1-4), daily weight gain, g(5)

4. táblázat

A kocatakarmányok zsírkiegészítésének hatása a malacok választáskori súlyára és alomsúlyára (*Pettigrew és Moser, 1991*)

	Pozitív(1)	Negatív(2)	n
	kísérletek száma(3)		
Alomsúly választáskor (kg)(4)			
Zsírkiegészítés a szoptatás alatt (<i>ad libitum</i> takarmányozás)(5)	18	6	1150
Ha a koca ME felvétele(6)			
≥1 Mcal/nappal növekedett(7)	7	2	364
<1 Mcal/nappal növekedett(7)	7	2	552
Malacok súlya választáskor (kg)(8)			
Zsírkiegészítés a kocatakarmányban a szoptatás alatt(9)	35	16	1368
a malacoknak kiegészítő takarmány nem volt(10)	19	8	1179
a malacoknak kiegészítő takarmány volt(11)	16	8	189

Table 4.: The effect of dietary fat level in sow's diets on performance of piglets at weaning (*Pettigrew and Moser, 1991*)

positive(1), negative(2), no. of responses(3), litter at weight weaning (kg)(4), adding fat during the lactation, (*ad libitum* feed intake)(5), ME intake increased by(6), Mcal/day(7), piglet weight at weaning (kg)(8), adding fat during lactation(9), no creep feed(10), creep feed(11),

A malacok túlélési esélye szoros összefüggésben van születési súlyukkal (Pettigrew és mtsai, 1986). A vemhesség végén adott zsírkiegészítésnek azonban úgy tűnik, nincs hatása a születési súlyra (Pettigrew és Moser, 1991). A szoptatás alatti elhullás, mint azt már korábban említettük, nagyon sok esetben a malacok energia deficitjével magyarázható (Pettigrew és mtsai, 1989).

Ugyancsak Pettigrew és mtsai (1989) adatai szerint, ha a kocák takarmányát a vemhesség utolsó harmadában és/vagy szoptatás alatt zsírral egészítjük ki, akkor növelhetjük a kolosztrum és a tej zsírtartalmát és így növelhető a malacok által naponta felvehető energia mennyisége is. A malacok megnövekedett energia felvétele pedig javíthatja a túlélési arányt. Hasonló következtetésekre jutott Moser és Lewis (1980), Seerley (1981) és Drochner (1989) is. Seerley (1984) adatai szerint azonban a kocatakarmány csak szoptatás alatti zsírkiegészítése kisebb mértékben javítja a malacok túlélési esélyét, mintha az a vemhesség utolsó szakaszában történik. Ezt támasztja alá Moser (1983), aki irodalmi áttekintésében arra a következtetésre jutott, hogy a vemhesség, illetve a vemhesség és a laktáció alatti zsírkiegészítés mellett érhető el a legjobb eredmények a malacok túlélési arányát illetően. Pettigrew és Moser (1991) számos vizsgálat eredményét összehasonlítva arra a megállapításra jutottak, hogy a kocák takarmányának zsírkiegészítésével a malacok túlélési esélyét annál inkább lehet javítani, minél rosszabb eredményeket mutat a telepen az átlagos elhullás.

Ez azt jelenti, hogy ha a malac elhullás egy átlagos, szakmailag elfogadott szinten van, akkor a kocatakarmány zsírkiegészítésétől nem várhatunk pozitív hatást (Pettigrew és mtsai, 1989; Drochner, 1989).

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A szoptatókocák nagy energia igényének kielégítése érdekében kívánatos a kocatakarmányok zsírral való kiegészítése. A vemhesség utolsó harmadában adott zsírkiegészítés megnövelheti az élve született malacok számát. A nagy zsírtartalmú szoptató kocatápok (125 g/kg tak.sz.a.) etetése esetén csökken a kocák hőtermelése és szignifikánsan javul a tejtermelés energetikai hatékonysága. A hőtermelés csökkenésének különösen nyáron, rosszul szellőző istállóban lehet jelentősége, amikor a magas környezeti hőmérséklet hatására csökken a kocák napi takarmányfelvétele és így a tejtermelés is. Nagy zsírtartalmú szoptató kocatápok etetésekor növekszik a koca kolosztrum és tej zsírtartalma, ami hozzájárulhat a kocák szoptatás alatti teljesítményének javulásához.

IRODALOM

- Babinszky, L.(1992): Energy metabolism and lactation performance of primiparous sows as affected by dietary fat and vitamin E. *PhD Thesis*. Agricultural University Wageningen, The Netherlands.
- Babinszky, L.(1998): Dietary fat and milk production. In: M.W.A. Verstegen – P.J. Moughan – J.W. Schrama (Eds), *The Lactating Sow*. Wageningen Pres, Wageningen, The Netherlands. 143–157.
- Babinszky, L. – Verstegen, M.W.A. – Hartog, L.A. – van der Hel, W. – Zandstra, T. – Dam, J.T.P.(1991): Effect of dietary carbohydrate and fat on energy and nitrogen balances and milk production of lactating sows. In: C. Wenk és M. Boessinger (Eds) *Energy Metabolism of Farm Animals*, EAAP Publications, ETH-Zürich, Switzerland, 286–271.

- Babinszky, L. – Verstegen, M.W.A. – Hartog, L.A. – Zandstra, T. – van der Togt, P.L. – Dam, J.T.P.(1992): Effect of dietary fat and α -tokoferol level in the lactating diet on the performance of primiparous sows and their piglets. *Anim. Prod.*, 55. 233–240.
- Baltussen, W.H.M.(1988.): Verschillen tussen praktijkbedrijven in voeding van zeugen en biggen. Proefstation voor de Varkenshouderij, Landbouw Economisch Instituut, Rosmalen, The Netherlands
- Bakker, G.C.M. – Jongbloed, R. – Verstegen, M.W.A. – Jongboed, A.W. – Bocsh, M.W.(1995): Nutrient apparent digestibility and the performance of growing fattening pigs as affected by incremental additions of fat to starch or non-starch polysaccharides. *Anim. Sci.*, 60. 325–335.
- Black, J.L. – Mullan, B.P. – Lorsch, M.L. – Giles, L.R.(1993): Lactation in sow during heat stress. *Lives. Prod. Sci.*, 35. 157–170.
- Boyd, R.D. – Moser, B.D. – Peo, E.R., Jr. – Cunningham, P.J.(1978): Effect of energy source prior to parturition and during lactation on piglet survival and growth and on milk lipids. *J. Anim. Sci.*, 47. 883–892.
- Boyd, R.D. – Moser, B.D. – Peo, E.R. Jr. – Lewis, A.J. – Johnson, R.K.(1982): Effect of tallow and choline chloride addition to the diet of sows on milk composition, milk yield and preweaning pig performance. *Journal of Animal Science*, 54.1–7.
- Coffey, M.T. – Seerley, R.W. – Mabry, J.W.(1982): The effect of source of supplemental dietary energy on sow milk yield, milk composition and litter performance. *J. Anim. Sci.*, 55. 1388–1394.
- Cox, N.M. – Britt, J.H. – Armstrong, W.D. – Alhusen, H.D.(1983): The effect of feeding fat and altering weaning schedule on rebreeding in primiparous sows. *J. Anim. Sci.*, 56. 21–29.
- Cunnane, S.(1984): Essential fatty acid/mineral interactions with reference to the pig. In: J. Wiseman (Ed) *Fats in Animal Nutrition*, Butterworths, London, 167–183.
- De Lange, P.G.B. – van Kempen, G.J.M. – Klaver, J. – Verstegen, M.W.A.(1980): Effect of condition of sows on energy balances during 7 days before and 7 days after parturition. *J. Anim. Sci.*, 50. 886–891.
- Drochner, W.(1989): Einflüsse von Fettzulagen an Sauen auf Aufzuchtleistung und Fruchtbarkeit Übersicht. *Tierernähr.*, 17. 99–138.
- Freeman, C.P.(1984): The digestion, absorption and transport of fats. Non-ruminants. In: J. Wiseman (Ed) *Fats in Animal Nutrition*, Butterworths, London, 105–122.
- Hartman, P.E. – Homles, M.A.(1989): Sow lactation. In: Barnett, J.L. – Henessy, D.P. (Eds) *Manipulating pig production II*. Austr. Pig Sci. Assoc., Werribee, Victoria, Australia, 72–97.
- Holmes, C.W. – Close, W.H.(1977): The influence of climatic variables on energy metabolism and associated aspects of productivity in the pig. In: *Nutrition and Climatic Environment*, Butterworths, London. 51–74.
- King, R.H. – Dunkin, A.C.(1986): The effect of nutrition on the reproductive performance of first-litter sows. 4. The relative effect of energy and protein intakes during lactation on the performance of sows and their litters. *Anim. Prod.*, 43. 319–325.
- Lellis, W.A. – Speer, V.C.(1983): Nutrient balance of lactating sows fed supplemental tallow. *J. Anim. Sci.*, 56. 1334–1339.
- Miller, G.M. – Conrad J.H. – Harrington, R.B.(1971): Effect of dietary unsaturated fatty acids and stage of lactation on milk composition and adipose tissue in swine. *J. Anim. Sci.*, 32. 79–83.
- Moser, B.D.(1983): The use of fat in sow diets. In: W. Haresign (Ed) *Recent Advances in Animal Nutrition.*, Butterworths, London, 71–80.
- Moser, B.D. – Lewis, A.J.(1980): Adding fat to sow diets. An update. *Feedstuffs*, 52. 36–62.
- Müller, H.L. – Kirchgessner, M.(1980): Energy utilisation of carbohydrate-free protein-fat diet by sows. In: L.E. Mount (Ed) *Energy Metabolism*. EAAP Publication, Butterworths, London, 26. 249–252.
- Neissen, J.L. – Lewis, A.J. – Peo, E.R.Jr. – Moser, B.D.(1985): Effect of dietary energy and energy restriction during lactation on sow and litter performance. *J. Anim. Sci.*, 60. 171–178.
- Noblet, J. – Etienne, M.(1987): Metabolic utilization of energy and maintenance requirements in lactating sows. *J. Anim. Sci.*, 64. 774–781.
- Pettigrew, J.E.(1981): Supplemental dietary fat for periparturient sows: a review. *J. Anim. Sci.*, 53. 107–117.
- Pettigrew, J.E. – Cornelius, S.G. – Moser, R.L. – Heeg, T.R. – Hanke, H.E. – Miller, K.P. – Hagen, C.D.(1986): Effect of oral doses of corn oil and other factors on preweaning survival and growth of piglets. *J. Anim. Sci.*, 62. 601–612.
- Pettigrew, J.E. – Moser, R.L.(1991): Fat in Swine Nutrition. In: E.R. Miller – D.E. Ullrey – A.J. Lewis (Eds) *Swine Nutrition*. Butterworth-Heinemann, 133–145.

- Pettigrew, J.E.Jr. – Tokach, M.D. – Overland, M. – Moser, R.L.(1989): Use of supplemental fat in swine diets explored. *Feedstuffs*, 61. 18–28.
- Scheele, C.W.(1981): Mengvoerder samenstelling en mengvoerderbenutting. *Plumveehouderij*, 36. 20–21.
- Schoenherr, W.D. – Stahly, T.S. – Cromwell, G.L.(1989): The effect of dietary fat or fibre addition on yield and composition of milk from sows housed in a warm or hot environment. *J. Anim. Sci.*, 67. 482–495.
- Seerley, R.W.(1981): High fat rations for sows can benefit piglets. *Feedstuffs*, 53: 34–41.
- Seerley, R.W.(1984): The use of fat in sow diets. In: J. Wiseman (Ed) *Fats in Animal Nutrition* Butterworths, London. 333–352.
- Seerley, R.W. – Griffin, F.M. – McCampbell, H.C.(1978a): Effect of sow's dietary energy source on sow's milk and piglet carcass composition. *J. Anim. Sci.*, 46. 1009–1017.
- Seerley, R.W. – Maxwell, J.S. – McCampbell, H.C.(1978b): A comparison of energy sources for sows and subsequent effect on piglets. *J. Anim. Sci.*, 47. 1114–1120.
- Seerley, R.W. – Pace, T.A. – Foley, C.W. – Scarth, R.D.(1974): Effect of energy intake prior to parturition on milk lipids and survival rate, thermostability and carcass composition of piglets. *J. Anim. Sci.*, 38. 64–70.
- Shurson, G.C. – Hogberg, M.G. – DeFever, N. – Radecki, S.V. – Miller, E.R.(1986): Effects of adding fat to the sow lactation diet on lactation and rebreeding performance. *J. Anim. Sci.*, 62. 672–680.
- Shurson, G.C. – Irvin, K.M.(1992): Effect of genetic line and supplemental dietary fat on lactation performance of Duroc and Landrace sows. *J. Anim. Sci.*, 70. 2942–2949.
- Stahly, T.S.(1984): Use of fats in diets for growing pigs. In: J. Wiseman (Ed) *Fats in Animal Nutrition*. Butterworths, London, 313–331.
- Wiseman, J.(1989) Fatty acids in pig nutrition. In: *Fatty acids in Animal Nutrition*. Proc. Am. Soyb. Assoc., 41–56.
- Verstegen, M.W.A. – Mesu, J. – van Kempen, G.J.M. – Geerse, C.(1985): Energy balances of lactating sows in relation to feeding level and stage of lactation. *J. Anim. Sci.*, 60. 731–740.

Érkezett: 2000. január

Szerzők címe: Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar

Authors' address: University of Kaposvár, Faculty of Animal Science, Dep. of Animal Nutrition
H-7401 Kaposvár, Pf. 16.

MINŐSÉGBIZTOSÍTÁS ÉS ANNAK ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI A RÉT- ÉS LEGELŐGAZDÁLKODÁSBAN*

2. Közlemény (TANULMÁNY)

BODNÁR ÁKOS — TASI JULIANNA — KISPÁL TIBOR

ÖSSZEFOGLALÁS

A magyar mezőgazdaság egyik legfontosabb kérdése az Európai Unió feié haladva, hogy a más ágazatokban már meglévő és jól működő minőségbiztosítási rendszereket (HACCP) képes lesz-e adaptálni, és megfelelő hatékonysággal alkalmazni. A kutatási program célja, hogy ennek megvalósítása érdekében felhívja a figyelmet arra, miért fontos a működőképes minőségirányítási rendszerek kidolgozása és a későbbiekben alkalmazása a mezőgazdasági alapanyag-előállításban. Ezért fontos tisztázni a minőségbiztosítási alapfogalmakat és módszereket a mezőgazdaság termelési folyamataiban, valamint ezek kapcsolatát a várható EU-s csatlakozás utáni lehetőségekkel.

A közlemény első részében (*Bodnár és mtsai, 2000*) a minőségügyi rendszerek alapfogalmait tisztázták, míg a másodikban a gyeptermesztés minőségbiztosításával foglalkozó kutatási munkák eredményeit közlik.

Néhány olyan termesztés- és hasznosítás-technológiai pont található, amely kísérleti és laboratóriumi vizsgálati adatokkal alátámasztva is kritikus pontként jelölhető meg.

Az eddigi eredmények alátámasztják azt, hogy a jó minőségű gyepetakarmány előállítása, már a gyeptermesztési technológia első lépésének nem kellő mértékű ellenőrzése esetén is kétségessé válhat, a hasznosítási célnak és az egyes állatfajoknak megfelelő növényi összetétel ugyanis a fűkeverék összeállításával már a telepítéskor befolyásolható.

SUMMARY

Bodnár, Á. – Tasi, J.Ms. – Kispál, T.: THE QUALITY MANAGEMENT AND ITS APPLICATION IN GRASSLAND PRODUCTION. 2nd Paper (ESSAY)

One of the most important questions of the Hungarian agricultural sector's view towards both year 2000 and joining the European Union is whether it would be able to adopt and use effectively existing and well-accomplished quality management systems (HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Points) of other sectors. Aim of the research program is to draw the attention to the high importance of developing and later on applying viable quality management also in the production agricultural primary products. Therefore important to be aware the basic elements and methods of the Quality Management in agricultural production and also important to know the possibilities after joining to EU.

The authors generally describe the basic element of Quality Management, in paper I., and in paper II. we show the results of our research project related to Quality Management in grassland production.

As a summary there were found some cultivation and utilization points that backed up with experimental and laboratory results, can also be marked as critical points.

The foregoing results support the theory that the production of good quality grassland forage may be dubious even when only the first step of grassland cultivation is supervised unappropriately, because the botanical composition that suits the utilization purpose and the various animal species can be influenced as soon as the time of planting by assembling the grass mixture.

* A kutatást az MKM-FKFP B-19/1997 és az OTKA T026448 támogatta

BEVEZETÉS

A minőségi termékekkel kapcsolatos magyar vásárlói szemlélet fokozatosan változik és egyre inkább a Nyugat-Európában már elfogadott gyakorlat irányába halad. Fontos, hogy az agrárágazat ebben a témakörben is időben megkapja a megfelelő súlyú figyelmet, hiszen hamarosan szükség lesz a mezőgazdasági termelés minden elemében arra, hogy az európai normáknak megfelelő és piacképes termék előállításához elengedhetetlen minőségbiztosítási rendszerek kerüljenek kidolgozásra. A magyar mezőgazdasági termékek, amelyeket családi, közép- és nagyvállalkozások keretében állítanak elő, már a belátható jövőben nemhogy külföldön, de még a hazai piacon sem kerülhetnek értékesítésre minőségügyi tanúsítvány nélkül.

A vásárlók elvárják, hogy nyomon követhessék a termelési folyamatot és a minőségbiztosítás előírásainak megfelelően előállított árut vásároljanak. Az európai piacon csak ellenőrzött termelési folyamatból származó áru lehet versenyképes, ami megfelel az ISO 9000 és ISO 14000 nemzetközi szabvány-sorozatokat által előírt követelményeknek.

A technológia során a termelő sok veszéllyel találkozik, melyeket célszerű megelőzni, hiszen a bekövetkezett hiba, a minőségromlás kompenzálása sok energiát emészt fel. Meg kell ismerni azokat az ellenőrzési pontokat, amelyek a jó minőségű termék előállítását, a veszélyek kiküszöbölését segítik.

A mezőgazdaságban alkalmazható minőségbiztosítási rendszer, a „Veszélyelemzés és Kritikus Szabályozási Pontok” — HACCP — általános bemutatása cikkünk első részében (*Bodnár és mtsai, 2000*) jelent meg. A mostani, második részben a rendszer alkalmazását a gyepgazdálkodásban egy példán keresztül mutatjuk be. Kutatási programunk keretében három esettanulmányt végeztünk három különböző termőhelyen gazdálkodó, gyepre alapozott, juhtartással foglalkozó üzemben, különböző gyeptípusok alapulvételével. Célunk az volt, hogy az előre megtervezett folyamatábra (*1. táblázat*) alapján kijelölt 16 kritikus ellenőrzési pont közül négyet konkrét üzemi vizsgálatokkal igazoljunk (I. közleményünk első része: *Bodnár és mtsai, 2000*).

Dolgozatunk második részében a teljes elemzésből egy ellenőrzési pontot — a gyep növényzetének összetételét — emeljük ki és ezen keresztül mutatjuk be a HACCP rendszer alkalmazását a gyepgazdálkodásban.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Bármilyen gyeptermeget akarunk előállítani, a termék minőségét elsősorban a következő tényezők határozzák meg: a botanikai összetétel, a tápanyag- és vízgazdálkodás, a gyep ápolása, valamint a szakszerű gyephasznosítás. A gyeptermesztési és hasznosítási technológiának és a termelési folyamatnak — azaz a produktum előállításának — a minőségbiztosítás szempontjából legfontosabb elemeit tartalmazó folyamatábrája az *1. táblázatban* kísérhető figyelemmel. A hivatkozott táblázatban a gyeptermesztési és hasznosítási technológia általunk vizsgálatra és további elemzésre javasolt veszélyforrásait, a megelőzés, ill. a védekezés lehetőségeit és a kritikus ellenőrzési pontokat összefoglalóan mutatjuk be. A jól felállított algoritmus azonban nem a termelési folyamat

minőségbiztosítási rendszerét adja meg, hanem alapja az egyes folyamatok (HACCP) elemzésének, melyekre a minőségellenőrző rendszer és ennek irányítása felépíthető.

1. táblázat

A gyepgazdálkodás minőségszabályozásának folyamatábrája

Technológiai szint(1)	Veszélyforrás(2)	Védekezés és kritikus ellenőrzési pont (CCP) kijelölése(3)
Gyeptelepítés, ill. a növényzet összetétele(4)	Elgyomosodás(5) Kiszáradás(7)	Keverék összetétele (CCP1)(6) Telepítési idő (CCP2)(8)
Öntözés(9)	Kisülés(10)	Megfelelő vízadag kijuttatása (CCP3)(11)
Tápanyag-gazdálkodás(12)	Elgyomosodás Állattartó képesség csökkenése(13) Növényállomány leszűkülése Nitrát-N tartalom mérgező szintje Környezetterhelés(15)	Termőhelynek és hasznosítási célnak megfelelő, optimális N-dózis (CCP4)(14)
Gyepápolás (16)	Elgyomosodás(17) Kései sarjadás(19)	Mechanikai gyomirtás, esetleg vegyszeres gyomirtás vagy gyepetörés (CCP5)(18) Gyepbunda, hordalék fogasolása (CCP6)(20) Hengerezés (CCP7)(21)
Legeltetés(22)	Előregedett, rosszul emészthető fű(23) Elgyomosodás, negatív szelekció a növény-állományban(25)	Optimális fűmagasság betartása (CCP8)(24) Tervszerű legeltetési mód alkalmazása (CCP9)(26)
Széna-készítés(27)	Előregedett fű(28) Légzési-, kilúgozási-, rothadási veszteség(30) Pergési veszteség(32) Erjedési veszteség(34)	Optimális kaszási idő betartása (CCP10)(29) Napos, száraz időszak választása, fedél alatti szénaszárítás (CCP11)(31) Kíméletes rendelkezés Szársértéses kaszálás (CCP12)(33) Légszáraz széna tárolása (CCP13)(35)
Erjesztés tartósítás(36)	Vajsavas erjedés(37) Túlmelegedés(tápanyag-veszteség)(39) Útóerjedés(41)	Cukortartalom növelése (fonnyasztás, adalékanyagok) (CCP14)(38) Tömörítés minősége, szecs kaméret (CCP15)(40) Megfelelő kitermelő eszköz (CCP16)(42)

Table 1.: Process of QM of Grassland Husbandry
 technological processes(1), risks(2), protection and specify of Critical Control Points(3), grass planting and composition of the vegetation(4), weed propagation(5), composition of the mixture (CCP1)(6), drying(7), date of planting (CCP2)(8), irrigation(9), withering(10), irrigation with the appropriate amount of water (CCP3)(11), nutrient management(12), weed propagation, decrease of available grass forage(13), optimal N dose (CCP4)(14), narrowing of the biodiversity, poisonous level of nitrate-N, burdening of the environment(15), cultivation of the grass(16), weed propagation(17), both mechanical and herbicides weeding or turf-paring (CCP5)(18), late prouting(19), lawn harrowing (CCP6)(20), field-rolling (CCP7)(21), grazing(22), old and partial digestible grass(23), optimal grass height (CCP8)(24), weed propagation and negative selection in the vegetation(25), use of grazing schedule (CCP9)(26), hay making(27), old grass (phenophase)(28), keeping optimal cutting date (CCP10)(29), breathing, leaching and decaying loss(30), choosing sunny, dry period, drying under cover (CCP11)(31), drying loss (leaf)(32), considerate swath treatment and cutting (CCP12)(33), fermentation loss(34), storing air dry hay (CCP13)(35), conservation by fermenting(36), butyric-acid fermentation(37), increase of sugar-content (withering, additives) (CCP14)(38), over warming (nutrient loss)(39), quality of compaction, size of cutting pieces (CCP15)(40), secondary fermentation(41), appropriate exploiting instrument (CCP16)(42)

A következőkben egy általunk kiemelt kritikus ellenőrzési pont (CCP1) részletes elemzésével foglalkozunk. Ennek ismeretében tudjuk vizsgálati eredményeinket kiértékelni és a következtetéseket levonni.

CCP 1. A gyepterület növényzetének összetétele

Szempontok: A megfelelő növényállomány biztosításához telepített gyepeknél a termőhelynek és a hasznosítási célnak megfelelő összetételű keveréket kell összeállítani (*Barcsák, 1989; Sembery, 1997*).

Legelőn: 60% aljfű, 20% szálfű, 20% pillangósvirágú növény. Réten, kaszálón: 60% szálfű, 20% aljfű, 20% pillangósvirágú növény. Fontosabb, jó minőséget biztosító fűvek:

— Aljfűvek: réti perje (*Poa pratensis*), angol perje (*Lolium perenne*), vörös csenkesz (*Festuca rubra*), taréjos búzafű (*Agropyron cristatum*), tarackos tippan (*Agrostis alba*).

— Szálfűvek: réti csenkesz (*Festuca pratensis*), csomós ebír (*Dactylis glomerata*), nádképű csenkesz (*Festuca arundinacea*), magyar rozsnok (*Bromus inermis*), réti komócsin (*Phleum pratense*) (*Vinczeffy és mtsai, 1993*).

A pillangósvirágú növények szerepe a gyepterület hasznosítási módjától függetlenül a jó minőségű, nagy fehérjetartalmú takarmány termelésében van. Gyepterület telepítésnél elsősorban a fehérhere és a szarvaskerep vehető figyelembe.

Tejelő tehének legelője 5–7 fajból álljon, egyenletes termésmegoszlás legyen, jó vizgazdálkodású vagy öntözhető terület szükséges.

Rövid életű kaszálókba, szántóföldi herefűvesekbe gyors fejlődésű, nagy termőképességű fűveket és 40–60%-ban pillangósvirágú fajokat keil telepíteni.

Természetes gyepterületen növényállomány-felvételezést keil végezni a hasznos pásztfűvek és pillangósvirágúak arányának megállapítására. Az állatok által nem legelt, vagy megbetegedést okozó mérgező- és szúrós növények (feltétlen gyomok) borítását is meg kell állapítani (*Barcsák és mtsai, 1978*). Ez lehet az alapja a gyepterületi intézkedéseknek, valamint a legeltetés megszervezésének a növényi mérgezések elkerülése érdekében. A feltételes gyomok akkor zavarják a gyepterület hasznosítását — csökkentve a takarmányértéket —, ha elterjedésük meghaladja a terület 20%-át.

A természetes gyepterületen és a telepített gyepterület jó minőségű növényállományának megőrzéséhez szakszerű tápanyag-gazdálkodásra, az ápolási munkák megfelelő időben való elvégzésére és szakszerű gyepterület hasznosításra van szükség.

A gyepterület minőségét ki lehet fejezni a benne lévő hasznos fűvek százalékos tömegértékével a következő beosztás szerint:

- első osztályú, igen jó gyepterületben 75–100%-os,
- másodosztályú, jó gyepterületben 50–75%-os,
- harmadosztályú, közepes gyepterületben 25–50%-os,
- negyedosztályú, gyenge minőségű gyepterületben 0–25%-os hasznosfű arány jellemző.

A termelési folyamat kiindulási pontja a növénytakarmány, melynek elemzését a tavaszi és a nyári aspektusban Jákotpusztán, mintegy 100 ha-on, három gyepterület típuson végeztük el. Történelmi, mintegy 200 ha gyepterület tavaszi aspektusának ökológiai vizsgálatát végeztük el, ami alapvetően két különböző gyepterület

jelent. Szendrőn — a Bábolna Rt. gazdaságában — a 6896 ha összes területből 4118 ha gyepek van. Ebből négy legelőegység növényállományának megmintázását végeztük el a tavaszi és a nyári aspektusban. A négy területből kettő telepített gyepek, kettő pedig aprócsenkeszes ösгыep. A gazdaságban mindkét gyeptípus nagy jelentőségű: az összes gyepterületből kb. fele-fele arányban részesednek a telepített és a természetes ösгыep. A növényállományfelvételezéseket Balázs-féle quadrát módszerrel végeztük (Balázs, 1949).

EREDMÉNYEK

A növényállomány összetétele meghatározza mind a zöldfű, mind a széna minőségét, ezért ez tekinthető a termelési folyamat első kritikus pontjának. Ennek megfelelően elemeztük a három mintával választott gazdaságban a növényársulás összetételét növedékenként. Az öntözetlen gyepeken az első növedék határozza meg az egész évi termést, ezért eredményeinket az első fűnövedék alapján mutatjuk be.

A három gazdaságban összesen kilenc legelőegység felvételezését végeztük el. Ezek közül öt sorolható az aprócsenkeszes természetes gyepek, kettő az ún. elsőrendű természetes gyepek, kettő pedig a telepített gyepek közé. Az utóbbi kettőn réthasznosítás folyik, ezek a gyepek a szendrői gazdaságban találhatók.

A növényállomány vizsgálata során megállapítottuk az összes és a csoportonkénti fajszámot. Az 1998. májusi felvételezések adatai szerint (2. táblázat) a természetes gyepeken 11–23 fajt találtunk. Ebből 1–4 a pillangósvirágú növények száma és 5–16 egyéb kétszikű faj él a mintázott legelőkön. A két telepített gyepek fajszegényebb, mint ahogy az várható volt. Meg kell jegyezni, hogy ezek a rétek már a természetes szukcesszió útján elkezdtek leromlani, amit a feltételes gyomok fajszáma és a később tárgyalandó borítottsága mutat.

A fajonkénti összetétel befolyásolja a gyeptermesztés szempontjából hasznos fűveknek számító növények borítottsági arányát is. Ezért feladatul tűztük ki a hasznos pázsitfűvek és pillangósvirágúak, valamint a takarmány minőségét rontó feltétlenül irtandó gyomok, és a csak 20%-os borítottságot meghaladó mértékű elterjedés esetén problémát okozó feltételes gyomok borítási arányának meghatározását. Az 1. ábra mutatja ezen növénycsoportok jelenlétének mértékét.

Az aprócsenkeszes legelőkön (1–5.) 50–73% pázsitfű borítottságot találtunk, ennek döntő része *Festuca pseudovina*. Ez a faj a másodrendű fűvek közé tartozik, vagyis táplálóanyag tartalma megfelelő, de termésmennyisége kevés. A legelő növényzete nem elegendő zárt, különösen a 4-es jelzésű szendrői legelőn nagy a borítatlan területek aránya (45,6%). A 2. ábra mutatja, hogy ez a legelő termelt legkevesebbet a májusi aspektusban, hiszen hiányzik a termést adó növényzet.

A vizsgált gyepek növényzetének összetétele a fajszám alapján (1998)

	Pázsítfű (4)	Pillangós- virágú(5)	Feltételes gyom(6)	Feltétlen gyom(7)	Összes faj (8)
Aprócsenkeszes term. gyepek(1)					
1. Törtel	3	3	5	—	11
2. Törtel	4	4	6	1	15
3. Jákot Mi dombunk	4	3	14	2	23
4. Szendrő legelő	3	1	7	2	13
5. Ormosbánya legelő	3	1	8	1	13
Elsőrendű természetes gyepek(2)					
6. Jákotpuszta Széphegy	6	2	11	3	22
7. Jákotpuszta Almáskert	4	3	14	2	23
Telepített gyepek(3)					
8. Szendrő rét	6	1	5	—	12
9. Ormosbánya rét	6	1	9	—	16

Table 2.: Description of the grass composition of sample grasslands according to the number of species observed (1998)

natural festuca's grasses(1), natural high quality grasses(2), planted grasses(3), grass species(4), leguminouse species(5), relative weeds(6), absolute weeds(7), all species(8)

1. ábra: A mintaterületek növényállománya az első növedékben (1998)

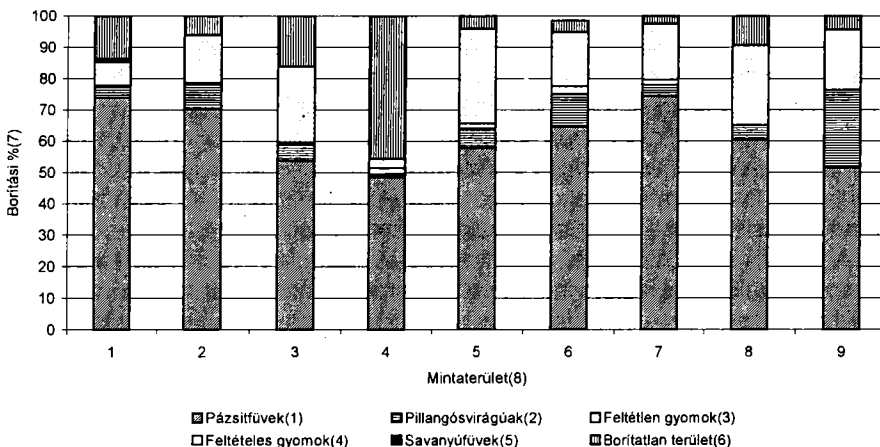


Fig. 1.: Composition of grasses at the first accretion on the sample grasslands (1998) grasses(1), leguminouses(2), absolute weed(3), relative weed(4), carex sp. (5), uncovered(6), covering, %(7), samples grasslands(8)

A jákotpusztai (3.) és az ormosbányai (5.) legelőn a feltételes gyomok borítottsága átlépte a veszélyesség határát, ami 20%. Ezekben a legelőkön, a takarmány minőségének javítása érdekében, a legelőápolási munkákat nem szabad elhanyagolni. A 4-es legelőn (Szendrőn) felülvizsgálatra is szükség lenne a borítottság növelése érdekében, megelőzendő a további elgyomosodást és növelendő a hozamot.

Az elsőrendű természetes gyepeket szabad legeltetéssel hasznosítják Jákotpusztán (6–7). A növényzet erre alkalmas, de a feltétlen gyomként jelenlé-

vő kutyatejféleket (*Euphorbia* sp.) nitrogéntrágyázással ki kellene szorítani a gyepből. A legelő ápolása itt is kritikus pont, mert a feltételes gyomok borítása megközelítette a határértéket.

2. ábra: Az első fűnövedék szárazanyag hozama (1998)

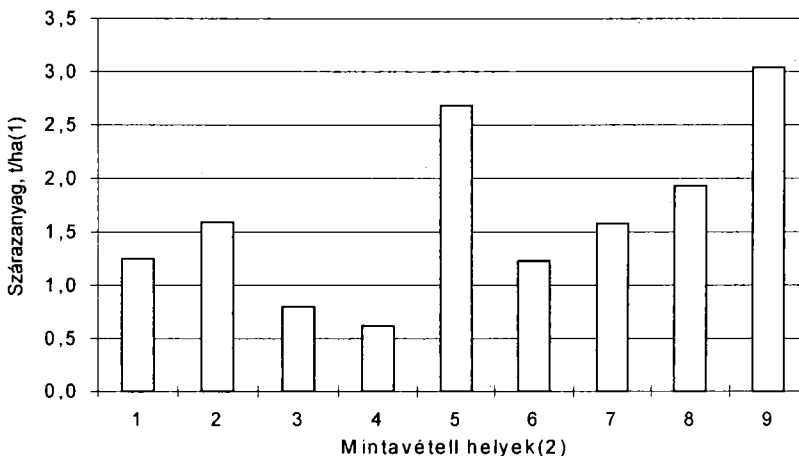


Fig. 2.: Yield of dry matter of the first accretion (1998)
dry matter, t/ha(1), sample grasslands(2)

A szendrői gazdaság telepített gyepein (8–9.) — melyeket rétként hasznosítanak — a hasznos pázsitfűvek borítottsága kicsi (60–51,5%), a feltételes gyomoké viszont nagy (25–19%), különösen a szendrői réten. Megfigyeléseink szerint ennek oka az első növedék túl késői kaszálása és a hasznosításhoz képest túl sok nitrogén kijuttatása.

KÖVETKEZTETÉSEK

Az első év feltételezése alapján megállapítható, hogy a növényállomány összetétele egyik gazdaságban sem felel meg a jó minőségű takarmány követelményeinek. Az okok természetés- és hasznosítás-technológiai hibákban keresendők. A tápanyag hiánya általánosan mondható, ez alól csak a szendrői gazdaság egyes legelőegységei jelentenek kivételt. Ugyancsak általános a legelők ápolásának hiánya. A két tényező együtt vezet a legelők növényzetének leromlásához, az elgyomosodáshoz. Két gazdaságban ezt még tovább rontja a gyephasznosítás nem szakszerű szervezése.

Összegezve elmondható, hogy találtunk néhány olyan természetés- és hasznosítás-technológiai pontot, amely kísérleti és laboratóriumi vizsgálati adatokkal alátámasztva is kritikus pontként jelölhető meg. Az összes kritikus ellenőrzési pont és azok megfelelő paramétereinek meghatározása azonban további kísérleti évek eredményeinek feldolgozásával történhet meg és csak a talaj-növény-állat nyílt rendszer adatainak elemzése után lehetséges.

Eddigi eredményeink alátámasztják, hogy a jó minőségű gyeptakarmány előállítására már a gyeptermesztési technológia első lépésének nem kellő mérté-

kü ellenőrzése esetén kétségessé válhat, a hasznosítási célnak és az egyes állatfajoknak megfelelő növényi összetétel ugyanis már a telepítéskor befolyásolható a fűkeverék összeállításával.

Véleményünk szerint a biológiai alapokon nyugvó termelési rendszerek minőségbiztosítási algoritmusai és az erre illeszthető TQM az esetek egy részében óvatosan kezelendő. A biológiai környezetben rejlő, nehezen prognosztizálható változók (például időjárás elemei, növény- és állatbetegségek terjedése, stb.) a HACCP pontoknál jól definiálhatók, mint kritikus tényezők, azonban a rájuk vonatkozó szélsőértékek megállapításánál jóval nagyobb körültekintésre van szükség, mint a zárt rendszerű termelést érintő hatások esetében.

IRODALOM

- Balázs, F.*(1949): A gyepek termésbecsítése növényzozológiai felvételek alapján. Agrártudomány, Budapest, 1. 1. 26–35.
- Barcsák, Z.*(1989): Gyeptermesztés és hasznosítás. Egyetemi jegyzet, GATE, Gödöllő
- Barcsák, Z. – Baskay-Tóth, B. – Prieger, K.*(1978): Gyeptermesztés és -hasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Bodnár, A. – Tasi, J. – Kispál, T.*(2000): Minőségbiztosítás, annak alkalmazási lehetőségei a rét- és legelőgazdálkodásban. 1. közl. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49. 3. 247–256.
- Sembery, P.*(1997): Mezőgazdasági technológiák minőségbiztosítása. (Quality Management of the Agricultural Production Processes. Egyetemi jegyzet, GATE-PHARE, Gödöllő, 420.
- Vinczeffy, I.*(1993): Legelő- és gyepgazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest

Érkezett: 2000. augusztus.

Szerzők címe: *Bodnár, Á. – Kispál, T.*: Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és

Authors' address: Környezettudományi Kar, Trópusi és Szubtrópusi Mezőgazdasági Tanszék
Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences,
Department of Tropical and Subtropical Agriculture

Tasi, J.: Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Gyepgazdálkodási Tanszék
Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences,
Department of Rangeland Production
H-2103 Gödöllő, Péter K. út 1.

KVANTITATÍV GENETIKAI VIZSGÁLATOK A MAGYAR MERINÓ POPULÁCIÓN

(PH.D. ÉRTEKEZÉS)

NAGY ISTVÁN

Az értekezés opponensei voltak:

Lengyel Attila Ph.D. egyetemi docens

Gáspárdy András Ph.D. egyetemi adjunktus

A szerző a magyar merinó populáció országos adatbázisát elemezte, a BLUP és REML módszerek felhasználásával. A vizsgálatba vont tulajdonságokat a testsúly, nyírótömeg, fürtmagasság, szálátmérő, alomnagyság, és bárányszési intervallum alkották. A fenti analízisen kívül a vizsgálatba vont tenyészetek közötti genetikai kapcsolát kimutatására egy algoritmus került kidolgozásra. Végül a szerző ökonómiai súlyokat számított a nyírótömeg és a vágóbárány előállítási tulajdonságokra.

A Bíráló Bizottság az alábbi új tudományos eredményeket fogadta el:

— A magyar merinó testsúlyára, szaporaságára és gyapjútermelésére h^2 értékeket és genetikai korrelációkat határozott meg.

— Ugyanezen tulajdonságokban országos adatbázison genetikai trendet állapított meg.

— Az általa kidolgozott (tenyészetek közötti genetikai kapcsoltságot vizsgáló) algoritmus lehetővé teszi az egyedmodell alkalmazását a juhtenyésztésben.

A Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrumának Doktori Tanácsa a jelölt értekezését elfogadta és a Ph.D. fokozatot 2000. május 9-én megadta.

Az értekezés megtekinthető a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrumának Könyvtárában (Debrecen, Böszörményi út 138.)

Szerző címe: Kaposvári Egyetem, Sertésenyésztési Tanszék
H-7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

QUANTITATIVE GENETIC STUDIES ON THE HUNGARIAN MERINO SHEEP POPULATION

(PH.D. THESIS)

NAGY, ISTVÁN

The opponents of the thesis were:

Lengyel, Attila Ph.D. Associate Professor

Gáspárdy, András Ph.D. Assistant Professor

The author analysed the national database of the Hungarian Merino sheep population using the BLUP and REML methods. The analysed traits were the following: body weight, greasy fleece weight, staple length, fibre diameter, litter size and lambing interval, respectively. Besides the above mentioned analysis, an algorithm was developed in order to investigate any genetic relationship from among the analysed flocks. Finally, economic weights were derived for the traits of greasy fleece weight and lambs bred for slaughter.

The Committee accepted the following new scientific results:

— Heritability and coefficient genetic correlation estimates of fecundity, body weight and greasy fleece weight were obtained.

— Genetic trends were obtained for the same traits as listed above, using the national database of the Hungarian Merino sheep population.

— The developed algorithm (measuring genetic relationship) made it possible for the animal model to be introduced in the Hungarian Merino sheep population's breeding value estimation procedure.

The Doctoral Committee of the University of Debrecen's Centre for Agricultural Sciences accepted the Ph.D. thesis of the candidate and awarded the degree 9. May 2000.

The dissertation can be found in the Library of the University of Debrecen's Centre for Agricultural Sciences (Debrecen, Böszörményi út 138.)

Author's address: University of Kaposvár, Department of Pig Breeding
H-7400, Kaposvár, Guba Sándor 40.

A NYOMELEM-ELLÁTOTTSÁG ÉS EGYÉB STRESSZOROK HATÁSAI AZ ÁLLATI ANYAGCSERÉRE, KÉMIAI/BIOKÉMIAI JELLEMZŐKRE

(MTA DOKTORI ÉRTEKEZÉS)

SZILÁGYI MIHÁLY

Az értekezés opponensei voltak:

Pais István egyetemi tanár, az MTA Doktora
Csapó János egyetemi tanár, az MTA Doktora
Balogh Árpád, a biológia tudomány kandidátusa

A szerző a disszertációban azokat az eredményeket foglalta össze, amelyek a következő kérdések vizsgálata során kaptak:

Milyen hatással van a hiányos Ni-ellátás, a Ni-túladagolás; hiányos Li-ellátás, a Li-túladagolás; hiányos Se-ellátás, valamint Se-kiegészítés parakvaterhelés mellett, kadmium-terhelés az állatok anyagcseréjére, biokémiai jellemzőkre, elemek közötti kölcsönhatásokra, továbbá, melyek a

- stresszérzékenységgel együtt járó szérumparaméterek sertésben,
- ezeket abiogén tényezők milyen módon változtatják meg, és
- milyen összefüggés van a halotánérzékenység, a szelénellátottság és szérum-kreatinkináz aktivitása között.

Az értekezés védésére 1999. november 12-én került sor, a Magyar Tudományos Akadémián. Az MTA Doktori Tanácsa a jelölt disszertációját elfogadta és részére a „Magyar Tudományos Akadémia Doktora” címet megadta.

Az értekezés teljes anyaga a Magyar Tudományos Akadémia (Budapest V., Arany J. u. 1.) és az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet (Herceghalom, Gesztenyés út 1.) könyvtárában olvasható.

A szerző címe: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet,
H-2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

EFFECTS OF MICRO-ELEMENT STATUS AND OTHER STRESSORS ON ANIMAL METABOLISM AND CHEMICAL/BIOCHEMICAL PARAMETERS

(D.SC. DISSERTATION THESIS)

SZILÁGYI, MIHÁLY

Opponents:

Pais, I., D.Sc.

Csapó, J., D.Sc.

Balogh, Á., Ph.D.

Results have been summarized from fields effects of Ni-deficiency and Ni-oversupply; Li-deficiency and Li-oversupply; Se-depletion; Se-supplementation with paraquat-exposition; Cd-exposition on animal metabolism, biochemical parameters and elementary interactions, as well as

- Serum parameters in stress sensitive pigs
- in connection with abiotic factors
- Relationship between halothane sensitivity, selenium status and activity of serum creatine kinase in pigs.

The was accepted by the Doctor's Council of the Hungarian Academy of Science at the session on 17 March 2000 and the D.Sc. title was granted. The complex text of the thesis is open to public inspection in the Library of the Hungarian Academy of Science (Budapest V., Arany J. u. 1.) and in the Library of the Research Institute for Animal Breeding and Nutrition (2053 Herceghalom).

Author's address: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition
H-2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

KÖNYVISMERTETÉS

A közelmúltban megjelent **Csapó János** „Élelmiszerkémia” jegyzete (lektorok: *Lásztity Radomir, Szigeti Jenő*), színvonalas, a tudomány legújabb eredményeit is magába foglaló anyag, mely figyelembe veszi a hallgatók előtanulmányait és az oktatás fő célkitűzéseit.

A jegyzet 13 fejezete tartalmilag felöleli az élelmiszerkémia oktatása szempontjából jelentős és szükséges területeket. Az egyes fejezetek arányai megfelelőek, az enzimekkel foglalkozó rész kissé terjedelmes.

A jegyzet első feje az ásványi anyagokkal és a vízzel foglalkozik, melyet a szénhidrátok, a fehérjék és építőkövek, a lipidek és a vitaminok fejezet tárgyalása követ. E fejezetek az élő szervezetet felépítő biogén elemekkel, az aminosavakkal, a peptidokkal, a fehérjékkel, azok elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezetével, a szénhidrátokkal, a mono- és poliszacharidokkal, a lipidekkel, ezen belül a foszfoliceridekkel, a lipoproteinekkel, a membránok felépítésével, valamint a zsír- és vízoldható vitaminokkal foglalkoznak. A következő fejezetekben a természetes színezékek, az íz- és aromaanyagok, valamint az élelmiszerek egyéb szerves anyagai kerülnek tárgyalásra.

A jegyzet további részének fontosabb fejezetei a biológiai folyamatok és a biokatalízis, az élelmiszer-kémiában nagyobb jelentőségű enzimek ismertetése, melyet az élelmiszertechnológiai adalékok fejezetben a tartósítószeres, antioxidánsok, ízesítőanyagok, mesterséges színezékek, állományjavító- és tápértéket növelő adalékok tárgyalása követ. A mérgező anyagok fejezetből a természetes- és a mikroorganizmusok által termelt mérgeket, valamint a peszticideket, ismerheti meg a hallgatók. A jegyzet vége a csomagolóanyagokkal, valamint a tisztító- és fertőtlenítőszerrel foglalkozik, melyet a válogatott fejezetek, ezen belül az élelmiszerek, valamint tej és tejtermékek D-aminosav-tartalmával kapcsolatos kutatások eredményei követnek.

Az agrármérnök szakos hallgatók megkapják mindazokat az ismereteket, amelyek szükségesek ahhoz, hogy kiváló minőségű végtermékhez, élelmiszerhez tudjanak megfelelő minőségű alapanyagot előállítani. A jegyzetet az agrármérnök hallgatókon kívül haszonnal forgathatják az agrár-feldolgozóipari technológus és a táplálkozástudományi mérnök szak hallgatói is. A jegyzetben foglalt tananyag mennyisége esetenként túlmutat az egy féléven keresztüli heti három óra előadás keretein, de a bővebb tananyag lehetőséget nyújt a tanterv jövőbeni fejlesztése után is a megemelt óraszámú oktatás igényeinek kielégítésére, újabb bővített jegyzet írása nélkül.

A jegyzet ajánlható minden agrártudományi egyetemen, karon tanuló mezőgazdasági mérnök szakos hallgatók számára, de haszonnal forgathatják a műszaki vagy természettudományi egyetemeken, karokon tanuló egyetemi hallgatók is.

„TUDOMÁNY A GYAKORLATÉRT”
Nemzetközi Takarmányozási Tanácskozás előadásai
Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum,
2000. augusztus 17–18.

Állattenyésztés és Takarmányozás, Különszám, 2000. 49. évf. 120 old.

TARTALOM — CONTENT

Előszó (Preface)	5
<i>Gundel J.</i> : Takarmányozás és környezet. (Effects of animal nutrition on the environment)	6
<i>Kraloványzky U.P.</i> : Takarmánygazdálkodás — takarmányméreg. (Feed management and feed balance)	19
<i>Babinszky L.</i> : A sertéstakarmányok összeállítása az új tudományos eredmények felhasználásával. (Ration formulation for pigs based on recent scientific knowledge)	30
<i>Vincze L.</i> : Baromfi takarmányok összeállítása az új tudományos eredmények felhasználásával. (Ration formulation for poultry based on recent scientific knowledge)	37
<i>Várhegyi J.</i> : Kérődzők takarmányának összeállítása az új tudományos eredmények felhasználásával. (Ration formulation for ruminants based on recent scientific knowledge)	44
<i>Fekete S. – Hausenblasz J. – Becker C.</i> : Lótakarmányadagok összeállítása az új tudományos eredmények felhasználásával. (Ration formulation for horses based on recent scientific knowledge)	48
<i>Bersényi A. – Gippert T.</i> : Nyúltakarmányok összeállítása az új tudományos eredmények felhasználásával. (Ration formulation for rabbits based on recent scientific knowledge)	60
<i>Bellus Z. – Csermely J.</i> : Korszerű takarmánytartósítási technológiák. (Newest technologies for feed conservation)	71
<i>Szűcsné Péter J.</i> : A tömegtakarmányok etetésének időszakos kérdései. (On recent inquiries concerning roughage feeding)	77
<i>Mátrai T.</i> : Takarmányok mikrobiológiai állapota és minősítése. (Microbiological quality of feed and its evaluation)	84
<i>Demény A.</i> : A Purina program alkalmazása a szarvasmarha takarmányozásban. (Purina feeding program for cattle)	91
<i>Hogenkamp, D.</i> : A fitáz enzim alkalmazásának lehetőségei a sertéstartásban. (Utilisation of fitase enzyme in pig feeding)	93
<i>Wladimirné Pap É.</i> : „A vevőre szabott takarmányozás!” (ISV Nutrition: “Customised feeding”)	95
<i>Gáti L.</i> : A takarmányozás helye az élelmiszeriparban — a fogyasztói igények kielégítése természetes alternatívákkal. (The role of nutrition in food industry — natural alternatives to satisfy consumer need)	98
<i>Reischl G. – Reischl S.</i> : Gondolatok a lótakarmányozásról — különös tekintettel a csikótakarmányozásra. (On recent inquiries in horse feeding with special emphasis on foal nutrition)	101
<i>Győrvári I.</i> : A pulykatakarmányozás aktuális gyakorlati kérdései. (On recent inquiries concerning turkey feeding)	107
<i>Székely Cs.</i> : Az Agrokomplex Central Soya Rt. brojlertáp-sorával elérhető brojlerhizlalási eredmények. (Results using Agrokomplex broiler feeds)	111
<i>Szigeti G.</i> : Hozamfokozás az állatok bélfőra egyensúlyának és immunbiológiai állapotának javításával. (Increase of productivity by improving the balance and immunobiological state of intestinal flora)	113
<i>Latos, S.</i> : Melasz alapú folyékony takarmányok alkalmazásának indítékai és eredményei a tejelő tehének takarmányozásában. (Usage of molasses based wet feeds in the nutrition of dairy cows)	119

Beszerezhető: Agrártudományi Centrum (4000 Debrecen, Böszörményi u. 138.)

ÚTMUTATÓ A KÉZIRATOK ELKÉSZÍTÉSÉHEZ

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

A kéziratokat három példányban, nem szerkesztett változatban, írógéppel, vagy nyomtatóval jól olvashatóan leírva kell a szerkesztőség címére megküldeni. A beérkezett kéziratokat a szerkesztőség (anonim) lektoráltatja, és amennyiben szükséges (ugyan csak anonim) visszaküldi a szerző(k)nek a végleges változat elkészítése érdekében.

Az elfogadott közlemények végső változatát elektronikus verzióban (3,5 HD/DD floppy vagy e-mail) és két kinyomtatott példányban kell a szerkesztőség címére beküldeni. A közlés költségmentes, az első szerző 50 különlenyomatot kap.

Felvilágosítás a közléssel kapcsolatban, a szerkesztőségben:

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, 2053 Herceghalom, Gesztenyész u. 1.,
Tel.: 23-319-133/225; FAX: 23-319-133/120; E-mail: jgundel@atk.hu vagy szerk@atk.hu

Az útmutató teljes szövege az Állattenyésztés és Takarmányozás, 2000. 49. 2. 189–192. számában olvasható, illetve az Internetről letölthető:

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

GUIDE FOR AUTHORS

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

Manuscripts should be sent in three copies, written in well readable in non-reduced form by typewriter or printer to the address of the editorial office. Manuscripts are anonymously reviewed, and if necessary (also anonymously) returned to the author(s) for the formation of the final version.

The final versions of the accepted publications should be submitted in electronic version (3.5 HD/DD floppy or E-mail) plus in two printed copies to the address of the editorial office. Publishing is free of charge, 50 reprints are sent to the first author.

Publication related information may be obtained from the editorial office: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition, H-2053 Herceghalom, Gesztenyész u. 1., Phone: +36-23-319-133/225; FAX: +36-23-319-133/120; E-mail: jgundel@atk.hu or szerk@atk.hu

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

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

ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS

Főszerkesztő (Editor-in-chief): GUNDEL János (Herceghalom)

Szerkesztő (Editor): REGIUSNÉ MÖCSÉNYI Ágnes (Herceghalom)

A szerkesztőség tanácsadó testülete (Editorial advisory board):

Elnök (President): BODÓ Imre

BREM, G. (Ausztria)	BALTAY Mihály (Budapest)	MARTON István (Budapest)
HABE, F. (Szlovénia)	DEMETER János (Budapest)	MÉZES Miklós (Gödöllő)
HAN, In K. (Korea)	DOHY János (Budapest)	MIHÓK Sándor (Debrecen)
HODGES, J. (Ausztria)	FÉSÜS László (Herceghalom)	RAFAI Pál (Budapest)
JUST, A. (Dánia)	HORN Artúr (Budapest)	SCHMIDT János (Mosonmagyaróvár)
KRÁUSSLICH, H. (Németország)	HORN Péter (Kaposvár)	SZABÓ Ferenc (Keszthely)
MARTIN, T.G. (USA)	INCZE Kálmán (Budapest)	SZAKÁLY Sándor (Pécs)
VERSTEGEN, M.W.A. (Hollandia)	KÁRPÁTI József (Kaposvár)	SZALAY István (Gödöllő)
	KESERŰ János (Budapest)	VERESS László (Debrecen)
	KOVÁCS József (Keszthely)	

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

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

Felelős kiadó (Publisher): FÉSÜS László, főigazgató
HU ISSN: 0230 1814

A lap a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium tudományos folyóirata
This is a scientific bimonthly journal of the Ministry of Agriculture and Regional Development
A kiadást támogatja: Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium
(Sponsored by)

Megjelenik évente hatszor

Előfizetési díj: 1 évre 3000,- Ft (2679,- Ft + 12% ÁFA)

Kiadja és terjeszti Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet

Előfizethető a kiadónál, vagy átutalással az MNB 10032000-01740802 pénzforgalmi jelzőszámra
Külföldön terjeszti a Batthyány Kultur-Press Kft., 1011 Budapest, Szilágyi Dezső tér 6.

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

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

Készült az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézetben, Herceghalom (3/21.)

A nyomda felelős vezetője: Kurucz István