

ÁLLATTENYÉSZTÉS

ANIMAL BREEDING
AND
FEEDING

ÉS TAKARMÁNYOZÁS

TIERZUCHT
UND
FÜTTERUNG

ЖИВОТНОВОДСТВО И КОРМЛЕНИЕ

ÉLÉVAGE ET ALIMENTATION

TARTALOM

<i>Tözsér János–Szücs Endre–Ábrahám Mária–Nagy Nándor–Lipcsei Zoltánné:</i> A húshasznú tenyészbikajelöltek teljesítményeit befolyásoló tényezők elemzése főfaktor-analízissel	193
<i>Várhegyi József–Szentpáli Károly–Várhegyi Józsefné:</i> Hereford x magyartarka, hereford x magyartarka x charolais és kanadai hereford növendékbikák hizlalási teljesítménye és takarmányhasznosítása	205
<i>Tossenberger János–Henics Zoltán–Gombos Sándor:</i> Nylon-bag technika alkalmazása a sertéstakarmányok táplálóértékének meghatározásához	213
<i>Bedő Sándor–Mézes Miklós–Barcsákné Tóth Gabriella–Sáfár László–Mikus Gábor:</i> A takarmányozás hatása a különböző genotípusú kosok sperma termelésére	225
<i>Szelényiné Galántai Marianne–Votšky Lászlóné–Smied István:</i> Különböző hazai és külföldi szőjabab-fajtákból készült extrahált darák táplálóértékének összehasonlító vizsgálata	237
<i>Régiusné Mőcsényi Ágnes:</i> A mikroelemek, ásványianyagok és vitaminok szerepe a lovak takarmányozásában	247
<i>Régiusné Mőcsényi Ágnes:</i> A szarvasmarha, juh és ló Zn, Mn, Cu, Mo, Ni és Cd ellátottság I. közlemény: A cinkellátottság	255
<i>Tóth Sándor–Bódi László:</i> A gazdaságosság figyelembevétele a ludak hústermelésre történő szelekciójában	271
<i>Bánszki Tamás:</i> A kaszálás számának és a N-dózisoknak a hatása telepített gyepen	279
Szemle	
Az európai Közös Piac, az Európa Tanács és az NSZK állatvédő előírásai	204

IDEGEN NYELVŰ ÖSSZEFOGLALÓ · SUMMAIRES

INHALT

<i>J. Tözsér—E. Szücs—Frl. M. Ábrahám—N. Nagy—Z. Lipcsei:</i> Bestimmung von Einflussfaktoren auf die leistungsparameter zur Zuchtwahl der Fleischbullen mit Hilfe der Hauptfaktoranalysen-Methode	193
<i>J. Várhegyi—K. Szentpáli—Frau J. Várhegyi:</i> Mastleistung und Futtermittelverwertung der Hereford x Ung. Fleckvieh, Hereford x Ung. Fleckvieh x Charolais und Kanad. Hereford-Bullen	205
<i>I. Tossenberger—Z. Henics—S. Gombos:</i> Nylon-bag Technik zur Nährwertbestimmung der Schweinefuttermittel	213
<i>S. Bedő—M. Mézes—Frau G. Barcsák—L. Sáfár—G. Mikus:</i> Einfluss der Nährstoffversorgung auf die Spermaproduktion der Schafböcke verschiedener Genotyps	225
<i>Frau Szelényi:</i> Vergleichsuntersuchung des Nährwerts der aus verschiedenen heimischen und ausländischen Sojabohnensorten hergestellten extrahierten Schrotten	237
<i>Frau A. Régius:</i> Zink-, Mangan-, Kupfer-, Molybdän-, Nickel und Kadmium-Versorgung von Rind-, Schaf und Pferd. I. Mitteilung: Die Zinkversorgung.	247
<i>Frau Régius:</i> Die Rolle der Mineralstoffe, Spurenelemente und Vitamine in der Pferdefütterung	255
<i>S. Tóth—L. Bódi:</i> Ökonomische Gesichtspunkte in der Selektion auf Fleischproduktion in der Gänsezucht	271
<i>T. Bánszki:</i> Einfluss der Mähgänge und der Stickstoffdüngungsdosen auf Grünlandneusaaten	279

CONTENTS

<i>Tözsér J.—Szücs E.—Miss Ábrahám M.—Nagy N.—Mrs. Lipcsei Z.:</i> Analysis of factors that influence of performance of beef sire candidates by principal factor analysis	193
<i>Várhegyi J.—Szentpáli K.—Mrs. Várhegyi I.:</i> Performance and feed efficiency of hereford x hungarian simmental, hereford x hungarian simmental x charolais and canadian hereford growing-finishing bulls	205
<i>Tossenberger J.—Henics Z.—Gombos S.:</i> Nylon-bag technic for determination of nutritive value of pig feeds	213
<i>Bedő S.—Mézes M.—Mrs. Barcsák Tóth G.—Sáfár L.—Mikus G.:</i> Effect of feeding on sperm production of rams of different genotype	225
<i>Mrs. Szelényi Galántai M.—Mrs. Votisky L.—Smied I.:</i> Nutritive value of meals of home and foreign soybean breeds	237
<i>Mrs. Régius Mőcsényi Á.:</i> Significance of microelements, minerals and vitamins in the feeding of horses I. Zn supplementation	247
<i>Mrs. Régius Mőcsényi Á.:</i> Zn, Mn, Cu, Mo, Ni and Cd supplementation the cattle, sheep and horse	255
<i>Tóth S.—Bódi L.:</i> Paying attention to profitability of goose production in the selection for meat yield	271
<i>Bánszki Tamás:</i> The effect of number of cutting and N-doses on man-made pastures	279

Gödöllői Agrártudományi Egyetem,
 Állattenyésztési Intézet, Gödöllő
 (igazgató: dr. Dohy János)

A húshasznú tenyészbika-jelöltek teljesítményeit befolyásoló tényezők elemzése főfaktor-analízissel

Tózsér János–Szücs Endre–Ábrahám Mária–Nagy Nándor–Lipcsei Zoltánné

Summary

Tózsér J.–Szücs E.–Miss Ábrahám M.–Nagy N.–Mrs. Lipcsei Z.: ANALYSIS OF FACTORS THAT INFLUENCE OF PERFORMANCE OF BEEF SIRE CANDIDATES BY PRINCIPAL FACTOR ANALYSIS

The authors analysed the self performance test results of Charolais (n=82), Hereford (n=54) and Limousin (n=112) pure bred sire candidates obtained between 1982 and 1987 by using the method of principal factor analysis. The aim of the study was to establish the back-ground variables in the self performance test of beef breeds on the one hand and to fit the best equation for description the correlations among traits of merit. Sire candidates were kept singly in pens at the Self Performance Test Station and were kept on ad lib. bull's feed, rationed maize silage and meadow hay. On basis of the analysis the authors came to the following conclusions:

- connection between parameters obtained in self performance test can be sufficiently described also by linear regression;
- following factors were determined as result of the analysis: body weight factor, age-body weight factor No. I and II, feed consumption factor and FCR-factor;
- within one breed the body weight factor gave the 34.3 and 44.6% of variance;
- the age-body weight factor justify to consider the breed differences in the period of test;
- direct selection for FCR is justified on basis of feed consumption and feed conversion rate factor.

Authors' address: University of Agricultural Science, Gödöllő

Bevezetés

Napjainkban az agrár szakemberek egy-egy összetettebb feladat megoldására a többváltozós elemzések valamelyikét (többtényezős regresszió-analízis, főfaktor- és főkomponens-analízis, kanonikus korreláció stb.) használják. Ezek közül a főfaktor-, illetve a főkomponens-analízis alkalmazása terjedt el, elsősorban a növénytermesztési és az ökonómiai, másodsorban az állattenyésztési, -nemesítésmódszertani kérdések vizsgálatára. Mindkét említett eljárás lehetővé teszi valamely többváltozós összefüggésrendszer háttérváltozóinak felismerését, azok számának meghatározását és számszerű kifejezését.

A vizsgálat célja. Vizsgálatunk homlokterébe a következő témakörök kerültek:

- az egyes húshasznú fajták (charolais, hereford, limousin) központos sajátteljesítmény-vizsgálata során milyen háttér-változókat (okváltozókat) lehet elkülöníteni,
- a háttér-változókat illetően milyen általános tendencia ismerhető fel a három fajtát együtt vizsgálva,
- milyen típusú függvénnyel írható le legpontosabban a gazdaságilag is fontos néhány értékmérő tulajdonság közötti viszonyosság.

Irodalmi áttekintés. Amerikában *Sieber és mtsai* (1987) első laktációs holstein-fríz tehenek termelése és típuspontoszámainak alakulása között kerestek összefüggéseket főfaktor-analízissel. A vizsgálatuk célja az volt, hogy a jelentős varianciát mutató külső megjelenést lehetséges-e néhány faktoriallel jellemezni.

Ugyanezen munkacsoport (*Sieber és mtsai*, 1988) később a holstein-fríz tehenek küllemi bírálati eredményeit (elsődleges és másodlagos tulajdonságok) elemezte abból a célból, hogy – a korrelációk, kovarianciák és a háttér-változók (faktorok) ismeretében – a bírálandó testtájak, illetve tulajdonságok számát csökkentse.

Hazánkban *Csukly és mtsai* (1984) finn ayrshire populáció szaporasági és termelési tulajdonságait főfaktor-analízissel elemezték az 1. és 5. ellés között.

Gere és Monori (1985) három gazdaságban 94 magyartarka-kosztromai, illetve tisztavérű magyartarka fajtájú tehénnel folytatott kísérletet, hogy megállapítsák a takarmányértékesítésre ható tényezőket, és meghatározzák a tulajdonságokat kialakító háttér-változókat. Megállapították, hogy a tehenek takarmányértékesítését az alábbi öt faktor határozza meg: a tejtermelés által determinált táplálóanyag-felvétel, a takarmánykoncentráció, az előkészítés módja, a testtömeg és tejkoncentráció.

Szücs és mtsai (1989) nagylétszámú magyartarka és svéd vöröstarka tehénállomány termelési mutatóit, illetve néhány másodlagos tulajdonságát vizsgálta e módszerrel.

A húshasznú fajták közül 400 tisztavérű hereford tehen küllemi bírálati eredményeit elemezte *Márton és mtsai* (1988). Megállapították, hogy a hereford fajtában 6 faktort, illetve tulajdonságot is elegendő figyelembe venni a küllemi bírálatnál.

Saját vizsgálatok

Anyag és módszer. Vizsgálatunk adatbázisát – a charolais, a hereford és a limousin fajtájú tenyészbika-jelöltek központos STV alatti teljesítményeit – az 1982/83–1986/87. évekre vonatkozóan a Szekszárdi Állattenyésztő Vállalat Boródi Teljesítményvizsgáló (K–STV) Állomása bocsátotta rendelkezésünkre.

A tenyészbika-jelöltek a K–STV állomáson 6–7 hónapos kortól 12 hónapos korig egyedi takarmányozásban és tartásban részesültek. A takarmányozás ad libitum tenyészbika-nevelő tápra (STV-táp), valamint adagolt kukoricánövény szilázsra és rétiszenára épült.

Munkánk során a főfaktor-analízis használatával, az eredmények közlésével, illetve értékelésével kapcsolatos eddigi hazai és külföldi tapasztalatokat vettük figyelembe (*Czakó*, 1982, *Sváb*, 1979, *Weber*, 1972).

A feldolgozás IBM Series 1. számítógépen Faktana programmal történt. A program a faktorok forgatását a *H. F. Kaiser* által kidolgozott Varimax módszerrel végezte, amely-

nek lényege, hogy a négyzetes súlyok (a_{ij}^2) oszloponkénti varianciáinak összege maximum kell, hogy legyen (Sváb, 1979).

Eredmények bemutatása és megvitatása

A charolais, hereford és limousin fajták kommunalitásokkal (a közös faktorsúlyok soronkénti négyzetösszegével) módosított korrelációs együtthatóit, valamint az átlag, illetve a relatív szórásértékeit az 1–3. táblázatokban foglaltuk össze. A három fajta együttes eredményeit a 4. táblázat tartalmazza.

Az 1–4. táblázatokban közölt összefüggések közül néhány kapcsolatot kívánunk kiemelten ismertetni. A vizsgálat alatti tömeggyarapodás és az átlagos tápfogyasztás között pozitív irányú, közepes szorosságú összefüggést találtunk ($r=0,4-0,6$). A vizsgálat alatti tömeggyarapodás a tömeggyarapodási nettó-energiával az előzővel megegyező nagyságú és irányú összefüggést mutatott. Az átlagos tápfogyasztás és a tömeggyarapodási nettóenergia között szintén pozitív irányú, de az eddigieknél szorosabb összefüggést állapítottunk meg ($r=0,8-0,87$).

A különböző életkorokra (205, 300, 365 nap) korrigált, testtömegek közötti viszonyosság – tehát a rész- és az egész teljesítmény kapcsolatából fakadóan – pozitív irányú és szoros összefüggést mutatott (pl.: $r_{300, 365}=0,81-0,90$). Ezek az eredmények azt mutatják, hogy a részteljesítmények alapján – a populáció átlagában – elfogadható biztonsággal előrejelezhetőek a későbbi teljesítmények.

Korchma (1975) 283 hegyitarka bika átlagában az egyes időszakok és a 365 napra korrigált testtömegek között $r=0,70-0,95$ -ös viszonyosságot állapított meg. Charolais, hereford, limousin és magyartarka tenyésztésében a 365 napra korrigált testtömegek és a 205. illetve a 300 napos teljesítmények között $r=0,60-0,86$ -os, $P \leq 1,0\%$, $P \leq 0,1\%$ összefüggést találtak Nagy és mtsai (1988).

A vizsgált fajták közötti különbségek jellegét és mértékét néhány fontosabb érték-mérő tulajdonság – vizsgálat alatti tömeggyarapodás és tápfogyasztás, tömeggyarapodási nettóenergia, 365. napra korrigált testtömeg – vonatkozásában az 5. táblázatban foglaltuk össze. Az adatok jól tükrözik az egyes fajták közötti – a típuskülönbségekből fakadó – eltéréseket.

A fontosabb STV-alatti tulajdonságok között a lineáristól különböző (másod- és harmadfokú parabola, reciprokok és logaritmus) függvények illesztését is elvégeztük. A részletek közlését itt nem tartjuk szükségesnek, mert a standard hibák összehasonlításából kiderült, hogy az ún. nem lineáris függvényekkel sem lehet pontosabban jellemezni ezeket a kapcsolatokat.

A főfaktor-analízis eredményeit a 6. táblázat tartalmazza.

Az egyes háttér-változókat mindhárom fajtában az ún. korrelációs mátrixból számoltuk ki. Csak olyan komponenseket becsültünk, amelyeknek saját-értékei meghaladták az 1,0-t. Ennek megfelelően a charolais, a hereford és a három fajtát együtt vizsgálva 3–3 faktort különítettünk el. A limousinban 4 faktort határoztunk meg.

Az adatok szerint az egyes fajtákban (charolais, hereford, limousin és a három fajta együtt) elkülönített faktorokkal a teljes varianciának 77,1, 77,7, 76,2 és 72,8%-át lehet magyarázni. Ezek után a faktorok Varimax-módszer szerinti forgatását végeztük el azért,

A kommunalitásokkal módosított korrelációs együtthatók, átlagértékek és relatív szórások a charolais fajtában (Boród, K-STV 1982/83-1986/87, n=82)

Tulajdonságok (12)	Változók (13)												
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	\bar{x}	cv%
Beállítási életkor, nap (1)	-	0,43	0,73	-0,10	-0,67	-0,007	-0,02	0,23	-0,08	-0,41	-0,37	255,1	9,7
Vizsgálatvégi életkor, nap (2)	-	-	0,53	0,55	0,19	0,04	0,10	-0,02	0,22	0,18	0,11	361,5	4,4
Beállítási testtömeg, kg (3)	-	-	-	0,46	-0,27	0,23	0,28	0,33	0,59	0,20	0,24	317,9	12,0
Vizsgálatvégi testtömeg, kg (4)	-	-	-	-	0,72	0,65	0,55	0,22	0,76	0,78	0,85	511,2	10,5
Ráhozott testtömeg, kg (5)	-	-	-	-	-	0,52	0,38	-0,01	0,35	0,68	0,73	193,7	25,7
Vizsgálat alatti gyarapodás, g/nap (6)	-	-	-	-	-	-	0,60	0,43	0,37	0,43	0,67	1822,3	13,4
Átlagos tápfogyasztás, kg (7)	-	-	-	-	-	-	0,80	0,80	0,41	0,42	0,56	8,2	15,6
Tömeggyarapodási nettó energia, MJ (8)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,21	0,14	0,22	23,4	21,0
205 napos testtömeg, kg (9)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,76	0,81	258,6	8,5
300 napos testtömeg, kg (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,81	395,6	10,5
365 napos testtömeg, kg (11)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	516,9	9,0

Megjegyzés: ha $r \geq 0,22$, akkor $P < 0,05$
 $r \geq 0,28$, akkor $P < 0,01$
 $r \geq 0,36$, akkor $P < 0,001$

Correlation coefficients, averages and relative deviations modified by communalities in the Charolais breed

age at start, days (1), age at the end of the test, days (2), weight at start of the test, kg (3), weight at the end of the test, kg (4), weight gain, kg (5), daily weight gain in the period of test, g/day (6), average feed consumption, kg (7), net energy for growth, MJ (8), live weight at 205 days of age (9), live weight at 300 days of age (10), live weight at 365 days of age (11), parameters (12), variable (13), remark: if $r \geq 0,22$ then $P < 0,05$

2. táblázat

A kommunalitásokkal módosított korrelációs együtthatók, átlagértékek és relatív szórások a hereford fajtaban (Boród, K-STV 1982/83-1986/87, n=54)

Tulajdonságok (12)	Változók (13)												
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	\bar{x}	cv%
Beállítási életkor nap (1)	-	0,53	0,67	-0,03	-0,57	0,42	0,23	0,37	-0,19	-0,44	-0,45	271,5	9,6
Vizsgálatvégi életkor, nap (2)	-	-	0,53	0,62	0,29	0,32	0,11	0,17	0,11	-0,04	0,03	373,0	4,4
Beállítási testtömeg, kg (3)	-	-	-	0,52	-0,21	0,38	0,55	0,57	0,60	0,31	0,26	268,3	12,0
Vizsgálatvégi testtömeg, kg (4)	-	-	-	-	0,73	0,45	0,37	0,36	0,70	0,66	0,78	434,8	10,5
Ráhozott testtömeg, kg (5)	-	-	-	-	-	0,21	-0,01	-0,04	0,32	0,51	0,69	166,7	24,2
Vizsgálat alatti gyarapodás, g/nap (6)	-	-	-	-	-	-	0,42	0,62	0,06	0,07	0,29	1653,0	12,0
Átlagos tápfogyasztás, kg (7)	-	-	-	-	-	-	-	0,87	0,47	0,32	0,42	8,4	24,8
Tömeggyarapodási nettó energia, MJ (8)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,35	0,22	0,30	25,8	32,2
205 napos testtömeg, kg (9)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,88	0,82	202,9	9,1
300 napos testtömeg, kg (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,87	311,0	9,7
365 napos testtömeg, kg (11)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	418,6	8,1

Megjegyzés: ha $r > 0,27$, akkor $P < 0,05$
 $r > 0,35$, akkor $P < 0,01$
 $r > 0,44$, akkor $P < 0,001$

Correlation coefficients, averages, and relative deviations modified by communalities in the Hereford breed identical with Table 1. (1-14)

A kommunalitásokkal módosított korrelációs együtthatók, átlagértékek és relatív szórások a limousin fajtában (Boród, K-STV 1982/83–1986/87, n=112)

Tulajdonságok (12)	Változók (13)													cv%
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	\bar{x}		
Beállítási életkor, nap (1)	-	0,38	0,65	-0,05	-0,64	0,003	-0,14	-0,17	-0,02	-0,25	-0,29	277,0	8,8	
Vizsgálatvégi életkor, nap (2)	-	-	0,11	0,40	0,27	-0,31	-0,14	-0,28	-0,08	-0,30	-0,36	377,4	5,5	
Beállítási testtömeg, kg (3)	-	-	-	0,43	-0,51	0,04	-0,02	0,01	0,57	0,46	0,35	340,5	12,5	
Vizsgálatvégi testtömeg, kg (4)	-	-	-	-	0,54	0,36	0,31	0,21	0,55	0,55	0,65	504,2	8,4	
Ráhízott testtömeg, kg (5)	-	-	-	-	-	0,29	0,30	0,47	-0,03	0,105	0,29	164,4	27,1	
Vizsgálati alatti gyarapodás g/nap (6)	-	-	-	-	-	-	0,47	0,42	0,12	0,19	0,53	1666,6	16,2	
Átlagos tápfogyasztás, kg (7)	-	-	-	-	-	-	-	0,85	0,12	0,23	0,37	8,0	18,0	
Tömeggyarapodási nettó energia, MJ (8)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,18	0,30	0,40	22,2	25,0	
205 napos testtömeg, kg (9)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,73	0,66	249,9	9,9	
300 napos testtömeg, kg (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,85	375,5	9,2	
365 napos testtömeg, kg (11)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	482,1	9,0	

Megjegyzés: ha $r \geq 0,19$, akkor $P \leq 0,05$

$r \geq 0,25$, akkor $P \leq 0,01$

$r \geq 0,32$, akkor $P \leq 0,001$

Correlation coefficients, averages and relative deviations modified by communalities in the Limousin breed identical with Table 1.(1–14)

A kommunalításokkal módosított korrelációs együtthatók, átlagértékek és relatív szórások a három fajtát együtt vizsgálva (n=248)

Tulajdonságok (12)	Változók (13)											cv%	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.		x
Beállítási életkor, nap (1)	-	0,49	0,55	-0,09	0,67	-0,04	-0,006	0,08	-0,13	-0,34	-0,38	268,6	9,9
Vizsgálatvégi életkor, nap (2)	-	-	0,27	0,33	0,12	-0,19	-0,02	-0,10	-0,05	-0,16	-0,23	371,2	5,3
Beállítási testtömeg, kg (3)	-	-	-	0,59	-0,30	0,13	0,11	0,05	0,69	0,51	0,44	317,3	15,1
Vizsgálatvégi testtömeg, kg (4)	-	-	-	-	0,59	0,46	0,29	0,09	0,76	0,77	0,81	491,4	11,4
Ráhízott testtömeg, kg (5)	-	-	-	-	-	0,42	0,23	0,05	0,21	0,40	0,51	174,6	27,1
Vizsgálat alatti gyarapodás, g/nap (6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Átlagos tápfogyasztás, kg (7)	-	-	-	-	-	-	0,45	0,41	0,25	0,32	0,54	1715,3	15,0
Tömeggyarapodási nettó energia MJ (8)	-	-	-	-	-	-	-	0,84	0,15	0,19	0,29	8,1	19,2
205 napos testtömeg, kg (9)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	0,04	0,13	23,4	26,6
300 napos testtömeg, kg (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,86	0,83	242,5	12,8
365 napos testtömeg, kg (11)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,90	368,1	13,0
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	479,8	11,6

Megjegyzés: ha $r > 0,14$, akkor $P \leq 0,05$
 $r > 0,18$, akkor $P \leq 0,01$
 $r > 0,23$, akkor $P \leq 0,001$

Correlations coefficients, averages and relative deviation modified by communalities in the three breeds identical with Table 1. (1-14)

5. táblázat

Charolais, hereford és limousin fajták közötti különbség néhány fontosabb STV alatti értékmérő tulajdonságban (1982/83–1986/87)

Fajták (1)	Különbség a fajták között (2)			
	Vizsgálat alatti (3)		tömeggyarapodási nettó energia, NI: g MJ (6)	365 napra korrigált testtömeg kg (7)
	tömeggyarapodás g/nap (4)	átlagos tápfogyasztás kg/nap (5)		
charolais-hereford (n=82/54)	169,8 ^d	-0,2	-2,4 ^a	98,3 ^d
charolais-limosin (n=82/112)	156,2 ^d	0,19	1,19	34,8 ^d
limousin-hereford (n=112/54)	13,6	-0,4	-3,6 ^c	63,5 ^d

Megjegyzés: (8)

$x^a = P \geq 0,1$

$x^b = P \leq 0,05$

$x^c = P \leq 0,01$

$x^d = P \leq 0,001$

a viszonyítás a második helyen álló fajtához történt (9)

Differences of certain self performance test parameters among the breeds tested

breeds (1), differences among breeds (2), in the test (3), daily weight gain, g/day (4), average daily feed consumption, kg/day (5), net energy for growth, MJ (6), live weight corrected for 365 days of age (7), remarks: (8), breed that took the 2nd place served as reference (9)

hogy megkapjuk azokat a „faktorsúlyokat” (speciális koefficienseket), amelyek arról tájékoztatnak, hogy az egyes faktorok varianciájának kialakításában, mely értékmérő tulajdonságok vesznek részt. A tendenciákról a faktorsúlyok nagysága és előjele egyaránt tájékoztat. A faktorok kialakításában elsősorban a 0,6-nál nagyobb faktorsúlyok vesznek részt. A 6. táblázati értékekből látható, hogy mind a négy esetben az *első faktor* (a testtömeg-faktor) adta a teljes variancia meglehetősen nagy, 34,3–44,6%-át. Ezt a faktort minden relációban döntően a korrigált testtömegek mellett különböző kombinációkban a beállítási, a vizsgálatvégi és a ráhízott testtömegek határozták meg. A hereford fajta kivételével a második faktort az *életkor-testtömeg I.* névvel jellemeztük, mivel a beállítási életkor és a testtömeg hatása volt hangsúlyozott. A hereford és a limousin fajtákban egy másik *életkor-testtömeg II.* faktort (3., 4. faktor) találtunk. E faktorban a vizsgálatvégi életkor és a testtömeg negatív előjellel mutatott meghatározó jelleget. A kapott adatok arra utalnak, hogy a vizsgálatvégi életkor és testtömeg ezen fajták varianciáját csökkenti, ezért a sajátteljesítmény-vizsgálatban indokolt a vizsgálati időtartam fajták szerint differenciált figyelembe vétele.

6. táblázat

A sajátértékek, a teljes-variancia részarányának,
a faktoroknak és a faktorsúlyoknak alakulása fajtánként forgatás után

Fajták (13)	Charolais (n=82)			Hereford (n=54)		
	I. Test-tömeg-faktor (15)	II. Életkor-test-töm. faktor I. (16)	III. Tak. fogy. és ért. faktor (17)	I. Test-tömeg-faktor (15)	II. Tak. fogy. és ért. faktor (17)	III. Életkor-test-tömeg-faktor II. (18)
Sajátértékek (12)	4,908	2,281	1,29	4,595	2,731	1,228
Sajátérték-variancia (23)	44,6	65,4	77,1	41,8	66,6	77,7
Beállítási életkor, nap (1)	-0,475	0,773	0,163	-0,585	-0,481	-0,501
Vizsgálatvégi életkor, nap (2)	0,245	0,634	-0,108	0,029	-0,093	0,833
Beállítási testtömeg, kg (3)	0,119	0,883	0,245	0,089	-0,709	-0,439
Vizsgálatvégi testtömeg, kg (4)	0,881	0,355	0,211	0,730	-0,215	-0,602
Rázhított testtömeg, kg (5)	0,830	-0,316	0,051	0,755	0,326	-0,313
Vizsgálat alatti gyarapodás, g/nap (6)	0,513	0,044	0,543	0,081	-0,426	-0,495
Átlagos tápfogy., kg (7)	0,380	0,055	0,821	0,227	-0,855	-0,032
Tömeggyarapodási nettó energia, MJ (8)	-0,009	0,122	0,896	0,108	-0,863	-0,170
205 napos testtömeg, kg (9)	0,714	0,389	0,177	0,775	-0,452	-0,011
300 napos testtömeg, kg (10)	0,877	0,045	0,116	0,895	-0,234	0,096
365 napos testtömeg, kg (11)	0,894	0,021	0,294	0,938	-0,221	-0,048

A charolais, a limousin, a hereford és a három fajtát együtt vizsgálva, a 3. faktorban meghatározó jelleget mutatott az átlagos tápfogyasztás és a tömeggyarapodási nettóenergia, ezért a *takarmányfogyasztás és -értékesülés* faktorának neveztük el.

A hereford fajtában a takarmányfogyasztás és -értékesülés faktorát (2. faktort) ugyancsak az átlagos tápfogyasztás és a tömeggyarapodási nettóenergia határozta meg, de negatív jelleggel. A negatív előjel a hereford – a francia fajtákhoz viszonyított – kedvezőtlenebb takarmányértékesítését juttatja kifejezésre.

Vizsgálatainkból az alábbi tendenciákat kívánjuk kiemelni:

- a húshasznú tenyészbika-jelöltek központi sajátjeljesítmény-vizsgálata során az egyes tulajdonságok közötti kapcsolat megfelelően jellemezhető *lineáris összefüggéssel*,
- a tenyészbika-jelöltek sajátjeljesítmény-vizsgálati eredményeit befolyásoló tényezőket elemezve *három faktort határoztunk meg*: testtömeg-faktor, életkor-testtömeg I–II. faktor, takarmányfogyasztás és -értékesülés faktor,

6. táblázat folytatása

Fajták (13)	Limousin (n=112)				A három fajta együtt (n=248)		
	I. Test-tömeg-faktor (15)	II. Életkor-test-tömeg-faktor I. (16)	III. Tak. fogy. és ért. faktor (17)	IV. Életkor-test-tömeg-faktor II. (16)	I. Test-tömeg-faktor (15)	II. Életkor-test-tömeg-faktor I. (16)	III. Tak. fogy. és ért. faktor (17)
Sajátérték (12)	3,771	2,153	1,305	1,157	4,332	1,932	1,747
Sajátérték-variancia (23)	34,3	53,8	65,7	76,2	39,4	56,9	72,8
Beállítási életkor, nap (1)	-0,133	<i>0,846</i>	-0,060	-0,233	-0,161	<i>0,876</i>	0,077
Vizsgálatvégi életkor, nap (2)	-0,163	0,122	-0,189	-0,719	0,041	0,457	0,058
Beállítási testtömeg, kg (3)	0,532	<i>0,725</i>	-0,005	-0,128	<i>0,623</i>	<i>0,666</i>	0,050
Vizsgálatvégi testtömeg, kg (4)	<i>0,620</i>	-0,061	0,262	-0,622	<i>0,877</i>	0,033	0,189
Ráízott testtömeg, kg. (5)	0,104	-0,741	0,241	-0,457	0,392	-0,635	0,167
Vizsgálat alatti gyarapodás, g/nap (6)	0,219	-0,082	0,573	-0,014	0,363	-0,178	0,524
Átlagos tápfogy., kg (7)	0,071	-0,083	<i>0,908</i>	0,041	0,135	-0,028	<i>0,899</i>
Tömeggyarapodási nettó energia, MJ (8)	0,124	-0,035	<i>0,876</i>	0,158	-0,039	0,032	<i>0,910</i>
205 napos testtömeg, kg (9)	<i>0,818</i>	0,151	0,055	-0,042	<i>0,914</i>	0,080	0,018
300 napos testtömeg, kg (10)	<i>0,905</i>	-0,056	0,155	0,141	<i>0,919</i>	-0,176	0,048
365 napos testtömeg, kg (11)	<i>0,857</i>	-0,169	0,371	0,073	<i>0,906</i>	-0,276	0,198

Megjegyzés: (19)

- a 0,60-nál nagyobb faktorsúlyok dőlt betűvel (20)
- háttérváltozó = okváltozó = faktor (21)
- forgatás = varimax-módszer (22)

Self values, proportion of full variance, factors and weight of factors after turning by breeds identical with Table 1. (1–11), self values (12), breeds (13), factors (14), weight factor (15), age-weight factor (16), feed consumption and FCR factor (17), remark: (19), weight factors greater than 0.60 are italicized (20), – background variable = causative variable = factor (21), turning = varimax method (22), self values variance (23)

- a testtömeg-faktor egy-egy fajtán belül a teljes variancia 34,3–44,6%-át magyarázza meg,
- az életkor-testtömeg faktor pedig a vizsgálati időtartam fajták szerinti differenciált figyelembevételét teszi indokolttá,
- a takarmányfogyasztás és takarmányértékesülés faktora arra utal, hogy e két tulajdonságra irányuló közvetlen szelekció alkalmazása szakmailag megalapozott.

IRODALOM

1. *Czakó J.*: Akadémiai Kiadó, Budapest, 1982.
2. *Csukly E. – Szücs E. – Szuromi A.*: Tanulmány, MIMÉO, 1984.
3. *Gere T. – Monori I.*: Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, 1985. Tom. 34. No. 3. 193–199. p.
4. *Korchma Cs.*: Szakmérnöki dolgozat, Gödöllő, 1975.
5. *Márton I. – Hafner J. – Kövér Gy.*: Magyar Mezőgazdaság, Budapest, 1988. 34. évf. 45. sz. 26. p.
6. *Nagy N. – Ravasz T. né – Tőzsér J.*: 37th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. September 27th–October 1st 1987 Lisbon, Portugal
7. *Nagy N. – Tőzsér J. – Kisgergelyné Király A.*: Mezőgazdasági Tudományos Napok „Erőforrások hatékonyabb hasznosítása”, GAK, 1988. ápr. 6–7. (előadás)
8. *Sieber, M. – Freeman, A. E. – Hinz, P. N.*: Journal of Dairy Sciences, 1987. 70. 1018–1026. p.
9. *Sieber, M. – Freeman, A. E. – Hinz, P. N.*: Journal of Dairy Sciences, 1988. 71. 477–484. p.
10. *Sváb J.*: Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1979.
11. *Szücs E. – Ugry K. – Ács I. – Ábrahám M.*: 40th Annual Meeting of the European Association for Animal Production Dublin, Ireland, 27–31 August 1989.
12. *Weber, E.*: VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1972.

Az Európai Közös Piac, az Európa Tanács és az NSZK állatvédő előírásai

Európában a 19. századtól kezdve egyre növekszik az állatvédelem jelentősége és törvényesre való emelése. Az utóbbi időszakban nemzetközi szinten folynak az erre vonatkozó tárgyalások és a továbbiakban a különböző szinteken elsősorban a haszonállattartásban létrejött megállapodások ismertetésére kerül sor.

Az Európa Tanács a legrégebbi és legnagyobb taglétszámú politikai szervezete Nyugat-Európának, 23 tagállammal. A szervezet az állatvédelem javítása érdekében a következő megállapodásra jutott:

- nemzetközi szállítások állatvédelmi előírásai 1968-tól
- mezőgazdasági haszonállattartás állatvédelmi előírásai 1976-tól
- vágóállatok védelme 1979-től
- kísérleti és egyéb tudományos célra használt gerinces állatok védelme 1986-tól.
- háziállatokra vonatkozó védelmi előírások 1987-től.

A haszonállattartás állatvédelmi előírásai elsősorban a modern, intenzív állattartás körülményeire vonatkoznak, a tartás, gondozás, elhelyezés szempontjait figyelembe véve. Néhány fontosabb előírás: minden állatot a faj-, fejlődési állapot alkalmazkodóképesség, háziasítási fok szerint, élettani és etológiai szükségleteinek megfelelően a gyakorlati tapasztalatokat és tudományos ismereteket figyelembe véve kell elhelyezni, gondozni és takarmányozni.

A fajra jellemző és tudományosan alátámasztott mozgásszükségletet nem szabad olyan mértékben korlátozni, hogy az az állatnak károsodást, fájdalmat okozhatna, kötött, vagy zárt tartás esetén a szükségletnek megfelelő teret kell biztosítani.

Ugyancsak az ismeretek és tudományos eredmények figyelembevételével kell a világításról, hőmérsékletről, páratartalomról, légváltásról és egyéb, a megfelelő közérzetet szolgáló feltételekről gondoskodni.

A takarmány nem tartalmazhat az egészséget vagy közérzetet károsan befolyásoló anyagokat.

Az állatok egészségi állapotát intenzív tartási körülmények között legalább egyszer naponta ellenőrizni kell ugyanúgy a technikai berendezések működését is. Az Európa Tanácson belüli egységes feltételek lehetővé teszik, hogy egy közös Bizottság jöjjön létre, amely javaslatokat tesz, kidolgozza az előírásokat és továbbjuttatja az érdekelteknek. Minden kérdésben a Bizottság egyhangú állásfoglalására van szükség. Hosszú és intenzív tanácskozás után fogadta el az állandó bizottság a tojótyúkok, a sertések és a szarvasmarhák tartására vonatkozó szabályokat. Pillanatnyilag a prémesállattartás állatvédelmi előírásait vitatja meg a Bizottság. Az Európa Tanács tagállamai azonos jogokkal rendelkeznek, egyik tagállam sem rendelkezik több joggal a másikkal. Az Európai Közös Piac (EKP) országaiban hosszú viták és problémák mellett 1986-ban megszavazták a tojó-

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont
Takarmányozási Kutatóintézete, Herceghalom
(Igazgató: Gundel János)

Hereford x magyartarka, hereford x magyartarka x charolais és kanadai hereford növendék bikák hizlalási teljesítménye és takarmányhasznosítása

Várhegyi József–Szentpáli Károly–Várhegyi Józsefné

Summary

Várhegyi J. – Szentpáli K. – Mrs. Várhegyi J.: PERFORMANCE AND FEED EFFICIENCY OF HEREFORD X HUNGARIAN SIMMENTAL, HEREFORD X HUNGARIAN SIMMENTAL X CHAROLAIS AND CANADIAN HEREFORD GROWING-FINISHING BULLS

After weaning Hereford x Hungarian Simmental (He x S), (Hereford x Hungarian Simmental) x Charolais (He x S x Ch) and registered Canadian Hereford (He) growing bulls were fattened in loose housing system, in groups. Bulls consumed restricted amount of corn grain and protein supplement and corn silage was fed ad libitum. Results are discussed from weaning to 500 kg liveweight (I) and from weaning to slaughter (II). Slaughter weights were 660 kg (He x S), 643 kg (He x S x Ch) and 606 kg (He). During the first fattening period daily gains were similar, 1498 g (He x S), 1423 g (He x S x Ch) and 1438 g (He). Daily gains/live days (from birth) in the previous order were 1286, 1307 and 1198 g, respectively. Daily gains/live days of crosses were significantly higher ($P < 0.01$) than that of He. Feed intake of He (100 g DM/W^{0.75}) was lower and intake of He x S (111 g DM/W^{0.75}) was higher than that of He x S x Ch (104 g DM/W^{0.75}). Feed efficiency of He calculated on the ratio of net energy available for gain and net energy requirement was more favourable than those of crosses. Results from weaning to slaughter showed that daily gains decreased to 1192 g He x S, 1097 g He x S x Ch and 1126 g He and feed utilization was poorer substantially. Regarding the whole fattening period differences in feed intake and feed efficiency between genotypes remained and were similar to the first period. Feed intake of He x S was the highest and feed conversion of He was the best.

Authors' address: Institute for Animal Nutrition, Herceghalom

Bevezetés

Magyarországon számtalan keresztezési kombinációt ajánlanak és alkalmaznak a gyakorlatban is, olyan céllal, hogy javítsák a vágómarhák teljesítményét és takarmányhasznosítását. A hazai kísérletek eredményei (Nagyné és mtsai 1982, Enyedi és mtsai 1981, Szabó 1988, Dunai és mtsai 1981, Nagy és mtsai 1987) egyértelműen bizonyították, hogy a nagy rámajú fajták (magyartarka, charolais stb.) és keresztezéseik testtömeggyarapodása nagyobb, mint a közepes rámajú fajtáké (hereford). A testtömeggyarapodásban a választásig nagyobb különbségeket találtak, mint a hizlalási szakaszban (Enyedi és mtsai 1981, Szuromi és mtsai 1983, Nagy és mtsai 1987). Horn és mtsai (1983) tejelő x hereford anyaállomány charolais, magyartarka és limousin bikáktól származó utódai-

nak teljesítményét vizsgálva a charolais fajtát találták legalkalmasabbnak haszonelőállító keresztezéshez. A sajátteljesítmény vizsgáló állomásokon 1977–1987 között vizsgált magyartarka bikák testtömeggyarapodása meghaladta a charolais, limousin és hereford növendékbikák teljesítményét (Varga 1989). Külföldi vizsgálatokban (McCarthy és mtsai, 1985, Old és Garrett 1987 stb.) is a herefordhoz hasonlítva a nagy rámájú fajtákkal kedvezőbb testtömeggyarapodást értek el.

A hazai vizsgálatokban az 1 kg testtömeggyarapodásra jutó abrakot, illetve keményítőértéket vizsgálva a hereford takarmányhasznosítását általában rosszabbnak találták, mint a nagy típusokét. A hazai kísérleti eredményekkel ellentétben Barber és mtsai (1981) angus és charolais, McCarthy és mtsai (1985) angus x hereford és hereford x szimentáli, Old és Garrett (1987) hereford és charolais hízómarhánál a kisebb rámájú típusok takarmányhasznosítását, az energiahasznosulás hatékonyságát testtömeggyarapodásra, kedvezőbbnek találták mint a nagy rámájú típusokét. Ezzel összhangban Solis és mtsai (1988), Warrington és mtsai (1988) nőivarú állományoknál a kisebb rámájú típusoknál kisebb létfenntartó szükségletről és az energiahasznosulás jobb hatékonyságáról számolnak be.

Saját vizsgálatok

A kísérlet célja hereford x magyartarka, (hereford x magyartarka) x charolais és törzskönyvezett állományból származó kanadai hereford növendékbikák testtömeggyarapodásának, takarmányfelvételének és takarmányhasznosításának összehasonlítása volt.

Anyag és módszer. Az ÁTK Takarmányozási Kutatóintézetének kísérleti növendékmарha telepén 12–12 hereford x magyartarka, továbbiakban HE x MT és (hereford x magyartarka) x charolais, továbbiakban HE x MT x CH és 24 db kanadai hereford, továbbiakban HE növendékbikát állítottunk hízóba, kötetlen csoportos tartásban. A növendékbikák a Mezőfalvi Mezőgazdasági Kombinátból származtak és közvetlenül választás után kerültek az Intézetbe. A HE növendékbikákat a keresztezetteknel egy hónappal később állítottuk kísérletbe, a későbbi választás miatt.

A kísérlet során a növendékbikák ad libitum fogyasztották a kukoricaszilázst és korlátozott mennyiségű kukoricadarát, fehérje- és ásványianyagkiegészítőt kaptak. A fehérje-kiegészítő mennyiségét a fehérjeszükségletnek megfelelően, összetételét pedig úgy változtattuk, hogy a bendőben nem lebontható fehérje aránya 36%-ról 26%-ra csökkenjen. A kukoricadara fejadagja a hizlalás során napi 1,8 kg-ról 3 kg-ra nőtt. Az etetett takarmányok kémiai összetételét és táplálóértékét az 1. táblázat, a fehérje-kiegészítők összetételét a 2. táblázat tartalmazza.

A növendékbikákat a kísérlet elején és a kísérleti szakaszok végén két egymást követő napon, a hizlalás során havonta egyedileg mérlegeltük. A takarmányfogyasztást csoportosan naponta mértük, a maradék mennyiségét rendszeresen visszamértük.

A hizlalást két szakaszra bontottuk. Az első szakaszban a különböző típusú növendékbikák eredményeit azonos átlagos testtömegnél hasonlítottuk össze. A beállítástól az értékesítésig az összehasonlításban a tenyésztési céllal kiválogatott HE növendékbikák nem szerepelnek. A testtömeggyarapodás különbségeit t-próbával értékeltük (Sváb, 1981).

Az új energiaértékelési rendszerben, mivel az energiaszükséglet megfelel a termék energiatartalmának, a takarmányértékesítés pontosabban mérhető. A növendék-

1. táblázat

Takarmányok táplálóanyag-tartalma

	Szár- anyag g/kg (1)	Nyers- fehérje (2)	Nyers- zsír (3)	Nyers- rost (4)	Nmka (5)	Hamu (6)	NEm	NEg
		g/kg szárazanyag (7)						MJ/kg sza. (7)
Kukoricaszilázs (8)	388	70	46	221	210	53	7,05	4,48
Kukorica (9)	895	88	48	27	821	16	9,25	6,38
Extr. napra- forgó (10)	909	405	24	152	338	81	6,73	4,21
Hálliszt (11)	906	687	27	–	85	201	7,59	4,96
Vérliszt (12)	912	758	76	–	65	101	8,05	5,36

Nutritive value of feeds

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

2. táblázat

Fehérjekiegészítők összetétele (=)
Fehérjekiegészítők összetétele (%)

	1	2	3	4
Hizlalási napok: (1)	–73	74–150	151–214	215–
Extrahált napra- forgó (2)	53	57	70	90
Hálliszt (3)	12	12	–	–
Vérliszt (4)	25	21	20	–
Karbanid (5)	10	10	10	10

Composition of protein supplements (%)

fattening days (1), extr. sunflower meal (2), fish meal (3), blood meal (4), urea (5)

marhák takarmányértékesítését a takarmányadagból testtömeggyarapodásra rendelkezésre álló nettó energia és a tényleges testtömeggyarapodáshoz elméletileg szükséges nettó energia arányával fejeztük ki és százalékban tüntettük fel.

$$\text{Takarmányértékesítés \%} = \frac{\text{Testtömeggyarapodásra rendelkezésre álló NEg}}{\text{Testtömeggyarapodás energiaszüksége NEg}} \cdot 100$$

A takarmányértékesítésnél a keresztezettek energiaszükségletét a vérhányadnak megfelelően számítottuk. A kanadai HE növendékbikákat közepes x nagy rámájú típusonként értékeltük, miután a közepes típusnak elfogadott amerikai HE-nál nagyobb rámájú.

3. táblázat

A különböző típusú növendékbikák teljesítményének összehasonlítása azonos átlagos testtömegnél

Fajta, illetve keresztezés (1)	hereford x magyar-tarka (2)	(hereford x magyar-tarka) x charolais (3)	törzskönyvezett kanadai hereford (4)
n	12	12	24
Beállítási testtömeg, kg (5)	220	238	239
Záró testtömeg, kg (6)	510	494	497
Átlagos testtömeg, kg (7)	365	366	368
Hizlalási napok száma (8)	194	180	179
Életnap (9)	397	378	415
Hizlalás alatti testtömeggyarapodás, g/nap (10)	1498 ^a	1423 ^a	1438 ^a
±s	95	95	160
Életnapra jutó testtömeggyarapodás, g/nap (11)	1286 ^a	1307 ^a	1198 ^b
±s	56	78	86
Legjobb 25% testtömeggyarapodás a hizlalás alatt, g/nap (12)	1603	1537	1644

a, b az eltérő betűkkel jelzett átlagok $P < 1\%$ szinten szignifikánsan különböznek (13)

Performance of growing-finishing bulls of different genotypes at similar average weight

breed or crosses (1), Hereford x Hungarian Simmental (2), (Hereford x Hungarian Simmental) x Charolais (3), registered Canadian Hereford (4), initial weight (5), final weight (6), average weight (7), days on feed (8), live days (9), daily gain during fattening (10), gain/live day (11), daily gain of top 25% during fattening (12), a, b means in a row with different superscripts differ ($P < 0.01$) (13)

Eredmények, eredmények értékelése

A növendékbikák teljesítményét azonos átlagos testtömegnél (365-368 kg) a 3. táblázatban mutatjuk be. A hizlalás alatti testtömeggyarapodás nagyon hasonló 1498 g HE x MT, 1423 g HE x MT x CH és 1438 g/nap HE, és a testtömeggyarapodások között nincs szignifikáns különbség. Nem különbözik számottevően a legjobb 25% hizlalás alatti teljesítménye sem. Az életnapra jutó testtömegtermelésben már nagyobbak a különbségek, 1286 g/nap HE x MT, 1307 g HE x MT x CH és 1198 g HE. A keresztezettek életnapra jutó testtömeggyarapodása $P < 1\%$ szinten meghaladja a tisztavérű kanadai HE teljesítményét, míg a keresztezettek között nincs szignifikáns eltérés. A HE életnapra jutó kisebb teljesítménye összhangban van Szuroni és mtsai (1983), Nagy és mtsai (1987) vizsgálataival.

A növendékbikák takarmány- és táplálóanyagfelvételét a 4. táblázatban foglaltuk össze. A kanadai HE takarmányfelvétele a legkisebb, az anyagcseretőmagra jutó szárazanyagfelvétel 100 g. A HE x MT keresztezésből származó bikák takarmányfelvétele (111 g/W^{0,75}) lényegesen kedvezőbb mint a HE x MT x CH bikáké, (104 g sz.a./W^{0,75}) Más kísérletek (Fox és Black 1984, Old és Garrett 1987 stb.) is a hereford kisebb takar-

4. táblázat

A különböző típusú növendékbikák takarmányfelvételének és takarmányhasznosításának összehasonlítása azonos átlagos testtömegnél

Fajta, illetve keresztezés (1)	hereford x magyar-tarka (2)	(hereford x magyar-tarka) x charolais (3)	törzskönyvezett kanadai hereford (4)
Napi takarmányfelvétel, kg (5)			
Kukoricaszilázs (6)	16,6	15,2	14,7
Kukorica (7)	2,4	2,4	2,4
Fehérje kiegészítő (8)	0,76	0,77	0,72
Ásványi + vitamin kiegészítő (9)	0,16	0,16	0,16
Napi táplálóanyag-felvétel (10)			
Száranyag, kg (11)	9,2	8,7	8,4
Száranyag/W ^{0,75} , g (12)	111	104	100
Nyersfehérje, g (13)	1168	1143	1078
NE _m koncentráció MJ/kg szá. (14)	7,4	7,5	7,5
NE _g koncentráció MJ/kg szá. (15)	4,9	4,9	4,9
Létfenntartó szükséglet NE _m , MJ (16)	30,18	30,23	30,38
Testtömeggyarapodásra rendelkezésre álló NE _g , MJ (17)	25,11	22,63	21,38
Takarmányértékesítés ^x , % (18)	99,2	97,4	87,8

^xTakarmányértékesítés = (testtömeggyarapodásra rendelkezésre álló NE_g: tényleges testtömeggyarapodáshoz elméletileg szükséges NE_g)•100 (19)

Feed intake and feed conversion of growing-finishing bulls of different genotypes at similar average weight

identical with Table 3. (1-4), feed intake (5), corn silage (6), corn grain (7), protein supplement (8), mineral and vitamin suppl. (9), nutrient intake (10), dry matter (DM) (11), DM/W^{0,75} (12), crude protein (13), NE_m concentration (14), NE_g concentration (15), maintenance requirement (16), NE_g available for gain (17), feed conversion (F:CR) (18), F:CR = (NE_g available for gain: NE_g requirement of observed gain)•100 (19)

mányfelvételét igazolják. A növendékbikák takarmányértékesítését összehasonlítva a legjobb eredményt a HE érte el, takarmányhasznosítása lényegesen kedvezőbb mint a keresztezetteké, összhangban Barber és mtsai (1981), McCarthy és mtsai (1985), Old és Garrett (1987) adataival. A HE-t közepes típusként értékelve takarmányhasznosítása még kedvezőbb (82,8%). A HE x MT x CH keresztezés takarmányértékesítése kismértékben jobb mint a HE x MT növendékbikáké. A hizlalásnak ebben az időszakában az elméletileg várhatóan a HE x MT x CH és a HE takarmányértékesítése kedvezőbb, míg a HE x MT keresztezésnél a testtömeggyarapodásra rendelkezésre álló nettó energia gyakorlatilag megegyezik a tényleges gyarapodás szükségletével (99,2%). A HE jobb takarmányhasznosítása valószínűleg azzal függ össze, mint azt az utóbbi évek kutatásai bizonyították, hogy a zsírtermelés energetikai hatékonysága¹ kedvezőbb mint a fehérjeképzése. (Thorbeck 1980, Old és Garrett 1985, Geay 1984 stb.).

A teljes hizlalási időszakban elért testtömeggyarapodásokat az 5. táblázatban foglaltuk össze. A hizlalás első szakaszához hasonlítva a testtömeggyarapodás nagymérték-

A különböző típusú növendékbikák teljesítménye a teljes hizlalási időszakban

Fajta, illetve keresztezés (1)	hereford x magyar-tarka (2)	(hereford x magyar-tarka) x charolais (3)	kanadai hereford* (4)
n	12	12	9
Beállítási testtömeg, kg (5)	220	238	234
Értékesítési testtömeg (6)	660	643	606
Átlagos testtömeg, kg (7)	440	440	420
Hizlalási napok száma (8)	369	369	331
Életnap (9)	572	567	567
Testtömeggyarapodás az I. szakaszban, g/nap (10)	1498	1423	1303
Testtömeggyarapodás a teljes hizlalási időszakban, g/nap (11)	1192 ^a	1097 ^a	1126 ^{a,b}
±s	88	112	104
Életnapra jutó testtömeggyarapodás g/nap (12)	1154 ^a	1132 ^{ab}	1070 ^b
±s	64	94	56

a, b, az eltérő betűkkel jelzett átlagok között szignifikáns különbség van. A hizlalás alatt testtömeggyarapodás $P < 5\%$, az életnapra jutó testtömeggyarapodás $P < 1\%$ szinten szignifikáns (13)
*tenyésztésre kiválasztott bikák nélkül (14)

Performance of growing-finishing bulls of different genotypes to slaughter

identical with Table 3. (1–4), initial weight (5), slaughter weight (6), average weight (7), days on feed (8), live days (9), daily gain in 1st period (10), daily gain in whole period (11), gain/live day (12), a, b means in a row with different superscripts differ, daily gain $P < 0,05$, gain/live day $P < 0,01$ (13), without bulls selected for breeding (14)

ben csökkent. Ebben közrejátszott, hogy az értékesítés elhúzódása miatt a hizlalás végi testtömeg nagy, amit az átlagos testtömegnél HE x MT: 660 kg, HE x MT x CH: 643 kg, HE: 606 kg talán jobban jelez, hogy a legnagyobb bikák élőtömege elérte a 735- (HE x MT), 705- (HE x MT x CH) és a HE esetében is a 665 kg-ot. A nyári nagy melegben a takarmányfogyasztás visszaesett. Az ivari tevékenység rendkívül élénk volt. A teljes hizlalási időszakban a HE x MT 1192 g/nap testtömeggyarapodásra $P < 5\%$ szinten szignifikánsan meghaladta a HE x MT x CH 1097 g/nap testtömeggyarapodását. A HE x MT x CH gyengébb teljesítménye valószínűleg összefügg azzal, hogy vérmérsékletben, ivari tevékenységben, egymás közti harcban messze felülmúlta a HE x MT keresztezést, míg legnyugodtabbnak a HE bizonyult, amit kedvező teljesítménye (1126 g/nap) is mutat. A MT x HE növendékbikák életnapra jutó testtömegtermelése $P < 1\%$ szinten szignifikánsan meghaladja a HE testtömegtermelését. Az életnapra jutó testtömegtermelésben a HE x MT és HE x MT x CH, illetve a HE x MT x CH és a HE növendékbikák között nincs szignifikáns különbség.

A 6. táblázatban a takarmány és táplálóanyagfelvételt mutatjuk be a teljes hizlalási időszakban. A hizlalás I. szakaszához hasonlóan a HE takarmányfelvétele a legkisebb

6. táblázat

A különböző típusú növendékbikák takarmány- és táplálóanyagfelvétele a teljes hizlalási időszakban

Fajta, illetve keresztezés (1)	hereford x magyar-tarka (2)	(hereford x magyar-tarka) x charolais (3)	kanadai hereford (4)
Napi takarmányfelvétel, kg (5)			
Kukoricaszilázs (6)	18,3	16,8	15,6
Kukorica (7)	2,6	2,7	2,6
Fehérje kiegészítő (8)	0,52	0,52	0,50
Ásványi + vitamin kiegészítő (9)	0,12	0,12	0,12
Napi táplálóanyag-felvétel (10)			
Száranyag, kg (11)	10,0	9,4	8,84
Száranyag/W ^{0,75} , g (12)	104	98	95
Nyersfehérje, g (13)	1069	1027	969
NEm koncentráció, MJ/sza. kg (14)	7,51	7,55	7,57
NEg koncentráció, MJ/sza. kg (15)	4,89	4,93	4,95
Létfenntartó szükséglet, NEm, MJ (16)	34,71	34,74	33,52
Testtömeggyarapodásra rendelkezésre álló NEg, MJ (17)	26,23	23,60	21,84
Takarmányértékesítés, % (18)	116%	117%	106%

Feed intake and feed conversion of growing-finishing bulls of different genotypes to slaughter

identical with Table 3 (1–4), identical with Table 4 (5–18)

(95 g sz.a./W^{0,75}). A testtömeggyarapodásra rendelkezésre álló nettó energia a keresztezett és a HE növendékbikáknál is meghaladja a tényleges testtömeggyarapodáshoz elméletileg szükséges energia mennyiségét. A kedvezőtlen takarmányértékesítésben a testtömeggyarapodásnál tárgyalt okok játszanak közre. A hizlalás I. szakaszához hasonlóan a HE takarmányértékesítése relatíve a legkedvezőbb, 106%, szemben a keresztezettek 116% (HE x MT) és 117% (HE x MT x CH) eredményével.

Következtetések

A növendékbikákat 500 kg körüli testtömegre hizlalva, a hizlalási időszakban a vizsgált keresztezések és a hereford hasonló teljesítményt ért el. A keresztezettek életnapra jutó testtömegtermelése szignifikánsan nagyobb volt a tisztavérű hereford eredményeinél. A teljes hizlalási időszakban a hereford x magyartarka keresztezés testtömeggyarapodása a hizlalás alatt meghaladta a (hereford x magyartarka) x charolais keresztezésből származó növendékbikák hizlalási és a hereford bikák életnapra jutó teljesítményét. A kísér-

leti eredmények alapján a hereford x magyartarka továbbkeresztzése a charolais fajtával nem javította sem a hizlalási sem az életnapra jutó teljesítményt. A törzskönyvezett tisztavérű kanadai hereford kedvező eredményei a tenyésztési munka jelentőségére hívja fel a figyelmet, miután a hereford nem vagy alig maradt el nagy ráámájú fajtákkal keresztetett társaiktól.

A iIE x MT keresztelésből származó növendékbikák kitűntek nagy takarmányfelvétellel, míg a hereford szárazanyag-felvételét találtuk a legkisebbnek.

A hereford takarmányhasznosítása lényegesen kedvezőbb volt, mint a keresztetetteké.

A túl nagy testtömegre történő hizlalás, az értékesítés elhúzódása kötetlen csoportos tartási feltételek között jelentős mértékben ronthatja a teljes hizlalási időszak takarmányértékesítését.

IRODALOM

1. Barber, K. A. – Wilson, L. L. – Ziegler, J. H. – Le Van, P. J. – Watkins, J. L. 1981: J. Anim. Sci. 53: 989, Albany
2. Dunai, A. – Bozó, S. – Deák, M. – Rada, K. – Gombácsi P. 1981: Állattenyésztés és Takarmányozás 30. 1: 21, Budapest
3. Enyedi, S. – Szuromi, A. – Bölskey, K. – Lányi I.-né 1981: Állattenyésztés és Takarmányozás 30. 3: 249, Budapest
4. Fox, D. G. – Black, J. R. 1984: J. Anim. Sci. 58: 725, Albany
5. Geay, Y. 1984: J. Anim. Sci. 58: 766, Albany
6. Horn, A. – Dunay, A. – Bozó, S. – Rada, K. – Deák, M. – Zsolnai, M. 1983: Állattenyésztés és Takarmányozás 32. 6: 481, Budapest
7. McCarthy, F. D. – Hawkins, D. R. – Bergen, W. G. 1985: J. Anim. Sci. 60: 781, Albany
8. Nagy, N. – Ravasz, T.-né – Tózsér, J. 1987: Állattenyésztés és Takarmányozás 36. 5: 419, Budapest
9. Nagy, Z.-né – Sándi, O. – Régiusné, M. Á. – Kemenes, M. – Sárdi, J. – Bárány, I. – Gundel, J.-né 1982: Állattenyésztés és Takarmányozás 31. 1: 75, Budapest
10. Old, C. A. – Garrett, W. N. 1985: J. Anim. Sci. 60: 766, Albany
11. Old, C. A. – Garrett, W. N. 1987: J. Anim. Sci. 65: 1371, Albany
12. Solis, J. C. – Byers, F. M. – Schelling, G. T. – Long, C. R. – Greene, L. W. 1988: J. Anim. Sci. 66: 764, Albany
13. Sváb, J. 1981: Biometria módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
14. Szabó, F. 1988: Georgicon for Agriculture 1: 79, Keszthely
15. Szuromi, A. – Enyedi, S. – Bölskey, K. – Lányi, I.-né 1983: Állattenyésztés és Takarmányozás 32. 3: 267, Budapest
16. Thorbek, G. 1980: Beretning fra Staten Husdyrbrugs forsøg. Pub. 498:55, Copenhagen
17. Varga, G. 1989: Vágóállat és Hústermelés 11: 7, Budapest
18. Warrington, B. G. – Byers, F. M. – Schelling, G. T. – Forrest, D. W. – Baker, J. F. – Greene, L. W. 1988: J. Anim. Sci. 66: 774, Albany

Pannon Agrártudományi Egyetem
Élettani és Takarmányozástani Intézet, Kaposvár
(Igazgató: dr. Henics Zoltán)

Nylon-bag technika alkalmazása a sertéstakarmányok táplálóértékének meghatározásához

Tossenberger János–Henics Zoltán–Gombos Sándor

Summary

Tossenberger J. – Henics Z. – Gombos S.: NYLON-BAG TECHNIC FOR DETERMINATION OF NUTRITIVE VALUE OF PIG FEEDS

By using the original idea of Spallanzani the authors elaborated an operation technic and an experimental method for more efficient determination of nutritive value of pig feeds.

The variety of the nylon-bag technic used by the authors produced digestibility parameters that matched good with values determined in traditional metabolic experiments. Especially good conformity was found in respect of digestible energy content of feed samples.

In spite of the apparently correct results of digestibility of protein and amino acids further amendment of the method may serve the reliability of determinations. Wheat breeds used in the tests had great variety in respect of composition and digestibility of nutrients. These differences may deserve attention at making choice of wheat breeds.

Fig. 1. Stomach cannula

Fig. 2. Duodenum cannula

Authors' address: Pannon University of Agricultural Sciences, Kaposvár

Bevezetés

Gazdasági állataink takarmányainak táplálóérték vizsgálata állandó és fontos feladata a takarmányozástannal foglalkozó kutatóhelyeknek. A táplálóérték megállapításához – az esetek többségében – olyan *in vivo* vizsgálatok szükségesek, amelyek élőmunka, költség és időigényesek. Az elmúlt évtizedben felgyorsultak azon törekvések, amelyek a lehetőségekhez képest csökkenteni igyekeznek a vizsgálatok idejét, ugyanakkor kellő pontosságú és megbízható információt nyújtanak a takarmányok táplálóértékének megítéléséhez.

Ilyen módszernek ígérkezik a „nylon-bag” technika is, amelynek alapötletét *Spallanzani*, (1785) szolgáltatta. A szerző már több mint 200 évvel ezelőtt különböző takarmánymintákat kis vászonzacskóba csomagolt, majd azokat gyomorszonda segítségével a kísérleti állatok (juh, szarvasmarha) gyomrába juttatta, és a bélsárból való összegyűjtésük után azokat ismételtelen megvizsgálta. Az emésztés során bekövetkező változásokból igyekezett megállapítani az adott takarmányminták értékét. A zacskó

elkészítéséhez nem állt még megfelelő minőségű anyag rendelkezésre, ezért a módszer hosszú időre feledésbe merült. A műszaki fejlődés jóvoltából különböző ipari célokra a 60-as években beindult olyan permeábilis műanyag szövetek gyártása, amelyek lehetővé tették a régi módszer ismételt kipróbálását.

A „régí-új” módszert elsősorban a kérődzők bendőjében lezajló bomlási folyamat mérésére igyekeztek felhasználni, különböző takarmánykomponensek esetében *Keuren és mtsai* (1962), *Archibald és mtsai* (1962), *Algeo és mtsai*, (1968), valamint *Netherie* (1969). Vizsgálataikhoz a kutatók már bendőfisztulával ellátott állatokat használtak. A vizsgálati anyagokat a fisztulán keresztül helyezték meghatározott időtartamra a bendőbe, majd azok kivétele után a kísérleti céljának megfelelő analízisnek vetették alá.

A „nylon-bag” technikát a sertéstakarmányok értékeléséhez elsők között *Petry és Handlos* (1978) alkalmazta. A vizsgálendő mintákat (500 mg) 30 x 10–10 mm méretű tetraeder formájú zacskókba helyezték, amelyeket gyomorszonda segítségével a gyomorba juttattak. A zacskóknak a gyomorból való garantált továbbjutása érdekében a napi kétszeri etetésről egyszeri etetésre tértek át, így biztosítva – az intenzívebb gyomormozgások révén – a zacskók továbbjutását. A kísérlet megkezdését követő 3 napon a zacskókat az állatok bélsarából összegyűjtötték, és tartalmukat analizálták. A módszer hátrányának bizonyult a gyomorszonda alkalmazása és a zacskóknak a gyomorból való bizonytalan továbbjutása. Az átlagosnál hosszabb ideig tartó gyomoremésztés ugyanis lényegesen módosíthatja a kísérleti eredményeket. E bizonytalansági faktor kiküszöbölésére ajánlják *Sauer és mtsai* (1983) olyan állatok használatát, amelyeket előzetesen duodenum, illetve gyomorkanüllel láttak el. A szerzők vizsgálataikat 40–70 kg élőtömegű állatokkal végezték, amelyeket 40 kg-os korukban megoperáltak. Kísérletükben a takarmányminták 1 grammnyi mennyiségét 25–40 mm méretű 50 μ lyukbőségű Nytex-mononylon anyagból készült zacskóba zárták. Kísérletünkben a gyomoremésztés vizsgálatának kétféle módját használták (in vivo és in vitro). Az in vivo módszernél a zacskót 2,5 órára a gyomorba helyezték, majd onnan kivéve a duodénum kanülön keresztül a bélszatornába juttatták. Az in vitro módszernél a „bag”-eket 2,5 órán át sósavas-pepszines előemésztésnek vetették alá (0,1 N HCl, 1 g/l pepsin, 37 °C), majd az inkubálást követően helyezték őket a bélszatornába. A kísérleteket párhuzamosan 4–4 állattal hajtották végre. Egy-egy takarmány tesztjét 4 x 4 = 16 mintával („bag”-gel) végezték el úgy, hogy minden egyes állathal naponta 8 „bag”-et helyeztek, így egy 5 napos munkahéten 10 takarmányt tudtak megvizsgálni.

A közölt ismeretek birtokában – a „nylon-bag” technika alapötletét felhasználva egy olyan gyors és pontos kísérleti technika kidolgozására törekedtünk, amely kellően megbízható információt nyújt a sertéstakarmányok tápláléértékéről.

Saját vizsgálatok

A műtétek módszertani leírása

A kísérleteinkhez 40–80 kg élőtömegű (apáról féltestvér) KAHYB-ártányokat használtunk, melyekbe 35–40 kg-os korukban gyomor, illetve duodenumkanült operáltunk.

Az állatokat – a kísérleti fázistól függően – izolált padozatú, egyedi kutricákban (műtét után, előkészítés alatt) és anyagcsere ketrecekben (kísérlet alatt) – tartottuk.

A *gyomorkanülöket* (1. ábra) 35–40 kg közötti élőtömegű állatokba operáltuk, amelyeket a tervezett műtét előtt 24 óráig koplaltattunk. Az altatáshoz Combelen (Bayern Leverkusen GmbH., NSZK) (2 ml/állat – subcutan) és Nembutal (Cevia, Franciaország) (2,5–3 ml/10 kg élőtömeg, intravenásan vagy intraperitonálisan) készítményeket használtunk amelyek a fenti dózisban tapasztalataink szerint kellően mély narkózist biztosítanak a mintegy 20–40 perces műtéti beavatkozás idejére. A műtét a narkózis beállta után, az állat rögzítésével és a műtéti terület előkészítésével kezdődött (lemosás, fertőtlenítés, alkoholos jódooldattal).

A hasüreget a köldök előtt a fehérvonal mentén felnyitottuk, a gyomrot kiemeltük, majd a nagygörbület (*curvatura major*) gyomorszájhoz (*cardia*) közelebbi részén egy 4–6 cm hosszú, babérlevél alakú nyílást vágunk, amelyen keresztül a kanül talpát (1. ábra, 2. pont) a gyomorba vezettük és egy kettős dohányzacskó varrattal rögzítettük. A rögzítést követően a kanült egy speciális, PVC-ből készült segédeszközzel (1. ábra, 6. pont) (továbbiakban rakéta) lezártuk és a gyomorral együtt visszahelyeztük a hasüregbe. Ezek után az állat *bal oldalán* a bordaív mögött 2–3 cm-rel ventrális irányban, a hasfalon egy 20–22 mm átmérőjű kivezetőnyílást metszettünk, amelyen a kanül szárát (1. ábra, 1. pont) a rakéta segítségével (1. ábra, 6. pont) a külvilágra vezettük, a rögzítőtárcsával (1. ábra, 3. pont) rögzítettük, a hasüreget egy kettős (külső-belső) csomós varratsorral lezártuk. A varrt sebet a fertőződést megelőzendő, filmképző anyaggal (Plastubol, EGIS) bevontuk, az állatot pedig széles spektrumú antibiotikummal (4–6 ml Tardomiocel Bayern Leverkusen, GmbH., NSZK) és fájdalomcsillapítóval (3 ml Algopyrin, Chinoin) láttuk el.

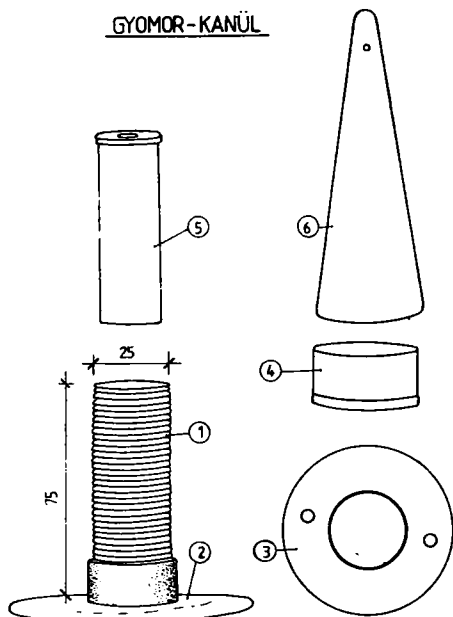
A *duodenumkanült* a gyomorműtétnél leírtakkal megegyező élőtömegű állatokba ültettük be. Tapasztalataink szerint a 2. ábrán feltüntetett méretű fisztula biztonságos beültetéséhez a sertések epésbelének lumene ennél az élőtömeg-intervallumnál (35–40 kg) lesz akkora, hogy a beavatkozás problémamentesen (bélrepedés nélkül) elvégezhető. Az operáció menete, a hasüreg felnyitásáig megegyezett a gyomorműtétnél leírtakkal.

A hasüreg feltárását követően a műtét a gyomor gyomorvég, felőli részének (*pylorus*) megkeresésével és kiemelésével folytatódott. A *pylorus* fixálása után attól kaudális irányban haladva megkerestük az epésbél (*duodenum*) elülső szakaszát, és a hasüregből kiemelve biztonságosan rögzítettük. Ezt követően a belet a *pylorustól* 12–15 cm-re (a hasnyálmirigy beszájadzása után kb. 6–7 cm-re) egy 2–3 cm hosszú babérlevél alakú metszéssel felnyitottuk, a kanül talpát (2. ábra, 2. pont) a bélbe helyeztük, kettős dohányzacskó varratsorral rögzítettük, és a rakétával (2. ábra, 7. pont) lezárva visszahelyeztük a hasüregbe. Eztuán az állat *jobb oldalán* a 11. és 12. bordaív között a középsíkban, a hasfalon egy 17–18 mm átmérőjű nyílást vágva a kanül szárát (2. ábra, 1. pont) a külvilágra vezettük. A további műveletek megegyeztek a gyomorműtétnél leírtakkal.

A műtött állatok utókezelése és takarmányozása

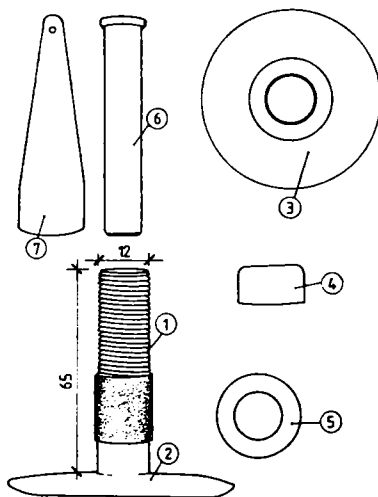
A seb mielőbbi gyógyulását annak rendszeres tisztántartásával és gyógyszeres kezelésével nagymértékben elősegíthetjük. A műtétet követő első három napon csak a seb környékére tapadt fizikai szennyeződések enyhe langyosvizes lemosása javasolható, a rögzítőtárcsa fellazítása nélkül. Az óvatos kezelést részben az állat fájdalomérzete, részben a

1. ábra

GYOMOR-KANÜL

- | | |
|-----------------|-------------|
| ① kanül - szár | ④ zárókupak |
| ② kanül - talp | ⑤ dugó |
| ③ rögzítőhárcsa | ⑥ rakéfa |

2. ábra

DUODENUM-KANÜL

- | | |
|-----------------|-----------------|
| ① kanül - szár | ④ zárókupak |
| ② kanül - talp | ⑤ rögzítőcsavar |
| ③ rögzítőhárcsa | ⑥ dugó |
| ⑦ rakéta | |

gyomor és a bélszakasz biztonságos gyógyulásának elősegítése indokolja. A harmadik naptól a rögzítőhárcsa már fellazítható és a seb (kivezetőnyílás) környéke is tisztítható. Először a területet (az első három napi kezeléshez hasonlóan) langyos vízzel lemostuk, majd szárazra töröltük. A szárazra törölt sebet a száradást és hámosodást elősegítő krémmel (Unguentum zinci oxidati) alaposan bekentük, a rögzítőhárcsát pedig eredeti állásába csavartuk vissza. A kezelést a seb gyógyulásáig (kb. 15–18 nap) naponta kell megismételni. A gyógyulás után már csak a langyosvizes tisztítás ajánlatos (gyógyszeres kezelést csak szükség szerint alkalmaztunk).

A frissen műtött állatok „diétás” takarmányozást igényelnek, ajánlható módját az 1. táblázatban foglaltuk össze. Azt tapasztaltuk, hogy a sértések a 15 napos „nedvesperiódus” után szívesen fogyasztják a száraz takarmányt, és gyakorlatilag a 16. naptól el lehet kezdeni a felkészülést (előtetést) az első kísérletsorozatra.

A takarmányvizsgálatok módszertani leírása

Kísérleteinkhez 35–85 kg élőtömegű, KAHYB-ártányokat használtunk, Gundel (1983) ajánlása alapján. A vizsgálatokat 2 x 3 állattal (3 gyomorkanülös + 3 duodenumkanülös) végeztük.

A műtött állatok ajánlott takarmányozása a műtétől a gyógyulásig

Idő (1)	Takarmány (2)	Ivóvíz (3)
Műtét napja (4)		kamillás tea (11)
<i>Műtét után:</i> (5)		
1–3. nap	Korpás-ivós, kamillateával (6)	–
4–7. nap	75% búzakarpa + 25% süldőtáp ^x nedvesítve (7)	ad libitum
8–11. nap	50% búzakarpa + 50% süldőtáp nedvesítve (8)	ad libitum
12–15. nap	25% búzakarpa + 75% süldőtáp nedvesítve (9)	ad libitum
16. naptól	100% süldőtáp szárazon (6)	ad libitum

x = az életkori igényeknek megfelelő takarmánykeverék, amely lehet a gyógyulást követő kísérlet alaptakarmánya is (12)

A korpás ivósról – illetve nedvesítve történő takarmányozásról a száraz takarmányozásra fokozatosan célszerű átállni (13)

Feeding of operated animals from the time of operation till recovery

time (1), daily ration (2), water (3), day of surgery (4), day after the operation (5), camomille tea with bran (6), 75% wheat bran + 25% growing pigs' feed in wet form (7), 50% wheat bran + 50% growing pigs' feed in wet form (8), 25% wheat bran + 75% growing pigs' feed in wet form (9), 100% growing pigs' feed, dry (10), camomille tea (11), x = the feed mixture meets of the requirement of pigs at appropriate age. This may be the basal ration of the postoperation experiment (12). Gradual change from wet to dry feeding is suggested (13)

A kísérletek két szakaszból – egy előtetési és egy főszakaszból – álltak. Az *előtetési szakaszban* – amely 9 napig tartott – az állatok az előtömegüknek megfelelő tápláléértékű takarmánykeveréket fogyasztottak, amely a szokásos vagy ajánlott mértékben tartalmazta a vizsgálandó takarmányt (takarmányokat). Az előtetési szakaszban etetett takarmánykeverék azt a célt szolgálta, hogy a kísérleti állatok emésztés-életlenül alkalmazkodjanak azokhoz a körülményekhez, amelyek majd szükségessé lesznek a főszakaszban végzett vizsgálatokhoz.

A 9. nap elteltével került sor a kísérleti (vizsgálandó) takarmányok „*etetésére*” úgy, hogy az előkészített mintáknak 1–1 grammnyi mennyiségét előzetesen 25–40 mm méretű, 53 μ lyukbőségű Nytrel szövetből készült, kódolt zacskókba mértük és lehegesztettük. Minden kísérleti anyagból (mintából) 60 x 1 grammot készítettünk elő, amelyből egy-egy állattal 20 x 1 g emészthetőségét vizsgáltuk.

A vizsgálatra előkészített zacskókat 2,5 óra időtartamra a gyomorkanulón keresztül –előemésztés céljából – (etetéskor) a gyomorba helyeztük. A 2,5 órás előemésztés elteltével a mintákat a gyomorból kivettük, a duodenum kanulón keresztül egy óras időközönként, kettésével a bélcsatornába juttattuk, és hagytuk természetes úton eltávozni. A már „előemésztett” de azonnal fel nem használt zacskókat 0–+4 °C közötti hőmérsékleten tároltuk, majd közvetlenül felhasználásuk előtt testhőmérsékletre felmelegítettük.

A „bag”-eket a bélcsatormán való áthaladásuk után a bélsárból összegyűjtöttük, megjelenésük idejét feljegyeztük és feldolgozásukig –18 °C alatti hőmérsékleten tartottuk.

2. táblázat

A konvencionális anyagcsere kísérletben etetett takarmánykeverékek összetétele

Összetevők (1)	Összetétel százalékban (2)
Búzafajta (3)	96,0
Takarmánymész (4)	1,1
AP-17 ^x	1,4
Vit. premix ^{xx}	1,0
NaCl	0,5
	100,0
Metionin ad	0,4
Lizin ad	0,6

x = ásványianyag (Ca, P) kiegészítő (Phylaxia) (5)

xx = egységes süldő premix-17 (HAGE) (6)

Composition of feed mixtures feed in the conventional metabolic experiments

components (1), proportion, % (2), wheat (3), chalk (4), x = mineral (Ca and P) supplement produced by PHYLAXIA (5), xx = vitamin mixture produced by HAGE (6)

Az összes zacskó visszanyerését követően azokat 60 °C hőmérsékleten tömegállandóságig szárítottuk, a külső szennyeződésektől megtisztítottuk, majd tömegüket megmértük. Ezután az egy-egy állattól visszanyert zacskók tartalmából átlagmintát készítettünk, amelyet laboratóriumi vizsgálatnak (kalorimetralás, aminosav-analízis, N-meghatározás) vetettünk alá.

Az eredmények értékelése során csak azokat a mintákat (zacskókat) vettük számításba, amelyek 48 órán belül a bélsárban megjelentek (Sauer 1983, Hermann 1989, személyes közlés). A kísérletek során gyűjtött adatokat számítógépen (K-200) dolgoztuk fel, és variancia analízissel elemeztük.

A kidolgozott műtéti és takarmányvizsgálati módszerek ellenőrzése

Fenti módszereink ellenőrzésére olyan – összehasonlító fajtakísérletből származó – búzafajták tesztjét folytattuk le, melyeket előzőleg hagyományos emésztési kísérletekben, Régiusné (1982) és Gundel (1982) szerint már megvizsgáltunk. A konvencionális kísérletben az egyes fajtákat önmagukban etettük úgy, hogy azokat felhasználásuk előtt ásványi és vitamin premix-szel, továbbá szintetikus metioninnal és lizinnel egészítettük ki. A szintetikus aminosav kiegészítést Gundel 1985, személyes közlés) ajánlása alapján hajtottuk végre, hogy az etetésre kerülő takarmánykeverék metionin + cisztin tartalma 0,4%, lizintartalma pedig 0,6% legyen. A számolások során a szintetikus aminosavakat 100%-os emészthetőségűnek tekintettük. Az etetett takarmánykeverék összetételét a 2. táblázatban mutatjuk be.

A „nylon-bag”-es kísérletben az állatok élettani igényüknek megfelelő összetételű (3. táblázat) takarmányt fogyasztottak, amelyben a búza 30%-os arányban szerepelt.

3. táblázat

A „nylon-bag”-es kísérletben etetett alaptakarmány összetétele

Összetevők (1)	Összetétel százalékban (6)
Kukoricadara (2)	48,0
Búzadara (3)	30,0
Extr. szójadara (4)	16,0
Süldő premix (komplett)* (5)	6,0
	100,0

* = PROMIVIT S-6 (Mg. Kombinát, Szekszárd)

Composition of the basal ration fed in the nylon-bag experiment

components (1), maize meal (2), wheat meal (3), extr. soybean meal (4), completed growers' premix (5), proportion, % (6)

Ez az arány lehetővé tette, hogy a sertések emésztőenzim termelése a búzában levő táplálóanyagok lebontásához is adaptálódjon.

Mindkét módszerhez KAHYB genotípusú ártánysertéseket használtunk, amelyek élőtömege a konvencionális kísérletben 40–44 kg, a „nylon-bag”-es kísérletben pedig 70–75 kg volt. Ebben az élőtömeg intervallumban a növekedésben levő sertések anyagcseréjében nem mutatkozik olyan mérvű különbség, ami az összehasonlítás megbízhatóságát rontaná *Gundel* (1987, nem publikált). Vizsgálataink a búzafajták emészthető energiatartalmának (DEs) megállapítására, valamint a nyersfehérje, lizin, metionin és treonin látszólagos emészthetőségére terjedtek ki.

A konvencionális kísérletekben az emészthető energiatartalmat az egyes táplálóanyagokra megállapított emésztési együtthatók segítségével *Schiemann* (1981) szerint *számítással*, míg a „nylon-bag” kísérletben adiabatikus bombakaloriméterben (IKA C-400, Janke-Kugel Co./NSZK) közvetlenül a takarmány és a bag-tartalom energiatartalmának *mért* különbségéből határozzuk meg. A takarmányok, bélsarak és bag-tartalom N-tartalmát KJEL-FOSS AUTOMATIC 16210 típusú (FOSS ELECTRIC, DENMARK) készülékkel, aminosav tartalmát (LKB 4101 (BIOCHROM / SWEDEN) automata aminosav analízátorral mértük meg.

Eredmények és megbeszélés

Az összehasonlító kísérletekben vizsgált búzafajták kémiai összetételét, továbbá számított és mért bruttó energiatartalmát (BE) a 4. táblázatban, aminosav-tartalmát pedig az 5. táblázatban mutatjuk be. Az eredményekből kitűnik, hogy az egyes fajták számított BE-tartalmában 1,3%, a mért BE-tartalmában pedig 0,8% elhanyagolható különbség volt. A két módszer (számítás-mérés) használhatóságát bizonyítja az a tény, hogy a fajták között regisztrált minimális különbségek ellenére azok sorrendisége mindkét esetben közel azonos.

4. táblázat

A vizsgált búzafajták kémiai összetétele, számított és mért bruttó energiataralma

Búzafajta (1)	A (Zombori)	B (GK-Szemes)	C (GK-Ságvári)	D (GK-9)
Száranyag % (2)	88,6	88,8	89,6	86,6
Táplálóanyag (3)	g/1000 g száranyag			
Nyersfehérje (4)	129	146	154	148
Nyerszsír (5)	17	19	19	17
Nyersrost (6)	28	33	31	30
N ment. kiv. a. (7)	804	781	775	784
BE/MJ/sza ^x (8)	18,39	18,58	18,62	18,54
BE/MJ/sza ^{xx}	18,58	18,61	18,72	18,65

x számítva Schiemann (1981) szerint (9)
xx bombakaloriméterben mérve (10)

Chemical composition, calculated and measured gross energy content of wheat breeds tested

breed of wheat (1), dry matter (2), nutrient (3), protein (4), crude fat (5), crude fibre (6), N-free extract (7), gross energy MJ/dry matter (8), x = calculated after Schiemann (1981) (9), xx = measured in bomb calorimeter (10)

5. táblázat

A búzafajták aminosavtartalma

Búzafajta (1)	A (Zombori)	B (GK-Szemes)	C (GK-Ságvárt)	D (GK-9)
Nyersfehérje g/1000 g sza. (2)	129	146	154	148
Aminosavak (3)	% / száranyag			
Metionin + cisztin	0,417	0,374	0,567	0,541
Lizin	0,293	0,419	0,477	0,369
Treonin	0,416	0,465	0,488	0,461

Amino acid composition of wheat breeds

wheat breed (1), crude protein, g/1000 g dry matter (2), amino acids (3)

6. táblázat

A búzafajták emészhető energiatartalma hagyományos kísérletben és „nylon-bag” technikával mérve (n = 3)

Búzafajta (1)	A (Zombori)	B (GK–Szemes)	C (GK–Ságvári)	D GK–9)
DEs hagyományos módszerrel (2)	15,54 ± 0,17	15,72 ± 0,23	15,80 ± 0,25	15,35 ± 0,08
MJ/kg szá. „Nylon-bag” technikával (3)	15,41 ± 0,08	15,61 ± 0,12	15,64 ± 0,10	15,28 ± 0,10

Digestible energy content of wheat breeds in the conventional metabolic experiments and measured by the nylon-bag technic (n=3)

wheat breed (1), digestible energy, MJ/kg dry matter for pig as measured by the conventional method (2), as measured by the nylon-bag technic (3)

Az energiatartalomban mutakozó szerény különbségekkel ellentétben, jelentős eltéréseket mértünk a nyersfehérje (11,6–19,4%), a metionin + cisztin (M+C: 10,3–34,0%), a lizin (20,6–38,6%), és a treonin (9,8–14,8%) tartalomban. Hasonló eltérések mutatkoztak a búzafajták nyersfehérje összetételében is. (M + C: 2,8–30,6%, lizin: 4,0–20,0%, treonin 3,0–9,1%). A legnagyobb különbséget a M + C aminosavaknál, a legkisebbet a treoninnál tapasztaltuk. A mért eltérések feltehetően a fajták eltérő genetikai tulajdonságaival hozhatók összefüggésbe.

A vizsgált fajták in vivo kísérletekben meghatározott emészhető energiatartalmát (DEs) a 6. táblázatban mutatjuk be. A konvencionális emésztési kísérletekben az egyes fajták DEs tartalma között 0,5–2,9%-os különbséget mértünk, amely eltérés a „nylon-bag” technika esetében 0,2–2,5% között változott. A fajták közötti különbségek egyik módszernél sem voltak statisztikailag biztosítottak. A „nylon-bag” technikával kapott DEs értékek a vizsgált búzafajták átlagában azonban tendenciaszerűen (0,7%-kal) alacsonyabbak voltak. Az alacsonyabb értékek valószínűleg a két módszer közötti különbségekkel és a kísérleti állatok eltérő életkorából adódó emésztésélettani sajátosságokkal magyarázhatók.

A nyersfehérje, a metionin, a lizin, a treonin hagyományos az emésztési kísérletben meghatározott látszólagos emészhetőségét a 7. táblázatban foglaltuk össze. Adataink szerint a nyersfehérje látszólagos emészhetőségében szignifikáns különbség nem állapítható meg. Tendenciaszerűen magasabb volt a „C” és „D” fajta fehérjetartalmának emészhetősége – annak ellenére, hogy ennek a két fajtának volt a legmagasabb a nyersfehérje tartalma is. A legrosszabbul a legkisebb nyersfehérje tartalmú „A” fajta fehérjéje emésztődött.

Az aminosavak emészhetősége, trendjében megegyezett a fehérjék emészhetőségével, azzal a különbséggel, hogy itt már szignifikáns eltérések mutatkoztak. A „C” fajta metionin tartalma pl. szignifikánsan jobban emésztődött az „A” és „B” fajta metionin

7. táblázat

A búzafajták nyersfehérje-, metionin-, lizin- és treonin-tartalmának látszólagos emészthetősége hagyományos emésztési kísérletben meghatározva (n=3)

Búzafajta (1)	A (Zombori)	B (GK-Szemes)	C (GK-Ságvári)	D (GK-9)	SzD5%
	Látszólagos emészthetőség, % (3)				
Nyersfehérje (2)	86,8 ± 1,7	87,4 ± 2,6	88,5 ± 1,4	88,2 ± 0,9	2,5
Metionin	79,8 ± 6,2	90,1 ± 2,1	94,4 ± 1,5	90,6 ± 2,3	4,2
Lizin	87,8 ± 1,1	91,2 ± 0,9	90,9 ± 1,3	88,9 ± 3,5	2,8
Treonin	61,6 ± 2,3	76,5 ± 3,8	70,4 ± 3,7	77,1 ± 2,6	7,3

Apparent digestibility of the crude protein, methionine, lysine and threonine content of wheat breeds determined in the conventional metabolic experiments (n=3)
wheat breed (1), crude protein (2), apparent digestibility (3)

tartalmánál, az „A” fajta lizin és treonin tartalma pedig rosszabbul emésztődött valamennyi vizsgált fajta lizin, illetve treonin tartalmánál.

A „nylon-bag” technikával meghatározott fehérje és aminosav emészthetőségét a 8. táblázatban mutatjuk be. Az adatokból kitűnik, hogy a „C” fajta nyersfehérje tartalmának emészthetősége szignifikánsan magasabb volt az „A” fajta fehérjetartalmának emészthetőségénél. A többi fajtánál ugyanaz a tendencia érvényesül, mint amelyet a hagyományos emésztési kísérletekben korábban már megállapítottunk. Ugyancsak szig-

8. táblázat

A búzafajták nyersfehérje-, metionin-, lizin- és treonin-tartalmának látszólagos emészthetősége a „nylon-bag” technikával mérve (n=3)

Búzafajta (1)	A (Zombori)	B (GK-Szemes)	C (GK-Ságvári)	D (GK-9)	SzD 5%
	Látszólagos emészthetőség, % (3)				
Nyersfehérje (2)	80,1 ± 3,6	84,6 ± 2,5	87,6 ± 2,4	85,1 ± 1,7	5,7
Metionin	73,1 ± 4,1	82,4 ± 3,9	86,0 ± 2,4	80,3 ± 0,7	6,7
Lizin	71,0 ± 3,1	75,8 ± 3,3	83,2 ± 2,2	82,7 ± 1,9	5,8
Treonin	56,3 ± 6,2	68,0 ± 4,3	72,0 ± 0,6	68,9 ± 2,8	8,7

Apparent digestibility of the crude protein, methionine, lysine and threonine content of wheat breeds as measured by the nylon-bag technic (n=3)
wheat breed (1), crude protein (2), apparent digestibility (3)

nifikáns különbségek mutatkoztak a „C” fajta metionin, lizin és treonin tartalmának emészthetőségében is, annyi eltéréssel, hogy a lizin látszólagos emészthetősége szignifikánsan meghaladja a „B” fajtáét is.

Az aminosavak emészthetőségének bélsárból meghatározott értékszámait a kísérleti metodikától függetlenül – fenntartással kell fogadnunk, mert a sertések vakbelében és vastagbelében folyó intenzív baktérium tevékenység a valós értékeket jelentősen eltorzíthatja. Az aminosavak emészthetőségét, ezért célszerűbb a vékonybél végén mért adatokkal jellemezni.

A két módszerrel kapott emészthetőségi értékeket összevetve leszögezhetjük, hogy a „nylon-bag” technika mind az energia, mind a fehérje és aminosavak emészthetőségében a konvencionális módszerekhez képest alacsonyabb értékeket eredményezett. A különbség – a vizsgált fajták átlagában – a nyersfehérje esetében 3,6, a metioninnál 8,2, a lizinnél 11,5, a treoninnál pedig 5,1%-ot tett ki.

A „nylon-bag” technikával megállapított alacsonyabb értékek a korábban már kifejtett okokon túlmenően megítélésünk szerint azzal magyarázhatók, hogy az **alaptakarmányként** etetett keverék fehérjetartalma közel van a feltételezett élettani **optimumhoz**, ellentétben a hagyományos módszerrel, ahol a fajták **önmagában történő etetésével** a szintetikus metionin- és lizinkiegészítés ellenére **mesterséges fehérjehiányt** idéztünk elő, ami a rendelkezésre álló fehérje (aminosav)-mennyiség jobb **kihasználását** eredményezte, miáltal magasabb emésztési együtthatókat kaptunk. Ugyanakkor **érvényesülhetett** az ún. társult hatás is, amellyel a gyakorlati takarmányozás során is számolnunk kell, de a takarmányfeleség önmagában történő etetése esetén ez a hatás elmarad.

Összességében tehát ezért a „nylon-bag” technikával a valósághoz közelebb álló emésztési adatokat kaphatunk, amelyek elősegíthetik a sertések racionálisabb takarmányozását.

A fentiekén kívül nagy előnye a módszernek a pontossága, gyorsasága, kis anyag- és költségigénye. Ez utóbbi jelentősége a vizsgálati költségek csökkentésén túlmenően abban van, hogy pl. már a növénynevelés kezdeti fázisaiban – amikor még kevés vizsgálati anyag áll rendelkezésre – meglehetősen nagy pontossággal meghatározható egy adott vonal vagy keresztezési kombináció takarmányozási értéke, a takarmányozási érték birtokában pedig a nemesítő időben dönthet, a nemesítési irány esetleges módosításáról. Megítélésünk szerint a módszer vázolt előnyeivel fogva jól alkalmazható az ipari takarmánykeverékek rutinszerű ellenőrzésében, de leegyszerűsíti a szélsőséges takarmányok táplálóértékének meghatározását is.

IRODALOM

1. *Algeo, J., W. P.–Brannun–A. G. Hibbits:* 1968. J. Anim. Sci. Champaign, 27, 1159.
2. *Archibald, J. G.–H. Fenner–D. F. Jr. Owen–H. B. Warner:* 1961. J. Dairy Sci., Lancaster, 44, 2232.
3. *Gundel, J.* 1982. In: Ed. Czákó J.: Állattenyésztési kísérletek tervezése és értékelése. Akadémiai Kiadó. Budapest
4. *Keuren, R. W. van–W. W. Heinemann:* 1962. J. Anim. Sci., Champaign, 21, 340.
5. *Netherie, M. W.:* 1969. J. Dairy Sci., Lancaster, 52, 74.
6. *Petry, H.–B. M. Handlos:* 1978 Arch. Tierernahrung, Berlin, 28, 8.
7. *Regiusné, Mócsényi Ágnes:* 1982. In: Ed. Czákó J. Állattenyésztési Kísérletek

- tervezése és értékelése, Akadémiai Kiadó, Budapest
8. *Sauer, W. C., H. Jorgensen –R. Berzins*: 1983. *Can. J. of Anim. Sci.*, Ottawa. 63. 233–237.
 9. *Schiemann, R.*: 1981. *Arch. Tierernährung*, Berlin, 31. 1–19.
 10. *Spallanzani, L.*: 1785. In: *Verdauungs – Geschäfte des Menschen und Verschiedener Thier-Arten*. Dritte Abhandlung S. 134. Verlag der Dykischen Buchhandlung Leipzig

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

A takarmányozás hatása a különböző genotípusú kosok sperma termelésére

Bedő Sándor–Mézes Miklós–Barcsákné, Tóth Gabriella–Sáfár László–Mikus Gábor

Summary

Bedő S. – Mézes M. – Mrs. Barcsák Tóth G. – Sáfár L. – Mikus G.: EFFECT OF FEEDING ON SPERM PRODUCTION OF RAMS OF DIFFERENT GENOTYPE

Experiments were carried out with different breeds of rams kept in low-land climatic environment in Hungary. Merino, Kent, Suffolk and Eastern-Friesian rams were used. In the 12 months of the experiment daily intake of feed, nutrients, carotene, vitamins A and E as well as the vitamins A and E content of serum and quality and quantity of semen was determined monthly.

Energy and protein intake of rams had decisive effect on quality and quantity of semen, the authors demonstrated. In this period the carotene and vitamins A and E intake had only minor effect on the blood serum concentration of vitamins A and E and on quantity of semen. From April the energy and protein intake decreased, however due to the greater carotene and vitamin A and E intake the vitamin content of serum increased and quality of the semen improved. It was also concluded that climatic factors had also effect on quality of semen first of all in the Kent, Suffolk and Eastern-Friesian breeds.

Authors' address: University of Agricultural Sciences, Gödöllő

Bevezetés

A hústermelés a juhtenyésztés legjövődmezőbb ágazata. A hizott bárány világpiaci kereslete idényhez kötött, a felvásárlási árak mindig a külföldi igényeknek megfelelően változnak. Ez a változás a nyugat-európai és a közel-keleti piac keresletéhez alkalmazkodik. Ez a hazai bárány előállítás növelését igényli, ami a juh szaporodásbiológiai tulajdonságainak korszerű kihasználásával és a szükségletnek megfelelő táplálóanyag-ellátás biztosításával valósítható meg. A szaporodás növeléséhez elsősorban a hazai merinó állomány genetikai adottságainak kihasználása szükséges mind a két ivarban. Nem hanyagolható el azonban a keresztezésre használt különböző genotípusú kosok spermatermelési reagálása a hazai takarmányozási viszonyokra. Ez egy szelekciós szempontként is kezelhető kérdés, ami a keresztezésre felhasznált fajták reális megválasztását a legkisebb kockázattal teszi lehetővé. A kosok spermatermelése ugyan úgy évszakhoz kötött, mint az anyajuhok ovulációja. Ennek következtében a kosok takarmányozását a sperma minő-

ségéhez – a termékenyítőképesség teljes mértékű lehetővé tételéhez – kell igazítani, hogy az anyák megtermékenyülése biztosított legyen. Szeretnénk hangsúlyozni, hogy az anyajuhok termékenyítésre való előkészítése sem megfelelő, így azon is több szakmai változtatás szükséges. A kosok táplálóanyag- és vitaminellátásának hatását a spermatermelésre közel sem kísérjük szakmailag megfelelő figyelemmel, így nagyon sok értékes apaállat kerül selejtezésre, ami a genetikai előrehaladást hátráltatja, és költségessé teszi. A kosok takarmányozása során nagyon fontos a használati differenciálás. Más takarmányozást igényel a vad-, mást a kézből való pároztatásban használt és eltérőt a mesterséges termékenyítésre kiválasztott apaállat. E tényezők figyelembevétele jelentős bányaszaporulat növekedést eredményez a jelenlegihez viszonyítva.

Irodalmi áttekintés

A korábbi és a jelenlegi megítélés azt tartja, hogy a szezonális a nőivarú egyedekre jellemző.

Az irodalmi adatok bizonyossága alapján megállapítást nyert, hogy a hímivarú egyedek spermatermelésének mutatói is idény jellegűek (szezonálisak). Ezt az állítást támasztják alá *Hammond* (1944), *Hafez* (1952), *Moule* (1962), *Gomes és Yoyce* (1975), *Colas* (1977), *Lincoln* (1981), *Horváth* (1983) *Moule és mtsai* (1966), *Becze* (1983), *Colas és Brice* (1986), *Kolb* (1984), *Echternkamp és Lunstra* (1984), *Nash és mtsai* (1984), *Braden és mtsai* (1974), valamint *Bedő és mtsai* (1988). A takarmányozás hatását a kosok spermatermelésére kísérleti eredményekkel bizonyították *Anman és Almquist* (1962), *Moule és mtsai* (1966), *Parker és Thwaites* (1972), *Mattner és Braden* (1974), *Horváth és Nacsev* (1972), *Lino* (1972), *Lino és Braden* (1972), *Sahni és Roy* (1972), *Tiwari és Sahni* (1973), *Knight* (1973), *Lindsay és mtsai* (1976), *Horváth* (1983), *Becze* (1983), valamint *Herold és Jávor* (1984).

A szerzők megállapították, hogy a takarmányokkal felvett energia, fehérje és vitamin mennyiség a spermatermelést befolyásolja. Az alacsony szintű energia- és fehérjeellátás a spermatermelés romlását, az anyák termékenyülésének gyengülését eredményezi. A megfelelő energia és fehérje mennyiség adagolása a spermatermelés minőségi javulását eredményezi, ami a szaporaságot befolyásolja. A közölt eredmények szerint az évszak spermatermelésre gyakorolt hatását a takarmányozással csak bizonyos mértékig lehet befolyásolni.

Saját vizsgálatok

Kísérleti anyag és módszer. A kísérleteket alföldi éghajlati és takarmányozási viszonyokkal rendelkező gazdaságban végeztük, mesterséges termékenyítő állomáson. A kísérlet idején 17 merinó, 5 kent, 4 suffolk és 5 keletfríz kos takarmány és táplálóanyag, valamint az A- és E-vitamin felvételét, a vérplazma A- és E-vitamin tartalmát, valamint a sperma mennyiségét és minőségét vizsgáltuk. A kosokat egyedileg helyeztük el, így a takarmány és táplálóanyag felvételt pontosan mérhettük. A fűfelvételt az 1 m² területen a legelés előtt és után mért mennyiségből állapítottuk meg. A takarmányok táplálóanyag-tartalmát havonta kétszer vett mintából, laboratóriumban határoztuk meg. Az A- és E-

vitamin meghatározása spektrofotometriás úton történt. A kosoktól vért havonta egy alkalommal vettünk. Sperma vétel szeptembertől decemberig naponta, januártól áprilisig 3 naponként, májustól augusztusig pedig 6 naponként történt. A kosokat ivarzó anyákra ugrattuk, a spermát műhüvelybe vettük.

A sperma mennyiségét a levétel után azonnal meghatároztuk. A friss spermát előmelegített 35 °C-os tárgylemezre cseppentettük és 250-szeres nagyítással, mikroszkóppal meghatároztuk a tömegmozgást (M) és a sűrűséget (S). Mind a két minőségi meghatározót 0–5 pontig értékeltük. Minél élénkebb a tömegmozgás és több az élő sejtszám, annál nagyobb értékeket adtunk, ami százalékos értékeket is kifejez. (*Bedő és mtsai, 1988*). A vizsgált kosok a merinók egy részének kivételével importból származtak.

Eredmények és értékelés

A napi átlagos takarmány és táplálóanyag-felvételben mutatkozó különbségek a kosok igénybevételétől függően változtak. A kosoktól októbertől áprilisig vettük a legtöbb spermát az ivarzó anyák létszámától függően. Ebben az időszakban naponta, állatonként felvett életfenntartási nettó energia és a fehérje mennyisége 17,52–31,80 MJ és 573–964 g között változott. A takarmányadag energiakonzentrációja októbertől decemberig jelentősen – 31,58%-kal – csökkent, ettől kezdve áprilisig 49,55–66,64% között változott. A takarmányadag nyersfehérje koncentrációja 20,57%-ról 12,10%-ra csökkent októbertől márciusig. Ezután – márciust–április hónapokban – 17% körüli értékeket mutatott. Mindez összefüggésbe hozható a kostáp napi adagjának fokozatos csökkenésével és a tömegtakarmányok arányának növekedésével (*1. táblázat*).

Egy állat naponta átlagosan karotinból legtöbbet – 554,78 mg – márciusban, A-vitaminból – 13620 NE – szeptemberben, E-vitaminból – 494,44 mg – májusban vettek fel. A karotin felvétel márciusi és áprilisi növekedését a lucernapellet etetése, a nagyobb arányú A-vitamin felvételt szeptemberben, novemberben, márciusban és áprilisban a kostáp napi mennyiségének változása eredményezte. Az E-vitamin felvétel növekedése májusban a legeltetésnek tudható be. A szeptemberben és júliusban felvett legkevesebb karotin, illetőleg az A-vitamin mennyiségét a napi kis adagú rétiszéna, valamint a kostáp eredményezte. A napi legkisebb E-vitamin felvétel a szeptemberben fogyasztott csekély mennyiségű rétiszéna következménye (*1., 2., 3. táblázat*).

A vérplazma A-vitamin-tartalma szeptembertől júniusig a merinó, a kent és a suffolk fajták egyedénél kismértékű növekedést mutatott, majd ugyanezen fajták kosainál június–júliusban nagyobb mértékű növekedést, augusztusban ismét csökkenést észleltünk. A keletfríz kosoknál szeptembertől májusig mérséklődött a vérplazma A-vitamin tartalma, májustól júliusig növekedést, augusztus hónapban ismét csökkenést találtunk. A különböző fajtájú kosok vérplazmájának A-vitamin tartalma szignifikáns különbséget nem mutatott (*4. táblázat*).

A kosok vérplazmájának E-vitamin tartalma január, illetőleg a kent fajta egyedénél február hónapban volt a legkisebb (0,47–0,82 mg/l). Az ennél korábbi, illetőleg későbbi időszakokban 0,82–2,80 mg/l értékeket találtunk. Az eltérő genotípusú kosok vérplazmájának E-vitamin tartalmában szignifikáns különbséget nem találtunk (*5. táblázat*).

A sperma mennyisége a vizsgált egyéves időtartam alatt a merinó és a keletfríz fajta kosainál kismértékű ingadozást mutatott. A merinó kosok március és április hónapban

1. táblázat

A kosok átlagos napi takarmány- és táplálékanyag-felvétele

	A napi átlagos takarmányfelvétel (2)					A napi átlagos táplálékanyag-felvétel (3)					
	kostáp (4) kg	lucerna pellet kg (5)	lucerna széna kg (6)	réti legelő fű (7) kg	szárz- anyag g (8)	NEm MJ	nyers- fehérje g (9)	nyers- rost g (10)	energia koncentráció százalék (11)	fehérje	nyers- rost
Szeptember	1,00	-	-	1,85	2418	15,04	389	573	62,20	23,70	16,08
Október	0,80	-	3,65	-	3964	25,81	733	699	72,42	19,61	20,57
November	1,0	-	1,80	1,83	3998	25,69	591	981	64,25	24,53	14,78
December	0,50	-	-	4,70	42,89	17,52	573	1431	40,84	33,36	13,36
Január	0,50	-	-	5,80	5187	25,70	712	1385	49,55	26,70	13,73
Február	0,50	-	-	7,20	6329	31,91	766	2434	50,42	38,45	12,10
Március	0,90	2,50	2,60	-	5395	31,80	964	1103	58,94	20,44	17,87
Április	1,20	1,17	0,95	-	2959	19,72	518	469	66,64	15,85	17,51
Május	0,60	-	1,40	-	3256	21,03	443	746	64,59	22,93	13,61
Június	0,50	-	0,95	3,20	3271	21,02	416	750	64,26	22,93	12,72
Július	0,40	-	0,95	4,00	3042	19,68	403	711	64,69	23,37	13,25
Augusztus	1,50	-	0,95	4,00	4041	28,30	536	781	70,03	19,33	13,26

Average daily feed and nutrient intake of rams

period (month) (1), average daily feed intake (2), average daily nutrient intake (3), rams' feed (4), alfalfa pellet (5), alfalfa hay (6), meadow or pasture grass (7), dry matter (8), crude protein (9), crude fibre (10), concentration of energy, protein and crude fibre, % (11)

2. táblázat

Egy állat átlagos napi vitamin felvétele

Időszak (hónap) (1)	karotin (2) mg	vitamin (3)	
		A-	E-
		NE (4)	mg
Szeptember	58,25	13620	60,26
Október	196,67	8200	143,43
November	221,75	11150	110,89
December	84,45	5680	120,60
Január	98,35	7350	183,29
Február	244,57	6705	208,52
Március	554,78	11070	385,98
Április	419,49	12852	321,12
Május	358,64	6903	494,44
Június	373,81	6550	195,94
Július	365,98	5200	138,75
Augusztus	317,00	21900	184,35

Average vitamin intake of farms

period (month) (1), carotene (2), vitamins A and E (3), IU (4)

termelték a legkevesebb – 1,12 és 1,02 ml – spermát, míg a keletfríz egyedeknél májusban kaptuk a legkevesebbet – 1,25 ml – értéket. A talált különbségek a merinó és a keletfríz fajta kosainak esetében nem szignifikánsak, kisebb mértékű szignifikáns különbséget a merinó és a kent fajta egyedeknél találtunk, míg több esetben mutatkozott szignifikáns differencia a merinó és a suffolk fajta sperma mennyiségében. A keletfríz kosok több esetben szignifikánsan több spermát termeltek mint a kent és a suffolk fajták kosai (6., 7. táblázat).

A sperma minősége (tömegmozgás, sűrűség) a merinó fajta egyedeknél februárig volt a legjobb (4,15–5,00) ettől kezdődően kismértékű minőségcsökkenést (3,00–4,00) észleltünk. A kent és a suffolk fajtájú kosok spermaminősége szeptembertől februárig jobb – $M=2,85-3,35$, $S=2,91-4,00$ – volt, mint februárban és márciusban. A kent kosoknál a sperma minőség javulását áprilistól, a suffolk egyedeknél májustól júniusig észleltük. Ezután ismét minőségromlás mutatkozott. A kent és suffolk egyedeknél szignifikáns különbséget alig találtunk. A kent és a keletfríz, illetőleg a suffolk és keletfríz kosok sperma minősége elsősorban február és március hónapokban mutatott szignifikáns különbségeket. Minden statisztikailag megbízható különbség a keletfríz kosok sperma minőségének fölényét bizonyította (6., 7. táblázat).

Következtetések

A juhok szaporodásbiológiai folyamatait rendkívül sok tényező befolyásolja. Az állati termék előállítását a környezeti tényezők közül a legnagyobb mértékben a takarmányozás befolyásolja. A takarmányozás és a spermatermelés összefüggéseinek vizs-

3. táblázat

A kosok vérplazmájának A-vitamin tartalma különböző évszakokban

Hónap (1)		A vérplazma A-vitamin tartalma (2)			
		NE/l			
		merinó n=17	kent n=5	suffolk n=4	keletfríz n=5
Szeptember	\bar{x}	942	986	910	1001
	CV%	5,52	4,19	6,68	5,20
Október	\bar{x}	965	763	858	1049
	CV%	7,91	5,20	7,25	4,12
November	\bar{x}	977	1073	953	1013
	CV%	6,30	6,35	4,31	3,25
December	\bar{x}	930	918	965	870
	CV%	7,50	7,41	5,25	5,30
Január	\bar{x}	942	930	965	941
	CV%	5,30	5,55	3,40	6,40
Február	\bar{x}	882	930	929	894
	CV%	6,40	6,40	4,01	7,25
Március	\bar{x}	882	906	929	930
	CV%	4,20	7,20	5,03	5,93
Április	\bar{x}	989	977	1013	930
	CV%	5,50	6,60	6,30	4,75
Május	\bar{x}	999	985	1055	1001
	CV%	5,30	7,40	7,20	5,15
Június	\bar{x}	1084	1120	1073	1037
	CV%	6,65	7,12	7,20	3,30
Július	\bar{x}	1096	1073	1120	1096
	CV%	7,40	5,41	6,30	7,25
Augusztus	\bar{x}	977	930	1001	906
	CV%	4,50	7,22	5,06	5,99

Vitamin A content of the rams' blood plasma in different periods of the year month (1), vitamin A content of the blood plasma (2), Eastern-Friesian (3)

gálata során megállapítottuk, hogy a kosok napi energia és nyersfehérje felvétele októbertől áprilisig a legnagyobb mértékű. A táplálóanyag-felvétel hatását a sperma mennyiségére és minőségére a kent és a suffolk fajta egyedeinél észleltük nagyobb arányúnak. Kisebb mértékű hatást találtunk a merinó és a keletfríz fajta kosainál. A táplálóanyag-felvétel csökkentése a spermatermelés kismértékű mérséklődését és a minőség romlását eredményezte.

A karotin illetőleg az A-vitamin felvételben mutatkozó növekedés következtében a vérszérum A-vitamin tartalma figyelme méltó növekedést mutatott, ami a sperma minőség javulását eredményezte. A takarmányadaggal felvett E-vitamin mennyiség növekedése, illetőleg csökkenése maga után vont a vérszérum E-vitamin tartalmának változását. Ez a különböző genotípusú kosok sperma minőségét befolyásolta.

A kosok vérplazmájának E-vitamin tartalma különböző évszakokban

4. táblázat

Hónap (1)	A vérplazma E-vitamin tartalma (2)				
		mg/l			
		merinó n=17	kent n=5	suffolk n=4	keletfríz n=5
Szeptember	\bar{x}	2,02	1,89	1,72	1,72
	CV%	7,25	7,20	2,99	3,56
Október	\bar{x}	1,08	0,78	0,95	0,82
	CV%	6,55	3,42	5,41	4,30
November	\bar{x}	0,78	0,82	0,82	0,82
	CV%	5,11	5,30	3,99	6,61
December	\bar{x}	2,02	1,64	2,15	1,16
	CV%	3,25	9,55	4,26	3,12
Január	\bar{x}	0,69	0,82	0,47	0,47
	CV%	9,91	5,56	6,77	5,30
Február	\bar{x}	1,29	0,69	0,90	0,95
	CV%	5,11	7,36	7,33	8,25
Március	\bar{x}	1,94	1,68	1,68	2,80
	CV%	3,44	5,95	4,45	7,99
Április	\bar{x}	1,29	1,46	1,72	1,65
	CV%	5,46	10,00	7,55	6,80
Május	\bar{x}	1,30	1,50	1,65	1,70
	CV%	5,50	6,37	7,99	8,88
Június	\bar{x}	1,42	1,51	1,42	1,16
	CV%	4,15	8,71	4,93	4,30
Július	\bar{x}	0,90	0,90	0,90	0,95
	CV%	5,42	7,31	6,77	3,60
Augusztus	\bar{x}	0,82	1,12	0,82	1,38
	CV%	9,11	5,36	4,35	5,46

Vitamin E content of the rams' blood plasma in different periods of the year
month (1), vitamin E content of the blood plasma (2), Eastern-Friesian (3)

Kísérleti eredményeink szerint a táplálóanyag – energia, fehérje – felvétel mértéke szeptembertől februárig jelentősebb hatást gyakorolt a sperma minőségére, mint a vitaminok. Ezt bizonyítja, hogy ebben az időszakban a kosok intenzívebb energia és fehérje, viszont kisebb mértékű vitamin ellátásban részesültek. A sperma minősége, elsősorban a külföldi fajták egyedeinél fokozatos csökkenést mutatott, majd februárban érte el a mélypontot. Márciustól a táplálóanyag-felvétel csökkenése mellett a karotin és az A-, valamint az E-vitamin felvétel növekedése, illetőleg csökkenése következtében javult a sperma minősége. A vitamin felvétel hatása a vérszérum vitamin tartalmának változásában is észlelhető volt. Mindezek a karotin, az A- és E-vitamin tenyészedényen kívüli jelentőségét bizonyítja. Úgy tűnik, hogy a tenyészedényben (szeptembertől márciusig) a többszöri spermavétel, illetőleg a nagyobb arányú spermatermelés több takarmány

5. táblázat

A kosok spermamennyiségének alakulása különböző évszakokban

Hónapok (1)		Sperma mennyiség, ml (2)			
		merinó n=17	kent n=5	suffolk n=4	keletfríz n=5
Szeptember	\bar{x}	1,25	1,02	1,02	1,67
	CV%	5,44	21,10	25,40	20,35
Október	\bar{x}	1,32	0,92	1,03	1,42
	CV%	6,62	16,20	22,10	19,35
November	\bar{x}	1,41	1,05	0,94	1,75
	CV%	5,19	21,35	15,50	14,15
December	\bar{x}	1,44	1,07	1,35	1,66
	CV%	6,94	16,50	20,55	26,35
Január	\bar{x}	1,45	1,08	1,27	1,42
	CV%	6,45	16,66	20,25	18,35
Február	\bar{x}	1,25	0,72	0,73	1,44
	CV%	7,25	20,50	19,30	15,30
Március	\bar{x}	1,12	1,06	0,65	1,35
	CV%	6,66	16,35	20,30	26,55
Április	\bar{x}	1,02	0,73	0,66	1,46
	CV%	5,44	22,30	24,20	29,15
Május	\bar{x}	1,23	0,85	0,97	1,25
	CV%	7,19	18,30	28,45	14,30
Június	\bar{x}	1,31	1,25	1,35	1,47
	CV%	4,45	15,30	30,11	26,60
Július	\bar{x}	1,31	1,17	1,17	1,59
	CV%	5,31	18,50	25,40	26,35
Augusztus	\bar{x}	1,11	1,09	1,28	1,56
	CV%	3,20	15,45	22,11	22,45

Quantity of semen in different periods of the year month (1), quantity of semen, ml (2), Eastern-Friesian (3)

energiát és fehérjét igényel, mint vitamint. A vitamin ellátás mértékének összefüggését a vérszérum A- és E-vitamin tartalmával minden genotípusban észleltük.

A takarmányadag táplálóanyag és vitamin tartalmának változására legkisebb mértékű reakciót a merinó fajta egyedeinél észleltünk. A külföldről behozott fajták egyedinek sperma minősége nagyobb részben szignifikánsan gyengébb volt, mint a merinó kosoké. A táplálóanyag, illetőleg a vitaminellátásra nagyobb mértékben reagáltak, mint a merinó kosok.

Kísérleti eredményeink szerint a takarmányozás jelentős hatást gyakorol a sperma minőségére, azonban nem lehet figyelmen kívül hagyni a fényt, a hőmérsékletet, a páratartalom jelentőségét a sperma termelésben. Lényegében ezek együttes hatása alakítja a sperma minőségét. Kísérleteinkben a külföldi fajták kosainál az évszaki hatások is

6. táblázat

A kosok spermaminőségének alakulása különböző évszakokban

Hónap (1)	Sperma minősége (2)								
	merinó		kent		suffolk		keletfríz (3)		
	M	S	M	S	M	S	M	S	
Szeptember	\bar{x}	4,32	4,00	3,00	3,25	3,35	3,41	3,00	3,09
	CV%	5,30	7,30	16,35	25,20	18,20	20,30	20,35	24,15
Október	\bar{x}	4,15	4,00	2,85	3,12	3,00	4,00	3,26	3,07
	CV%	2,95	6,55	19,95	25,20	21,15	26,65	24,50	14,40
November	\bar{x}	5,00	5,00	3,24	3,00	3,27	3,77	4,00	3,86
	CV%	3,20	7,29	18,20	21,95	22,95	21,05	19,35	15,50
December	\bar{x}	5,00	5,00	3,00	2,91	3,09	4,00	3,00	3,25
	CV%	5,42	7,25	26,30	26,55	19,95	15,60	26,60	25,30
Január	\bar{x}	4,51	5,00	3,00	3,00	3,07	3,08	3,00	3,04
	CV%	2,35	3,26	20,15	19,30	20,15	19,18	20,25	15,16
Február	\bar{x}	4,00	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,25	3,02
	CV%	4,20	8,86	26,65	32,95	25,20	14,20	27,55	14,55
Március	\bar{x}	4,00	4,25	2,17	2,25	2,09	2,09	3,18	3,01
	CV%	7,75	9,95	28,40	29,95	19,90	13,30	15,20	12,20
Április	\bar{x}	4,25	4,21	3,25	3,17	2,85	2,97	2,37	2,90
	CV%	3,26	8,75	19,30	25,30	26,30	20,45	30,57	13,12
Május	\bar{x}	4,00	4,32	3,17	3,08	3,07	3,00	3,00	2,80
	CV%	5,59	2,18	15,45	22,90	24,30	25,50	19,55	14,20
Június	\bar{x}	3,55	3,45	2,99	3,07	3,23	3,18	2,79	3,07
	CV%	8,85	10,12	22,40	19,90	15,20	14,35	25,30	20,25
Július	\bar{x}	3,21	3,25	2,78	2,65	2,92	3,00	2,88	2,98
	CV%	7,23	6,35	26,30	19,30	24,30	25,30	14,19	25,40
Augusztus	\bar{x}	3,00	3,33	2,65	2,83	3,00	2,78	2,79	3,09
	CV%	6,66	12,20	39,20	25,20	21,30	19,50	27,30	13,45

M = tömegmozgás (motilitás) (4)

S = sűrűség (sejtszám) (5)

Quality of semen in different periods of the year

month (1), semen quality (2), Eastern-Friesian (3), M = motility (4), S = density (5)

befolyásolták a sperma minőségét. Ennek alapján megállapítottuk, hogy a külföldi fajták egyedeinek környezet iránti igényének ismeretében kell kiválasztani azt a helyet, ahol a kosokat tartani kívánjuk.

Kísérleti eredményeink szerint a kosokat külön, a sperma termelés igényeinek megfelelően, az évszaki hatásokat figyelembe véve kell takarmányozni. Megállapítottuk, hogy

7. táblázat

A különböző genotípusú kosok spermamennyiségének és minőségének középértékei közötti különbségek értékelése

Hónap (1)	Merinó-kent			merinó-suffolk			merinó-keletrfíz			kent-suffolk			kent-keletrfíz			suffolk-keletrfíz		
	ml	M	S	ml	M	S	ml	M	S	ml	M	S	ml	M	S	ml	M	S
Szeptember	NS	++	NS	NS	NS	NS	+	++	+	NS	NS	NS	+	NS	NS	+	NS	NS
Október	+	+++	NS	+	NS	NS	NS	+	+	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
November	+	+	++	++	+	NS	NS	+	+	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
December	NS	++	+++	NS	++	+	NS	++	+	NS	NS	+	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Január	+	++	++	NS	++	+	NS	++	++	NS	NS	++	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Február	++	+++	+++	++	+++	+++	NS	+	+	NS	NS	+	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Március	NS	+++	+++	+++	+++	+	NS	+	+	NS	NS	+	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Április	++	NS	NS	+++	++	++	NS	+++	+	NS	NS	+	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Május	++	NS	NS	++	+	+	NS	NS	++	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Június	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Július	NS	NS	+	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Augusztus	NS	NS	NS	+	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

ml = sperma mennyiség (2)

M = tömegmozgás (motilitás) (3)

S = sűrűség (sejtszám) (4)

+ = P<5%

++ = P<1%

+++ = P<0.1%

NS = nem szignifikáns (5)

Evaluation of differences between means of semen quality and quantity parameters

month (1), ml = quantity of the semen (2), M = motility (3), S = density (cell count), (4), NS = not significant (5)

az éghajlati viszonyok okozta negatív hatások nagy karotin és A-vitamin tartalmú takarmányok etetésével részben kiegyenlíthetők. Ez bizonyítja a karotin és az A-vitamin adagolásának jelentőségét a külföldi fajták és a hazai merinó kosok takarmányozásában.

IRODALOM

1. *Ammann, R. P.*–*Almquist, J. O.*: J. Dairy Sci., Campaign, 1962. 45. 774–810. p.
2. *Becze J.*: A himiváru állatok szaporodásbiológiája. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1983.
3. *Bedő S.*–*Barcsákné Tóth G.*–*Üveges J.*: Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, 1988. 37. 2. 160–171. p.
4. *Braden, A. W.*–*Turbull, K. E.*–*Moule, G. R.*: Austral. J. biol. Sci., Melbourne, 1974. 27. 1. 67–73. p.
5. *Colas, G.*: 28th Annual Meeting of the EAAP, Bruxelles, 1977.
6. *Colas, G.*–*Brice, G.*: VIII. Inter. Kongress. für Fortpflanzungen mit künstliche Besamung der Tiere. Krakow Communication Abstracts, 1986. 28. 56. p.
7. *Dofuor, J. J.*–*Fahmy, M. H.*–*Minielle, F.*: J. Anim. Sci., Champagin, 1984. 58. 2. 416–422. p.
8. *Echternkamp, S. E.*–*Lunstra, D. D.*: J. Anim. Sci., Champaign, 1984. 59. 2. 441–453. p.
9. *Gomes, W. R.*–*Yoyce, M. C.*: J. Anim. Sci., Champaign, 1975. 41. 5. 1373–1375. p.
10. *Harfez, E. S. E.*: J. Agric. Sci., Cambridge, 1952. 42. 189. p.
11. *Hammond, J.*: J. Agric. Sci., Cambridge, 1944. 34. 97–105. p.
12. *Herold I.*–*Jávor A.*: A juh takarmányozása, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1984.
13. *Horváth Z.*–*Nacsev B.*: Takarmányártalmak, hiánybetegségek, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1972.
14. *Knight, T. W.*: Ph. D. Thesis, Univ. of Western Australia, 1973.
15. *Kolb, E.*: Mh. Vetmed., Jena, 1984. 38. 6. 207–211. p.
16. *Lincoln, G.*: Seasonal aspects of testicular function in the testis. Edited by H. Burger and D. de Krestor Comp. Endocrinology series editor L. Martini. Raven Press, 1981.
17. *Lindsay, D. R.*–*Gherhardi, P. B.*–*Oldham, C. M.*: Proc. Int. Sheep Breeding, Congr., 1976.
18. *Lino, B. F.*: Aust. J. Biol. Sci., Melbourne, 1972. 25. 359–366. p.
19. *Lino, B. F.*–*Bradem, A. W. H.*: Aust. J. Biol. Sci., Melbourne, 1972. 25. 351–358. p.
20. *Mattner, P. E.*–*Braden, A. W. H.*: Aust. J. exp. Agric. Anim. Husb., Melbourne, 1974.
21. *Moule, G. R.*: Proc. Aust. Soc. Prod., Melbourne, 1962. 4. 195. p.
22. *Moule, G. R.*–*Braden, A. W. H.*–*Mattner, P. E.*: Aust. J. Agric. Res., Melbourne, 1966. 17. 923–931. p.
23. *Nash, T.*–*Spaeth, C.*–*Middleton, C.*–*Kiracofe, G.*: Sheep–Breeder, Missouri, 1984. 104. 5. 262–266. p.
24. *Parker, G. V.*–*Thwaites, C. F.*: Aust. J. Agric. Res., Melbourne, 1972. 23. 109–115. p.
25. *Sahni, K. L.*–*Roy, A.*: Indian. J. Vet. Sci., Delhi, 1972. 42. 99–101. p.
26. *Tiwari, S. B.*–*Sahni, K. L.*: Indian. J. vet. J. (submitted), Delhi, 1973.

folytatás a 204. oldalról

tyúkrok ketreces tartásának állatvédelmére vonatkozó irányvonalat és ez a közösség elsőnek tett lépést a tojótyúkrok védelme érdekében. Ezt az irányvonalat az egyes tagországok sajtóságaik figyelembevétele mellett követik, esetenként szigorúbb intézkedések mellett. Az Európa Parlament felszólította a Közös Piac Bizottságát, hogy tegyen javaslatot:

- a hízó borjak intenzív tartásának,
- a sertéshizlalás és kocatartás,
- és az állatszállítás, ki- és berakodás mozgástér, szellőztetés, állatvédelmi előírásainak irányvonalát illetően.

A továbbiakban a mezőgazdasági használatok tartásának általános állatvédelmi irányvonalát az EKP-Bizottság ugyancsak az Európa Parlament felkérésére fogja kidolgozni. Fel kell készülni arra, hogy az előírások betartása, illetve törvényerőre emelése hosszabb-rövidebb időt fog az egyes országokban igénybevenni. Minél kevésbé állatbarát feltételeket teremtenek az új tartási rendszerek, annál intenzívebben kell az állatvédelemmel foglalkozni.

Az EKP-Bizottsága a sertés- és szarvasmarha tartásban még nem aktivizálta magát, az NSZK-ban azonban az állatbarát tartási módok minimális követeléseit szemelőtt tartva hoztak országos szinten rendelkezéseket.

Az állatvédelem nem szerepel a Közös Piac szerződésai között egyelőre az egyes országok eltérő előírásain alapszik, amelyek többé vagy kevésbé szigorúak. Az ebből következő eltérő piaci versenyképesség problémákat vet fel, aminek az NSZK-ban érvényben levő szigorúbb feltételek okozta anyagi hátrányait a kormány szubvenciók segítségével kiegyenlíti.

Az állatvédelmi törvény megalkotásához a tenyésztők és fogyasztók közötti megbeszélések rendkívül fontosak, a fogyasztók ismeretei ugyanis a legtöbb esetben rendkívül hiányosak, nem tudja pl., hogy a fehér borjúhús előállítása ellenkezik az állatok természetes tartásával és így az állatvédelemmel is.

Az NSZK állatvédelmi előírásai a legtöbb esetben szigorúbbak az EKP-i országokban érvényes szabályoknál, ami a gazdaságosságban csökkenti a versenyképességet.

BIBL.: *Baumgartner, G.* Tierschutzregelungen des Europarates, der Europäischen Gemeinschaften und der Bundesrepublik Deutschland, – Wettbewerbliche Konsequenzen – 1989. Kraftfutter, 6. 224–226.

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont
Takarmányozási Kutatóintézet, Gödöllő–Herceghalom
(Igazgató: *Gundel János*)

Különböző hazai és külföldi szójabab-fajtákból készült extrahált darák táplálékértékének összehasonlító vizsgálata

Szelényiné Galántai Marianne–Votisky Lászlóné–Smied István

Summary

Mrs. Szelényi Galántai M.–Mrs. Votisky L.–Smied I.: NUTRITIVE VALUE OF MEALS OF HOME AND FOREIGN SOYBEAN

Chemical and biological analysis of 18 foreign and 12 home selected soybean breeds was carried out. The examinations included the determination of chemical composition (dry matter, crude protein, crude fat, crude fibre, crude ash content) of the soybean samples. The samples were extracted and after appropriate wet-heat treatment the trypsin inhibitor content and the amino acid composition of the samples was determined. The biological value, digestibility net and productive utilization rate of the protein were determined by rat N-balance experiments.

The experimental results indicated significant negative correlation between crude protein and crude fat content of the soybean ($r=-0.764$ and $r=-0.512$), and significant positive, medium rate correlation between crude protein and lysine content ($r=0.700$ and $r=0.646$) of the soybean. No significant differences were found between foreign and home selected soybean breeds in respect of results of chemical analysis and parameters of protein utilization measured by balance experiments.

Authors' address: Institute of Animal Breeding of the Research Centre for Animal Nutrition, Gödöllő–Herceghalom

Bevezetés

A szója Délkelet-Ázsiából származó növény, amelyet Kínában már az időszámítás előtti időben is termesztettek. A szójatermesztésben a II. világháborúig Kína járt az élen, de ezt a szerepet fokozatosan az USA vette át. Európában csak néhány száz éve ismerik, vetésterülete itt ma már kb. egymillió hektárt ér el, míg az amerikai kontinensre a szójaterület 80%-a (kb. 40 millió hektár) jut. Magyarországon a II. világháború alatt jelentős volt a szójatermesztés, majd erős visszaesés után az 1970-es évektől indult meg újból az ezirányú termesztési kedv (*Bódis–Kralovánszky, 1988*).

A szóját hazánkban főként extrahálva, az állatok takarmányozásában, mint fehérjeforrást vesszük számításba az energiahordozó gabonafélék mellett. Önellátók azonban szójból nem lehetünk, mert földrajzi adottságunk korlátot szab a szója vetésterület növelésének. Ez azt jelenti, hogy a takarmányozásra felhasználandó szójaigénynek csak egy hányadát lehet itthon előállítani, a szükséglet nagyrészét importból fedezzük. A hazai

szójatermesztésnek – hasonlóan a világ más országaihoz – célja, hogy egységnyi területről minél több termést takarítsanak be. A termés hozamok nagyságát a környezeti tényezők, a fajták genetikai tulajdonságai és a termesztési technológia kölcsönhatásai szabják meg. E kívánalmak összehangolása a fajtanemesítő feladata.

A fajtakiválasztás szempontjai közé tartozik a termelési cél, továbbá az ökológiai és ökonómiai viszonyok figyelembevétele. Amennyiben a termelési cél szója esetében humán táplálékként vagy állati takarmánnyként történő felhasználás, akkor Bódis, (1983) véleményét elfogadva, fehérjenövénynek kell tekinteni és értékét ilyen szempontok szerint célszerű vizsgálni.

Előadottak indokolják, hogy a szójababot, mint fehérjehordozót vizsgáljuk és értékeljük.

Saját vizsgálatok

Vizsgálatainkban 12 hazai és 18 külföldi nemesítésű, azonos termőhelyről, 1988. évi termesztésből származó szójabab fajta összehasonlítását végeztük el takarmányozási szempontból, különös tekintettel a szójafehérje aminosav összetételére és monogasztrikus állapotban in vivo értékesítésére.

Anyag és módszer. A Vetőmagtermelő és Értékesítő Vállalat bocsátotta rendelkezésünkre azt a magyarországi fajtakísérletekből származó 30 szójabab mintát, amelyeknek termesztése 1988-ban Túrjes kísérleti állomáson folyt; elővetemény: szója; talaj: mezősegi vályog, csernozjom; vetési időpont: május 3.; műtrágyázás: N 100 kg, P 110 kg, K 110 kg; évi csapadék: 403 mm.

Az MSZ–6830 szabvány szerint megállapítottuk a szójaminták táplálóanyag-tartalmát (szárazanyag, nyersfehérje, nyerszsír, nyersrost, hamu, N-mentes kiv. anyag).

A teljes szójabab táplálóanyag-tartalmának megállapítása után ctiléterrel extraháltuk a mintákat, majd vizes közegben 20 percen át 110 °C-on hőkezeltük. Ez utóbbira a szója tripszin-inhibitor inaktiválása miatt volt szükség. A tripszin-inhibitor aktivitást a Fehérjetechnológiai Tudományos Termelési Egyesülés TI-teszt-papírával ellenőriztük.

Az extrahált és hőkezelt szójadarák aminosav összetételét Aminochrom–II. típusú aminosav-analízátorral állapítottuk meg.

Patkányokkal végzett N-anyagsere vizsgálat alapján (Szelényiné, 1969) határoztuk meg az extrahált és hőkezelt szójafehérjék biológiai értékét, tényleges emészthetőségét, valamint netto és produktív értékesítését. A kísérlethez felszintetikus diétákat állítottunk össze, amelyekben az egyedüli fehérjeforrást a szóják képezték.

A diétákban a patkányok zsírigényét napraforgóolajjal, szénhidrátigényét pedig étkezési cukorral és burgonyakeményítővel elégítettük ki. Ezenkívül megfelelő vitamin- és ásványianyagkeverékkel is elláttuk őket.

A 4 nap előtetetés után 5 napos kísérleti szakaszban végeztük el az egyedileg, anyagcsereketrecben tartott patkányokkal a N-anyagsere kísérletet.

Eredmények. A különböző szójabab-fajták kémiai összetételét 86% szárazanyag-tartalomra vonatkoztatva az 1. táblázatban mutatjuk be. A fajtajelölés mellett feltüntetjük az eredeti származási országot, valamint az érésideket is.

A külföldi fajták átlagos nyersfehérje-tartalma 32,2 ±3,6%, a hazaiaké pedig

1. táblázat

Különböző szójafajták kémiai összetétele
%-ban
(86% szárazanyag-tartalomban)

Fajta (1)			nyers- fehérje (5)	nyers- zsír (6)	nyers- rost (7)	hamu (8)	N-mentes kiv. anyag (9)
jelle (2)	származási helye (3)	érés ideje (4)	tartalom				
S 1346	USA	I	29,0	19,0	5,3	4,5	28,2
Dawson	USA	0	32,4	20,4	5,1	4,8	23,3
Cx-117	USA	I	32,8	19,5	4,4	4,6	24,5
Cx-134	USA	I	34,8	18,4	4,5	5,0	23,2
Ewans	USA	0-I	27,4	21,3	5,9	5,1	26,3
Gadír	USA	I	24,8	22,3	4,0	4,9	29,9
B-070	USA	0	30,6	16,6	6,0	5,2	27,7
CM-048	USA	I-II	31,0	20,6	8,4	5,7	20,2
S-1460	USA	I-II	38,1	17,5	7,7	5,2	17,5
CM-137	USA	I-II	28,5	20,8	7,2	5,0	24,5
10305-01	Borza USA	I-II	30,3	19,2	4,3	5,6	26,6
Bora	NSZK	II	38,2	18,5	5,7	4,4	19,2
Bonanza	NSZK	0	35,3	17,6	3,6	4,7	24,7
Chandor	Francia	0	31,9	17,9	4,3	5,1	26,8
Apache	Kanada	00	30,0	20,1	6,0	5,3	24,6
KG-60	Kanada	0	33,8	17,6	5,3	5,0	24,3
KG-30	Kanada	0	35,9	21,3	7,5	4,6	16,6
NS-16	Jugoszláv	I	35,3	18,3	6,1	4,6	21,7
ISz-15	Magyar (Iregszemcse)	00	28,3	19,4	6,9	5,4	25,9
ISz-16	Magyar (Iregszemcse)	00	33,5	18,0	7,9	5,6	21,0
Gate M-511	Magyar	00	34,2	16,6	5,2	4,5	25,5
Éva	Magyar	0	33,3	18,8	4,9	4,7	24,3
Ákos	Magyar	0	39,4	16,7	4,3	4,1	21,3
Bolero	Magyar	0	36,4	18,8	5,5	4,0	21,1
BS-44	Magyar (Boly)	0	28,3	21,9	5,6	5,3	24,9
BS-45	Magyar (Boly)	0-I	26,8	19,7	6,0	5,7	27,8
BS-31	Magyar (Boly)	I	28,8	21,5	6,6	5,6	23,5
BS-56	Magyar (Boly)	I	27,3	20,4	5,3	4,8	28,2
BS-38	Magyar (Boly)	00	30,2	21,4	7,9	6,0	20,5
BS-247	Magyar (Boly)	0	30,0	20,6	8,0	5,3	22,1

Chemical composition of soybean breeds, % (86% dry matter)

breed (1), sign (2), origin (3), time of ripening (4), crude protein (5), crude fat (6), crude fibre (7), ash (8), N-free extr. (9).

Különböző szójabab fajták extrahált daráinak százalékos kémiai összetétele
(86% szárazanyag-tartalommal)

Fajta jele (1)	nyersfehérje (2)	nyerszsír (3)	hamu (4)
	tartalom		
S 1346	39,6	0,2	5,5
Dawson	43,5	0,2	6,0
Cx-117	42,5	0,3	5,3
Cx-134	42,2	0,4	5,4
Ewans	34,5	0,5	7,0
Gadír	33,0	0,6	6,9
B-070	40,8	0,4	6,8
CM-048	36,0	0,4	7,7
S-1460	43,8	0,3	6,5
CM-137	34,7	0,3	7,4
10305-01	35,0	0,5	7,2
Bora	45,6	0,3	5,0
Bonanza	43,2	0,4	5,0
Chandor	37,9	0,4	5,6
Apache	36,3	0,6	7,0
KG-60	39,0	0,6	6,7
KG-30	43,6	0,4	6,5
NS-16	41,9	0,3	6,5
ISz-15	35,6	0,4	6,2
ISz-16	37,3	0,4	6,9
Gate M-511	40,7	0,4	5,8
Éva	40,6	0,6	6,2
Ákos	46,3	0,3	5,4
Bolero	41,6	0,3	5,5
BS-44	35,7	0,7	7,3
BS-45	33,3	0,6	7,8
BS-31	35,5	0,5	7,7
BS-56	33,1	0,3	7,1
BS-38	37,5	0,5	8,1
BS-247	36,2	0,2	7,9

Percentual chemical composition of meals of extracted soybean breeds

breed (1), crude protein (2), crude fat (3), ash (4)

31,4 ±3,9%; átlagos nyerszsír-tartalmuk ugyanebben a sorrendben 19,3 ±1,6 és 19,5 ±1,7%.

A 12 hazai szójabab közül az Ákos (39,4%) fajta nyersfehérje-tartalma a legnagyobb amit a Bolero (36,4%) követ, a többi fajtában 26,8–34,2% közötti értékeket mértünk.

Általában megállapítható, hogy amelyik fajtában a fehérjetartalom viszonylag kicsi, ott jelentősen több nyerszsír-tartalmat kaptunk, pl. az említett Ákos fajtában 16,7%-ot, míg a BS-56 jelzésűben 20,4%-ot. A külföldi fajtáknál ugyanezt tapasztaltuk: pl. a Bora (NSZK) 38,2% nyersfehérje-tartalma mellett 18,5% volt a nyerszsír mennyisége.

3. táblázat

Különböző extrahált szójafajták aminosav összetétele a nyersfehérje százalékában (g AS/16 g N)

Fajta jele (1)	Treonin	Ciszтин	Valin	Metionin	Izoleucin	Leucin	Tirozin	Fenilalanin	Lizin
S 1346	4,4	1,1	4,1	0,8	3,6	6,3	3,3	4,5	6,2
Dawson	3,9	1,0	4,7	0,8	5,2	8,3	2,9	6,6	6,1
Cx-117	4,3	1,3	4,7	0,9	4,1	7,9	3,7	5,2	6,2
Cx-134	4,2	1,1	4,6	1,2	4,0	8,2	3,3	5,7	6,5
Ewans	5,1	1,4	4,6	1,5	4,4	7,6	2,9	5,0	6,4
Gadir	5,4	1,9	4,9	1,3	4,5	7,8	4,1	5,5	6,8
B-070	4,5	1,4	4,8	1,1	4,5	6,8	3,5	4,9	5,8
CM-048	4,5	1,6	4,5	1,3	4,2	7,9	3,8	4,8	6,8
S-1460	4,0	1,4	4,5	1,0	4,1	7,1	3,3	5,3	5,1
CM-137	4,4	1,1	4,8	1,3	3,9	7,7	4,1	5,2	5,6
10305-01	4,4	1,3	4,6	1,1	4,0	7,7	3,7	5,1	5,2
Bora	4,5	1,4	5,2	1,0	5,5	8,0	4,1	5,1	7,5
Bonanza	4,1	1,3	4,8	1,1	4,1	7,9	3,7	5,6	7,2
Chandor	4,1	1,0	4,8	0,8	4,5	7,1	3,7	5,4	6,4
Apache	4,0	1,3	5,1	1,8	3,8	7,8	3,5	5,3	6,7
KG-60	4,1	1,3	4,3	1,0	3,8	7,1	4,3	4,8	4,9
KG-30	5,0	1,7	4,9	1,3	4,9	7,8	3,9	5,5	5,8
NS-16	3,9	1,2	4,6	1,2	4,4	6,5	3,6	4,8	5,3
ISz-15	4,9	1,3	5,6	1,4	4,5	5,9	3,9	5,5	7,6
ISz-16	4,3	1,5	5,0	1,4	3,9	7,5	3,6	4,8	5,5
Gate									
M-511	3,8	1,0	4,8	1,1	4,1	7,4	3,0	4,6	7,0
Éva	4,0	1,0	4,4	1,1	4,3	6,8	3,1	5,0	5,5
Ákos	4,5	1,1	4,5	1,2	4,4	7,3	3,6	4,9	5,7
Bolero	4,4	1,2	4,4	1,2	4,2	7,0	3,4	5,0	6,5
BS-44	4,7	1,1	5,0	1,0	4,1	7,3	3,8	4,8	5,9
BS-45	4,1	1,1	4,7	1,1	4,2	7,4	3,9	5,0	5,7
BS-31	4,4	1,5	4,7	1,2	3,8	7,5	4,2	5,0	5,4
BS-56	4,8	1,4	5,0	1,4	3,8	6,2	4,5	5,2	5,6
BS-38	4,5	1,2	4,6	1,2	4,1	7,1	4,4	4,8	4,7
BS-247	4,3	1,2	4,5	1,3	3,4	8,1	3,7	4,9	6,3

Amino acid composition of different extracted soybean breeds in per cent of crude protein content

breed (1)

Legtöbb (22,3%) nyerszsír-tartalmat a Gadir (USA) mutatta, amely 24,8% nyersfehérje-tartalommal párosult. Az Ewans (USA) fajta 27,4% nyersfehérje-tartalom mellett 21,3% nyerszsír-tartalmú volt. A B-070 (USA) fajta nyerszsír-tartalma 16,6%, ez a külföldi fajták között a legkisebb érték. Mind a magyar, mind a külföldi fajták nyerszsír-tartalmában kb. 25%-os, nyersfehérje-tartalmában pedig kb. 35%-os különbségeket állapítottunk meg.

A nyersrost-tartalom értékei 57%-os eltérést mutattak; legkevésébbet (3,6%) a Bonanza (NSZK) és legtöbbet (8,4%) a CM-048 (USA) fajtában állapítottunk meg. A magyar fajták nyersrost-tartalma 4,3-8,0% között mozgott. Az átlagos nyersrost-tartalom a külföldi fajtákban $5,0 \pm 0,3$, a magyar fajtákban $5,1 \pm 0,6\%$ volt.

A hamutartalom legalsó értéke 4,4%, a legfelső 5,7%. Ebben az esetben a fajták közötti különbség eléri a 23%-ot.

A N-mentes kivonatanyag-tartalom a külföldi szójababokban $23,9 \pm 3,6$, a magyar fajtákban $23,8 \pm 2,6\%$ volt.

A 2. táblázatban látható az extrahált és hőkezelt darák kémiai összetétele. Amint az adatokból kitűnik, az extrahálás jól sikerült, a darák nyerszsír-tartalma 0,2–0,7% között változik. Az extrahált szójadarak szárazanyag-tartalmát 89,2–91,7% között találtuk, ami kismértékben meghaladja a forgalomban levő darákét.

Nyersfehérje-tartalom szempontjából legjobbnak mutatkozott (43,2–46,3%) a Bora, Dawson, Bonanza, Ákos, S-1460, KG-30 fajta; legkevesebbnek (33,0–36,3%) az ISz-15, Apache, Ewans, Gadir, Bs-44, Bs-45, BS-31, 10305-01, BS-38, CM-048, BS-56 és CM-137 jelű. A külföldi fajták átlagos nyersfehérje-tartalma $41,8 \pm 4,1\%$, a hazai szójadaraké $39,8 \pm 4,4\%$ volt. A magyar és külföldi extrahált szóják nyerszsír-tartalmát átlagosan $0,4 \pm 0,1\%$ -nak találtuk.

A fehérje minőségét jellemzi aminosav összetételük. A 3. és 4. táblázatban közöljük az extrahált szójadarak aminosav összetételét mind a fehérje, mind a szárazanyag százalékában.

A 3. táblázatban látható a monogasztrikus állatok számára legfontosabb 9 aminosav (g aminosav/16 g N) külföldi és hazai szójafajták szerinti csoportosításban. A külföldi fajták átlagos lizintartalma $6,1 \pm 0,7$, a magyar fajtáké $5,9 \pm 0,7$ g/16 g N; a legnagyobb értéket 7,2–7,5 g a Bora és Bonanza (NSZK), illetve 7,6 g ISz-15 (magyar); a legkisebbet – 4,9 g/16 g N – a KG-60 (Kanada), valamint 4,7 g a BS-38 (magyar) fajtában mértük. A metionin és cisztin együtt $2,4 \pm 0,2$ g/16 g N a külföldi és magyar fajtákban. A legkisebb metionintartalmat (0,8 g/16 g N) az S-1346 és Dawson (USA), illetve Chandor (francia) fajtákban találtuk; a magyar fajták közül a legkisebb érték 1,0 g/16 g N volt a BS-44 jelűben. A legnagyobb metionintartalmat (1,5 g/16 g N) az Ewans (USA), illetve a magyar fajták közül (1,4 g/16 g N) az ISz-15, ISz-16 és BS-56 jelűben mutatuk ki. A cisztintartalom legkevesebb (1,0 g/16 g N) volt a Dawson (USA) és Chandor (francia); illetve a Gate-M-511 és Éva (magyar fajtákban). A legtöbb cisztint (1,7–1,9 g/16 g N) a KG-30 (Kanada) és Gadir (USA), illetve (1,5 g/16 g N) a BS-31 (magyar) fajtában mértük.

Az átlagos treonintartalom azonos ($4,40 \pm 0,4$ g/16 g N) a külföldi és a hazai fajtákban. A legkisebb értéket – 3,9 g/16 g N – a Dawson (USA) és NS-16 (jugoszláv), illetve – 3,8 g/16 g N – a Gate-M-511 (magyar); a legnagyobbat (5,0 – 5,4 g/16 g N) a KG-30 (Kanada), Ewans és Gadir (USA), illetve (4,8–4,9 g/16 g N) a BS-56 és ISz-15 (magyar) fajtákban határoztuk meg.

Bár elég kicsi a szórásérték a külföldi és hazai szójafajták aminosav-tartalmában, mégis pl. a lizintartalom legkisebb és legnagyobb értéke között 50%-ot meghaladja az eltérés.

A 4. táblázatban 86% szárazanyag-tartalomban adjuk meg, ugyancsak külföldi és hazai nemesítésű fajták szerinti csoportosításban azt a 9 aminosavat, amelyek takarmányozási szempontból a legfontosabbak. A külföldi fajtákból készült extrahált darák átlagos lizintartalma $2,43 \pm 0,39\%$, a magyaroké $2,25 \pm 0,38\%$; az eltérés 8%. Metionintartalomban minimális a különbség a két csoportosítás átlagértékei között ($0,44 \pm 0,08$, illetve $0,46 \pm 0,05\%$). Cisztintartalomban az eltérés eléri a 13%-ot a külföldi ($0,52 \pm 0,09\%$) és

4. táblázat

Különböző extrahált szójafajták aminosav összetétele (%-ban)
(86% szárazanyag-tartalomra vonatkoztatva)

Fajta jеле (1)	Treonin	Cisztin	Valin	Metionin	Izolucin	Leucin	Tirozin	Fenilalanin	Lizin
S 1346	1,73	0,44	1,62	0,30	1,43	2,48	1,30	1,79	2,46
Dawson	1,71	0,44	2,05	0,34	2,25	3,59	1,28	2,85	2,66
Cx-117	1,81	0,57	2,01	0,38	1,76	3,38	1,59	2,21	2,63
Cx-134	1,77	0,45	1,92	0,53	1,69	3,47	1,41	2,41	2,75
Ewans	1,77	0,49	1,58	0,53	1,51	2,62	1,27	1,74	2,22
Gadir	1,79	0,61	1,62	0,42	1,50	2,57	1,34	1,80	2,25
B-070	1,85	0,58	1,95	0,45	1,82	2,76	1,44	1,99	2,38
CM-048	1,62	0,56	1,63	0,47	1,52	2,83	1,37	1,73	2,46
S-1460	1,77	0,61	1,98	0,42	1,79	3,11	1,46	2,30	2,23
CM-137	1,51	0,39	1,65	0,44	1,35	2,68	1,41	1,79	1,95
10305-01	1,54	0,45	1,62	0,37	1,41	2,71	1,29	1,78	1,82
Bora	2,06	0,63	2,39	0,45	2,49	3,65	1,85	2,32	3,42
Bonanza	1,76	0,58	2,06	0,47	1,78	3,41	1,59	2,40	3,11
Chandor	1,56	0,37	1,83	0,32	1,69	2,67	1,40	2,04	2,41
Apache	1,44	0,48	1,85	0,64	1,39	2,85	1,27	1,91	2,42
KG-60	1,59	0,51	1,66	0,40	1,50	2,77	1,69	1,86	1,92
KG-30	2,17	0,73	2,13	0,55	2,12	3,39	1,71	2,39	2,53
NS-16	1,63	0,52	1,93	0,49	1,85	2,71	1,51	2,00	2,21
ISz-15	1,78	0,48	2,01	0,51	1,61	2,13	1,39	1,99	2,75
ISz-16	1,62	0,55	1,87	0,52	1,46	2,82	1,36	1,77	2,06
Gate									
M-511	1,54	0,41	1,95	0,46	1,68	3,01	1,23	1,89	2,86
Éva	1,64	0,42	1,77	0,46	1,75	2,75	1,28	2,02	2,24
Ákos	2,09	0,50	2,08	0,53	2,04	3,39	1,68	2,29	2,62
Bolero	1,82	0,51	1,82	0,51	1,73	2,93	1,42	2,08	2,71
BS-44	1,67	0,39	1,79	0,36	1,46	2,60	1,36	1,72	2,10
BS-4	1,40	0,37	1,57	0,37	1,40	2,45	1,30	1,65	1,91
BS-31	1,55	0,55	1,66	0,44	1,34	2,68	1,49	1,78	1,91
BS-56	1,60	0,47	1,64	0,46	1,27	2,05	1,48	1,73	1,84
BS-38	1,68	0,44	1,71	0,44	1,53	2,65	1,64	1,79	1,77
BS-247	1,56	0,43	1,61	0,44	1,24	2,95	1,34	1,79	2,28

Amino acid composition of different extracted soybean breeds, %

breed (1)

magyar (0,46 ±0,05%) fajták között. A treonintartalom 1,73 ±0,18% a külföldi és 1,66 ±0,17% a magyar fajtákban, a különbség 4%.

Az extrahált szójabab fajták fehérjéinek aminosav összetételében mind a magyar, mind a külföldi fajták esetében jelentős különbségeket mutattunk ki. A hazai és külföldi fajtákat együttesen nézve az átlagértékekben 4% volt a lizin-, 8% a cisztin- és 9% a metionintartalomban az eltérés, ugyanakkor a treonintartalom átlagértéke egyforma a külföldi és magyar fajtákat vizsgálva.

Patkánykísérletek. A patkánykísérletben felhasznált extrahált szójákat előbbieken ismertetett „TI-teszt” alapján ellenőriztük és megállapítottuk, hogy hőkezelésük megfelelő volt (TIU mg<10).

5. táblázat

Különböző szójafajták extrahált daráinak főbb fehérjehasznosulási mutatói patkány N-forgalmi vizsgálat alapján

Fajta jele (1)	Napi testtö- meg- gyara- podás g (2)	Napi N-mérleg (3) mg	Fehérje			
			biológiai érték (4)	tényleges emészthetőség (5)	nettó (6)	produk tív (7)
S 1346	2,6	70	79,9 ±1,7	81,6 ±5,1	65,2 ±5,4	43,5 ±5,4
Dawson	2,2	57	78,5 ±3,6	80,7 ±3,6	63,4 ±5,1	39,3 ±5,1
Cx-117	2,2	52	68,0 ±6,7	84,6 ±2,4	57,6 ±6,8	34,5 ±6,8
Cx-134	3,0	62	69,3 ±3,6	87,9 ±1,8	60,9 ±2,9	39,0 ±3,5
Ewans	3,0	66	81,1 ±4,7	81,3 ±2,8	65,9 ±3,5	43,2 ±3,2
Gadír	2,4	62	79,8 ±3,6	75,4 ±2,0	60,1 ±2,6	38,4 ±2,5
B-070	2,0	62	75,6 ±9,2	80,7 ±3,4	60,8 ±6,2	38,7 ±6,3
CM-048	2,6	71	82,0 ±1,9	80,9 ±2,1	66,4 ±2,8	44,5 ±2,8
S-1460	1,8	64	74,9 ±4,0	88,2 ±2,4	66,0 ±3,6	42,7 ±3,6
CM-137	2,2	66	83,7 ±3,6	79,7 ±3,5	66,8 ±5,3	43,4 ±5,3
10305-01	1,0	63	78,9 ±2,8	78,7 ±2,8	62,1 ±3,5	40,0 ±3,6
Bora	2,4	60	71,8 ±2,6	84,7 ±5,0	60,7 ±3,5	38,5 ±3,5
Bonanza	3,4	54	66,2 ±4,4	88,3 ±2,7	58,4 ±2,8	35,5 ±2,7
Chandor	2,6	56	74,2 ±5,9	78,5 ±5,6	58,0 ±4,4	35,6 ±4,4
Apache	2,6	61	81,4 ±5,3	73,7 ±8,3	60,0 ±7,7	38,1 ±7,7
KG-60	2,2	67	78,1 ±2,3	81,1 ±4,2	63,3 ±3,9	41,6 ±3,9
KG-30	2,4	69	78,4 ±2,2	83,0 ±3,5	65,0 ±2,2	43,1 ±2,2
NS-16	1,8	56	73,1 ±2,1	83,0 ±3,4	60,7 ±3,0	37,3 ±3,0
ISz-15	2,4	62	76,4 ±3,7	78,8 ±1,8	60,1 ±2,5	38,4 ±2,4
ISz-16	2,6	68	79,6 ±3,4	82,7 ±4,3	65,8 ±3,3	43,3 ±3,2
Gate						
M-511	2,6	63	76,1 ±3,7	79,3 ±3,9	60,2 ±3,2	38,8 ±3,2
Éva	2,6	74	80,1 ±4,4	85,5 ±3,7	68,4 ±2,8	46,4 ±2,8
Ákos	2,2	61	70,2 ±5,3	84,4 ±3,3	59,1 ±2,4	37,7 ±2,4
Bolero	2,2	71	75,0 ±5,2	84,5 ±2,3	63,3 ±3,6	42,4 ±3,6
BS-44	1,6	62	83,7 ±2,8	76,9 ±7,8	64,4 ±6,4	51,2 ±6,5
BS-45	2,6	74	88,4 ±3,7	78,8 ±1,7	69,7 ±4,1	47,3 ±4,1
BS-31	2,4	70	84,5 ±7,5	82,2 ±3,8	69,7 ±8,4	46,5 ±8,3
BS-56	2,2	60	81,9 ±2,5	77,2 ±4,7	63,2 ±3,1	39,9 ±3,1
BS-38	2,2	65	86,3 ±2,5	75,3 ±4,9	64,9 ±2,9	42,2 ±2,9
BS-247	2,0	56	81,2 ±5,3	74,9 ±3,1	61,0 ±6,2	37,6 ±6,1

Main protein utilization parameters of different extracted soybean breeds on basis of balance experiments with rats

breed (1), daily weight gain, g (2), daily N-balance (3), biological value of the protein (4), true digestibility of the protein (5), net (6), productive (7), utilization (8)

A növendék patkányokkal végzett N-anyagcsere vizsgálatok adatai alapján nyert fehérjehasznosulási mutatókat az 5. táblázatban közöljük. Ebben a táblázatban feltüntettük ezen túlmenően az állatok napi testtömeg-gyarapodását és N-retencióját.

A magyar szójákkal 2,0–2,6 g, a külföldi szójákkal 1,6–3,4 g közötti napi testtömeg-gyarapodást állapítottunk meg. Vagyis a külföldi fajták testtömeg-gyarapodására kifejtett hatása lényegesen nagyobb ingadozást mutatott, mint a magyar fajtáké. Megjegyezzük azonban, hogy már a 2,4 g-os napi testtömeg-gyarapodás is meghaladja az átlagos minőségű extrahált szójadara-minták szokásos értékeit. Ez arra utal, hogy a hőkezelés megfelelő volt, és a tripszin-inhibitor hatást minimálisra csökkentettük.

A napi N-mérleg a magyar szójafajtákkal 56–74 mg, a külföldiekkel 52–71 mg volt. A szélső értékek különbsége mindkét esetben 34% körüli.

Az extrahált szójadara fehérjék biológiai értéke a magyar fajtáknál 70,2–88,4%, a külföldieknél 66,2–86,3%, az eltérés kb. 25%-os. A magyar fajták átlagos biológiai értéke $80,2 \pm 5,2$, a külföldieké $76,4 \pm 5,0$, a különbség nem szignifikáns.

Az extrahált szójafehérjék tényleges (valódi) emészthetősége azonosnak tekinthető $80,0 \pm 3,7\%$, illetve $81,8 \pm 4,0\%$.

A legkisebb nettó fehérjeértékesítést (57,6%) a Cx-117 (USA), a legnagyobb (69,7%) pedig a BS-31 és BS-45 (magyar) fajtákkal állapítottuk meg, átlaga a magyar fajtáknál $64,1 \pm 3,7$, a külföldieknél $62,2 \pm 3,0\%$.

A fehérje produktív értékesítése a magyar fajtáknál átlagosan $41,8 \pm 3,5\%$, a külföldieknél $39,3 \pm 2,7\%$, a különbség nem szignifikáns. A legkisebb értéket (34,5%) a Cx-117 (USA) és a legnagyobb (47,3%) a BS-45 (magyar) fajtaival kaptuk.

A patkányokkal végzett N-anyagcsere vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a fehérjeértékesítési paraméterekben minimális az eltérés a magyar és a külföldi nemesítési fajták között.

Következtetések

A külföldi és hazai nemesítésű egy évjáratú és azonos termőhelyről származó szójafajták összehasonlító vizsgálatát kémiai és biológiai módszerekkel végeztük el.

A szójabab-fajták értékesülése szempontjából a legfontosabb a tripszingátló hővel történő hatástalanítása (Mátrai és Gundel, 1988). A tripszin-inhibitor megfelelő hatástalanítását vizsgálatunkban nemcsak a TI-teszt bizonyította, hanem a patkányok anyagcsere vizsgálat alatti jó étvágya és testtömeg-gyarapodása is alátámasztotta. Zelter (1971) például az ureáz tesztet nem mindig tartotta megbízhatónak, szerinte célszerű az állatokon a biológiai hatást alapul venni.

Mieth és mtsai (1988) vizsgálták a genetikai jellemzők és a környezeti faktorok hatását a szójabab kémiai összetételére. Megállapították, hogy negatív korreláció van a nyersfehérje-tartalom és a nyerszsír-, a N-mentes kivonható anyagtartalom, valamint az ureáz aktivitás között, de pozitív a korreláció a növekvő nyersfehérje-tartalom és a lizin-, cisztin-, illetve metionin-tartalom között. Említett szerzők szerint a szójabab fajtaspecifikus különbségei kevésbé jelennek meg a kémiai összetételben, mint a környezeti hatások (talaj, éghajlat stb.). Úgy találták, hogy a klimatikus tényezők jelentős hatással vannak a szójabab fehérje- és zsírtartalmára, továbbá aminosav- és zsírsav-összetételére.

Kémiai vizsgálatainkban, de az állatkísérletek alapján megállapított fehérjehasznosulási paraméterekben a külföldi és a hazai szójafajták magtermésében szignifikáns különbséget ($P = 0,01$ valószínűségi szinten) nem tudtunk kimutatni. Megvizsgáltuk azt is, hogy milyen összefüggés mutatható ki az egyes táplálóanyagok között. Ennek során megállapítottuk, hogy a szójabab nyersfehérje- és nyerszsír-tartalma között negatív korreláció áll fenn, a magyar fajták esetében $r = -0,764$, míg a külföldiekéknél $r = -0,512$. Ez az összefüggés nem olyan szoros, mint az előbbieken említett szerzők által talált értékek.

Az extrahált szójadarak nyersfehérje-tartalma és lizintartalma között a külföldi fajták esetében $r = 0,700$, a magyar fajtáknál $r = 0,646$; továbbá a nyersfehérje- és a treonintartalom között külföldi fajtáknál $r = 0,588$, magyaroknál $r = 0,740$ összefüggést tudtunk kimutatni.

Az extrahált szójadarak nyersfehérje-tartalma és a patkánykísérletek alapján nyert biológiai érték között ugyancsak negatív korrelációt találtunk (külföldi fajták $r = -0,726$; magyar fajták $r = -0,793$). Ez igazolni látszik azt a már régebbi megállapítást, hogy a fehérjetartalom növekedése nem jár együtt a fehérje minőségének javulásával. A nyersfehérje-tartalom és a fehérje valódi emészthetősége között viszont pozitív a korreláció (külföldi fajták $r = 0,735$, magyar fajták $r = 0,642$).

Az előbbieken bemutatott összefüggések jelentőségét hangsúlyozza az a tény, hogy a 30 szójaminta azonos évjáratból és termőhelyről származik. Ezért nem kellett eltérő klimatikus körülményekre és talajviszonyokra tekintettel lelnünk a fajták összehasonlításakor.

Vizsgálati eredményeink felhívják a figyelmet arra, hogy milyen tág határok között mozog a szójabab fehérjetartalma és azon belül aminosav összetétele, továbbá ennek a fehérjének hasznosulása az állati szervezetben, amire a fajtakiválasztáskor feltétlenül figyelemmel kellene lenni.

IRODALOM

1. *Bódis, L.-Kralovánszky, U. P.* (1988): A szója élelmiszer és takarmány, Mg. Kiadó, Budapest
2. *Bódis, L.* (1983): Az abrakhüvelyesek termesztése, Mg. Kiadó, Budapest
3. *Szelényiné-Galántai, M.* (1969): Nitrogénforgalmi vizsgálatok a takarmányfehérjék biológiai értékének meghatározására, Állattenyésztés, Budapest, 18. 189-191.
4. *Mieth, G.-Krausse, G. W.-Erhardt, V.-Marzilger, K.* (1988): Zum Einfluss genetischer Merkmale und umwelt spezifischer Faktoren auf die Zusammensetzung von Sojabohnen, Die Nahrung, Berlin, 32. 911-921.
5. *Mátrai, T.-Gundel, J.* (1988): A hőkezelt szója minősége, Magyar Mezőgazdaság, Budapest, 14. 15.
6. *Zelter, S. Z.* (1971): Hőkezelés és a szója fehérjéinek minősége, Ann. Zootech., Paris, 20. 11-16.

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

A mikroelemek, ásványianyagok és vitaminok szerepe a lovak takarmányozásában*

Régiusné, Mőcsényi Ágnes

Summary

Mrs. Régius Mőcsényi Á.: SIGNIFICANCE OF MICROELEMENTS, MINERALS AND VITAMINS IN THE FEEDING OF HORSES

On basis of her paper read in the 15th Horse Breeding Conference the author summarises the significance of minerals, macro- and microelements and vitamins in feeding, production, reproduction and performance of horses.

Macro- and microelement and vitamin requirement of horses of different ages are disclosed in tables.

Forms of supplementation are also suggested and normal values of microelements of organs and of the hair are also summed up in tables making the estimation of requirement values possible. The author warns the environmental load of lead has been increasing.

Author's address: Institute for Animal Nutrition, Herceghalom

Bevezetés

A természetben előforduló elemek közül számos létfontosságú, ezek közül a ló takarmányozásában a következőknek van gyakorlati jelentősége:

Makroelemek: (szervalkotóelemek) Ca, P, Na, Mg

Mikroelemek: Zn, Mn, Fe, Cu, J, Se, Co.

A Ca és P a vérárvadásban, az idegrendszeri folyamatokban és az energiaanyagcserében betöltött szerepe mellett különösen a csontképződésben (mineralizációban) fontosak. A szervezet Ca-tartalmának 99%-a, P-tartalmának 80%-a a csontállományban van. Amennyiben csikókban hiányos az ellátás, csontképződési zavar, csontdeformáció jelentkezik, a kifejlett lovaknál viszont csonttrikulás és csonttörés következhet be. A szoptató kancánál Ca-hiány esetén ellési benuulás (tejláz) léphet fel. A foszforfelesleg csökkenti a Ca-értékesülését, ami másodlagos Ca-hiányt idézhet elő. A Ca:P arányának minimálisan

*Elhangzott a „A lovak takarmányozásának aktuális kérdései” című 15. Lótenyésztési Anketon. 1989. december 14., ÁTK–Herceghalom.

1:1-hez kell lennie és nem lépheti túl a 3:1 arányt. A ló, kalciumszükségletének a háromszorosát képes tolerálni, ha ellátása bőséges P-, Mg-, Mn- és Zn-ből.

A létfenntartó Ca és P szükséglet a fejlődésben levő állatoknál és a vemhesség utolsó harmadában, valamint szoptatáskor erősen megnövekszik (1. táblázat). Az izzadsággal járó veszteség következtében 10%-kal megnövekedhet a Ca szükséglet, míg a P-é alig változik (Híntz és Schryver 1984).

Az ellést követően a tejtermelés a Ca és P szükségletet megkétszerezi, amit a laktáció elején ürülő tej nagyobb Ca- és P-tartalma indokol. A laktáció első 3 hónapjában a nagyobb elemfelvétel és ürítés következtében a szükséglet alig változik, majd az igény a kancatej ásványianyag-tartalmával párhuzamosan fokozatosan csökken. A kancatej Ca-tartalma a laktáció első és negyedik hónapja között 1,1-ről 0,7 g/kg-ra, a P-tartalom pedig 0,8 g/kg-ról 0,4 g/kg-ra csökken. Közismert, hogy a hagyományos lótakarmányok közül csak a herefélék és a lucerna tartalmaz sok kalciumot (14–20 g/kg közötti mennyiséget) a többi takarmány nem; ezért rendszerint szükség van Ca-kiegészítésre.

A kifejlett ló P-szükséglete a foszforban gazdag abrakfélések (extrahált darák, korpá stb.) révén rendszerint fedezett, bár az abrakfélék P-tartalma mintegy 60%-ban fitin-foszfatból áll, aminek az értékesülése pl. az anorganikus nátrium hidrofoszfatához

1. táblázat

A ló ásványianyag (makroelem) szükséglete
(g/nap)
(500 kg élő tömegű, kifejlettkorú fajták*)

Kategória (1)	Ca	P	Na	Mg
Csikó (2)				
6 hónapos korig (3)	35	25	6	5
7–24 hónapos korig (4)	30	20	10	8
Sportlovak (5)				
Létfenntartó (6)	25	15	15	12
Könnyű munka (7)	26	17	21	13
Közepes munka (8)	27	18	28	13
Nehéz munka (9)	28	19	35–75	14
Vemhes kancák (10)				
5–8 hónap között (10)	35	23	16	13
9–11 hónap között (12)	45	40	16	13
Szoptató kancák (13)				
1–3 hónap között (14)	56	45	20	17
4 hónap (15)	50	40	17	15
5–6 hónap között (16)	45	35	16	13

*más fajtáknál (17) = $\frac{\text{szükséglet (18)} \cdot \text{kifejlett élő tömeg (19)}}{500}$

Macroelement requirement of the horse, g/day (for 500 kg live weight)

category (1), foal (2), up to 6 months of age (3), between 7–24 months of age (4), sport horses (5), maintenance (6), light work (7), medium work (8), heavy work (9), pregnant mares (10), between 5 and 8 months (11), between 9 and 11 months (12), suckling mares (13), between 1–3 months (14), 4th months (15), between 5 and 6 months (16), in other breeds (17), requirement (18), adulthood live weight (19)

(NaH_2PO_4) képest közel 40%-kal rosszabb. A csikók, a vemhes és szoptató kancák takarmányadagját ezért célszerű a kalcium mellett foszforral is kiegészíteni.

A Na-nak a K és Cl mellett a vér, a sejtek ozmosisos nyomásszabályozásában, valamint a sav-bázis – és vízháztartásban van fontos szerepe. K-hiány a gyakorlati takarmányozásban ismeretlen, a növények K-szüksége ugyanis jóval nagyobb, mint a használatoké, így inkább felesleg, mint hiány fordulhat elő. A ló Na-szüksége azonban minden esetben meghaladja a kínálatot, így kiegészítésről gondoskodni kell. A hiányos Na-ellátás csökkent takarmányfelvétellel, testtömegvesztéssel jár, a szőr fénytelené válik, mozgászavarok, nyalakodás lép fel (Meyer és mtsai, 1984). További hatásként teljesítménycsökkenés jelentkezhethet a sport- és versenylovaknál, valamint a kancák tejtermelésében. A lovak Na-szüksége elsősorban az izzadsággal és a tejjel ürülő Na mennyiségétől függ. Nagy igénybevétel esetén, különösen meleg időjárásnál egy sportló 20 l/óra verejtéket termelhet és ezzel 25 g nátriumot (ami 60 g konyhasónak felel meg) izzad ki.

Mérési adatok szerint (Kerr és Snow, 1982) melegvérű lovak 80 km-es lovaglás ideje alatt 32 liternyi verejtéket izzadtak, ami 117 g nátriumürüléssel járt. A szoptató kanca 3,5 g körüli nátriumot ürít a tejjel (9 g konyhasó).

A szokásos ásványi kiegészítőkkal ilyen nagymértékű nátriumvesztéséget természetesen nem lehet pótolni, ezért adagolásáról nyalósó vagy kevés abrakba kevert konyhasó formájában feltétlenül gondoskodni kell.

A magnézium a csontállomány és különböző enzimek alkotóeleme, szélsőséges hiánya idegbántalmakat és görcsöket okozhat (Harrington 1974). Ez azonban inkább elméleti jelentőségű, mivel a gyakorlatban magnéziumhiány, különösen hazánkban, nem fordul elő, még a legeltetés kezdetén sem, amikor a Mg-értékesülés (Meyer 1980) nagymértékben csökken. A ló ugyanis olyan alkalmazkodó mechanizmussal rendelkezik, amely a Mg-hiány okozta megbetegedéseket kizárja.

A mikroelemekre, nyomelemekre (2. táblázat) rátérve elsők a cinket kell említeni, amely számos enzim alkotóeleme. A cinkhiány varas bőrelváltozásokat (parakeratózist) okozhat. Hiánya esetén a takarmányfelvétel és testtömegnövekedés csökken, mindkét ivarnál termékenyülési zavarok és csontdeformációk (törpe növekedés) jelentkezhetnek.

2. táblázat

A ló mikroelem szükséglete
(mg/kg tak. sz. a.)

Zn	50
Mn	50
Fe	60–100 ^x
Cu	6
I	0,2
Se	0,1–0,2 ^{xx}
Co	0,08

^xcsikók, vemhes kancák, versenylovak (1)

^{xx}melegvérű csikók és versenylovak (2)

Microelement requirement of the horse, mg/kg feed dry matter

x = foals; pregnant mares, sport horses (1), xx = warm blood foals and sport horses (2)

• A cinkszükségletet a hagyományos lótakarmányok elvben fedezik, nagy koncentrációs-adagoknál (fitát), kalciumfelesleg, vagy kadmiumterhelés esetén másodlagos hiány léphet fel. A cinkfelesleg a ló rendkívül jól tűri, semmiféle hátránnyal nem jár.

A mangán ugyancsak egy sor enzim alkotóeleme és hiányos ellátásnál csendesivárási, termékenyülési zavarok, embrióelhalás, az ivararánynak a hímivar irányába való eltolódása és csontkárosodások fordulhatnak elő.

A cinkhez hasonlóan a hagyományos lótakarmányok elvben fedezik a mangánszükségletet, hazánk mangánszegény takarmánytermőterületeit tekintve (lősz, öntéstartaj) azonban szinte kivétel nélkül gondoskodni kell kiegészítésről, különösen a kancák takarmányozásában.

A test vastartalmának mintegy 65%-át a hemoglobin (vörös vérsajt festőanyaga), 5%-át a mioglobin (izomszövet festőanyaga) tartalmazza. Több enzim alkotóeleme, legfontosabb feladata az oxigénszállítás. A tej vasszegénysége következtében a szopóállatoknál fordulhat elő hiány (anémia). Az újszülött csikók ugyan nagyobb vastartálékkal születnek, mint pl. a malacok, de esetenként, biztonsági okokból szükség lehet Fe kiegészítésre.

A kifejlett ló vasszükséglete mintegy 60 mg/kg a takarmány szárazanyagban, a csikóké, a vemhes kancáké és a versenylovaké 100 mg/kg körüli. Ez a vasmennyiség, amennyiben megfelelő a takarmányfelvétel, a gyakorlatban szinte kivétel nélkül biztosított. A szérumtermelésre használt lovak vasszükségletének megállapítása beható kísérleti munkát igényel.

A vasfelesleg (5000 mg/kg Fe tartalom) következtében csökken a P- és a Mn-értékesülése, a takarmányfelvétel és a testtömeg csökkenése is jelentkezhet (*Anke és mtsai* 1983, *Flachowsky és mtsai* 1976).

A réz ugyancsak enzim alkotóelem, hiányakor a szőrben pigmentzavarok, anémia, csontkárosodás és érrendszeri rendellenességek (*Anke és Grün* 1982, *Stowe* 1968) léphetnek fel. Szükséglete a takarmánykomponensek réztartalma révén fedezett, külön kiegészítésre nincs szükség. Antagonista hatásokkal (pl. Cd, Pb, kénvegyületek) egyre inkább számolni kell. Különös figyelmet érdemel a Cd, mivel lassan ürül ki a szervezetből és a ló hosszú életkora következtében nagy mennyiségek halmozódhatnak fel a vesében és a májban.

A jó d a pajzsmirigyhormon alkotójaként számos anyagcserefolyamatban játszik szerepet. A jó dhiány – elsősorban csikókorban – strumaképződésében és csökkent életképességében jelentkezik. Kifejlett állatoknál krónikus jó dhiány repcedara vagy egyéb keresztcsirágú takarmánynövény nagyobb mennyiségű és tartós fogyasztás esetén másodlagosan is kialakulhat. Ilyenkor a strumaképződés és a teljesítménycsökkenés mellett végtagödémát is okozhat. A jó d szükséglet a tenger közelében minden esetben fedezett, nagy nitráttartalmú tömegtakarmányok fogyasztásakor a szárazföldi körülmények között azonban gyakran fordulhat elő hiány.

A szelén többek között a membránstabilitásért felelős elem. Hiánya elsősorban csikókorban fordul elő, de esetenként kifejlett lovaknál is megfigyelhető és izomdisztrofiához vezet. A szelénhiányban szenvedő csikók gyengék, mozgásuk merev és izomrángással küzdenek, ami súlyos esetben szívizom gyengeség okozta elhulláshoz vezethet. A szükséglet 0,1–0,3 mg/kg takarmány sz.a. között van. A szelényhiányos kancák csikóinál már születéskor szelénhiányra utaló tünetek figyelhetők meg, ezért a vemhesség alatt

a szükségletnek megfelelő szelén-ellátásról kell gondoskodni (*Basler és Holtan 1983*). A szelénkiegészítés rendkívüli odafigyelést igényel, mivel a szükségleti érték tízszerese – 3 mg/kg a szárazanyagban – már erősen toxikus hatású, szőrhullást, patakárosodást, vakságot és bénulást idézhet elő.

A növényevőknek kobaltra és B₁₂ vitamin szintéziséhez van szükségük, így Co-hiánynál tipikus B₁₂ avitaminózis tünetek figyelhetők meg. Kiegészítése csak ritkán szükséges, a 0,08 mg/kg kobalt mennyiséget a takarmányadagok rendszerint tartalmazzák.

A továbbiakban a lovak vitamínszükségletéről, ellátásáról szeretnék néhány szót szólni. A zsirolható vitaminokhoz az A-, E-, D-, és K-vitaminok tartoznak. A K-vitamint az egészséges szervezet a vastagbélben bakteriálisan szintetizálja, kiegészítésre nincs szükség.

Az A-vitamin provitaminja a béta-karotin, létfontosságú a szemfunkciók, a nyálkahártya, nyálmirigyek és az idegrendszer zavartalan működéséhez. Hiányakor látászavarok, a bőr és a pata kiszáradása, törékenysége – és ezek következtében fertőzésveszély –, hasmenés és termékenyülési zavarok léphetnek fel. A növények A-vitamint nem tartalmaznak, csak β-karotint, aminek 1 mg-jából a ló 400 NE A vitamint képez. A zöldtakarmányok sok karotint tartalmaznak, az ebből előállított A-vitamint a ló szervezete hosszabb időn át képes tartalékolni (a karotin csak rövid ideig tárolódik).

Újabb eredmények szerint a karotinnak az A-vitamintól függetlenül az immunrendszerben és a termékenységben van szerepe (*Ahlswede és Konermann 1980, Schubert és Hennig 1983*), létszükséglete azonban még bizonyításra szorul. A téli takarmányozás időszakában a tenyészállatok – kancák és mének – karotinszükségletének fedezéséről feltétlenül gondoskodni kell (*3. táblázat*). A csikók szükségletét a kancatej A-vitamin- és karotintartalma fedezi.

Az A-vitamin túladagolás hipervitaminózist idézhet elő, pónilónál a szükséglet tízszeres adagja anémiát és egyéb vérparaméterváltozásokat (*Donogue és mtsai 1981*) idézhet elő.

A D-vitamin a Ca- és P-anyagcseréhez nélkülözhetetlen, hiánya csontkárosodást okoz. A növekedés, vehemépítés és tejtermelés D-vitamin szükséglete nagyobb, mint a munkáé.

3. táblázat

A ló vitamínszükséglete
(állat/nap)

	A NE (1)	D NE (1)	E mg	B ₁ mg
Csikó (2)	30,000	3,000	60	15
Sportló ^x (3)	40,000	4,500	150	40
Tenyészkanca (4)	60 000	8,000	300	40

^xVersenylovak ezt meghaladó mennyiségben (5)

^{xx}Vemhesség (10. hó) utolsó- és a laktáció időszakában (6)

Vitamin requirement of the horse (horse/day)

IU (1), foal (2), sport horse (3), breeding mare (4), x = requirement of sport horses is greater than figures in the Table (5), xx = in the last (10th) month of gestation and in the period of lactation (6)

A napon szárított széna fogyasztása és az állatoknak kifutókban való tartása lényegében fedezi a D-vitamin szükségletet. A növényekben levő ergoszterin, amely a D-vitamin provitaminja, a Nap ultraviola sugárzásának hatására D₂-vitaminná, az állatok bőrében levő 7-dehidrokoleszterin viszont D₃-á alakul. Pónikkal végzett kísérletek (*Shorafa és mtsai* 1979) bizonyítják, hogy a rendszeres napsugárzás biztosítja a csontképződéshez szükséges D-vitamin mennyiségét, ilyen esetben kiegészítésre nincs szükség, istállózott tartásnál és szénaszegény takarmányadagok etetésekor azonban gondoskodni kell a D-vitamin pótlásáról.

A D-vitamin túladagolás (5-szöröse a szükségletnek) mérgezést okozhat, ami étvágy-csökkenést, csontkárosodást és a lágy szövetek elmeszesedését (*Harrington* 1982), szélsőséges esetben (*Hintz és mtsai* 1973) elhullást is (500-szoros D-vitamin adagok 4 hónapon át adagolva) előidézhethet.

Az E-vitamin elsősorban antioxidánsként fontos a lótakarmányozásban és a szelénnel együtt a sejt-membránkárosodásokat akadályozza meg. Hiánya esetén a sejtek oxigén-szállításában jelentkeznek zavarok, az izomrostok degenerálódnak és a csikók sárgafaggyúbetegsége léphet fel, irodalmi adatok mozgászavarokról is tájékoztatnak (*Liu és mtsai* 1983).

A zöldtakarmányok E-vitamin tartalma lényegében fedezi a lovak szükségletét, ha azonban telítetlen zsírsavakban gazdag takarmányokat (lenmag, növényi olajok stb.) fogyasztanak, hiányos lehet az ellátás. Az elöregedett széna, a zab és a szalma E-vitamin tartalma nagyon minimális, a különböző csírák, szárított zöldtakarmányok és a szilázsok azonban nagy mennyiségben tartalmaznak E-vitamint. A sport- és versenylovak kiegészítő ellátására van szükség, bár a tulajdonképpeni szükségletük még nem egészen ismert.

Az E-vitamin felesleget a ló jól tolerálja, a szükségletet messze meghaladó napi adagok (4 mg E-vit./kg élőtömeg/nap) az irodalom szerint (*Herlyn és Glaser* 1976) az antitestképződést stimulálják és a versenylovak teljesítményét növelhetik.

A vízoldható vitaminokhoz a B-vitaminok és a C-vitamin tartozik, ezek jelentősége a B₁ és a C-vitamin kivételével csekély (a takarmányban rendelkezésre áll, vagy a lóban bakteriálisan szintetizálódik).

A B₁ (tiamin)-nek a szénhidrát-anyagcserében van fontos szerepe, hiányánál zavarok keletkeznek, amellyel normál esetben nem kell számolni. Erős igénybevételnél – versenylovaknál – azonban a megnövekedett, könnyen oldható szénhidrátfelvétel és lebontás következtében megnövekszik a B₁-vitamin szükséglet, amit a takarmányélesztővel célszerű pótolni.

C-vitamin kiegészítésre jelen ismereteink szerint nincs szükség a lovak takarmányozásában, részben a zöldtakarmányok nagy C-vitamin tartalma, részben a ló szintetizáló (intermediér anyagcsere) képessége miatt.

A 4. és 5. táblázatok ásványianyag-keverékek és nyalósó összetételhez és ezek alkalmazásához adnak javaslatot. A kiegészítés mindig az abrakba vagy annak egy részébe keverten történjen, mert a maradéktalan felvétel csak ilyen módon biztosítható.

Az ásványianyagellátottság ellenőrzéséhez szükség van a takarmányok és kiegészítő elem-tartalmának ismeretére és az állat ellátottsági szintjének meghatározására. Ez utóbbit az ún. indikátorszervek (vese, máj, bordacsont stb.) és a szőr ásványianyag tartalmának meghatározásán és ezeknek az ún. normálértékekkel való összehasonlításán alapszik.

A 6. táblázatban tájékoztatásul az egyes szervek és a szőr „normál” elemtartalmát foglaltam össze, saját vizsgálataim és irodalmi adatok alapján.

4. táblázat

Ásványianyagkeverékek lovak részére
(g/kg-ban)

	Melegvérű (1)	Általában (2)	Nyalósó (3)
P	60	64	–
Ca	201	268	–
Na	148	77	379
Mn	3,0	3,0	0,98
Zn	6,0	3,0	0,91
Cu	0,62	0,37	0,5
Co	0,01	0,01	0,01
I	0,01	0,01	–
Se	0,02	–	–

Mineral mixtures for horses, (g/kg)

warm blood horses (1), general requirement (2), licking slat

5. táblázat

Ásványianyag-keverék javasolt mennyisége, 100 kg élőtömegenként, naponta

Csikók (1)	15 g
Kancák (2)	
vemhesség elején (3)	7 g
vemhesség végén (4)	15 g
szoptatás folyamán (5)	20 g
Fedezőmén (6)	10 g
Sport- és munkalovak (7)	10 g

Suggested quantities of mineral mixtures for 100 kg live weight per day

foals (1), mares (2), at the beginning of gestation (3), at the end of gestation (4), in the period of lactation (5), breeding stallion (6), sport and work horses (7)

6. táblázat

Az indikátorszervek és a szőr „normál” elem tartalma
(mg/kg sz.a.)

	Ca	P	Na	Cu	Zn	Mn	Károsító elemek (5)	
							Cd	Pb
Bordacsont (1)	176	85	–	3,5	78,0	2,8	0,04	8,0
Vese (2)	–	–	–	31,0	220,0	3,3	113,00	1,6
Máj (3)	–	–	–	22,0	308,0	4,0	13,00	1,8
Fedőszőr (4)	–	320	570	8,6	142,0	5,0	0,07	1,2

The so called normal element content of the indicator organs and of the hair

rib (1), kidneys (2), liver (3), hair (4), harmful elements (5)

A Ca- és P-ellátottságot legjobban a bordacsont tükrözi, a szőr P-tartalma ugyancsak tájékoztat az ellátottságról, ugyanúgy, mint a Na-ellátottság, bár a szőr Na-tartalma a szintől függően eltérő lehet.

Hazánkban a környező országokhoz viszonyítva a ló egyes szerveinek Mn-tartalma kisebb, ami a többi állatfajnál korábban megállapítottakat támasztja alá, azt, hogy takarmánynövényeink, a legelőfüvet kivéve, Mn-ban szegények. Mn-kiegészítésre az esetek többségében szükség van, különösen a tenyésztésbe vett nőivarú egyedeknél, mivel a Mn-nak elsősorban a szaporításban van nagy jelentősége.

A Zn-ellátottság kimutatásához a szőr kiválóan alkalmas, mivel a pigmentáltság mértéke alig befolyásolja az egyes szőrfajták Zn-tartalmát. A vizsgálatok szerint a takarmányadagok Zn-tartalma a legtöbb esetben fedezi a szükségletet, kiegészítésre elsősorban fedezőméneknél, esetleg bőrelváltozásoknál lehet szükség.

Antagonista hatások nélkül rézhiánnyal a ló takarmányozásban nem kell számolni, a rézterheléssel szemben a ló a szarvasmarhához viszonyítva kevésbé érzékeny. Hazánkban a kadmium-terhelés az eddigi eredmények szerint csekély, a lovak egyes szerveinek kadmium-tartalma a környező országokban mért értékek alatt marad.

Felmérő vizsgálataink azonban az ólomterhelés növekedésére hívják fel a figyelmet, amivel a jövőben behatóbban kell foglalkozni. A környezetszennyező elemekkel való terhelés felméréséhez a ló szőre és egyes szervei a lovak hosszú életkora miatt is – kiválóan alkalmasak.

IRODALOM

1. Ahlsweide, L.–H. Konermann: (1980) Der praktische Tierarzt, Hannover 61, 47
2. Anke, M.–M. Grün: (1982) Mineralstoffe. Schriftenr. Lehrgangseinr. Fütterungsberatung, Remderoda, 6. 1–63. p.
3. Anke, M.–B. Groppe–H. Kronemann–T. Kosla: (1983) Züchtung, Ernährung und Wachstum von Pferden. IV. Internat. Wiss. Symp., Leipzig, 345. p.
4. Basler, S. E.–D. W. Holtan (1983) J. Anim. Sci., Champaign, 57, Suppl. 1, 237. p. Abstr. No. 258.
5. Donoghue, S., D. S. Kronfeld–S. J. Berkowitz–R. L. Copp: (1981) J. Nutrition Bethesda 111, 365. p.
6. Flachowsky, G.–A. Hennig–H. J. Löhner–M. Grün: (1976) Arch. Tierern. Berlin 26, 765. p.
7. Harrington, D. D.: (1974) J. Amer. Vet. Res. Ass., Schaumburg, 35, 503.
8. Harrington, D. D.: (1982) J. Amer. Vet. Res. Ass. Schaumburg, 180, 867. p.
9. Herlyn, D.–H. Glaser: (1976) Übersicht Tierernähr. Berlin 4, 235. p.
10. Hintz, H. F.–H. F. Schryver: (1984) Proc. 7th Ann. Internat. Min. Conf., Clearwater Beach, 51. p.
11. Hintz, H. F.–H. F. Schryver–J. E. Lowe–J. King–L. Krook: (1973) J. Anim. Sci., Champaign 32, 282. p.
12. Kerr, M. G.–D. H. Snow: (1982) Internat. Ser. Sport Sci. 13., Proc. 5th Internat. Sympos. Biochem. Exercise, Boston, 564. p.
13. Liu S. I.–E. P. Dolensek–C. R. Adams–J. P. Tappe: (1983) J. Amer. Vet. Med. As., Schaumburg 183, 1266. p.
14. Meyer, H.: (1980) Dtsch. tierärztl. Wschr., Hannover 87, 404. p.
15. Meyer, H.–M. Schmidt–A. Lindner–M. Pferdekamp: (1984) Z. Tierphysiol., Tierernähr, und Futtermittelkde, Berlin 51, 182. p.
16. Schubert, R.–A. Hennig: (1983) Vitaminatag, Leipzig
17. Shorafa El. W. M.–J. P. Feaster–E. A. Ott–R. L. Asquith: (1979) J. Animal Sci. Champaign 48, 882. p.
18. Stowe, H. D.: (1968) J. Nutrition, Bethesda, 95, 179. p.

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

A szarvasmarha, juh és ló
Zn-, Mn-, Cu-, Mo-, Ni- és Cd-ellátottsága
1. közlemény: A cinkellátottság

Régiusné Mőcsényi Ágnes

Summary

Mrs. Regius Mőcsényi Á.: Zn, Mn, Cu, Mo, Ni AND Cd SUPPLEMENTATION OF
THE CATTLE, SHEEP AND HORSE
1. Zn SUPPLEMENTATION

Using indicator plants – alfalfa, red clover, rye and wheat – the author studied the changes of the Zn concentration in the vegetation of different types of soils and also the changes caused by age of vegetation.

Later in the study the author determined the Zn content of hair samples and internal organs (kidneys, liver, cerebrum, ribs) of farm animals kept on different types of soils and figures of the analysis were compared to those measured in other Central European countries. Zn content of the plants decreased proportionally to age. Change of Zn concentration due to soil types is estimated about 20%. The Hungarian vegetation contained 30–40% less Zn than in the surrounding countries.

Hair and fleece analysis indicated approximately 15% Zn deficiency and this conclusion was also supported by the analysis of the internal organs. This deficiency is comparable to that measured in other European countries.

For the estimation of the Zn status of the farm animals the chemical analysis of ribs and hair seems most suitable. Normal Zn content of the ribs and covering hair is disclosed in tables.

Author's address: Institute for Animal Nutrition, Herceghalom

Bevezetés

A mikroelemek biológiai jelentőségével számos közlemény foglalkozik, Magyarországon azonban szisztematikus, országos jellegű felmérése ezen a területen nem történt.

Először a takarmánynövények mikroelem koncentrációja a növények fejlődési állapotától, a talajviszonyoktól és az egyes fajoktól függően, majd az állati szervezet mikroelem ellátottsága a felvett takarmánynövények mikroelem tartalma alapján került megállapítása.

Saját vizsgálatok

A cink létfontosságát az állatoknál 1934-ben *Todd és mtsai* mutatták ki patkányokkal végzett kísérleteikben. Gyakorlati jelentőségét azonban csak az ötvenes években ismerték fel, amikor a sertés parakeratózisos megbetegedését cink hiánybetegségként azonosították (*Tucker és Salamon 1955, Beardsley 1958*). A sertéstakarmány cink-kiegészítésével ezt a hiánybetegséget maradéktalanul fel lehet számolni (*Hennig és mtsai 1966a, b, 1969*).

A szájon át felvett cinknek 30–60%-a abszorbeálódik. A felszívódás legnagyobb részt a vékonybélben történik, de tetemes mennyiség kerülhet a szervezetbe a bőrön keresztül is. A cink kiürülése normális körülmények között az epével, a hasnyálmirigy váladékával és a bélsárral történik, a vizelettel viszonylag kevés cink ürül ki. A tej és az ejakulátum (prostataszekrérum) tetemes cink mennyiségeket tartalmaznak. Cinkben leggazdagabb a szem érfala, a prosztatata, az izomzat és a haj, illetőleg a szőr. Az ejakulátum nagy cinktartalma a spermiumok éréséhez szükséges. Nagyon sok enzim alkotóeleme: karbohidráz, karboxilpeptidáz, alkalikus foszfatáz, alkoholdehidrogenáz, laktátdehidrogenáz stb. A cinkhiány a cink sokoldalú szerepe miatt nagyfokú állati termékiesést okozhat (*Lindeman és Mills 1980, Mills és mtsai 1981*).

A különböző állatfajokkal végzett kísérletek azt mutatják, hogy a cinkhiányos ellátás következtében csökken az állatok étvágya és ezzel a takarmányfelvétel, majd a testtömeggyarapodás is. A testtömeggyarapodás csökkenésének a cinkhiány okozta fehérjeanyagcsere zavar is az egyik oka. A fehérjeszintézisben fellépő zavarok a továbbiakban a keratintartalmú testrészek (hámsovét, gyapjú, szőr stb.) elváltozását, károsodását idézik elő (parakeratózis). Hiányos lesz a szőr- és tollképződés, a gyapjú elveszti göndörségét.

Az inzulin 0,5% cinket tartalmaz, így a cink a glükóz-anyagcserében is szerepet játszik. A nukleinsav- és fehérjeszintézis embernél és állatnál cinkhez kötött folyamat. A timidinkináz cinktől függő, az RNS-polimeron cink tartalmú enzim, mindkettő részt vesz a DNS, illetve RNS-szintézisben.

A cinknek a sebek gyógyulásában is pozitív hatása van, ennek a folyamatnak a biokémiája megegyezik a parakeratóziséval.

A cinkhiány következtében a hosszanti csontok növekedése lelassul és a koponya hiányos osszifikációja révén törpenövekedés áll elő. Az intrauterinális cinkhiány csökkent herefejlődést és irreverzibilis csírasejt atrófiát idézhet elő; hosszantartó hiány esetén a hímivarú egyedek termékenyítő képessége csökken, a prosztatata hámsajtjei, a prosztatata váladék és az ejakulátum ugyanis rendkívül cinkigényesek, cinkgazdagok. Az intrauterinális hiány vetélést okozhat és ellési nehézségekhez vezethet. Az ilyen anyától származó utódok már bőr- és szőrelváltozásokkal születnek és ha a vemhesség utolsó harmadában áll fenn vészes cinkhiány, csökkenhet az agyvelő térfogata, amely a tanulási készség csökkenésével jár (*Anke és mtsai 1975a, b*).

A fríz szarvasmarhánál létezik egy örökletes cinkhiányszindróma, amely abszorpciós zavarokon alapszik és hasonlít az embernél tapasztalt recesszív örökletes betegséghez (Acrodermatitis enteropathica), amely csecsemőkorban a bőr, a nyálkahártyák, a haj és a köröm részekben jelentkezik.

Kísérleti úton csikóknál is indukáltak cinkhiányt, ami növekedési depresszióval, bőr- és szőrelváltozással és a sebek lassú gyógyulásával járt (*Kosla és mtsai 1985*).

A cinkszükséglet nem kellően meghatározott érték, mivel számos antagonistá hatás befolyásolja. A tényleges, jobban mondva a minimum szükségletet csak szintetikus takarmányok etetésével lehet meghatározni.

Ismertebb antagonisták a feleslegben levő Ca és P mennyiségek, a takarmányok nagy fitintartalma, a Cd, Pb, Cu, a pajzsmirigyátlók, a különböző aminosavak, a kelátképző anyagok, és eddig nem azonosított takarmánykomponensek (*Elinder és Piscator 1979, Groppe és mtsai 1977, Kirchgessner és Roth 1981*).

Az antagonizmus okozta másodlagos cinkhiány tünetei azonosak az elsődleges hiányt jelzőkével. Másodlagos hiány azonban nemcsak valamely anyag vagy elem túladagolásából következhet be, hanem a hiányából is. A Ni-hiány kísérletek eredményei szerint (*Hoffmann és mtsai 1983*) a bordacsont és egyéb szervek cinktartalma kisebb volt, mint a kontroll állatoké és az állatokon a cinkhiány egyéb jelei is mutatkoztak, vagyis nikkel hiánynál csökken a cink beépülése is.

Anyag és módszer

A felmérés jelzőnövények és indikátorszervek segítségével történt. Jelzőnövényként lucernát (*Medicago sativa*), vörösheret (*Trifolium pratense* var. *spontaneum*), szántóföldről rozst (*Secale cereale*) és búzát (*Triticum aestivum*) gyűjtöttünk be. A gyűjtés időpontjában az egyes jelzőnövények megközelítően azonos fejlődési állapotban voltak: a búza bugahányásban, a rozs és a rétről származó vöröshere virágzásban, a lucerna és a szántóföldön termett vöröshere bimbózásban. A mintavételt a Dunántúl déli részén (Pécs környékén) kezdtük, majd a fenológiai szempontokat figyelembe véve haladtunk tovább keleti, nyugati és északi irányban.

A jelzőnövények begyűjtésével párhuzamosan szőrmintákat is vettünk az azonos területek tejelő tehénállományából, állományonként 8–10 állattól, a szőrmintavétel előírásainak megfelelően (*Anke 1967, Anke és Risch 1979*).

Az állati szerveket vágáskor gyűjtöttük össze a vágóhidakon az ország különböző területeinek állatállományából, figyelemmel az állatok korára. A tejelő tehének életkora 8 év körül volt, az anyajuhoké 3, a lovaké 15 év átlagosan.

A minták előkészítése az egyes elemek vizsgálatához egységesen történt: a növény- és szervmintákat 60-, majd 105 °C-on szárítottuk tömegállandóságig, utána kvarctégelyben 450 °C-on elhamvasztottuk. A hamut 10%-os sósavban oldottuk, bepárlás után ismét sósavban oldottuk, mérőlombikba szűrtük és jelig feltöltöttük. Az így készült törzsoldatból végeztük el az egyes elemek meghatározását.

Eredmények

A takarmánynövények cinktartalma a többi mikroelemhez hasonlóan a talaj geológiai származásától, a növényfajtól, a növény korától, a felhasználásra kerülő növényrész-től, a vegetációs időszaktól, az ipari szennyezettségtől, a műtrágyázástól, a talaj pH-jától és más tényezőktől függ (*Bergmann 1980*).

A fejlődési állapot és a növények cinktartalmának vizsgálata: a növények fejlődésével párhuzamosan ásványianyag-tartalmuk csökken, a növekedésük következtében a szer-

vetlen hányad kisebb lesz, ahogy a hat növényfaj I. növedékének kéthetenkénti (1. táblázat), valamint a 10 fűfaj első, második és harmadik növedékének analízis eredményei (2. táblázat) mutatják.

A morfológiailag idősebb növények szignifikánsan kevesebb cinket tartalmaznak a vegetáció elején levőkénél. A lucerna cinktartalma a vizsgálat 6 hetes időtartama alatt 25%-kal, a búzáé 32%-kal, a vöröshereé 35%-kal, a réti vöröshereé 43%-kal, a réti perjéé 51%-kal és a rozsé 53%-kal csökkent.

A fűfélékben az első növedékben a leveles fejlődési állapottól bugahányásig 10–36%-kal csökkent a cinktartalom, a második növedékben a fiattól az idősebb fejlődési állapotig a csökkenés 16% és 35% között váltakozott, az őszi növedékben az egyes fűfélék cinktartalma megközelítette az első növedék leveles állapotában levő füvek cinktartalmát.

A talajtípus hatása a növények cinktartalmára. A talaj felvehető cinkmennyisége határozza meg a vegetáció cink-koncentrációját. Az eltérő geológiai származású talajok flórájának cinkellátottságát jelzőnövények segítségével határoztunk meg.

A vizsgált növények a vöröshere (*Trifolium pratense* var. *sativum* L.), a réten termett vöröshere (*Trifolium pratense* var. *spontanum* L.), a lucerna (*Medicago sativa* L.), rozs (*Secale cereale*), az őszi búza (*Triticum aestivum*).

Az anyag és módszerben közöltek szerint az egyes talajokon termett növények cinktartalmát egymáshoz viszonyítottuk és az így kapott relatív értékek csökkenő sorrendjében soroltuk be az egyes talajtípusokat a 3. táblázat szerint. Az egyes talajokra nézve négy különböző növény átlagos cinktartalmát értékeltük, a szántóföldről és rét-

1. táblázat

Néhány növény cinktartalmának alakulása a vegetáció folyamán
mg/kg sz. a.

Növényfaj (7)	A mintavétel időpontja (8)				P	
	Iv. 9.	IV. 21.	V. 4.	V. 18.		
Lucerna (1)	\bar{x}	39	35	38	30	<0,05
	s	4	4	5	2	
Vöröshere szántóföldről	\bar{x}	46	45	39	30	<0,01
	s	7	3	7	6	
Vöröshere rétről (3)	\bar{x}	—	44	36	25	<0,001
	s	—	2	5	3	
Rozs (4)	\bar{x}	43	35	28	20	<0,001
	s	2	6	4	4	
Búza (5)	\bar{x}	31	31	30	21	<0,01
	s	4	5	4	2	
Rétiperje (6)	\bar{x}	45	38	34	22	<0,001
	s	5	2	10	4	

Effect of age of the vegetation on the Zn concentration (mg/kg DM)

alfalfa (1), red clover from tillage land (2), red clover from pasture (3), rye (4), wheat (5), blue grass (*Poa pratensis*) (6), species of plant (7), time of sampling (8)

2. táblázat

Azonos talajról származó különböző fűfajok és fajták
cinktartalmának alakulása a fejlődés, illetve vegetáció folyamán
(mg/kg sz.a.)

Fűvek (11)	leveles (13)	I. növedék (12) bugahányás után (14)	II. növedék (15)		III. növedék (18) őszii sarjú (19)
			fiatal (16)	idősebb (17)	
Angol perje (1)	37,5	26,3	–	18,8	36,1
Réti csenkesz (2)	29,7	24,8	–	18,5	28,9
Csomós ebír (3)	24,1	21,8	22,9	14,9	28,0
Magyar rozsnok (4)	22,3	21,0	–	19,9	34,2
Nádképvű csenkesz (5)	23,0	20,0	19,4	13,5	22,1
Zöld pántlikafű (6)	33,1	23,9	24,8	–	29,7
Réti komócsin (7)	42,4	29,7	26,3	17,6	36,1
Réti perje (8)	35,2	24,0	–	19,2	28,2
Vörös csenkesz (9)	30,6	19,4	15,9	13,3	24,4
Francia perje (10)	20,7	15,1	–	15,7	23,8

Zn content of grasses grown on identical soils and effect of age on the Zn concentration rye grass (1), meadow fescue (2), rough cocksfoot (3), Hungarian brome-grass (4), reed fescue (5), reed grass (6), timothy grass (7), blue grass (8), red fescue (9), French rye grass (10), grass (11), 1st cut (12), leaf stage (13), after tasseling (14), 2nd cut (15), young (16), older (17), 3rd cut (18), autumn aftermath (19)

3. táblázat

A jelzőnövények talajspecifikus átlagos cinktartalma a cinkben leggazdagabb talaj
növényzetének százalékában

Talajszármazás (1)	A jelzőnövények átlagos cinktartalma, mg/kg (2)	s	Relatív Zn- tartalom % (3)
Triasz mállás talajok (dolomit) (4)	25,8	5,6	100
Krétakori mállás talajok (5)	24,8	4,3	96
Szikes talajok (6)	24,0	6,7	93
Diluviális homoktalajok (7)	22,8	3,7	88
Andezit talajok (8)	22,3	7,9	86
Öntés talajok (9)	21,9	7,6	85
Láptalajok (10)	21,0	7,6	81
Lősztalajok (11)	20,8	4,5	80

Average soil specific Zn concentration of indicator plants in per cent of Zn concentration of plants grown on soils richest in Zn origin of the soil (1), average Zn concentration of the indicator plants, mg/kg (2), relative Zn concentration (3), Trias detrital soils (dolomite) (4), cretaceous detrital soils (5), sodic soils (6), diluvial sandy soils (7), andezite soils (8), soddy-alluvial soils (9), peaty boggy soils (10), loess soils (11)

ről származó vöröshere mintákat együtt átlagoltuk, mivel a kettő között lényeges különbség nem volt, mindkét helyről származó vöröshere cinktartalma kisebb az irodalomból ismert értékeknél.

Az adatok szerint a legnagyobb cinktartalmú növényállomány a triasz és a kréta mállástalajokon és a szikeseken terem, a löszön és a láptalajokon 15–20%-kal kisebb a növények cinktartalma.

A 4. táblázat a jelzőnövények átlagos cinktartalmát szemlélteti. A legtöbb cinket a vöröshere mind réti, mind szántóföldi változata tartalmazza, ezt követi a lucerna, a búza és a rozs, a két utóbbi cinktartalma nagyon csekély.

A jelzőnövények segítségével történt országos felmérés mellett vizsgáltuk, hogy a különböző talajokról gyűjtött lucernák cinkkoncentrációja hogyan alakul. Ahogy az 5. táblázat adatai mutatják, a legtöbb cinket a tiszai öntéstalajok lucernája tartalmazza, a leg-

4. táblázat

A jelzőnövények átlagos cinktartalma
(mg/kg sz.a.)

Növényfaj (1)	n	\bar{x}	s
Lucerna (2)	93	27,0	6,1
Vöröshere rétről (3)	21	33,0	9,3
szántóföldről (4)	58	31,0	6,4
Búza (5)	202	18,0	6,1
Rosz (6)	79	17,0	5,0

Average Zn concentration of the indicator plants

plant species (1), alfalfa (2), red clover from pasture (3), red clover from tillage land (4), wheat (5), rye (6)

5. táblázat

Eltérő talajról származó, azonos fejlődésben levő lucernák cinktartalma
(mg/kg sz.a.)

Talajtípusok (1)	\bar{x}	s
Meszes homoktalaj (92)	28,0	4,3
Szikes talaj (3)	27,8	6,6
Láp, tőzegtalaj (4)	30,3	7,2
Öntés talajok (5)		
réti (6)	30,2	6,4
agyagos (7)	26,5	3,7
tiszai (8)	34,3	5,9
Löszös talajok (9)		
kötött (10)	31,3	5,6
homokos (11)	22,8	8,3

Zn content of alfalfa grown on different soils and harvested in identical stage of development

types of soils (1), chalky sandy soil (2), sodic soil (3), peaty boggy soil (4), soddy alluvial soils (5), meadow (6), clay (7), from the Tisza region (8), loess soils (9), coherent (10), sandy (11)

kevesebbet a löszös talajoké. Ez utóbbi érték megegyezik az országos felmérő vizsgálatok eredményeivel, vagyis a löszös talajok növényállománya cinkben szegény, összességében azonban nincs nagy különbség a leggazdagabb és legszegényebb állomány között (a szélső értékek: 22,8–34,3 Zn/kg sz.a.).

A különböző takarmányok cinktartalma: Az eddigi adatokból kiderült, hogy a kérődzők tömegtakarmányainak cinktartalma mind a vegetáció folyamán, mind a talaj-adottságoktól függően, kisebb-nagyobb mértékben változik.

A 6. táblázatban a különböző takarmányfélések átlagos cinktartalmát tüntettük fel. A gabonafélék, de különösen a kukorica cinkben szegény, a hüvelyes magvak, de különösen az extrahált darák cinkben gazdagok.

A szarvasmarha-, juh- és ló cinkellátottsága: A különböző állatfajok takarmány, illetve táplálóanyag felvétele mennyiségben és minőségben eltér, ezért szükséges volt az egyes fajok cinkellátottságát külön-külön vizsgálni.

A szarvasmarha cinkellátottsága: A kérődzők cinkellátottsága függ az etetett növényfajtól, a takarmánynövény geológiai származásától, az esetleges cinkemissziótól (cinkfeldolgozás) és a szervezetben szerephez jutó antagonistá anyagok hatásától (fitin, Ca, Cd, glükoszínolátok stb.).

A cinkellátottság kimutatásához a szarvasmarháktól bordacsont-, máj-, vese-, nagyagy- és szőrmintákat vettünk az egyes vágóhidakon, ahogyan azt az „Anyag és módszer” c. fejezetben ismertettük. A 7. táblázatban az így összegyűjtött minták átlagos cinktartalmát tüntettük fel szárazanyagra vonatkoztatva. A bordacsontban 71 mg/kg cinket találtunk, a májban ennek a kétszeresét. A vizsgált szervek közül a nagyagy tartalmazza a legkevesebb cinket, 53 mg/kg a szárazanyagban.

Az eltérő alajtípusokon tartott tehének cinkellátottságának alakulása, a szőrben levő cinktartalom függvényében. A jelzőnövények begyűjtésével egyidőben szőrmintákat is vettünk az ott tartott teheneiktől, mert a szőr jól alkalmazható a cinkellátottság kimutatásához. Az egy-egy talajtípuson termelt jelzőnövény átlagos cinktartalmát összevetettük az ott élő tehének szőrének átlagos cinktartalmával. Mivel azonban az átlagértékek kevésbé alkalmasak az ellátottság kimutatásához, úgy jártunk el, hogy a 100 mg/kg-nál kevesebb cinket tartalmazó szőrminták (a <100 mg Zn/kg sz.a. a szőrben hiányos ellátást jelentik, erre bővebben a későbbiekben még kitérek) százalékos arányát hasonlítottuk össze az egyes talajokról származó növények relatív cinktartalmával, ahogy a 8. táblázat adatai szemléltetik.

A 100 mg/kg-nál kevesebb cinket tartalmazó minták százalékos aránya a láptalajokon tartott teheneknél a legkisebb (4,5%) és a diluviális homoktalajok tehénállományánál (31%) a legtöbb, míg a lösztalajokon tartott tehének szőrének cinktartalma közbülső helyet foglal el (12% a hiányos egyedek aránya). A jelzőnövények cinktartalma a lösztalajokon mintegy 20%-kal volt kevesebb a cinkben leggazdagabb talaj növényállományához képest. Ezek az eredmények az irodalmi megállapításokat nem egyértelműen támasztják alá.

A juh cinkellátottsága: A vizsgálatokhoz kifejlett merinójuhok egyes szerveit gyűjtöttük be, ahogy a 9. táblázat adatai szemléltetik. A juh általában több cinket tárol az egyes szervekben, mint a tehén, a szőr és a gyapjú cinktartalma közel azonos.

A ló cinkellátottsága: A meghatározáshoz 57 lótol vettünk szervmintákat továbbá fedő- és sörényszőrt. A 10. táblázat szerint a sörény- és fedőszőrben levő átlagos cink-

6. táblázat

Különböző takarmányok Zn-tartalma (mg/kg sz.a.)

Gabona és hüvelyes magvak (1) Gyök-gumósok (2)	Zöld és silózott takarmányok, szénák (3)	Éttrahált darák, fehérje takarmányok (4)	Melléktermékek (szántóföldi-ipari) (5)
Árpa (6)	24,0	Extr. földidiódara (41)	Árpszalma (52)
Búza (7)	31,0	Extr. napraforgódara (42)	Búzaszalma (53)
Triticale	37,0	Extr. repcedara (43)	Kukoricaszár őszi (54)
Rozs (8)	30,0	Extr. szójadara (44)	Kukoricaszár téli (55)
Zab (9)	31,0	Extr. gyapotmag (45)	Borsószalma (56)
Kukorica (10)	21,0	Hálliszt (zsírújs) (46)	Lóbaszalma (57)
Cirok (11)	22,0	Hálliszt (zsírsegény) (47)	Búzakorpa (58)
CCM	16,0	Vegyes állati-fehérje liszt (48)	Búzaszira (59)
Borsó (12)	40,0	Húsliszt (49)	Rizs takarmányliszt (60)
Édeslillagfűrt (13)	31,0	Húsliszt (49)	Répmelasz (61)
Lóbab (14)	55,0	Illú:pép (50)	Répszelet (62)
Köles (15)	17,0	Baromfi ipari húspép (51)	Kukoricamoslék (63)
Szójabab (hökéz.) (16)	55,0		Vinasz (64)
Burgonya (17)	16,0		Sörtörköly (65)
Cukorrépa (18)	26,0		Savópor (66)
Takarmányrépa (19)	29,0		Sovány tejpor (67)

Zn content of different feedstuffs, (mg/kg DM)

cereals and leguminous plants (1), tuberiferous plants (2), green and ensiled plants, hays (3), extracted meals and protein feeds (4) by-products (from tillage lands and industrial) (5), barley (6), wheat (7), rye (8), oat (9), maize (10), sorghum (11), pea (12), sweet lupine (13), horse bean (14), millet (15), soybean (toasted) (16), potato (17), sugar beet (18), fodder-beet (19), silage maize (20), milk ripeness (21), milk-wax ripeness (22), wax ripeness (23), full ripeness (24), sorghum, full plant (25), sorghum sudanense, whole plant (26), grass with clover (27), barley, whole plant (28), wheat, whole plant (29), grass, pasture, meadow grass (30) 1st cut, leafy (31), 1st cut, tassel (32), 1st cut, blossoming (33), summer aftermath, young (34), summer aftermath, older (35), autumn aftermath (36), sunflower, whole plant (37), rape seed, whole plant (38), alfalfa hay (39), meadow hay (40), extracted peanut meal (41), extr. sunflower meal (42), extr. rapeseed meal (43), extr. soybean meal (44), extr. cotton seed meal (45), fishmeal (fat full) (46), fish meal (low fat content) (47), met and bone meal (48), meat meal (49), meat pulp (50), poultry meat pulp (51), barley straw (52), wheat straw (53), maize stalk, autumn (54), maize stalk, winter (55), pea straw (56), horse bean straw (57), wheat bran (58), wheat germ (59), rice feed meal (6), beet molasses (61), sugar beet pulp (62), maize slop (fermentation by-product) (63), vinasz (fermentation by-product) (64), brewery residue (65), whey powder (66),

7. táblázat

A tehének egyes belsőszerveinek és szőrének átlagos cinktartalma
(mg/kg sz.a.)

Szervek (1)	n	\bar{x}	s
Bordacsont (2)	73	71	12
Fedőszőr (3)	102	124	23
Máj (4)	134	143	40
Vese (5)	74	91	14
Nagyagy (6)	109	53	8

Zn content of the internal organs and hair samples of cows
organs (1), rib (2), hair (3), liver (4), kidney (5), cerebrum (6)

8. táblázat

Az eltérő talajtípusokon tartott tehének szőrének átlagos Zn-tartalma,
a <100 mg/kg sz.a. Zn-t tartalmazó egyedek százalékos aránya
és a jelzőnövények átlagos relatív Zn-tartalma

Talajtípus (1)	n	Fedőszőr, mg/kg sz.a. (2)		Fedőszőr- minták <100 mg/kg Zn-vel a sz.a.-ban % (3)	Jelző- növények relatív Zn-tartalma % (4)
		\bar{x}	s		
Láp, tőzetalaj (5)	89	125	28	4,5	81
Andezit talaj (6)	56	121	21	5,4	86
Öntés talaj (7)	49	126	27	10,0	85
Lősz talaj (8)	205	125	28	12,0	80
Kréta kori mállás talaj (9)	24	107	26	14,0	96
Triász mállás (dolomit) talaj (10)	43	118	21	16,0	100
Szikes talaj (11)	14	111	21	21,0	93
Diluvialis homoktalaj (12)	26	108	19	31,0	88

Average Zn content of hair samples of cows kept on different types of soils, percentual proportion of cows that have less than 100 mg/kg Zn in the hair and average relative Zn concentration of the indicator plants

soil type (1), hair, mg/kg D.M (2), less than 100 mg/kg D.M Zn in the hair (3), relative Zn content of indicator plants (4), peaty boggy soil (5), andesite soil (6), soddy-alluvial soil (7), loess soil (8), cretaceous detrital soil (9), trias detrital soil (dolomite) (10), sodic soil (11), diluvial sandy soil (12)

tartalom közel azonos a gyapjában mért értékekkel, a májban és a vesében közel háromszoros a cinktartalom, a bordacsont viszont kevesebbet tartalmaz a juhhoz és tehénhez képest.

Az eredmények értékelése

A fejlődéssel párhuzamosan a morfológiailag idősebb növények szignifikánsan kevesebb cinket tartalmaznak a fiatalabbaknál (Kirchgessner és mtsai 1971, Anke és mtsai 1975a, Halvorson és White 1983, Siegert 1987).

9. táblázat

A juhok egyes szerveinek átlagos cinktartalma
(mg/kg sz.a.)

Szervek (1)	n	\bar{x}	s
Bordacsont (2)	28	104	23
Gyapjú (3)	43	145	32
Vérszérum (mg/l)(4)	28	1,4	0,52
Máj (5)	26	135	27
Vese (6)	28	116	17
Nagyagy (7)	28	60	7

Average Zn content of the internal organs of sheep

organs (1), rib (2), fleece (3), blood serum (4), liver (5), kidney (6), cerebrum (7)

10. táblázat

A ló egyes szerveinek és szőrének cinktartalma

Szervek (1)	n	\bar{x}	s
Bordacsont (2)	56	78	14
Máj (3)	50	382	171
Nagyagy (4)	43	58	7
Vese (5)	38	204	67
Fedőszőr (6)	57	143	23
Sörényszőr (7)	51	145	25

Zn content of the internal organs and hair samples of horses

organs (1), ribs (2), liver (3), cerebrum (4), kidney (5), hair (6), mane (7)

A jelzőnövényként alkalmazott növényfajok, a lucerna, vöröshere, búza, rozs cinktartalma eltér egymástól, az egyes növényfajok cinkfelvételképessége különböző. A talaj átlagos cinktartalma 20–100 mg/kg sz.a. között váltakozik (Bergmann 1980). A növények elsősorban Zn^{2+} -t vesznek fel, de a felvételt számos faktor befolyásolja: a foszfát-tartalom, a víztájrhatóság, a pH-érték stb. A cink-ionok savanyú közegben oldódnak és felvehetőek, 7 pH-nél gyakorlatilag elérik az oldhatósági minimumot, ami azt jelenti, hogy neutrális vagy enyhén lúgos talajon cinkhiányos növényállomány terem (Herms és Brunner 1980, Frank és Finck 1984).

Annak ellenére, hogy az egyes növényfajok cinktartalma fajspecifikus tulajdonság (Anke és mtsai 1986) az azonos helyen termett két növényfaj cinktartalma között szignifikáns összefüggést találtak (lucerna:vöröshere $r=0,98$, búza:vöröshere $r=0,86$, rozs:vöröshere $r=0,67$, búza:rozs $r=0,86$). A talaj geológiai származása ugyancsak szignifikánsan hat az egyes növények cinktartalmának alakulására (Anke és mtsai 1986). Az azonos geológiai származású talajokon termett növényfajok cinktartalma között $r=0,61-0,87$ az összefüggés és ezáltal a jelzőnövényekként alkalmazott növényfajok segítségével felmérhető és összehasonlítható az eltérő talajtípusok növényállományának cinktartalma, illetve az ott élő állatok cinkellátottsága (Siebert 1987). A 3. táblázatban közölt adatok szerint Magyarországon összességében 20%-ban tér el a jelzőnövények cinktartalma az eltérő

származású talajokon, míg pl. az NDK-ban az eltérés több mint 50%-ot tesz ki (Siegert 1987). Ezt az eltérést elsősorban a talaj pH-értéke indokolja. A jelzőnövények segítségével összehasonlíthatók az egyes országok vagy területek (11. táblázat).

A jelzőnövények cinktartalma szignifikáns mértékben, 18–39%-kal kisebb hazánkban a Közép-Európában mért értékeknél. Ezt a megállapítást részben az indokolja, hogy hazánk fő takarmánytermő területei a löszös talajok, amelyeken cinkben szegény növényállomány terem. A korábbi megállapításokkal egybehangzóan (Anke 1968, Anke és mtsai 1975b) a legtöbb cinket a vöröshere réti változata tartalmazza. A közép-európai átlag 48 mg/kg a szárazanyagban, és ez 31%-kal több, mint a hazai érték, amely 33 mkg/kg szárazanyag.

A különböző takarmányok cinktartalma között nagy eltérések vannak, sok cinket tartalmaznak a hüvelyesmagvak és extrahált darák, ami azonban nem jelenti azt, hogy ezekkel a takarmányokkal fedezni lehet pl. a nem kérődő állatfajok cinkszükségletét, mivel a hüvelyesek nagy fitintartalma és az extrahált darák, elsősorban a repcedara pajzsmirigyátló anyagai (glükozinolátok) másodlagos cinkhiányt idézhetnek elő, amit a kevértakarmányok rendszerint túlméretezett kalciumkiegészítése még fokozhat.

Az állati szervezet nagyfokú homeosztatikus regulációja következtében csak kevés testrész és szerv alkalmazható a cinkellátottság kimutatásához, vizsgálatához. Anke és Risch (1979) szerint a cinkellátottságot a legjobban a bordacsont, a here, a fedőszőr és a szív tükrözik, a vérszérum, a nagyagy és a vese kevésbé. Kísérleteink szerint a cinkhiányosan takarmányozott kecskék bordacsontja 28%-kal, a here 26%-kal, a fedőszőr 21%-kal, a szív 16%-kal szignifikáns mértékben tartalmazott kevesebb cinket a kontroll állatokhoz képest.

11. táblázat

A jelzőnövények átlagos Zn-tartalma, összehasonlítva közép-európai adatokkal (mg/kg tak. sz. a.)

Növényfaj (1)	n	Magyarország (2)		Közép-Európa (3)		P	Relatív érték (4) %
		\bar{x}	s	\bar{x}	s		
Lucerna (5)	93,66	27	6	33	3	<0,001	82
Vöröshere rétről (6)	21,488	33	9	48	24	<0,001	69
Vöröshere szántóföldről (7)	58,3270	31	6	38	17	<0,001	80
Búza (8)	202,524	18	6	26	10	<0,001	69
Rozs (9)	79,455	17	5	28	12	<0,001	61

Közép-Európa = 100% (10)

Average Zn content of the indicator plants in comparison with those measured in other Central European countries

plant species (1), Hungary (2), Central Europe (3), relative value (4), alfalfa (5), red clover from pasture (6), red clover from tillage land (7), wheat (8), rye (9), Central Europe is 100% (10)

Hasonló eredményre jutott több szerző (Roth és Kirchgessner 1980, Beeson és mtsai 1977, Walger és mtsai 1981) is, ugyanakkor patkányokkal végzett modellkísérletekben Kirchgessner és Roth (1981) és Pallauf (1983) nem találtak összefüggést a cink-ellátottság és a szőr cinktartalma között, ezért a szóranalízisnek önmagában nem tulajdonítottak döntő jelentőséget az ellátottság kimutatásánál.

Siegert (1987) eredményei szerint a tehenek egyes szerveinek cinktartalma között szignifikáns az összefüggés ($r=0,35-0,47$).

Az a tény, hogy a bordacsont és a vérszérum, illetve a bordacsont és a máj cinktartalma között összefüggés van, azt jelenti, hogy mindkét szervminta alkalmas lehet a cink-ellátottság teszteléséhez. Míg számos szerző a vérszérumot alkalmasnak tartja az ellenőrzéshez, a máj alkalmasságát sokan elvetik (Anke és Risch 1979, Kirchgessner és mtsai 1983). A fedőszőr- és vese közötti összefüggésre Siegert (1987) nem tud egyenlőre magyarázatot adni, Anke és Risch (1979) szerint ugyanis a vese nem alkalmas a cinkstátusz kimutatásához.

A jelzőnövényekhez hasonlóan összehasonlítottuk a tehenek egyes szerveiben talált cinktartalmat a Közép-Európában mért adatokkal, ahogyan azt a 12. táblázat szemlélteti.

A cinkeloszlás nagyon erős szabályozása révén a szervezet egészen az elhullás stádiumáig a cinkkoncentrációt normál szinten igyekszik tartani. Feltehetően ezzel magyarázható az, hogy amíg a növényállomány szignifikáns mértékben, 18–39%-kal kevesebb cinket tartalmaz hazánkban a Közép-Európában mért adatokhoz képest, a szarvasmarha egyes szerveiben az a különbség nem tükröződik egyértelműen (12. táblázat), a szőr és vese cinktartalma azonban szignifikánsan kevesebb Magyarországon.

Anke és Risch (1979) szerint a hiányos és szükséglet szerinti ellátás következtében az egyes szervek cinktartalma csak elvétve változik 20%-nál nagyobb mértékben (pl. a bordacsont 25%-kal).

12. táblázat

A különböző szervek és a szőr átlagos Zn-tartalma teheneknél,
összehasonlítva a közép-európai adatokkal
(mg/kg sz. a.)

Szervek (1)	n	Magyarország (2)		Közép-Európa (3)		P	Relatív érték, % (4)
		\bar{x}	s	\bar{x}	s		
Bordacsont (5)	73;449	71	12	66	26	>0,05	108
Fedőszőr (6)	102;420	124	23	133	31	<0,01	93
Máj (7)	134;578	143	40	142	67	>0,05	101
Vese (8)	74;560	91	14	98	22	<0,01	93
Nagyagy (9)	109;505	53	8	53	9	>0,05	100

Közép-Európa = 100% (10)

Average Zn content of the internal organs and hair samples of cows in comparison with data from other Central European countries

identical with Table 11. (1–4), ribs (5), hair (6), liver (7), kidney (8), cerebrum (9), Central Europe is 100% (10)

A szőr színe, pigmentáltsága befolyásolhatja az egyes elemek koncentrátságát a szőrben. Mivel azonban a cink nem a melaninhoz, hanem a keratinhoz kötötten fordul elő a szőrben, a szín lényegében nem befolyásolja a szőr cinktartalmát.

A vöröstarka tehének pigmentált- és fehér szőrének cinktartalma azonos (138–139 mg/kg szá.a.), a feketetarka tehének sötét és világos szőre között nincs biztosított különbség (126–118 mg/kg szá.a.), ami több szerző (*Anke és Risch 1979, Walger és mtsai 1981, Dinnyésné 1986, Regiusné és Szentmihályi 1981, Siebert és mtsai 1985*) hasonló megállapításaival találkozunk.

Annak ellenére, hogy nagyfokú hiány, vagy a szükségletet messze meghaladó ellátás esetén sem változik a szőr cinktartalma 20–30%-kal nagyobb mértékben (*Anke és Risch 1979*) alkalmas a szőr a cinkellátottság kimutatásához (*Siebert 1987*).

A 8. táblázatban az eltérő talajtípusokon termelt jelzőnövények átlagos, relatív cinktartalmát hasonlítottuk össze az ott tartott tehének szőrének átlagos cinktartalmával. Az adatok szerint átlagban 14,3%-os a cinkhiány, a szőrben levő a 100 mg/kg cinktartalom alatti minták százalékos aránya szerint. Az átlagos cinktartalom minden talajtípuson meghaladja a hiányt jelző 100 mg/kg cinkérték alsó határát.

A szőrminták cinktartalma alapján a hiányos egyedek százalékos aránya mintegy 20–30%-os a szikes- és diluviális homok talajokon, a mezőgazdasági művelés szempontjából legelterjedtebb lösz talajokon 12%-ot tesz ki.

A cinkhiányra különösen érzékenyen reagálnak a fejt és szoptató tehének, mivel a tejfel sok cink ürül ki a szervezetből (3,5 mg/l tej).

Attól függően, hogy az állatok milyen különböző talajtípuson termelt növényt vesznek fel, azok milyen fejlődési stádiumban vannak, mikor kerülnek feldolgozásra, milyen a levél-szár aránya, aszerint változhat, romolhat a cinkellátottság mértéke olyan talajtípuson tartott állatoknál is, amelyen a cinkfelvétel szempontjából különben kedvezőek a feltételek.

A juh bordacsontjában normál cinkellátás esetén 90 mg/kg a cinktartalom szárazanyagra vonatkoztatva, a hiányt jelző szélső érték 50 mg/kg, a gypjában 130 mg/kg a normál és 100 mg/kg a szélső, hiányt jelző cinkérték.

A tehénekhez hasonlóan a juhok egyes szerveinek és a gypjúnak az átlagos cinktartalmát is összehasonlítottuk a Közép-Európában mért adatokkal, ahogy a 13. táblázat mutatja. A szarvasmarha egyes szerveiben mért cinktartalomhoz hasonlóan a juh-szervek cinktartalma is valamivel meghaladja a Közép-Európában mért adatokat, az eltérések azonban nem szignifikánsak.

A bordacsont 104 mg/kg és a gypjú 145 mg/kg cinktartalma kielégítő ellátásról tanúskodik és megegyezik az irodalmi adatokkal (*Masters és Moir 1983, Siebert 1987*).

Anke és mtsai (1986) a bordacsont és szérum, bordacsont és nagygy, szérum és nagygy, valamint a vese és máj cinktartalma között biztosított összefüggést állapítottak meg ($r=0,43-0,71$). A bordacsont és vérszérum közötti biztosított összefüggés alapján a cinkellátottság ellenőrzéséhez a vérszérum is alkalmazható, 0,63–1,0 mg/l cinktartalom esetén (*Masters és Moir 1983, Lamand 1984*), hiánnyal nem kell számolni. Ez az eredmény megegyezik a tehéneknél a bordacsont és vérszérum cinktartalma közötti összefüggéssel.

A két előző állatfajhoz hasonlóan a lovak egyes szerveinek cinktartalmát is összehasonlítottuk a Közép-Európában mért hasonló adatokkal, ahogy azt a 14. táblázat szemlélteti.

13. táblázat

A juhok egyes szerveinek Zn-tartalma,
összehasonlítva a közép-európai adatokkal
(mg/kg sz.a.)

Szervek (1)	n	Magyarország (2)		Közép-Európa (3)		P	Relatív érték, % (4)
		\bar{x}	s	\bar{x}	s		
Bordacsont (5)	28;289	104	23	97	22	>0,05	107
Gyapjú (6)	13;164	145	32	139	28	>0,05	104
Vérszérum (11) (mg/l)	8;145	1,4	0,52	1,1	0,47	>0,05	127
Máj (7)	26;301	135	27	124	48	>0,05	109
Vese (8)	28;223	116	17	98	40	<0,05	118
Nagyagy (9)	28;263	60	7	59	10	>0,05	102

Közép-Európa = 100% (10)

Average Zn content of the internal organs and hair samples of sheep in comparison with data from other Central European countries

identical with Table 12. (1–10), blood serum (11)

14. táblázat

A ló egyes szerveinek Zn-tartalma összehasonlítva
a Közép-Európában mért adatokkal
(mg/kg sz.a.)

Szervek (1)	n	Magyar- ország (2)	Közép- Európa (3)	P	Relatív érték, % (4)	
Sörényszőr (5)	51;38	\bar{x}	145	141	>0,05	103
		s	25	17		
Máj (6)	50;114	\bar{x}	382	236	<0,001	162
		s	171	97		
Nagyagy (7)	43;112	\bar{x}	58	56	>0,05	104
		s	7	10,5		
Vese (8)	29;112	\bar{x}	204	248	<0,001	82
		s	67	89		

Közép-Európa = 100% (9)

Average Zn content of the internal organs and hair samples of horses in comparison with data from other Central European countries

identical with Table 11. (1–4), mane (5), liver (6), cerebrum (7), kidney (8), Central Europe is 100% (9)

A hazánkban és Közép-Európában vizsgált lovak májában és veséjében talált cinktartalom szignifikáns mértékben tér el egymástól, a sörényszőr, és a nagyagy cinktartalma közel azonos. A májban kimutatott különbség feltehetően a lovak korával hozható összefüggésbe. *Siegert* (1987) összehasonlította az 5 évnél fiatalabb, az 5–10 év közötti,

15. táblázat

A szarvasmarha, a juh és a ló bordacsontjának és fedőszőrének átlagos Zn-tartalma (mg/kg sz.a.)

Állatfaj (1)	n	Bordacsont (2)		Fedőszőr (3)	
		\bar{x}	s	\bar{x}	s
Szarvasmarha (4)					
Borjú (5)	22;22	98	24	127	22
Úszó (6)	12;12	75	7	123	19
Hízóbika (7)	159;159	71	16	143	23
Tehén (8)	449;449	66	26	133	31
Juh (9)					
Bárány (10)	77;42	97	26	143	33
Kifejlett állat (11)	212;122	97	21	138	26
Ló > 10 év (12)	66;115	78	14	143	23

Average Zn content of ribs and hair samples of cattle, sheep and horse

animal species (1), ribs (2), hair (3), cattle (4), calf (5), heifer (6), growing bull (7), cow (8), sheep (9), lamb (10), adult animal (11), horse older than 10 years (12)

a 11–15 év közötti és a 16–20 év közötti lovak májának cinktartalmát és megállapította, hogy a cinktartalom a megadott korhatárok sorrendjében 200 mg, 268 mg, 257 mg és 395 mg/kg a szárazanyagban. A Magyarországon gyűjtött májminták átlagban 15 év feletti lovaktól származtak, ami a májban tárolt 382 mg/kg cinktartalmat indokolja.

Kosla (1988) megállapítása szerint a lovak egyes szerveinek cinktartalma között is szignifikáns az összefüggés ($r=0,25-0,96$).

A kérődzők és a ló cinkszükséglete átlagosan 40 mg/kg a szárazanyagban, a nagyteljesítményű teheneké 60 mg/kg. Az ellátottság kimutatásához legalkalmasabb a bordacsont és az egyszerű mintavételt is figyelembe véve az élő szervezetnél a szőr, illetve gyapjú (*Anke és Risch* 1979).

Roth és Kirchgessner (1974) megállapították, hogy a csont, bár lassan, de követi a cinkdepletációt, *Calhoun és mtsai* (1978) és *Brown és mtsai* (1978) a cinkellátással összefüggő cinktartalmakat tudtak kimutatni a csontban. A bordacsont és vérszérum cinktartalma közötti szoros korreláció alapján a szérum is alkalmas lehet a cinkellátottság kimutatásához (*Anke és Risch* 1979, *Kirchgessner és mtsai* 1982, *Siegert* 1987).

A 15. táblázatban a szarvasmarhák, a juh és a ló bordacsontjának és fedőszőrének átlagos normál cinktartalma szerepel.

A bordacsont, szőr, illetve gyapjú cink-koncentrációjának aránya a vizsgált állatfajoknál megközelítően azonos. A teheneknél és a hízóbikáknál a bordacsont:szőr Zn aránya 1:2-höz, a juhnál 1:1,4-hez, a lónál 1:1,8-hoz.

Mindhárom állatfajnál a hiányt jelző szélső érték 50 mg/kg cink a bordacsont szárazanyagában és 100 mg/kg cink a szőrben, illetve gyapjúban.

IRODALOM

1. *Anke M.* (1967) Arch. Tierernährung, Berlin, 12. 21–26. p.
2. *Anke M.*: (1968) Arch. Tierernährung, Berlin 18. 2. 121–133. p.

3. *Anke M. – Grün M. – Groppe B. – Lüdke H. – Partschfeld M.*: (1975a) Arch. Tierernährung, Berlin 25. 5. 379–391. p.
4. *Anke M. – Grün M. – Groppe B. – Partschfeld M.*: (1975b) Arch. Tierernährung, Berlin 25. 4. 257–270..
5. *Anke M. – Risch M.*: (1979) Haaranalyse und Spurenelementstatus. VEB Gustav-Fischer Verlag, Jena
6. *Anke M. – Szentmihályi S. – Groppe B. – Regius Á. – Lokay D.*: (1986) In: Anke M. et al.: Mengen- und Spurenelemente, 108. p. Karl-Marx-Univ., Leipzig
7. *Beardley D. W.*: (1958) cit. Hennig A. et al.: Die Parakeratose des Schweines. Jb. Arbeitsgem. Fütterungsberatung, Berlin, 5. 272–285. p.
8. *Beeson W. M. – Perry T. W. – Zurcher T. D.*: (1977) J. Anim. Sci., Champaign 45. 160. p.
9. *Bergmann W.*: (1980) In: Anke et al.: Nickel 3. Spurenelement Symposium, 193–200. p. Karl-Marx-Univ., Leipzig
10. *Dinnyés L. né.*: (1986) A fedőszőr színének szerepe a tehének makro- és mikroelem ellátottságának megítélésében. Dok. dissz., Gödöllő
11. *Elinder C. G. – Piscator M.*: (1979) In: Anke M. – Schneider H.-J.: Kadmium-Symposium, 21–26. p. Friedrich Schiller Univ., Jena
12. *Frank E. – Finck A.*: (1984) Land. Forschung., Frankfurt/M. 40. 217. p.
13. *Groppe B. – Anke M. – Hennig A. – Lüdke H.*: (1977) In: Anke M. – Schneider H.-J.: Kadmium-Symposium, 17–21. p. Friedrich Schiller Univ., Jena
14. *Halvorson A. D. – White L. M.*: (1983) Agron. J., Madison 75, 225.
15. *Hennig A. – Kracht W. – Anke M.*: (1966a) Jb. Arbeitsgem. Fütterungsberatung, Berlin 5. 286–296. p.
16. *Hennig A. – Anke M. – Kracht W.*: (1966b) Jb. Arbeitsgem. Fütterungsberatung, Berlin 5. 276–285. p.
17. *Hennig A. – Martin J. – Anke M. – Schüller D.*: (1969) Arch. Exp. Vet. med., Leipzig, 23. 4. 911–920. p.
18. *Herms U. L. – Brunner G.*: (1980) Land-Forschung, Frankfurt/M. 33. 408.
19. *Hoffmann G. – Anke M. – Groppe B. – Grün H. – Faust H.*: (1983) In: Anke et al.: 4. Spurenelement-Symposium, 29–39. p., Karl Marx-Univ., Leipzig
20. *Kirchgessner M. – Müller H. L. – Voigtländer G.*: (1971) Wirtschaftseig.Futter, Frankfurt/M., 17. 179.
21. *Kirchgessner M. – Roth H. P.*: (1981) In: Szentmihályi S. (ed.): The hair as an indicator of macro and trace element supply, Vol. 3. 31–36. p., Budapest
22. *Kirchgessner M. – Schwarz F. J. – Weigand E. – Roth H. P.*: (1982) In: Staib I. (ed.) Spurenelemente: Bedeutung für Chirurgie, Anästhesiologie und Intensivmedizin. Schattauer F. K. Verlag, Stuttgart–New York
23. *Kirchgessner M. – Reichlmayer-Lais A. M.*: (1983) In: Zunkley H.: Spurenelemente, Georg Thieme Verlag, Stuttgart–New York
24. *Kosla T. – Siegert E. – Anke M. – Szentmihályi S.*: (1985) In: Anke M. et al.: Mengen- und Spurenelemente 356–366. p., Karl-Marx-Univ. Leipzig
25. *Kosla T.*: (1988) Mengen und Spurenelementstatus-versorgung und -bedarf des Pferdes, Diss., Karl-Marx-Univ., Leipzig
26. *Lamand M.*: (1984) Irisch vet. J., Dublin, 38, 40.
27. *Lindeman R. D. – Mills B. J.*: (1980) Mineral Electrolyte Metab. 3. 223–236.
28. *Masters D. G. – Moir P. J.*: (1983) Br. J. Nutr., London–New York, 49. 365.
29. *Mills B. J. – Lindeman R. D. – Lang C. A.*: (1981) J. Nutr. Bethesda, 111. 1098–1102.
30. *Pallauf J.* (1983) Aktu.Ernähr., Freising-Weihenstephan, 8. 107.
31. *Regius Á. – Szentmihályi S.*: (1981) In: Szentmihályi S. (ed.): The hair as an indicator of macro and trace element supply, Vol. 3. 107–111. p., Budapest
32. *Roth H. P. – Kirchgessner M.*: (1980) Res.Exp.Med., 177. 213–219. p.
33. *Siegert E. – Szentmihályi S. – Anke M. – Grün M.*: (1985) In: Anke M. et al.: Mengen und Spurenelemente, 460–465. p. Karl-Marx-Univ., Leipzig
34. *Siegert E.*: (1987) Zinkversorgung und Zinkstatus von Pflanze Tier und Mensch. Dok. Diss., Friedrich Schiller Univ., Jena
35. *Todd V. R. – Elveljem C. A. – Hart E. E.*: (1934) Am. J. Physiol., Bethesda, 107. 146.
36. *Tucker H. F. – Salamon W. D.*: (1955) Proc. Soc. Exp. Biol. Med., New York, London, 88. 613. p.
37. *Walger B. – Walger J. – Lassu Zs.*: (1981) In: Szentmihályi S. (ed.): The hair as an indicator of macro and trace element supply, Vol. 3. 71–82. p., Budapest

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

A gazdaságosság figyelembevétele a ludak hústermelésre történő szelekciójában

Tóth Sándor–Bódi László

Summary

Tóth S.–Bódi L.: PAYING ATTENTION TO PROFITABILITY OF GOOSE PRODUCTION IN THE SELECTION FOR MEAT YIELD

A selection index was elaborated for broiler geese slaughtered at 8–9 weeks of age and for meat geese slaughtered between 20 and 30 weeks of age after several (2–3) hand-made feather plucking. The index makes possible ranking of half-sib families on basis of profitability of meat and/or feather production. In the economic balance weight or meat production of progenies of families and feather production of the parent flock form the source of income and price of keeping, feeding and feather plucking of the geese form the expenses of production. PC mathematical model for calculation of the index is also disclosed. The model allows writing programme for all type of computers with paying attention to local circumstances.

Authors' address: University of Agricultural Science, Gödöllő

Bevezetés

A lúd tenyésztésének és tartásának gazdasági szempontból csupán egyetlen célja van: a belőle származó tiszta jövedelem növelése. Ez egyúttal azt a követelményt támasztja, hogy állományok vásárlásakor vagy tenyésztése esetében számításba kell venni mindazokat a genetikai és környezeti tényezőket, amelyek befolyásolják a tevékenység gazdaságosságát. Hogy milyen jelentős gazdasági tartalékok vannak a ludakkal történő húselőállításnak, jelzi a legfontosabb értékmérőkben tapasztalható nagy variabilitás.

Magyarországon 1,2 millió naposlibát keltettek ki 1986-ban broilerlúd előállítására. $58,6 \pm 3,52$ nap alatt a ludak $4,00 \pm 0,25$ kg átlagos testtömeget értek el. Az elhullási százalék ($10,50 \pm 3,98$) és a takarmányértékesülés ($3,16 \pm 0,40$ kg) egyaránt nagy eltéréseket mutatott állományokon belül és az állományok közötti összehasonlításban. Még nagyobb eltéréseket lehetett megfigyelni a húsludak termelési mutatóiban: $189,5 \pm 38$ felnevelési + tartási nap után $5,22 \pm 0,43$ kg élő testtömeeggel kerültek eladásra, de a legnagyobb variabilitást ($7,20 \pm 1,88$ kg) a takarmányértékesítésük mutatta.

Egy integrált broilerlúd előállítási rendszerben, amikor a tenyésztőnek saját tenyészállománya, keltetője és nevelője van, vagyis amikor nem vásárlással jut a naposlibához.

hanem saját maga állítja elő azokat, a szülői állomány naposliba- és tolltermelése szintén erős befolyással van a termelés gazdaságosságának alakulására.

Tekintettel a növendék- és tenyészludak tolltermelésére, a hústermelésnek két lehetősége van: a ludak 8–9 hetes korban húrra történő értékesítése, mikoris broilerlúd előállításról beszélünk. Ezeket a ludakat levágásuk előtt nem tépik meg. Abban az esetben, amikor a ludak egy-három tolltépés, majd lábon hizlalás után kerülnek a vágóhídra, húslúd előállítás történik. A törzsállományt mindkét esetben, két vagy három alkalommal szokták megtépni.

1. A gazdaságosság, mint a broilerlúd testtömeg termelésének függvénye

A nettó bevételt vagy profitot egy valamely X jellegvonás függvényeként a következőképpen definiálhatjuk (Moav 1966):

$$Y = (B - F) - V(X) = K - V \quad 1.$$

ahol

B = az előállított termék egy egységéből származó összes bevétel

F = a termelés állandó költségei (melyek nem függenek az X jellegvonásban jelentkező genetikai variabilitástól)

V = a termelés változó költségei.

Egy integrált broilerlúd előállításban a profitot a szaporodás (reprodukción) és a nevelés (produkción) költségének függvényeként a következőképpen írhatjuk fel

$$Y = K - V_2 - V_1 \quad 2.$$

ahol

K = összes bevétel mínusz állandó költségek

V_2 és V_1 = a reprodukció és produkció változó költségei.

A broilerlúd szülőpár tartást terhelő reprodukciós költségeket a következő egyenlettel lehet leírni:

$$C_N = C_F + \frac{C_{F_2}}{N'} \quad 3.$$

ahol

F_1 = egy levágott broiler lúd kikeltetésének állandó költsége

F_2 = egy szülőpár termeltetésének állandó költsége

N' = egy szülőpárra eső levágott borilerek száma

Ha a költségeket a levágott broilerlek száma helyett (N') a szülőpár által megtermelt tojásokra (N) kívánjuk vetíteni – ami tenyésztelepen végzett szelekció esetében lehet indokolt – a következő képlet alkalmazásával tehetjük meg:

$$C_N = C_{F_1} + \frac{RC_{F_2}}{N} \quad 4.$$

ahol

$R = N/N'$ = szülőpártól nyert tojás db/levágott broiler db

F_1 és F_2 = a termelés egy szülőpárra és egy broilerre eső állandó költségei.

Figyelemre méltó, hogy az $R = N/N'$ törtben a megtermelt, de keletésre alkalmatlan tojásokból származó veszteség is szerepel az elhullási veszteségen kívül.

A broiler előállítás *produkciós költségeit* a lúd levágásakor elért testtömege (X_1), takarmányértékesítése (X_2) és az általuk fogyasztott takarmány ára (K_2) befolyásolja: $C = X_1 X_2 K_2$. A reprodukció és produkció teljes költségéből 1 kg élő broiler testtömegre eső költséghányad a (4.) egyenlet alapján a következőképpen írható fel:

$$\frac{C_N}{X_1} = \frac{C_{F_1}}{X_1} + \frac{RC_{F_2}}{X_1 N} + K_2 X_2 \quad 5.$$

Az (5.) egyenlet $RC_{F_2}/X_1 N$ tagja szoros összefüggésben van a szülőpár teljesítményével és valójában a szülőtartásnak egy kg broiler ludat terhelő költséghányadát jelzi.

Az egy tenyésztelepen elhelyezett és szelektált állományokat azonos állandó (kelteési, üzemeltetési, amortizációs stb.) költségek terhelik, így ezek figyelembevételétől teljesítményüknek szelekció céljából történő értékelésénél el lehet tekinteni. Nem lehet eltekinteni viszont a szülőpártartás állandó költségeként jelentkező takarmányozási költségektől, mely költségek az utódokat terhelik. Az (5.) egyenlet alapján a broilerlúd előállítás szelekciós indexeként a következő egyenletek szolgálhatnak:

$$1 \text{ kg broiler} \quad Y_1 = K_1 - K_2 X_2 - K_3 / X_1 N \quad 6.$$

$$1 \text{ broilerlúd} \quad Y_2 = X_1 Y_1 = X_1 \left(K_1 - K_2 X_2 - \frac{K_3}{X_1 N} \right) \quad 7.$$

$$1 \text{ szülőpár} \quad Y_3 = \frac{1}{R} N Y_2 = \frac{1}{R} N X_1 \left(K_1 - K_2 X_2 - \frac{K_3}{X_1 N} \right) \quad 8.$$

ahol

K_1 = az összes bevétel, Ft

K_2 = broilerlúd által fogyasztott takarmány ára, Ft/kg

K_3 = a szülőpár takarmányozási költsége a termelési időnyben (Ft)

X_1 = a broilerlúd testtömege levágáskor

X_2 = takarmányértékesítés (1 kg testtömeg előállítására fordított takarmány, kg)

R = egy szülőpártól nyert tojás db/levágott broiler, db

2. A gazdaságosság, mint a húslúd testtömeg + tolltermelésének függvénye

A levágott lúd tollazata a tenyésztő szempontjából nem képvisel értéket, viszont az élő lúdról kézzel tépett toll igen értékes termék, amelyet figyelembe kell venni a lúd áru-termelés gazdaságosságának elbírálásakor és így a tenyésztésben is. Az értékesített lúdhús és tollazata döntő hányadát a tenyészállomány, valamint a hús + toll együttes termelésére 8 hétnél tovább tartott növendék állományok szolgáltatják, amint ezt a következő adatok is mutatják.

1988-ban 6,3 millió olyan naposlibát keltettünk fehér tollazatú törzsállományoktól, amelyek egyaránt felhasználhatók voltak broiler- és húslúd előállításra. Ugyanebben az

évben csupán 1,8 millió ludat adtunk el broilerként, viszont 3,4 millió értékesült húslúdként. A 3,4 millió húslúd átlagosan 2,5 alkalommal történt tépése és 0,25 kg tolltermelése esetében 850 000 kg tollat (is) termelt, a mintegy 18 946 tonna élő testtömegén kívül. (A kisállattenyésztés eredményei, 1988).

A tollból származó jövedelmet alapvetően a tollazat színe és minősége határozza meg, csupán másodlagosan függ a toll mennyiségétől. A fehér toll mintegy 20%-kal értékesebb áru mint a színes, és a nagy pehelytartalmú, rugalmasabb (nagyobb töltőerővel rendelkező) tollért ugyancsak többet fizetnek. Mindezekből következik, hogy az említett tulajdonságokat és szempontokat érvényesíteni szükséges a törzsállományok szelekciójában. Nem lehet ugyanis kétséges, hogy a testtömegtermelésben és takarmányértékesítésben igen nagy variabilitást mutató húslúd állományoknak ezekben a tulajdonságokban és a tolltermelésben szelekcióval elért akár csekély javulása is számottevő gazdasági eredménnyel járna. Ugyanakkor mindmáig nem végeztünk összehasonlító vizsgálatokat hazánkban a broilerlúd és a húslúd azonos értékmérője közötti összefüggés szorosságával kapcsolatban, de nem ismeretesek ilyen külföldi vizsgálatok eredményei sem. A broilerlúd 8 hetes testtömege és takarmányértékesítése, valamint a húslúd 190–120 napos testtömege és 2–3-szori tolltépése utáni takarmányértékesítése közötti korreláció ismerete ugyanakkor támpontokat adhatna a takarmányértékesítésre történő szelekció helyes időpontjának kiválasztására, az első tolltépés eredményéből pedig esetleg a későbbiekre lehetne kielégítő valószínűséggel következtetni. Jelenlegi ismereteink szerint valószínűsíthető, hogy a szelekciót a húsludak első tolltépekor mért teljesítményére (testtömeg, takarmányértékesítés és tolltermelés) kell majd alapozni 10–12 hetes életkorukban. Úgy tűnik, hogy gazdaságossági szempontból ez az időpont nem jelent hátrányt, mert ha e szelekciót ivadékvizsgálatra alapozzuk, a szülőket a tavaszi tenyészciklus befejezése után tolltépésre, valamint második évi termelésre úgyis megtartjuk és csupán ősszel történik döntés ivadékaik teljesítménye alapján további sorsukat illetően. Erre az időpontra viszont ivadékaik teljesítménye már ismertté válik.

Amennyiben a szelekció a húslúd saját teljesítményére alapozodik, úgy (a szülők szaporaságán kívül) az egyedek testtömeg- és tolltermelését, illetve ezek gazdaságosságát szükséges figyelembe venni.

Ebben az esetben a szülők tojástermelésük (és tolltépusuk) befejezése után akár selejtezhetők is. Ennél a szelekciónál célszerű a tenyészidény legelején kelt egyedek teljesítményét vizsgálni többszöri tolltépusuk megvalósítása érdekében. A termelési gyakorlatban az ivadékvizsgálat nélküli családselekciót a termelést kevésbé zavaróan egyúttal kisebb hibavalószínűséggel lehet megvalósítani.

A húslúd családok szelekciójára hústermelésüket és tolltermelésüket együttesen értékelő következő index alkalmazható:

$$Y_4 = \frac{1}{R} n_1 X_1 (I_1 - K_2 X_2 - \frac{n_2 K_3}{X_1 n_1}) + I_2 - n_1 K_4 - n_2 K_5 \quad 9.$$

ahol

R = egy szülőpártól nyert tojás db/levágott ivadékok db (=N/n₁)

n₁ = a család hústermelésre levágott ivadékainak száma

n₂ = a szülők száma a családban

I_1 = élő testtömeg termelésből származó összes bevétel

I_2 = tolltermelésből származó összes bevétel

X_1 = átlagos testtömeg

X_2 = takarmányértékesítés (egy kg élő testtömeg megtermelésére fordított takarmány, kg)

K_2 = a húsludak takarmányának ára (Ft/kg)

K_3 = a szülők által a termelés alatt elfogyasztott takarmány költsége (Ft/szülő)

K_4 = ivadékok tolltépési költsége, Ft/db

K_5 = szülők tolltépési költsége, Ft/db

A (9.) egyenlet első (hústermelést értékelő) része azonos a (8.) egyenlettel és csak a második része vonatkozik a tolltermelésre. Itt a tolltermelésből származó bevétel kiszámítása járhat a szokottnál több munkával a toll minőségének árat módosító hatása miatt. Amennyiben a (9.) egyenlet alapján szelektálnánk az egy telepen elhelyezett állományokat, a termelésnek a képletben nem szereplő állandó költségei figyelmen kívül hagyhatók. Az állandó költségek figyelembevétele ugyanis nem változtatná meg a családok nélkülük nyert értéksorrendjét, igaz viszont, hogy figyelembevétele a termelésből képződött teljes profitról nyújtana felvilágosítást. Amennyiben a broilerlúd és a húslúd előállításában képződő nyereség megállapítása vagy a kétféle termelés mód összehasonlítása lenne a cél, úgy a termelés állandó költségeit is le kellene vonni a bruttó bevételt jelentő I_1 és I_2 mutatók értékéből. Figyelembe kellene még azt is venni, hogy a lúdtartó gazdaságok 3–4 évig termeltetik állományaikat, ami tovább csökkenti a tenyészlúd tartás egy ivadékra eső költséghányadát. Ez utóbbi természetesen nem vonatkozik a genetikai előrehaladás meggyorsítása érdekében rendszerint egyéves generációintervallummal dolgozó tenyészcenrumokra.

3. Számítógépes programvázlat a broiler és húsludak szelekciós index alapján történő szelekciójához

A szelekciós indexek számítása minden esetben igen sok mechanikus munkát jelent, ami sok hibaforrást is rejt magában. A számítógépes adatfeldolgozás nem csak megkönnyíti és meggyorsítja, de pontosabbá és megbízhatóbbá is teszi ezt a munkát.

A számítógépes nyelvek és maguk a számítógépek is igen eltérőek, ezért nem programot, sőt nem is részletes algoritmust közlünk, csupán vázlatot, melyből bármely gépre programot lehet írni, és a konkrét formát a helyi körülmények alapján kialakítani. Mindenképpen szerepelnie kell legalább három modulnak, függetlenül attól, hogy ezek programrészletként, vagy önálló programként működnek:

a) Adatközlő modul

Feladata az adatok bevétele a gép memóriájába, kimentésük lemezre, a későbbi javítás lehetővé tétele a már lemezre vitt adatok esetében is.

b) Adatfeldolgozó modul

Feladata a rögzített adatok feldolgozása, az eredmények rögzítése adathordozón.

c) Eredménykiíró modul

Feladata a gép memóriájában, illetve mágneses adathordozón rögzített eredmények kiírása képernyőre, illetve nyomtatón.

A moduloknak mindenképpen úgy kell működniük, hogy a mágneses adathordozón rögzített adatokat közvetlenül is fel tudják használni, ne csak azokat, amelyek az egyéb modulok működése nyomán a gép memóriájában tárolódnak.

Az eredmények alapján rögtön az adatfeldolgozó rész is elvégezheti az esetünkben szükséges családok közötti rangsor felállítását, célszerű azonban külön rangsoroló modult készíteni.

Egy nemesítő telepen figyelemmel kell kísérni valamennyi szaporasági jellemzőt. Célszerű ezt szintén a számítógép segítségével végezni. A keltetési eredmények nyilvántartásához és értékeléséhez olyan program szükséges, amely önmagában tartalmazza az előbb említett három modult.

a) Adatkezelő modul:

A szaporasági mutatók elemzéséhez a modul segítségével rögzítendő adatok a következők:

– lúd adatok: (érdemes külön kezelni, mert a további programok is használják.) fajta, ivar, származási szám, egyedi szám, születés éve, elhullás. Az adatfeldolgozó rész csak az elhullási adatokat használja,

– tojástermelési adatok: (családonként) a napi bontásban bevitt adatok különböző, nem szorosan a szelekcióhoz csatlakozó vizsgálatok elvégzését teszik lehetővé. Amennyiben erre biztosan nincs szükség, elegendő az adatok havi bontásban történő rögzítése,

– keltetési adatok: (családonként) berakások szerint a következő adatok szükségessé: berakott, terméketlen, véres tojás, befulladt, elhalt embrió és kelésgyenge naposliba darabszám.

b) Adatfeldolgozó modul:

Nagyépen is úgy kell megoldani, hogy mágneslemezen rögzített adatokat is fel tudjon használni a gép. Kisteljesítményű gépeken az adatokat családonként kell bevinni a memóriába. A modul ezeket feldolgozza, az eredményeket – berakásonként és összesítve is – lemezre viszi, majd átadja a kiíró modulnak. Az összes és I. osztályú naposliba darabszámot, a termékenységi és kelési százalékot számítja ki berakásonként és összesen, majd istálló-, illetve fajtaátlagot is számít. A feladat megoldása a programnyelv függvénye. Figyelnünk kell arra, hogy a nullával való osztás általában a program leállításához vezet. A termékenységi, illetve kelési százalék számítása előtt a berakott, illetve termékeny tojások számát ellenőrizni kell, amennyiben a berakott tojások száma nulla, akkor a termékenységi és kelési százalékot is, ha a termékeny tojások száma nulla, akkor csak a termékeny tojások utáni kelési százalékot kell számítás nélkül nullának tekinteni.

c) A kiíró modul esetében a nyomtatási kép a számítógép és a sornyomtató függvénye. Fontos, hogy valamennyi adatot irassuk ki, jól áttekinthető táblázat formájában. A szelekciós index számításához szükséges további adatokat újabb adatkezelő programmal vihetjük be. Alkalmazhatunk általános célú adatrögzítő programot is, ennek használata azonban nehezebb, a felhasználótól több hozzáértést követel, ugyanakkor az általa lemezre vitt adatokat rosszabb hatásokkal használja fel az adatfeldolgozó modul. Az ivadékok eladáskori átlagtömegét két módon kaphatjuk meg. Vagy a felnevelést végző gazdaságban gyűjtött adatok alapján a család valamennyi ivadékának tömegéből számítjuk ki, vagy a nemesítő telepen felnevelt ivadékok – mint reprezentatív minta – tömegéből. A takarmányértékesítést szintén a tenyésztelepen – családonként – együtt nevelt utódok takarmányfogyasztásából és tömeggyarapodásából számíthatjuk ki. Ha a családonkénti

nevelésre nincs mód, a takarmányértékesítést a tömeggyarapodásból, regressziós függvény alapján becsülhetjük.

A családok termelési ciklus alatti takarmányfogyasztása könnyen mérhető, elegendő a ciklus végén a kiürült zsákok számát es a visszamért takarmány mennyiségét a gépbe vinni. A tojótáp árát a programba beírhatjuk, illetve az alapadatok között rögzíthetjük. A pontos takarmányköltség számításhoz az utódok takarmányfogyasztását takarmányféleségenként is ismernünk kell.

A tolltermelésből származó jövedelmet szintén az adatfeldolgozó program számítja ki. A számításhoz szükséges a mintában szereplő utódok tolltermelése – a toll mennyisége és pehelytartalma –, valamint a szülők tolltermelése. A minőség ismeretében számítható a toll egységára, lineáris függvény alapján. A függvény megadása tetszőleges pl. 40 illetve 50%-os pehelytartalomra is megadhatjuk az egységárat, melyekből a két függvényparamétert már a program állítja elő. Ha az egyedi tolltermelést is ismerjük, pontosabbá tehetjük a szelekciót. Ekkor az egyedre kiszámított, és a toll minőségét is figyelembe vevő toll árat szükséges szorozni az egyedileg megtermelt toll mennyiséggel. A szülők és utódok tolltermelésének átlagát szintén számítani szükséges.

A tépési költségek számításához az utódok, illetve a szülők számát már ismerjük. A libatépés költségei közül a bérköltség a darabszámhoz kötődik. Az egy lúd megtépéséért kifizetett bért megszorozva a szülők és ivadékok számával, megkapjuk a család megtépésének bérköltségét. Az egyéb költségeket – a toll kezelésének, tárolásának költségeit – tömegegységre adhatjuk meg, a tépés befejezése után. Szintén az alapadatok között, egyetlen értéként szerepelhet. Az utóbbi költségek nem módosítják a családok rangsorolását, így a szelekcióban figyelmen kívül hagyhatók.

Az adatfeldolgozó modul a szaporasági mutatók számításánál leírtakhoz hasonlóan működik. Az alapadatokat egyszerre viszi be a lemezről a gép memóriájába, a többi adatot kiszámítás után családanként kezeli. A képlet átírása a konkrét programnyelvnek megfelelő szintaxissal a nyelvtől függ.

Az eredmények kiírásakor a programnak legalább két választási lehetőséget kell adni. Legyen lehetséges az összes fontos alapadat és számított érték, a másik esetben csak a családankénti szelekciós index kiírása.

A rangorkészítő modul úgy célszerű kialakítani, hogy az ne csupán a szelekciós index, hanem bármely alap-, illetve számított adat alapján legyen képes rangsort készíteni és azt kiírni. Csupán a lemezkezelő részt kell ennek megfelelően elkészíteni, hiszen maga a rangsorolás már azonos elv alapján történik minden esetben. Egyetlen kivétel: az 1 kg tömeggyarapodásra (1 db tojás termelésére) felhasznált takarmány mennyisége alapján összeállított rangsor. Ebben az esetben természetesen a kisebb érték jelenti a jobb helyezést. Legegyszerűbb a már kész rangsort megfordítani. A különböző szempontok alapján felállított rangsorok mind önmagukban, mind egymással összevetve felhasználhatók a szelekciós munka mellett más összehasonlításban is.

IRODALOM

1. *Tóth, S.*: (1989) Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, Tom. 38. No. 1. 55–68. p.
Ed. by R. Moav, New York, John Wiley, 319–353. p.
2. *Moav, R.*: (1973) In: Agricultural genetics.
3. A kisállattenyésztés eredményei 1988. A Mezőgazdasági Minősítő Intézet kiadványa, Budapest, 1989.

Debreceni Agrártudományi Egyetem
Állattenyésztési Tanszék, Debrecen
(Tanszékvezető: dr. Veress László)

A kaszálások számának és a N-dózisoknak a hatása telepített gyepen

Bánszki Tamás

Summary

Bánszki T.: THE EFFECT OF NUMBER OF CUTTING AND N-DOSES ON MAN-MADE PASTURES

In the period of 1986 and 1989 the author examined the effect of 3 and 6 mowing per annum (regeneration time is 60 and 30 days, resp.) and the influence of N-fertilisers at 150 and 300 kg/ha quantity with 50–100 kg/ha Phosphor and Potassium fertilization on parameters of man-made pastures on chernozem soils.

Three-times-a-year cutting increased the dry matter production by 60–70% in comparison with the annual 6 mowing. The 300 kg/ha N-fertilization yielded 16–23% increase in grass production in comparison with the smaller quantity of N-fertilisers. Correlation analysis revealed that number of cutting per year and amount of N-fertiliser applied determine the vegetation by 89 and 11%, respectively.

In case of three-cutting-a-year the amount of macro and microelement content per kg grass was smaller than in case of 6 cuttings. Greater dose of N-fertiliser increased the concentration of N, K, Mg, Zn and Cu, while decreased the level of P, Ca and Mn. Well expressed seasonal changes were found in the element content of the grass.

By the end of the experiment *Bromus inermis* and *Poa pratensis* became the dominating grass in the vegetation in case of 3 and 6 cutting per year, respectively.

Author's address: University of Agricultural Science, Debrecen

Bevezetés

A gyepterületekről különböző kaszálás-gyakoriság és nyugalmi (regenerálódási) idő, valamint növekvő N-mennyiségek alkalmazása esetén eltérő termést, tápelemtartalmat és hozamot takaríthatunk be, különféle szezonális megoszlásban, s megváltozik a növényállomány összetétele is. Ezen összefüggések megismerése hasznos a takarmányozó szakemberek számára.

Pätzold (1968) az évi 3 és 6 kaszálás hatását N 0–160 és 320 kg/ha alkalmazása mellett vizsgálta több gyepnél, s a 3 kaszálás adta a nagyobb termést, a 6 kaszálás pedig a ma-

gasabb fehérje koncentrációt. *Morhač és Vahala* (1981) is azt tapasztalta, hogy ha többször kaszálták a csomós ebírt, akkor kisebb lett a szárazanyaghozam, de nagyobb a N-tartalom. A 2 hetenkénti vágás *Hofmann és Karn* (1981) kísérletében csökkentette a hozamot és a gyepek életképességét. *Emmeneggernél* (1985) a kaszálások számának 3-ról 5-re való növelése 15%-kal kevesebb termést adott a gyepeken. Eltérő tápanyagszinteken *Fairey* (1985) 4 és 8 kaszálás eredményét hasonlította össze: a kevesebb számú kaszálással érték el a magasabb szárazanyag termést, de a többszöri vágás nagyobb N-tartalmat eredményezett. Intenzív gyepeken korábbi eredményeim (*Bánszki* 1986) szerint az évi 6 és 9 kaszálással szemben a háromszori kaszálás adta a nagyobb termést, és – kisebb fajlagos tápelemtartalma ellenére – a magasabb tápanyaghozamot ha-ként. N 70 és 140 kg/ha használata mellett (*Malocská és Leuta* 1980) 2–4 kaszálás esetében a háromszori vágás volt a leghatékonyabb. 300–500 kg/ha N és 5–7 kaszálás alkalmazásánál (*Ernst és Mott* 1987) a gyepek hozama a növekvő hasznosítási idővel csökkent, de ezt az emelkedő N-trágyázás mérsékelte.

Weselowski (1981) szerint a gyakoribb kaszálás és a magasabb műtrágya adagok hatására az abszolút szárazanyag-, az összes fehérje-, a foszfor- és káliumtartalom egyaránt növekedett. A kaszálás gyakorisága befolyásolta a N-műtrágya hasznosulását is, mert 3 kaszálásnál 55%-ban, 5 kaszálásnál 74%-ban hasznosult (*Jancovic és Holubek* 1983). A kevesebb számú kaszálás a fűfélék közül kedvezett a réti csenkesznek (*Jakusev és Kobůlčsenkó* 1980) és a réti ecsetpázsitnak (*Williams* 1984).

Saját vizsgálatok

Anyag és módszer. 1986–89 között Debrecenben, telepített gyepeken N 150 és 300 kg/ha/év dózisok hatását vizsgáltuk 30 és 60 napos regenerációs idő, azaz 6 és 3 kaszálás esetében, IV. 25–IX. 25. között. A kísérletben PK 50–100 kg/ha/év hatóanyag alaptrágyázást végeztünk.

A kísérlet 4 ismétléssel, véletlen blokk-elrendezéssel, 10 m²-es nettó parcellákon került beállításra. A kísérlet talaja: alföldi, mészlepedékes csernozjom. A kísérlet beállítása előtt a 0–20 cm-es talajréteg vizsgálati eredményei: pH (KCl) 7,3, K_A 39, összes só % 0,02, CaCO₃ % 12,3, humusz % 1,5; a tápanyag-ellátottság ppm-ben: NO₃+NO₂ 9,0, az AL-oldható P₂O₅ 921 és K₂O 443, Mg 171, Na 32, Mn 31, Zn 12,8, Cu 2.2. A kísérlet talaja a MÉM NAK kategóriái szerint humuszban igen gyenge, foszforban és káliumban igen jó ellátottsággal rendelkezik. A terület sík fekvésű, a tengerszintfeletti magasság kb. 100 m, a talajvíz szintje 3–3,5 m között van.

A kísérletben N-műtrágyázásra 34%-os ammónium-nitrátot használtunk, amelyet a kaszálások előtt 3, illetve 6 egyenlő mennyiségű részadagban szórtunk ki, a kezelések időpontjában. P-trágyázásra 18%-os szemcsés szuperfoszfátot, K-trágyázásra 60%-os KCl-t alkalmaztunk, ősszel egy adagban. A kísérlet éveiben a csapadék mennyisége 430, 594, 541 és 576 mm, az évi középhőmérséklet 8,7, 8,6, 9,1 és 10,0 °C volt. (Az 50 éves átlag 583 mm és 10,0 °C).

A termést zölden mértük és a szárazanyagot a minták beszáradása útján állapítottuk meg. A makroelemek és mikroelemek meghatározására évente minden kaszálásnál mintát

s az adatokból átlagot számítottunk. A vizsgálatokat a MÉM NAK módszereivel végezték. A gyep összetétele, a telepítés mennyiségei:

Festuca pratensis HUDS. – Szarvasi–54	12 k/gha
Poa pratensis L. ssp. lat. – Szarvasi–59	9 kg/ha
Festuca rubra L. ssp. genuina HACK – Szarvasi–58	5 kg/ha
Dactylis glomerata L. – Szarvasi–51	3 kg/ha
Bromus inermis LEYSS – Szarvasi–52	4 kg/ha
Trifolium repens L. – Lovászpatonai	4 kg/ha
Lotus corniculatus L.– „G”	4 kg/ha
Összesen:	41 kg/ha

A gyepállomány botanikai felvételezését borítási százalékban fejeztük ki. Az eredményeket statisztikai módszerekkel, varianciánálizissel, az összefüggésvizsgálatot többváltozós regresszióval (Mundruczó 1981) értékeltük.

Eredmények: Szárazanyagtermés, hatékonyság, gyepmagasság. 4 év átlagában (1. táblázat) a háromszori kaszálás a hat kaszáláshoz képest 60–70%-os szignifikáns, továbbá a N 300 k/gha kezelés 16–23%-os többletet eredményezett szárazanyag-termésben, a N 150 kg/ha-hoz viszonyítva. A kaszálások számának döntőbb szerepe van a termésszintre, mint a N-trágyázásnak. A hatékonysági mutatók alapján a kísérletben az összes termésre vonatkoztatva a leghatékonyabb kezelés a 3 kaszálás N 150 mellett alkalmazva, mert 1 kg NPK hatóanyagra 41 kg termés jutott, illetve 1 t szárazanyag-termés előállításához 25 kg vegyes hatóanyagra volt szükség.

Az összefüggésvizsgálat szerint (6. táblázat) a kaszálások száma 89%, a N-műtrágya adag 11% arányban határozta meg a termést a kísérlet átlagában.

A szárazanyag-termés mennyiségének kaszálásonkénti alakulását is közöljük (2. táblázat). A megoszlás aránya 6 kaszálás mellett 5–33% között, 3 kaszálás esetében 19–60% között változik. A termés arányának és a hektáronkénti Mg-hozam arányának megoszlási százalékait példaként közöljük, a szezonális változások és eltérések táblázati bemutatására.

A gyep állományának éves, halmozott növénymagassága a kezeléseken eltérő (95–100 cm között), a terméshez hasonló tendenciát mutat; az összefüggésvizsgálat alapján a kaszálások száma 72%, a N-műtrágya 28% arányban befolyásolta a magasságot (6. táblázat).

Fajlagos tápelemtartalom és -hozam. 6 kaszálás esetében nagyobb a fajlagos elemtartalom a 3 kaszáláshoz képest (3. táblázat). Mindkét kaszálási szám mellett a nagyobb N-adag növelte a N, K, Mg, Zn és Cu, csökkentette a P, Ca és Mn koncentrációt. Az összefüggésvizsgálat (6. táblázat) szerint a kaszálások száma sokkal nagyobb arányban határozta meg az elemek mennyiségét, mint a N-adag.

A hektáronkénti elemhozamot a termés és az átlagos elemtartalom alapján számítottuk ki. Az elemhozam eltér a fajlagos elemtartalom tendenciájától. 3 kaszálás alkalmazásával mindkét N-szintnél nagyobb elemhozamot kaptunk (mint 6 kaszálás esetében), annak ellenére, hogy a fajlagos elemtartalom kisebb, de a termések lényegesen magasabbak. Az N 300-as adag növelte az elemhozamokat, az N 150-eshez képest, 3 és 6 kaszálás esetében is, kivéve a 3 kaszálásnál a kalciumot.

1. táblázat

A kaszálások számának és a N-adagoknak a hatása a gyepek szárazanyag-termésére, hatékonysági mutatóira és növénymagasságára, Debrecen, 1986–89
(A laptárgyázás: PK 50–100 kg/ha/év hatóanyag)

A kaszálások száma (1)	6		3		SzD (3) 5%
	150	300	150	300	
N kg/ha/év (2)					
Szárazanyag-termés (4)					
t/ha	7,16	8,83	12,17	14,10	2,52
%	100	123	170	197	35
Hatások % (5)					
Kaszálás (6)	100	100	170	160	
N-adag (7)	100	123	100	116	
Hatékonysági mutatók (8)					
1 kg NPK hatóanyagra jutó termés, kg (9)	24	20	41	31	
1 t termésre jutó NPK hatóanyag, kg (10)	42	51	25	32	
Gyep növénymagassága (11)					
Halmazott éves növénymagasság, cm (12)	92	117	130	150	26
%	100	123	137	158	27

Effect of number of cuttings and N-rations on dry matter production of pastures, and on the efficiency parameters and height of the grasses, Debrecen 1986–1989 (Basal fertilization: 50–100 kg PK fertiliser per ha and year expressed in active substance

number of cuttings (1), Nitrogen kg/ha/year (2), significant difference at 5% level (3), dry matter production (4), effects % (5), cutting (6), N-ration (7), efficiency parameters (8), yield for 1 kg NPK active substance, kg (9), NPK active substance, kg for 1 tonn yield (10), height of the grass (11), compiled in a year, cm (12)

Az évi 3 kaszálásnál kapott kisebb fajlagos elemtartalom miatt a hektáronkénti elemhozamok emelkedésének százaléka (18–80%) az elemek többségénél nem éri el a szárazanyag-termés növekedésének arányát (70–97%).

A 4. táblázatban kronológiai sorrendben közöljük a tenyészidő alatti fajlagos elemtartalmakat. Fontos ismerni az elemek értékeit és tendenciáit a vegetáció során a kaszálási szám és az N-adag függvényében. Tavasztól ősziig növekedett a gyepek N, Ca, Mg-tartalma, de csökkent a K, és változó volt a P-koncentráció.

A termés és a hektáronkénti tápelemhozamok tenyészidőszaki szezonális megoszlásának arányát összehasonlítva és elemezve megállapítható volt, hogy a tavaszi időszakban a termés arányához képest a takarmányhozamban kisebb a Ca és a Mg aránya, de több a P és a K. Nyáron és ősszel a N, Ca és Mg arányának többlete jelentkezik, s ősszel mérsékeltebb a P és K elemhozam aránya a szárazanyag-termés arányához viszonyítva (2. táblázat, Mg példája).

2. táblázat

A kaszálások számának és a N-adagoknak a hatása a gyepek szárazanyag-termésének kaszálásonkénti alakulására és tenyészidőszaki megoszlásának arányára, valamint a Mg-hozam megoszlási százalékára. Debrecen, 1986–1989
(Alaptrágyázás: PK 50–100 kg/ha/év hatóanyag)

A kaszálások száma (1)	N kg/ha/év (2)	A kaszálások időpontjai (3)					
		IV. 25.	V. 25.	VI. 25.	VII. 25.	VIII. 25.	IX. 25.
<i>Szárazanyag-termés t/ha (4)</i>							
6	150	1,47	2,37	1,41	0,40	0,59	0,92
6	300	2,05	2,51	1,73	0,50	0,73	1,21
3	150	–	7,30	–	2,51	–	2,36
3	300	–	8,22	–	3,15	–	2,73
<i>A szárazanyag-termés megoszlása, % (5)</i>							
6	150	21	33	20	5	8	13
6	300	23	29	20	6	8	14
3	150	–	60	–	21	–	19
3	300	–	58	–	22	–	20
<i>A Mg hektáronkénti hozamának megoszlása, % (6)</i>							
6	150	15	28	20	7	12	18
6	300	17	23	20	7	12	21
3	150	–	42	–	29	–	29
3	300	–	44	–	29	–	27

Effect of number of cuttings and rations of N-fertilisers on the dry matter production per mowings, on the percentual distribution of dry matter and Mg yield in the period of vegetation (Basal fertilization: PK 50–100 kg/ha/year in active substance)

number of cuttings (1), Nitrogen kg/ha/year (2), dates of mowings (3), dry matter production, t/ha (4), distribution of the dry matter production, % (5), distribution of the Mg production per hectares, % (6)

A gyepek szerkezete, növényösszetétele. Ha a gyepek szerkezetét (5. táblázat) 4 éves átlagban vizsgáljuk, úgy kisebb a változás mértéke, 3 kaszálás esetében kevesebb a gyom, de több a borítatlan terület. A szukcesszív változások miatt a kísérlet 4. évének végén már erőteljesebb az eltérés, mert 6 kaszálás alkalmazásával csökkent a füvek és nőtt a gyomok aránya.

A fontosabb füveknél is hasonló a helyzet, 4 év átlagában kiegyenlítettebb a hatás, de a kísérlet végére határozott tendencia alakult ki: 3 kaszálás esetében csökkent a *Poa pratensis* aránya, mérséklődött a *Dactylis glomerata*, s lényegesen megnőtt a *Bromus inermis* százaléka. Ebben – a több évben előforduló – tenyészidőszaki szárazság is közrejátszott. A magasabb N-adag csökkentette a *Poa pratensis*, mérsékelte a *Dactylis glomerata* és növelte a *Bromus inermis* arányát. A *Festuca pratensis* a kísérlet végén már alig volt jelen az állományban. Az összefüggésvizsgálat (6. táblázat) szerint a gyepek szerkezetét és a fontosabb füvek arányát a kaszálások száma befolyásolta döntően.

3. táblázat

A kaszálások számának és a N-adagoknak a hatása a gyepteremtartalmára és hozamára

Debrecen, 1986–1989

(Alaptrágyázás: PK 50–100 kg/ha/év hatóanyag)

A kaszálások száma (2)	Elemntartalom a szárazanyag %-ában (1)												Szd 5%	Rel. (5) %		
	6						3									
	150	%	300	%	150	%	300	%	150	%	300	%				
N kg/ha/év (3)																
N %	2,57	100	2,83	110	1,78	69	2,13	83	0,24							9
P %	0,29	100	0,27	93	0,22	76	0,20	69	0,03							10
K %	2,53	100	2,70	107	2,14	85	2,30	91	0,21							8
Ca %	0,71	100	0,65	92	0,57	80	0,48	68	0,12							17
Mg %	0,24	100	0,27	113	0,21	88	0,22	92	0,05							21
Mn ppm	119,2	100	116,9	98	113,0	95	112,4	94	19,8							17
Zn ppm	20,3	100	21,0	103	14,7	72	16,0	79	2,7							13
Cu ppm	9,4	100	10,1	107	7,8	83	8,7	93	1,5							16
<i>Elemntartalomok, kg/ha (6)</i>																
N-hozam (7)	184,0	100	249,0	136	216,6	118	300,3	163								
P-hozam (7)	20,8	100	23,8	114	26,8	129	28,2	136								
K-hozam (7)	181,1	100	238,4	132	260,4	144	324,3	179								
Ca-hozam (7)	50,8	100	57,4	113	69,4	137	67,7	133								
Mg-hozam (7)	17,2	100	23,8	138	25,6	149	31,0	180								

Effect of number of cuttings and ratios of N-fertilisers on the element content and element production of pasture grasses. Debrecen,

1986–1989. (Basal fertilization: PK 50+100 kg/ha/year in active substance)

element content in per cent of dry matter (1), number of cuttings (2), N kg/ha/year (3), significant difference at 5% level (4), relative per cent (5)

element yields, kg/ha (6), yields of the respective elements (7)

4. táblázat

A kaszálások számának és a N-adagoknak a hatása a gyepek makroelem-tartalmára
a kaszálások időpontjában. Debrecen, 1986–1989
(Alaptrágyázás: PK 50–100 kg/ha/év hatóanyag)

A kaszálások száma, (1)		6		3	
N kg/ha/év (2)		150	300	150	300
Elemek (3)	Időpont (4)	Elemtartalom a szárazanyag %-ában (5)			
N%	IV. 25.	2,7	2,9		
	V. 25.	2,2	2,6	1,5	1,9
	VI. 25.	2,3	2,5		
	VII. 25.	2,5	2,7	1,8	2,1
	VIII. 25.	2,9	3,1		
	IX. 25.	2,8	3,1	2,1	2,4
P%	IV. 25.	0,34	0,32		
	V. 25.	0,31	0,30	0,22	0,21
	VI. 25.	0,28	0,26		
	VII. 25.	0,26	0,25	0,20	0,18
	VIII. 25.	0,27	0,25		
	IX. 25.	0,29	0,27	0,24	0,21
K%	IV. 25.	2,94	3,06		
	V. 25.	2,68	2,88	2,24	2,23
	VI. 25.	2,64	2,93		
	VII. 25.	2,37	2,46	2,17	2,50
	VIII. 25.	2,33	2,50		
	IX. 25.	2,23	2,38	2,02	2,11
Ca%	IV. 25.	0,60	0,49		
	V. 25.	0,48	0,44	0,38	0,33
	VI. 25.	0,68	0,62		
	VII. 25.	0,80	0,72	0,65	0,53
	VIII. 25.	0,78	0,74		
	IX. 25.	0,96	0,91	0,67	0,57
Mg%	IV. 25.	0,16	0,18		
	V. 25.	0,18	0,19	0,12	0,15
	VI. 25.	0,23	0,25		
	VII. 25.	0,28	0,31	0,24	0,25
	VIII. 25.	0,31	0,34		
	IX. 25.	0,30	0,36	0,26	0,28

Effect of number of cuttings and ratios of N-fertilisers on the macroelement content of grasses at the time of mowing. Debrecen, 1986–1989. (Basal fertilisation: PK 50–100 kg/ha/year in active substance)

number of cuttings (1), N kg/ha/year (2), elements (3), time (4) element content in per cent of dry matter (5)

5. táblázat

A kaszálások számának és a N-adagoknak a hatása a gyepek szerkezetére és a fontosabb fűvek arányaira
 Debrecen, 1986–1989.
 (Alaptrágyázás: PK 50–100 kg/ha/év hatóanyag)

Időszak (2)	Borítási százalékok (1)											
	4 év átlagában (1986–89) (3)						A kísérlet végén (1989. IX. 25.)					
	6		300		3		Szd 5% (7)		6		3	
	150	300	150	300	150	300	150	300	150	300	150	300
A kaszálások száma (5)												
N kg/ha/év (6)												
A gyepek szerkezete, % (8)												
Fűvek (9)	84	81	85	84	67	63	87	88	10			
Pillangósok (10)	–	–	–	–	–	–	1	–	–			
Gyomok (11)	9	9	4	3	30	32	5	3	10			
Hianyterület (12)	7	10	11	13	3	5	7	9	1			
A fontosabb fűvek aránya, % (13)												
Poa pratensis	29	23	5	3	32	24	4	2	6			
Dactylis glomerata	41	43	43	40	29	29	20	10	6			
Bromus inermis	4	5	32	36	4	8	61	74	4			
Festuca pratensis	9	7	3	2	2	2	2	2	–			

Effect of number of cuttings and ratios of N-fertilisers on the composition and proportion of main grasses of pasture. Debrecen, 1986–1989. (Basal fertilization: PK 50–100 kg/ha/ear active substance)

per cent of covering (1), period (2), in the average of 4 years (3), at the end of the experiment (4), number of cuttings (5), N kg/ha/ear (6), composition of the pasture (8), grasses (9), leguminaceae (10), weeds (11), uncovered part of the pasture (12), proportion of main grasses, % (13)

6. táblázat

Az összefüggésvizsgálatok főbb eredményei

Függő változók (1)	A többváltozós regresszió egyenletei és korrelációi (2)			R	A többszörös determinációs koefficiensek alapján a független változók arányai, % (3)	
	N-műtrágya, (4)		Kaszálások száma (5)		N-műtrágya (4) x_1	Kaszálások száma (5) x_2
	a	$b x_1$				
<i>y</i>			$c x_2$			
Termés, sz. a. t/ha (6)	15,58	+0,012 x_1	-1,71 x_2	0,99	11	89
Gyepmagasság, cm (7)	142,5	+0,14 x_1	-11,33 x_2	0,99	28	72
Fajlagos elemtartalom (8)						
N %	0,82	+0,002 x_1	+0,25 x_2	0,99	10	90
P %	0,16	-0,0001 x_1	+0,025 x_2	0,99	4	96
K %	2,24	-0,0002 x_1	+0,072 x_2	0,73	3	97
Ca %	0,49	-0,0005 x_1	+0,053 x_2	0,99	20	80
Mg %	0,15	+0,0002 x_1	+0,012 x_2	0,99	34	66
A gyep szerkezete és a főbb fűvek, % (9)						
(A kísérlet végén)						
Fűvek (10)	113,8	-0,01 x_1	-7,83 x_2	0,99	0	100
Híányterület (11)	9,25	+0,01 x_1	-1,17 x_2	0,99	16	84
Poa pratensis	-14,5	-0,03 x_1	+8,30 x_2	0,99	4	96
Dactylis glomerata	8,5	-0,03 x_1	+4,67 x_2	0,95	11	89
Bromus inermis	116,25	+0,057 x_1	-20,5 x_2	0,99	2	98

Main results of the correlation analysis

dependent variables (1), equations and correlations of multiple regression (2), proportion of independent variables on basis of multiple determinant coefficients, % (3), N-fertiliser (x_1) (4), yield, dry matter t/ha (6), height of the grass, cm (7), element content per unit weight (8), composition of the pasture and proportion of main grasses; % at the end of the experiment (9), grasses (10), uncovered parts of the pasture (11)

Megállapítások

1. Az évi 3 kaszálás (a 6 kaszáláshoz viszonyítva) növelte a szárazanyag-termést, a hektáronkénti tápelemhozamokat, de csökkentette az elemek fajlagos koncentrációját.

2. Az N 300 kg/ha (az N 150-hez képest) növelte a termést, az elemhozamokat, a fajlagos N, K, Mg, Zn és Cu-tartalmat, de csökkentette a P, Ca és Mn százalékot.

3. A kaszálások száma határozta meg döntően a termés mennyiségét, a gyeptápelemtartalmát és -hozamát, valamint a növényfajok arányát.

4. A gyeptápelemtartalma elemenként szezonálisan változó, tavasszal kisebb a gyeptápelemtartalma (nyáron és ősszel nagyobb); tavasszal magasabb a gyeptápelemtartalma K-koncentrációja, mint később.

IRODALOM

1. *Bánszki T.* (1986): Tessedik S. Tisztántúli Mg. Tud. Napok Agrártudományi Egyetem, Debrecen, 104. p.
2. *Emmenegger, J.*: (1985) Revue Suisse D'Agriculture, 17. 2. 121–125. p.
3. *Ernst, P.–Mott, N.*: (1987) Wirtschaftseigene Futter., Frankfurt am Main, 33. 262–274. p.
4. *Fairey, N. A.*: (1985) Can. J. of Plant Sci., 65. 3. 565–571. p.
5. *Hofmann, L.–Karn, J. F.*: (1981) Proc of the 14th Intern. Grassland Congress, Lexington, USA, 595–597. p.
6. *Jakusev, D. V.–Kobul'csenko, E. Sz.*: (1980): Kormoproizvodstvo, Moszkva, 7. 24–25. p.
7. *Jancovic, J.–Holubek, R.*: (1983): Rostl. Vyr., Praha, 29. 11. 1223–1230. p.
8. *Malocska, R. A.–Leuta, I. É.*: (1980): Veszci AN BSZSZR, Szer. SZ/G. Nauk. Minszk, 3. 31–35. p.
9. *Morhač, P.–Vahala, Z.*: (1981) Rostl. Vyr., Praha, 27. 11. 1209–1218. p.
10. *Mundruczó Gy.*: (1981) Alkalmazott regressziószámítás. Akadémiai Kiadó, Budapest
11. *Pätzold, H.*: (1968) Wissenschaftliche Zeitschrift der Universität, Rostock, 17. Jahrgang, Mathematisch–Naturwissenschaftliche Reihe, Heft 8. 781–787. p.
12. *Weselowski, P.*: (1981) Wiad. Inst. Melior. Uzit. Ziel., Warsawa, 14. 2. 89–100. p.
13. *Williams, E. D.*: (1984) Grass and Forage Sci., Oxford, 39. 4. 311–315. p.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Я. Тёжёр–Э. Сюч–М. Абрахам–Н. Надь–З.не Липчеи:</i> Анализ факторов, оказывающих влияние на продуктивность кандидатов в племенных быков мясного пользования	193
<i>Й. Вархеды–К. Сентали–Й.не Вархеды:</i> Откормочная продуктивность и использование кормов у помесных бычков герефорд х венгерская пестрая, герефорд х венгерская пестрая х шароле и канадский герефорд	205
<i>Я. Тоссенбергер–З. Хенич–Ш. Гомбош:</i> Применение техники нейлоновых мешков для определения питательной ценности кормов для свиней	213
<i>Ш. Бедё–М. Мезеш–Барчакне Г. Тот–Л. Шафар–Г. Микуш:</i> Влияние кормления на выделение семени у баранов разного генотипа	225
<i>Сельские М. Галанти–Л.не Вотички–И. Шмид:</i> Сравнительное изучение питательной ценности шротов из различных отечественных и зарубежных сортов сои	237
<i>Региусне А. Мёчены:</i> Обеспеченность крупного рогатого скота, овец и лошадей цинком, марганцем, медью, молибденом, никелем и кадмием I. Обеспеченность цинком	247
<i>Региусне А. Мёчены:</i> Роль микроэлементов, минеральных веществ и витаминов в кормлении лошадей	255
<i>Ш. Тот–Л. Боди:</i> Учет экономичности в селекции гусей на мясную продуктивность	271
<i>Т. Бански:</i> Влияние количества укусов и доз азота на посаженном лугопастбищном угодье	279

Ára: 80,- Ft

ÁLLATTENYÉSZTÉS ÉS TAKARMÁNYOZÁS

Főszerkesztő: Gundel János

Szerkesztőség: ÁTK Takarmányozási Kutatóintézete
2053 Herceghalom
Telefon: 26-40-133, Telefax: 26-40082

Felelős kiadó: dr. Vágó József, az Agroinformációs Vállalat vezérigazgatója

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

INDEX: 25 132
HU ISSN: 0230 1814

Megjelenik évente hatszor

Előfizetési díj: 1 évre 480,- Ft, fél évre 240,- Ft

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

Előfizethető a kiadónál, illetve a szerkesztőségben postautalványon, vagy átutalással az OKHB
216-64548 pénzforgalmi jelzőszámra, a kiadvány pontos címének megjelölésével
Külföldön terjeszti a KULTURA Könyv és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat 1376 Budapest I.,
Fő utca 32. Telefon: 115-9450 vagy a KULTURA külföldi képviselői
Bestellungen sind an KULTURA Ungarisches Aussenhandelsunternehmen für Bücher und
Zeitungen, Budapest 62, Postfach 149., oder an ihre ausländischen Vertretungen zu richten
Orders may be placed with KULTURA Hungarian Trading Company for Books and Newspapers
Budapest 62., POB. 149, or with any of its representatives abroad
Заказы принимаются предприятием КУЛЬТУРА Внешнеторговое предприятие,
Будапешт, 62. п. 149 или его заграничным представительствами

Készült a RECORD Ipari Kiszövetkezet nyomdaüzemében
Felelős vezető: Tóth Istvánné

