

ÁLLATTENYÉSZTÉS

ANIMAL BREEDING
AND
FEEDING

ÉS TAKARMÁNYOZÁS

ЖИВОТНОВОДСТВО И КОРМЛЕНИЕ

TIERZUCHT
UND
FÜTTERUNG
ELÉVAGE ET ALIMENTATION

TARTALOM

<i>Nagy Nándor – Tózsér János: Magyartarka tenyészbika-jelöltek relatív növekedési ütemének használhatósága a szelekcióban</i>	289
<i>Kukovics Sándor – Molnár András – Mohácsi Péter – Mérő György – Ábrahám Mária – Szabados Antal: Keresztezett tejelő juhpopulációk összehasonlító értékelése. 1. Közlemény: Tejtermelési eredmények</i>	299
<i>Asi, Jamal – Vörös Gábor: A periodikus felmelegedés hatása a különböző ideig tárolt tyúktojások keltethetőségére</i>	311
<i>Mézes Miklós – Sályi Gábor: Kísérletes A-vitamin túladagolás hatása a pecsenyekacsa egyes termelési mutatóira, valamint a vérplazma és a máj A-vitamin tartalmára és lipidperoxid státuszára</i>	319
<i>Gyöngyösiné Horváth Ágnes – Barna-Vetró Ildikó – Solti László: Monoklonális ellenanyag előállítása Fusarium T-2 toxin ELISA vizsgálatához</i>	329
<i>Szelényiné Galántai Marianna – Zsolnainé Harczy Ildikó: Néhány Amaranthus-faj magtermésének kémiai és biológiai vizsgálata, továbbá fehérjéjük hasznosításának javítása kukorica és búza kiegészítéssel</i>	337
<i>Gippert Tibor – Hullár István – Virág Györgyi: Speciális nyúltáp a szopósnyalak leválasztásához</i>	349
<i>Vetési Margit – Ravaszné Fekete Ildikó: Adatok a lúd nyersrostemésztéséhez</i>	355
<i>Regiusné Mocsényi Ágnes – Anke, Manfred: A növények vastartalma és az állatok ellátottsága . .</i>	369
<i>Vetési Margit: A tömegtakarmányok etetésének hatása a fiatal ludak felnevelésére és néhány takarmányozás-élettani jellemzőjére (kandidátusi értekezés)</i>	379
<i>Gáspárdy András: Az SMR értékmérő tulajdonságainak vizsgálata, különös tekintettel a hungarofríz tenyésztésére (egyetemi doktori disszertáció)</i>	381
<i>Gábor György: A reprodukciós teljesítmény javításának lehetőségei egyes biotechnológiai eljárásokkal házinyúlban (kandidátusi értekezés)</i>	383

SZEMLE

Az Európai Állattenyésztők Szövetségének (EAAP) 44. Tudományos ülészaka	310
Disszertációk Magyarországon az állattenyésztés és takarmányozás témaköréből	378

IDEGEN NYELVŰ ÖSSZEFOGLALÓ • SUMMARIES

CONTENTS

<i>Nagy, N. – Tózsér, J.</i> : Evaluation of relative performances of Hungarian Fleckvieh sire candidates in the selection	289
<i>Kukovics, S. – Molnár, A. – Mohácsi, P. – Mérő, Gy. – Ms. Ábrahám M. – Szabados, A.</i> : Comparative evaluation of crossbred milk sheep populations, 1st paper: Pooled milk production result	299
<i>Asi, J. – Vörös, G.</i> : Effect of periodic warming on the hatchability of eggs for different periods of time	311
<i>Mézes, M. – Sályi, G.</i> : Effects of experimental excessive doses of vitamin-A on performance, on vitamin-A levels in blood plasma and liver and on the lipid peroxidizing status in growing ducks	319
<i>Gyöngyösiné H. Á. Ms. – Barna-Vetró I. Ms. – Solti, L.</i> : Monoclonal antibody for determination of Fusarium T-2 toxin by ELISA	329
<i>Szelényiné, Galántai M., Ms. – Zsolnainé, Harcsi I., Ms.</i> : Chemical and biological investigation of some seeds of the Amaranth species and improvement of their protein utilization with supplementing of maize and wheat	337
<i>Gippert, T. – Hullár, J. – Ms. Virág, Gy.</i> : Elaboration of a special rabbit feed after weaning	349
<i>Vetési, M., Ms. – Ravaszné, Fekete, I., Ms.</i> : Data to crude fiber digestibility of geese	355
<i>Regiusné, Mócsényi, Á., Ms. – M. Anke</i> : Iron content of different plants and the status of animals	369
<i>Vetési, M. Ms.</i> : Effect of feeding forages on the efficiency of rearing and on some physiological parameters of geese (Ph. D. theses)	379
<i>Gáspárdy, A.</i> : Investigation of valuable properties SMR cattle with special respect to the Hungarofriz breeding (Doctor of Univ. dissertation)	381
<i>Gábor, Gy.</i> : The possibility of increasing of reproductive performance in rabbits by some biotechnical methods (Ph. D. theses)	383

Gödöllői Agrártudományi Egyetem
Allattenyésztési Intézet
(Intézeti igazgató: Dr. Dohy János)

Magyartarka tenyészbika-jelöltek relatív növekedési ütemének használhatósága a szelekcióban

Nagy Nándor – Tózsér János

Summary

Nagy, N.-Tózsér, J.: EVALUATION OF RELATIVE PERFORMANCES OF HUNGARIAN FLECKVIEH SIRE CANDIDATES IN THE SELECTION

Evaluation of the growth rate of Hungarian Fleckvieh sire candidates was carried out at a central self-performance testing station. Bull calves for evaluation were collected from six breeding herds.

During the one-year-study, 53 and 38 calves were kept and fed individually or in groups, respectively. Corrected bodyweight (240-, 300- and 365-day), as well as the absolute (ATGY) and relative bodyweight gain (RTGY) of sire candidates were determined. Relative bodyweight gain was calculated as suggested by Fitzhugh and Taylor (1971). Measurement and comparison of the testicular circumference of the individuals was made.

The following results were obtained:

- statistical difference in bodyweight between self-performance tested sire candidates reared individually or in groups could not be found;
- substantial difference in performance among offsprings from the various farms could be found. Result for the best farm was according to the same period of life 14, 13 and 9% ($P < 1,0\%$) better than the average;
- the relationship studies, as well as the so-called simulated selection results endorse the view and the breeding standpoint that the relative bodyweight-gain is suitable indicator for the selection of special types of sires and the formation of beef cow populations with optimal bodyweight.

Author's address: University of Agricultural Sciences, Gödöllő, H-2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Bevezetés

A magyartarka fajta jelenlegi helyzetének, ill. jövőbeni követelményeinek megítéléséhez az üzemi és a központi sajáttelejesítmény-vizsgálatok eredményeinek folyamatos értékelése is jelentős segítséget nyújthat.

A fajta hazai szerepét a 80-as évek elején, többek között Horn és mtsai. (1981), napjainkban pedig Szmodiús (1987), Munkácsi (1987), Stefler és Sebestyén (1988) értékelték, bár alapvetően a különböző hegyitarka változatok tej- és hústermelésének tükrében.

A magyartarka növendékbikák központos sajáttelejesítmény-vizsgálati (K-STV) eredményeit (tömeggyarapodás, küllem, takarmányértékesülés, spermatermelés) elemző és

összehasonlító közlemények száma viszonylag szerény (Korchma 1975; Boda 1979; Szerdahelyi 1987; Wolf 1987; Nagy és mtsai. 1988; Búzás 1989).

Az említett munkákból, ill. más jellegű összevetések (pl. Hortobágyi 1982) eredményeiből egyaránt kitűnik, hogy a magyartarka növendékbikák – intenzív takarmányozás mellett – nagy növekedési kapacitást (580–600 kg testtömeg), jó hízlalás alatti, ill. életnapi élőtömegtermelést (1,3–1,5 kg/nap, ill. 1,2–1,4 kg/nap) értek el. A magyartarka növendékbikák növekedési intenzitása és kapacitása – a hegyitarka fajtakörbe tartozó (osztrák- és bajor-tarka, abundance, maine-anjou, pie-rouge de l'est) – más populációkkal megegyező, ill. a teljesítményszínvonala hasonló (Anonym 1987a, Anonym 1987b, Hofmann és Pflaum 1987, Chewing és mtsai. 1990).

A hazai irodalomban nem találunk ugyanakkor adatokat az ún.: *relatív tömeggyarapodás* (a testtömeg természetes alapú logaritmus szerint számított és százalékban kifejezett tömeggyarapodást kifejező mutatószám) alapján történő szelekciós munka elvére és hatékony alkalmazására vonatkozóan. E módszer eredményes gyakorlati bevezetéséről először Fitzhugh és Taylor (1971) számoltak be.

MecWhir és Wilton (1987), Brown és mtsai. (1988) valamint Kemp (1990) munkái alapján a relatív tömeggyarapodással összefüggésben a következő eredményeket lehet összefoglalni:

– a relatív tömeggyarapodás öröklődhetősége – szimentáli, hereford, angus fajtákra vonatkozóan – az abszolút növekedési erélyhez hasonló ($h^2 = 0,3-0,5$),

– a relatív tömeggyarapodás és a takarmányértékesítés között populációs szinten kedvező: $r_g = -0,6$ és $-0,8$ közötti összefüggést állapítottak meg. (Hasonló irányú és mértékű az összefüggés, mint az abszolút tömeggyarapodás és a takarmányértékesülés közötti).

– a különböző részteljesítmények alapján (az STV vizsgálat első, ill. második 112 napja) számított relatív tömeggyarapodások között is igen szoros összefüggés ($r_g = 0,8-0,9$) van,

– pozitív, bár eltérő mértékű *genetikai összefüggés* állapítható meg ugyanakkor fajtánként az abszolút és a relatív tömeggyarapodások között ($r_g = 0,2-0,7$),

– a relatív tömeggyarapodás a vizsgálatok szerint pozitív, kedvező *ökonómiai összefüggést* mutatott a napi marginális jövedelem mennyiségével ($r = 0,5-0,6$).

A relatív tömeggyarapodás *tenyésztési jelentőségét* – mindezekon túl – Brown és mtsai. (1988), valamint Kemp (1990) egyaránt úgy fogalmazzák meg, hogy az erre a paraméterre épülő szelekció – az abszolút gyarapodásra alapulóval szemben – a *kifejlettkori testtömeget nem, ill. alig növeli*. Ennek szerepe mindenképp a fajtatiszta húshasznú tenyészetekben, ill. anyatehenek optimális testtömegének fenntartása miatt lehet fontos és időszerű. Az optimális tehén testtömeg ugyanis egyrészt a „területhasznosítás”, másrészt a könnyű ellés miatt is kiemelt tulajdonság.

Vizsgálataink célja: annak megállapítása, hogy

a) milyen mértékű teljesítménykülönbség mutatható ki az egyedi, ill. a csoportos elhelyezésben nevelt magyartarka tenyészbika-jelöltek 240, 300 és 365 életnapra korrigált testtömege és testtömegtermelése között,

- b) a különböző törzstenyészetekből származó húshasznú tenyészbika-jelöltek növekedési erélye mennyiben különbözik egymástól,
- c) milyen irányú és mértékű összefüggések jellemzik az abszolút és a reletív tömeggyarapodás, valamint a vizsgálatvégi testtömeg, a takarmányértékesülés és a 365. napra korrigált herekörméret kapcsolatát,
- d) az abszolút és a relatív tömeggyarapodásra épülő szimulált szelekció alkalmazása – a növekedési erélyre vonatkozóan – mennyiben módosíthatja a kiválasztás hatékonyságát.

Saját vizsgálatok

Anyagok és módszerek

Összehasonlító vizsgálatunkat 1990–91-ben a központi (Boród) sajátteljesítmény-vizsgáló állomáson magyartarka fajtájú, húshasznosítási típusú tenyészbika-jelöltekkel végeztük. A központi sajátteljesítmény-vizsgálatba (K-STV) állított 91 magyartarka választott bikaborjú hat törzstenyészetből származott (A, B, C, D, E, F).

Az egyes gazdaságokból az adott gazdaság törzstenyésztője, ill. a Magyartarka Tenyésztők Egyesületének képviselője által – a származás, a választási teljesítmény és a küllem alapján – előszelektált egyedek kerültek a K-STV-be. Az összes vizsgált egyed közül 53 bikát egyedi, míg 38 bikát csoportos tartásban, ill. takarmányozással azonos elvek szerint neveltek fel.

A tenyészbika-jelölteknek mindkét tartási módban abrakot ad libitum, a rostszükségletük kielégítésére naponta silókukorica szilázsából átlagosan 5-, míg réti szénából 2 kg-ot adtak. A sajátteljesítmény-vizsgálat, a szabványnak megfelelően, az éves életkor betöltéséig tartott.

Vizsgálataink során, a mérlegelési adatokat felhasználva, interpolálással, a növedék-bikák növekedési erélyének jellemzésére és azok összehasonlítására meghatároztuk a 240. a 300, ill. 365. napra korrigált testtömegeket. Elemzéseink során, különböző betegségek miatt 13 egyed adatait nem vettük figyelembe. Célkitűzéseinknek megfelelően a tenyészbika-jelöltek STV ideje alatti abszolút és reletív tömeggyarapodását is kiszámítottuk. A relatív tömeggyarapodást a következő módon, *Fitzhugh és Taylor* (1971) javaslata alapján határoztuk meg:

$$RTGY = \frac{\ln TÖ_2 - \ln TÖ_1}{ÉK_2 - ÉK_1} \times 100$$

- ahol: RTGY = relatív tömeggyarapodás, %/nap
 TÖ₂ = vizsgálat végi testtömeg, kg
 TÖ₁ = vizsgálat kezdeti testtömeg, kg
 ÉK₂ = vizsgálat végi életkor, nap
 ÉK₁ = vizsgálat kezdeti életkor, nap
 ln = természetes alapú logaritmus

A tenyészbika-jelöltek takarmányhasznosítását, most csak az 1 kg tömeggyarapodásra jutó *abrafelhasználás* mértékével jellemeztük és értékeltük.

A vizsgált bikák herekörméretét az STV végén, kb. 13 hónapos korban, 559 kg-os átlagos testtömegnél Taylor (1984), ill. Bourdon és Brinks (1986) javaslatai alapján vettük fel, ill. állapítottuk meg.

A tenyészbika-jelöltek herekörméretét (SC, cm) a nemzetközi gyakorlatnak megfelelően, az alábbi módon számítottuk át, korrigáltuk a 365 napos életkorra:

$$\text{korrigált herekörméret (HERE}_{365}) = \text{mért adat (cm)} \pm b(\text{cm/nap}) \times (365 \text{ nap} - \text{életkor, nap})$$

ahol: b = regressziós koefficiens az életkorra (b=0,036cm/nap), mert $y = 0,036 x + 23,4$ (y = herekörméret, cm; x = életkor, nap).

Adataink értékelése során az *átlagértékek összehasonlítását és a fontosabb tulajdonságok közötti lineáris regresszióanalízist* is elvégeztük, a megbízhatósági (szignifikancia) vizsgálatokkal együtt.

1. táblázat

Magyartarka tenyészbika-jelöltek korrigált teljesítményei – elhelyezésük szerint
(Boród, K-STV, 1990–91.)

Elhelyezés módja (1)	Statistikai mutatók (2)	Beállítási (3)		Korrigált teljesítmények (6)					
		életkor nap (4)	test-tömeg kg (5)	240. napra (7)		300. napra (8)		365. napra (9)	
				kg	g/nap (10)	kg	g/nap (10)	kg	g/nap (10)
Egyedi (11)	\bar{x}	240	317	320	1333	408	1360	517	1416
	cv%	8,7	15,2	15,1	–	15,1	–	14,7	–
	n	53		53		50		44	
Csoportos (12)	\bar{x}	243	322	320	1333	394	1313	500	1370
	cv%	7,6	10,1	13,0	–	14,5	–	11,0	–
	n	38		37		34		34	
Különbség a két elhelyezési mód között, % (100% = csoportos) (13)		98,7	98,4	100	–	103	–	103	–

Corrected performances of Hungarian Fleckvieh sire candidates according to grouping mode of grouping (1), statistical indices (2), initial (3), age in days (4), bodyweight (5), corrected performance (6), by 240 days (7), by 300 days (8), by 365 days (9), g/day (10), individual (11), in groups (12), difference between the two modes of grouping (100% = groups) (13)

2. táblázat

Magyartarka tenyészbika-jelöltek teljesítménye gazdaságonként
(Boród, K-STV, 1990–91.)

Gazdaságok (1)	Apák száma (2)	Ivadékok száma (10)			Beállítási (3)		Korrigált teljesítmények (6)											
		E. (11)	CS. (12)	Ö. (13)	életkor, nap (4)	teszt- iömeg, kg (5)	240. napra (7)			300. napra (8)			365. napra (9)					
							\bar{x}	n	%	\bar{x}	n	%	\bar{x}	n	%			
A	1	4	3	7	252	327	7	314	98	7	382	95	7	490	96			
B	4	16	13	29	251	251	29	306	96*	25	389	96	23	502	98			
C	2	7	5	12	217	300	12	333	104*	12	410	102	10	515	101			
D	8	16	11	27	233	348	26	366	114****	25	456	113****	24	554	109****			
E	2	6	4	10	245	283	10	281	88****	9	357	89***	8	476	93*			
F	4	4	2	6	261	260	6	238	74****	6	311	77****	6	422	83***			
Összesen (14)	21	53	38	91	241	319	90	320	100	84	403	100	78	510	100			

(15) Megjegyzés: E. = egyedi (11)

CS. = csoportos (12)

Ö. = összes ivadék (13)

* = $P \leq 10,0\%$

** = $P \leq 5,0\%$

*** = $P \leq 1,0\%$

**** = $P \leq 0,1\%$

Performances of Hungarian Fleckvieh sire candidates according to farms

farms (1), number of fathers (2), as in Table 1. (3–9), number of offsprings (10), as in Table 1. (11–12), Ö=offsprings, total (13), total (14), note (15)

A vizsgálatok eredményei

A vizsgálatban résztvevő növendék-bikák 240., 300. és 365. napra korrigált testtömegét, ill. testtömegtermelését és ezek relatív szórásértékét, az elhelyezés módja (egyedi, ill. csoportos tartás) szerint az 1. táblázatban foglaltuk össze. A magyartarka tenyész-bika-jelöltek növekedési erélyének tenyészetenkénti, ill. apai származás szerinti alakulásáról a 2. táblázat adatai adnak tájékoztatást.

A 3. táblázat azoknak az értékmérő tulajdonságoknak (abszolút és relatív tömeggyarapodás, vizsgálatvégi testtömeg, abraktakarmány-értékesülés, 365. napra korrigált herekörméret) az átlag- és szórásértékét tartalmazza, amelyek között összefüggés-vizsgálatokat ($r, b_{x/y}$) végeztünk. Összehasonlító elemzéseinket csak olyan egyedekre ($n = 76, 75, 35$) építettük, amelyeknek küllemi bírálati pontszáma, mérlegelési adata, herekörmérete és abraktakarmány hasznosulása egyaránt rendelkezésre állt.

A 4. táblázatban az általunk vizsgált és a szelekció végrehajtása során fontosnak tartott tulajdonságok közötti összefüggések jellegét és szorosságát, ill. az azokat leíró regressziós egyenleteket foglaltuk össze.

A különböző módon számított mutatók (paraméterek) alapján végzett szelekció hatékonyságáról, a vizsgálat végi testtömegre vonatkozóan, az 5. táblázat ad áttekintést.

3. táblázat

A vizsgált értékmérő tulajdonságok átlaga és szórása

Tulajdonságok (1)	Egyedszám n (2)	Átlag érték \bar{x} (3)	Szórás érték $\pm s$ (4)
STV ideje alatti abszolút tömeggyarapodás (ATGY) g/nap (5)	76	1520,6	340,09
STV ideje alatti relatív tömeggyarapodás (RTGY) %/nap (6)	76	0,350	0,076
Vizsgálat végi testtömeg (VVT) kg (7)	76	537,5	66,80
Takarmányértékesítés (TAKÉRT)* kg (8)	35	5,90	1,32
365. napra korrigált herekörméret (HERE) cm (9)	75	36,66	2,35

*Egyedi elhelyezés (10)

Means and deviations of the performance traits studied

characteristics (1), number of individuals (2), mean value (3), deviation (4), absolute bodyweight-gain during self performance testing, g/day (5), relative bodyweight gain during self performance testing, %/day (6), bodyweight at the end of the study (7), feed conversion (8), 365-day corrected testicular circumference (9), kept individually (10)

4. táblázat

Magyartarka tenyészbika-jelöltek abszolút és a relatív tömeggyarapodásának összefüggése néhány értékmérő tulajdonsággal

Változók (1)		Regressziós egyenletek (2)	Egyedszám (3) n	Korrelációs együtthatók (4) r
Független x (5)	Függő y (6)			
ATGY (8)	RTGY (9)	$y = 0,0002x + 0,0582$	76	0,85****
VVT (10)	ATGY (8)	$y = 3,075x - 132,2$	76	0,60****
	RTGY (9)	$y = 0,0002x + 0,2652$	76	0,14
ATGY (8)	TAKÉRT (11)	$y = -0,003x + 10,859$	35	-0,86****
RTGY (9)		$y = -12,44x + 10,608$	35	-0,79****
ATGY (8)	HERE (12)	$y = 0,0027x + 32,55$	75	0,39****
RTGY (9)		$y = 8,696x + 33,63$	75	0,28**

Megjegyzés: (7) ATGY = STV ideje alatti abszolút tömeggyarapodás, g/nap (8)
 RTGY = relatív tömeggyarapodás az STV ideje alatt, %/nap (9)
 VVT = vizsgálat végi testtömeg, kg (10)
 TAKÉRT = takarmányértékesítés, kg (11)
 HERE = 365 napra korrigált herekörméret, cm (12)
 **** = $P \leq 0,1\%$
 ** = $P \leq 5,0\%$

Relation of absolute and relative weight gain and some performance criteria in Hungarian Fleckvieh sire candidates

variables (1), regression equations (2), individuals (3), correlation coefficients (4), x (5), y (6), note (7), ATGY = bodyweight-gain, absolute, g/day, during self-performance test (8), RTGY = bodyweight-gain, relative, %/day, during self-performance test (9), VVT = final weight, kg (10), TAKÉRT = feed conversion, kg (11), HERE = 365-day corrected testicular circumference (12)

Az STV-ben az egyedi, ill. a csoportos tartásban nevelt húshasznú magyartarka tenyészbika-jelöltek 240., 300. és 365. napra korrigált testtömege között – statisztikailag igazolható és számottevő – különbséget (0–3%) nem találtunk (lásd: 1. táblázat). Az egyedi tartásmódban lévő és értékelte 44 bika 365. napra korrigált testtömege (517 kg) megegyezik Nagy és mtsai. (1988) korábban közölt – ugyanerre a telepre vonatkozó – teljesítmény adatával (1980–87, n=154, 519 kg). A csoportosan nevelt bikák átlagértéke (500 kg) sem különbözik lényegében ettől az értéktől. Búzás (1989) hasonló jellegű vizsgálataiban a magyartarka bikák éves korra korrigált testtömege (483 kg; n = 190) azonban jelentősen kisebb.

A növekedési erélyre irányuló szelekció hatékonysága magyartarka bikáknál

Szelektált tulajdonság (1)	A szelekció szigorúsága (2)	Statistikai mutatók (3)	Vizsgálat végi testtömeg (éves korú) kg (4)	A különbség index értéke % (5)
ATGY (6)	a legjobb (9) 10% n = 7	\bar{x} cv%	628,0 8,8	100 -
	a legjobb (9) 20% n = 15	\bar{x} cv%	598,9 10,4	100 -
	összes egyed (10) n = 76	\bar{x}	573,5	
RTGY (7)	a legjobb (9) 10% n = 7	\bar{x} cv%	516,3 17,7	82,2** -
	a legjobb (9) 20% n = 15	\bar{x} cv%	535,3 13,7	82,2** -
	összes egyed (10) n = 76	\bar{x}	573,5	

Megjegyzés (8): ** = $P \leq 5,0\%$

ATGY = abszolút tömeggyarapodás (6)

RTGY = relatív tömeggyarapodás (7)

The efficiency of selection for growth intensity in Hungarian Fleckvieh bulls
criterion (1), tolerance of selection (2), statistical data (3), bodyweight at the end of the study (one year old) (4), relative index, % (5), absolute daily gain (6), relative daily gain (7), note (8), the best individuals (9), together (10)

A 2. táblázat adataiból kitűnik, hogy a vizsgálatban a hat tenyészet közül a legtöbb apával, ill. ivadékkal, mindkét elhelyezési formában, egyrészlről a D (8 apa, 27 ivadék), másrészlről a B (4 apa, 29 ivadék) tenyészetek borjai vettek részt.

A korrigált teljesítményadatok szerint is szembetűnő az a tendencia, hogy mindhárom (240, 300, 365 napra) korrigált testtömegben, a D gazdaságból származó, eltérő genetikai háttérű, tenyészbika-jelöltek statisztikailag igazolható módon 14, 13, ill. 9%-kal felülmúlták az (összesített) átlagos teljesítményeket.

Az adatok értékelése során nem volt – a kis egyedszámok miatt nem is lehetett – célunk az egyes gazdaságok *tenyésztői munkájának* minősítése. Arra kívánjuk ugyanakkor a szakmai közvélemény figyelmét felhívni, hogy az ún.: „*tenyészethatás*” a sajátteljesítmény-vizsgálat során is fontos „teljesítmény differenciáló” tényező lehet, ha a *választási* teljesítmények az STV alkalmazkodási periódusában (adaptáció) nem egyenlítődhettek ki.

A 3. táblázatban kimutatott, a vizsgálat ideje alatti átlagos tömeggyarapodás ($n=76$, 1520,6 g) értékei az *MMI* (1982) *Anonym* (1987a) és *Bonaui és mtsai.* (1988) adataival megegyezik, míg *Chewning és mtsai.* (1990) eredményeinél azonban kisebbek.

A relatív tömeggyarapodás paraméterét illetően indokolt kiemelni, hogy az általunk vizsgált 76 magyartarka teljesítményének átlagértéke ($RTGY=0,350$) megegyezik a *Kemp* (1990) által közölt értékkel (szimentáli, angus, hereford fajták, $n=401$, $RTGY=0,362$).

A húshasznú magyartarka bikák átlagos herekörmérete ($\bar{x}=36,6$ cm) alapján a testtömegüknek megfelelő, a külföldi szabványméretekhez képest is jó fejlettségű (540–590 kg között 37,15 cm; *Bourdon és Brinks* 1986).

A 4. táblázatban összefoglalt összefüggésvizsgálatok eredményeivel kapcsolatban mindenek előtt arra kívánunk utalni, hogy az abszolút (ATGY), ill. a relatív (RTGY) tömeggyarapodás között megállapított $r=0,85$ -ös ($P < 0,1\%$) viszonyosság tendenciájában megegyezik *Brown és mtsai.* (1988), ($r=0,6-0,8$), ill. *Kemp* (1990) ($r=0,7-0,8$) eredményeivel.

Szembetűnő különbség mutatkozik ugyanakkor a vizsgálat végi testtömeg (VVT) és az abszolút, ill. a relatív tömeggyarapodás összefüggésének szorossága között. Az előbbit $r=0,60$ -as ($P < 0,1\%$), az utóbbit csak $r=0,14$ -es értékű korrelációs koefficiens jellemzi. A regressziós koefficiensek (b) értékei – az előző sorrenddel megegyezően – az alábbiak voltak: $b = \pm 3,075$ kg/kg, ill. $b=0,0002\%/nap/kg$. Szakmai szempontból ezek az eredmények azt látszanak alátámasztani, hogy a relatív tömeggyarapodásra alapozott, a növekedési erélyre irányuló szelekció révén a tenyészbikák testtömege kevésbé növekszik.

E módszer tehát lehetővé teheti olyan tenyészbikák kiválogatását, amelyek relatíve kicsi testtömegük ellenére nagy növekedési eréllyel rendelkeznek.

A relatív tömeggyarapodás és a takarmányértékesülés között megállapított $r=-0,79$ -es ($P < 0,1\%$) összefüggés az STV-ben hasonló szorosságú, mint az abszolút tömeggyarapodás és a takarmányértékesítés viszonyossága ($r=-0,86$, $P < 0,1\%$). Az eredményekkel kapcsolatban megjegyezzük, hogy azok hasonlóak *Brown és mtsai.* (1988) hereford és angus fajtákra vonatkozó eredményeivel ($r=-0,5-0,7$).

Az abszolút, ill. a relatív tömeggyarapodás összefüggése a herekörmérettel közel megegyező értékű ($r=0,39$, ill. $r=0,28$).

A relatív tömeggyarapodás alapján kiválasztott legjobb 10- ill. 20%-os részpopulációk vizsgálatvégi testtömege – lásd: 5. táblázat – (516,3 kg, ill. 535,3 kg) 17,8%-kal ($-111,7$ kg, $P < 5,0\%$), ill. 10,6%-kal ($-63,6$ kg $P < 5,0\%$) volt kisebb az abszolút tömeggyarapodás alapján szelektált egyedek átlagértékéhez képest. Az eredmények megerősítik *Kemp* (1990) azon véleményét, hogy a relatív tömeggyarapodás nem, ill. alig növeli az egyedek kifejllettkori testtömegét.

Következtetések

Vizsgálataink alapján a következő tényeket, ill. tendenciákat indokolt kiemelnünk:

– az STV-ben egyedileg, ill. csoportosan tartott magyartarka tenyészbika-jelöltek 240., 300. és 365. napra korrigált testtömege között statisztikailag igazolt különbséget nem találtunk,

– a vizsgált tenyészbika-jelöltek gazdaságok szerint csoportosított teljesítménye (korrigált testtömeg) közötti *különbség*, (szélsőérték a 365 napos testtömegben az összes vizsgált egyedhez viszonyítva 83–109%), az ún. *tenyészethatás*, ill. az apai genetikai háttér jelentős szerepére utal,

– az abszolút és relatív tömeggyarapodás, valamint a vizsgálat végi testtömeg, avagy az abraktakarmány-értékesülés között meghatározható *összefüggések*, *irányukat és szorosságukat tekintve is*, a nemzetközi eredményekkel összehangban vannak,

– a *relatív tömeggyarapodás paramétere alkalmas* lehet a könnyű ellést biztosító tenyészbikák kiválogatására, ill. *optimális testtömegű* húshasznú populációk kialakítására is.

IRODALOM

1. Boda I. (1979): Magyartarka növendék bikák takarmányértékesítő-képességének vizsgálata a sajátteljesítmény-vizsgálat módszerének fejlesztése érdekében. Doktori értekezés, Keszthely
2. Bonaiti, B. (1988): Génét. Sel., 20. 3. 343–356. p.
3. Bourdon, R. M. – Brinks, J. S. (1986): CSV Beef Program Report Colorado State. Univ.
4. Brown, A. H. Jr., Johnson, Z. B., Chewning J. J. – Brown C. J. (1988): J. Anim. Sci., 66. 2524–2529. p.
5. Búzás Z. (1989): Tömeggyarapodás, takarmányfogyasztás és takarmányhasznosítás összefüggése magyartarka növendék bika állományban. Diplomadolgozat, Keszthely, ATE
6. Chewning, J. J. – Brown, Jr. A. H. – Johnson Z. B. – Brown C. J. (1990): J. Anim. Sci., 68. 1500–1504. p.
7. Fitzhugh, H. A. – Taylor, C. S. (1971): J. Anim. Sci., 33. 4.
8. Hofmann, P. – Pflaum, J. (1987): Eigenleistungsprüfung auf Fleischleistung an Station Grub
9. Horn, A. – Bozó, S. – Dunay, A. – Zsolnay, M. (1981): Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, 30. 3. 201–215. p.
10. Hortobágyi, Gy. (szerk.) (1982): Szarvasmarhatenyésztés, Évkönyv, MMI, Budapest
11. Kemp, P. A. (1990): J. Anim. Sci., 68. 624–625. p.
12. Korchma Cs. (1975): Eltérő technológiával hizlalt különböző genotípusú növendék bikák vágási és küllemi értékmérőinek összefüggésvizsgálata a húshasznú tenyészbikák szelekciós rendszerének korszerűsítése érdekében. Szakmérnöki dolgozat, Gödöllő
13. MecWhir, J. – Wilton, J. V. (1987): J. Anim. Sci., 64. 1323–1331. p.
14. Munkácsi L. (1987): Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, 36. 4. 289–303. p.
15. Nagy N. – Tózsér J. – Kisgergelyné Király A. (1988): Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, 37. 4. 306–313. p.
16. Stefler J. – Sebestyén S. (1988): Magyar Mezőgazdaság, 43. 11,13,
17. Szerdahelyi A. (1987): Tejelő típusú és kettős hasznosítású tenyészbikák növekedése és szaporodásbiológiai teljesítménye. Kandidátusi értekezés, Mosonmagyaróvár
18. Szmodits T. (1987): Taurina Híradó, 2, 32–34. p.
19. Taylor, R. E. (1984): Beef Production and the Beef Industry, Burg. Publish. Camp. Minneapolis, Minnesota,
20. Wolf Gy. (1987): Tenyészbikák hústermelő örökítőképeségének megállapítása saját adataik és féltésvéreik vizsgálata alapján. Kandidátusi értekezés, Kaposvár
21. Anonym (1987): Bull. Elev. Franc. numero spécial printemps
22. Anonym (1987): Rapport du Test Hives, 1987. 3e trimestre 1987. Bibliotheque Nationale du Quebec

Érkezett: 1992. március

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
 Állattenyésztési Intézete
 (Intézeti igazgató: Dr. Bozó Sándor)

Keresztezett tejelő juhpopulációk összehasonlító értékelése 1. Közlemény: Tejtermelési eredmények

Kukovics Sándor – Molnár András – Mohácsi Péter – Méré György – Ábrahám Mária – Szabados Antal

Summary

Kukovics S.–Molnár A.–Mohácsi P.–Méré Gy.–Ms. Ábrahám M.–Szabados A.: COMPARATIVE EVALUATION OF CROSSBRED MILK SHEEP POPULATIONS. 1st PAPER: POOLED MILK PRODUCTION RESULTS

To improving the milk production capacity of native Merinos crossbreeding programmes were started in Hungary at the beginning of 1980's. In this serial the results of these programmes are reported. In the first pooled milk production data are presented.

Following the pre-experiments in 1986, the trials were started in 7 farms (state- and cooperative farms) in 1987 and carried out in four farms in 1988 and three farms in 1989 and 1990. More than 16 000 ewes of different genotypes (Merino, Plevén Blackheaded; (Merino x Plevén Blackheaded) F₁; (Merino x East-Friesian) F₁; (Merino x Sard) F₁; (Merino x Langhe) F₁ and (Merino x Plevén Blackheaded) F₁ x Langhe were studied.

Considering their results following conclusions could be drawn:

- The lactation period of crossbreds were longer by 10–70%, their daily milk yield were higher by 20–200% as well as their total milked milk production were higher by 50–250% than that of Merinos.
- The data were meaning longer milking period by 20–70 days, 140–860 ml surplus milk per day and 22–82 litres of extra milk during the milking period.
- Highly significant ($P < 0.001-0.05$) differences were found between the Merino and the other genotypes in most of the cases.
- Summarizing these milk production traits in increasing order the following rank was determined among the studied genotypes: Merino – Pletven F₁ – Sard F₁ – Langhe F₁ – Plevén F₁ x Lange – Plevén Blackheaded – East Friesian F₁.

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

Bevezetés

Magyarországon, bár hagyományosnak tekinthető a juhtejtermelés, az előállított tejmennyiség, eltekintve a 60-as évek közepétől az elmúlt 40 évben sohasem érte el az évi 10 millió litert, sőt a 70-es évek végén a 80-as évek elején két millió liter alá süllyedt. Az utóbbi évtizedben előbb ismét elérte a 6 millió literes szintet, majd 4 millió liter körüli mennyiségre esett vissza.

Az ágazat 80-as évek elején kezdődő válságával egyidőben kezdett ismét egyre „divatosabbá” válni a juhok fejése, a tejértékesítésből származó többletjövedelem reményében. Tekintettel arra, hogy az elmúlt évtizedekben a magyar merinó gyapjú- és hústermelési tulajdonságainak fejlesztése volt a hivatalos tenyésztési cél, hazai juhállományunk átlagos tejtermelése nem érte el a kívánatos szintet, a tejtermelő képesség növelése érdekében külföldi fajták importjára került sor. E folyamatot segítette az 1984-ben meghirdetett (MÉM) ágazat szakosodási program is.

Az elmúlt évtizedben számos tejelő juh fajta került be az országba: a pleveni feketefejű, a keletfríz, a sarda, a langhe, a lacaune, az awassi, a cigája és a brit tejelő.

A bolgár pleveni feketefejű juhok tejtermelő képességéről megjelent közlemények tág határok között jelölték meg a fajta egyedeitől nyerhető laktációs tejmenyiséget: *Dochevszki és mtsai.* (1979) 52–56–, *Dimov* (1979) 189–196–, *Biokovski* (1982) 168–, *Vukov* (1985) 153,2–, *Raichev* (1987) 79,2–, *Tsvetanov* (1988, 1988a) 147,9–158,8–, *Tenev* (1989) 276,3–, valamint *Hinkovski és mtsai.* (1989) 175–192 literes tejhozamról számoltak be. Az értékelt laktációk hossza is változó volt: *Dochevski és mtsai.* (1979) 150–, *Vukov* (1985) 153,2–, *Hinkovski és mtsai.* (1989) 205–214 napos tejtermelési periódust értékeltek.

Közismert, hogy a keletfríz az egyik legjobb tejtermelő juh fajta. Eredeti tenyésztési területén 400–600–800 literes tejtermelésre is képes (*Sanchez Belda;* 1975), hozama azonban más területeken lényegesen kisebb: *Dimov* (1979) 294–553–, *Zubcak* (1979) 409,6–, *Pokatilova* (1985) 600–, *Tsvetanov* (1988, 1988a) 274,9–311,1–, *Tenev* (1989) 342,5 liter. E tejmenyiséget általában 150–200–260 nap alatt fejték a fajta egyedeitől.

Az Észak-Olaszországban honos langhe fajta első három laktációs termelését *Anonim szerző* (1984) 120–180–220 literben határozta meg, míg *Sartore és mtsai.* (1987) ennél kisebb teljesítményekről számolnak be (68–80; 124–144; 134–144 liter). A laktáció hossza átlagosan 140–180 nap volt.

Az ugyancsak olasz sarda juh fajta tejtermeléséről beszámoló közlemények viszonylag vegyes képet mutattak: *Katsaone* (1972) 140,78–, *Casu és mtsai.* (1975) 154–226–, *Casu és mtsai.* (1977) 120–283–, *Flamant és Casu* (1977) 155–229–, *Boyazoglu és mtsai.* (1979) 160–269–, *Bufano és mtsai.* (1983) 87,89–, *Pokatilova* (1985) 200 literes laktációs hozamokról írtak, s ezen számok mögött a kor hatása is megtalálható. A laktáció hosszát illetően is jelentős eltérések voltak: *Katsaone* (1972) 176,04–, *Casu és mtsai.* (1975) 140–206–, *Flamant és Casu* (1977) 136–196–, *Bufano és mtsai.* (1983) 194–, *Pokatilova* (1985) 205 nap.

Munkánk keretében e fenti négy juh fajta tejtermelésére gyakorolt hatását kívántuk megállapítani a hazai merinók keresztezésével előállított populációkban.

Saját vizsgálatok

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat hét gazdaságban kezdtük meg 1987-ben, az 1986-os előkísérletek alapján. A vizsgált genotípusok kísérleti helyenkénti megoszlását az 1. táblázatban összesítettük. A termelési körülményekben beállott változások miatt 1988-ban a mező-

A vizsgálatokban szereplő genotípusok gazdaságoként

Gazdaságok (1)	Merinó (2)	Pleveni fekete-fejű (3)	Merinó x pleveni F ₁ (4)	Merinó x keletfríz F ₁ (5)	Merinó x sarda F ₁ (6)	Merinó x langhe F ₁ (7)	Merinó x pleveni F ₁ x langhe (8)
Devecseri ÁG.	+	-	+	-	+	+	+
Karcag, Május 1. Mgtsz.	+	+	+	+	-	-	-
Mezőfalva, Mg. Kombinát	+	-	+	-	-	+	+
Mezőkeresztes, Aranykalász Mgtsz.	+	-	+	-	-	-	-
Szentistván, VII. Pártkongresszus Mgtsz.	+	-	-	+	-	-	-
Szikszói ÁG.	+	-	+	+	+	+	-
Zagyvarékas, Béke Mgtsz.	+	-	-	-	+	-	-

Studied genotypes on the farms

farms (1), Merinó (2), Pleven Blackheaded (3), (Merino x Pleven Blackheaded) F₁ (4), (Merino x East - Friesian) F₁ (5), (Merino x Sard) F₁ (6), (Merino x Langhe) F₁ (7), (Merino x Pleven Blackheaded) F₁ x Langhe (8)

keresztesi, a szentistváni és a zagyvarékas, 1989-ben pedig a karcagi gazdaság vált ki a kísérleii helyek közül. Így 1988-ban négy, 1989-1990-ben három gazdaság juhállományának termelését vizsgáltuk. Ezzel együtt a pleveni F₁-ek tesztelését öt, a keletfríz-, a sarda- és langhe F₁-ekét három, a pelveni F₁ x langhe juhokét két, a fajtatiszta pleveni fekete-fejű anyákét pedig egy gazdaságban végeztük el.

A vizsgált különböző genotípusokba tartozó juhok egyedszám adatait a 2. táblázatban vontuk össze. (A helyhatás okozta eltérésekkel egy későbbi közleményben foglalkozunk, ezért most a gazdaságonkénti adatokat nem ismertetjük.) Az első három évben több, mint évi négyezer, a negyedik évben pedig csaknem három és félezer anyajuh szerepelt vizsgálatunkban. A fentebb már jelzett okok miatt, a pleveni fekete-fejű és a keletfríz F₁ anyajuhok tesztelését 1988-ban be kellett fejeznünk. A pleveni F₁ x langhe anyajuhok 1988-tól léptek termelésbe.

A próbafejéseket a Mezőgazdasági Minőség Intézet munkatársaival együttműködve végeztük el. A gazdaságonként valamelyest eltérő korban (35-60 nap) bekövetkezett választás után 10 napon belül került sor az első próbafejésekre. Ezt követően két hetenként - naponta kétszer (reggel-este) - egyenként mértük az anyák tejtermelését a laktáció végéig *Kukovics és mtsai.* (1981 és 1988) által kidolgozott módszer szerint.

A juhokat ALFA-LAVAL típusú fejőgépekkel fejtük, s a kifejt tej mennyiségét „Juhteszt '84” típusú berendezésekkel határoztuk meg.

A tejtermelési adatok értékeléséhez önálló számítógépes programot dolgoztunk ki. A jelen dolgozatban az egyes genotípusok összehasonlításához két mintás t-próbákat használtunk.

A vizsgált különböző genotípusú juhok egyedszáma

Genotípus (1)	1987	1988	1989	1990
1. Merinó (2)	1852	1385	1627	794
2. Pleveni ffejú (3)	122	69	–	–
3. Pleveni F ₁ (4)	1647	2394	2073	1596
4. Keletfríz F ₁ (5)	459	102	–	–
5. Sarda F ₁ (6)	140	40	311	273
6. Langhe F ₁ (7)	121	312	580	578
7. Pleveni F ₁ xlanghe (8)	–	62	162	186
Összesen: (9)	4341	4364	4753	3427

The number of studied ewes belonging to different genotypes genotype (1), as in Table 1. (2–8), altogether (9) .

Eredmények

A vizsgálatba vont juhállományok átlagos tejtermelési adatait a 3. táblázatban összegeztük. A fejtési napok száma fajtánként és évenként jelentős variációt mutatott. Növekedésével – azaz a laktáció meghosszabbodásával – a napi tejhozam és az összes kifejt tej mennyisége is tendenciózusan nőtt a vizsgált évek folyamán.

A merinók laktációjának hossza mintegy 25 nappal nőtt a vizsgált időszakban. A napi átlagtej és az összes kifejt tej mennyisége fokozatosan növekedett (bár az előbbinél 1988-ban némi visszaesés volt). A napi átlagtej a 4 év alatt csaknem 100 ml-t, az összes kifejt tej pedig 23,6 l-t növekedett. Ennek oka nagymértékben a fejt állományok erős szelekciója volt.

A pleveni feketefejú juhokat egy gazdaságban, két évben vizsgáltuk. Létszámuk erőteljesen csökkent, a napi átlagtej-, valamint az összes kifejt tej mennyisége azonban 260 ml-rel ill. csaknem 22 l-rel növekedett.

A pleveni F₁-ek esetében a fejt napok számának növekedése 1989-ig folyamatos volt, utána némi rövidülést regisztrálhattunk. A 4 év alatt így is csaknem 30 nappal nőtt a laktáció átlagos hosszúsága. A napi átlagtej mennyiségében 1988-ban tapasztalt növekedést követően mintegy 65 ml-es csökkenést figyelhettünk meg, amelyet 1990-ben 74 ml-es növekedés követett.

A kifejt tej mennyiségét tekintve töretlen volt a növekedés. Az 1987-es 54,01 l-ről 1990-re 78,79 l-re nőtt az átlaghozam, amely 24,78 l emelkedést jelentett.

A keletfríz F₁-ek ugyancsak két évben szerepeltek vizsgálatainkban. Ezalatt a fejt napok számának minimális csökkenése mellett (az állatokat a tejtermeléstől függetlenül csak meghatározott ideig fejték) a napi átlagtejhozamban 515 ml, az összes kifejt tejet illetően pedig 46,42 l növekedést tapasztalhattunk.

3. táblázat

Az összevont átlagos tejtermelési adatok

Genotípus (1)	1987			1988			1989			1990		
	lakt. napok száma (9)	napi átl. tej (10)	összes kif. tej (11)	lakt. napok száma (9)	napi átl. tej (10)	összes kif. tej (11)	lakt. napok száma (9)	napi átl. tej (10)	összes kif. tej (11)	lakt. napok száma (9)	napi átl. tej (10)	összes kif. tej (11)
		liter			liter			liter			liter	
Merinó (2)	86	0,439	39,50	106	0,422	44,98	106	0,458	48,45	111	0,538	63,11
Pleveni feketefejű (3)	105	0,780	83,70	101	1,040	105,30	-	-	-	-	-	-
Pleveni F ₁ (4)	104	0,514	54,01	119	0,565	67,41	139	0,507	72,64	132	0,581	78,79
Kelefiriz F ₁ (5)	104	0,765	80,48	99	1,280	126,90	-	-	-	-	-	-
Sarda F ₁ (6)	44	0,416	20,78	173	0,548	93,92	135	0,591	80,68	127	0,564	78,06
Langhe F ₁ (7)	78	0,522	42,28	142	0,615	87,25	172	0,590	102,73	153	0,742	113,23
Pleveni F ₁ x Langhe (8)	-	-	-	150	0,689	107,57	177	0,661	118,05	145	0,797	115,45

Pooled average milk production data as Table 1. (1-8), number of milking days (9), average daily milk yield, litre (10), total milked milk, litre (11)

4. táblázat

A merinók és a vizsgált genotípusú juhok tejtermelési tulajdonságainak összehasonlítása (P%)
(A 3. táblázat adatai alapján számított „t” próbák eredménye)

Genotípus (1)	1987			1988			1989			1990		
	lakt. napok száma (9)	napi átl. tej (10)	összes kifejt tej (11)	lakt. napok száma (9)	napi átl. tej (10)	összes kifejt tej (11)	lakt. napok száma (9)	napi átl. tej (10)	összes kifejt tej (11)	lakt. napok száma (9)	napi átl. tej (10)	összes kifejt tej (11)
Merinó (2)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Pleveni feketefejt (3)	0,1	0,1	0,1	N. S.	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-
Pleveni F ₁ (4)	0,1	1,0	1,0	5,0	1,0	1,0	1,0	0,1	0,1	1,0	5,0	5,0
Keletfiz F ₁ (5)	0,1	0,1	0,1	N. S.	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-
Sarda F ₁ (6)	0,1	10,0	1,0	0,1	0,1	0,1	1,0	0,1	0,1	5,0	10,0	10,0
Langhe F ₁ (7)	N. S.	5,0	N. S.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Pleveni F ₁ x Langhe (8)	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Comparisons of the milk production traits between the Merinos and the studied genotypes (P%) (These are the results of two-sample T-test calculated on the basis of the data shown in Table 3.)
as in Table 1. (1-8), as in Table 3. (9-11)

A sarda F₁ állomány esetében is a laktáció hosszának erőteljes növekedését tapasztaltuk 1987–88 között (44-ről 173 nap), amit 1989–90-ben 38 ill. további 8 napos csökkenés követett.

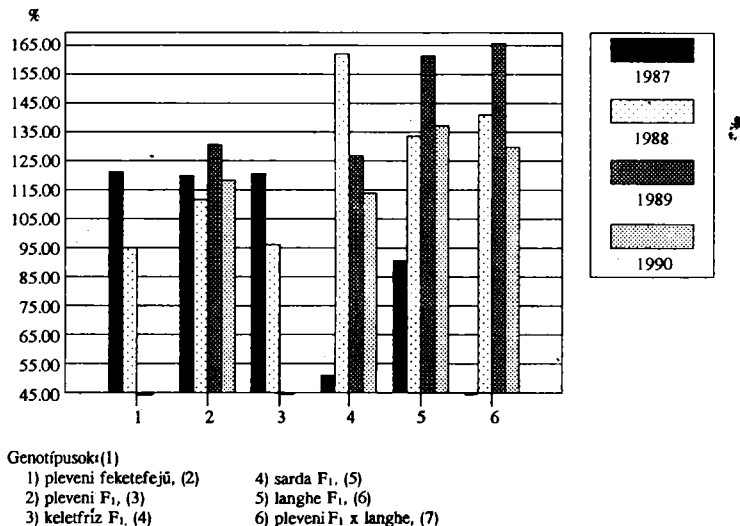
A napi átlagtej mennyisége 1989-ig növekvő tendenciát mutatott, majd 1990-ben 27 ml-t csökkent. A kezdő és záróévhez tartozó adat közötti eltérés 148 ml volt.

A fejt napok számához hasonló tendenciát mutatott az összes kifejt tej mennyisége. Az 1987-es és 1990-es adat között így is több, mint 57 liter az eltérés.

A lange F₁-nél is megfigyelhető volt a laktációs napok számának intenzív növekedése 1989-ig (78-ről 172 napra), amit 1990-ben 19 napos csökkenés követett. Az összes kifejt tej mennyiségét tekintve itt is töretlen fejlődést tapasztaltunk (42,28 literről 113,23 literre). A napi átlagtej mennyiségében a növekedés tendenciáját 1989-ben egy kisebb csökkenés szakította meg, amelyet 1990-ben egy 143 ml-es emelkedés követett. A napi átlagos tejhozam 521 ml-ről 742 ml-re növekedett (+221 ml).

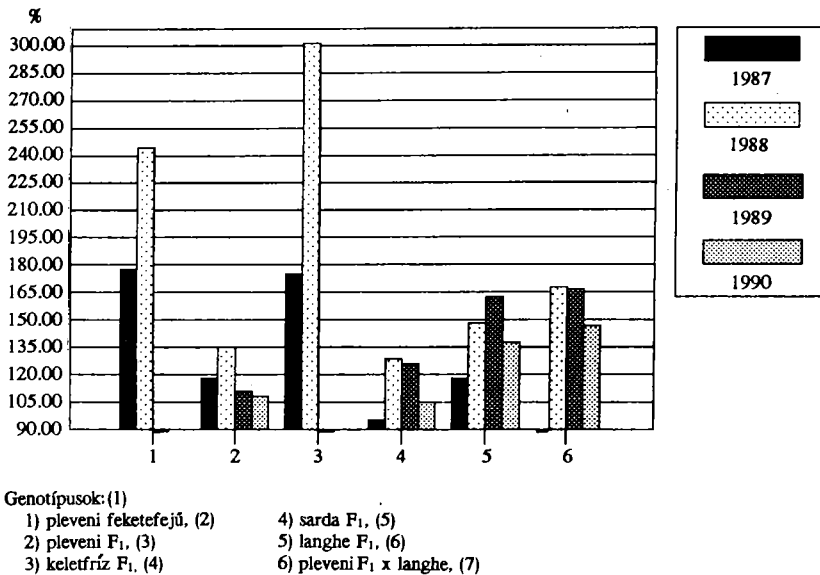
A pleveni F₁ x langhe juhok teljesítményét csak az utolsó 3 évben vizsgálhattuk. E genotípus esetében 1989-ben változást tapasztaltunk mindhárom tulajdonságnál. A laktáció hossza 27 nappal nőtt, majd 32 nappal csökkent; a napi átlagos tejhozam 51 ml-rel csökkent, ezt követően 136 ml-rel növekedett; míg az összes kifejt tej mennyisége csaknem 7 literrel nőtt, majd 2,5 l-rel csökkent.

A 3. táblázatban bemutatott átlagadatok szerint jelentős eltéréseket találtunk a merinók és a különböző genotípusú tejelő juhok között. Ezeket értékeltük a 4. táblázatban. Látható, hogy néhány kivételtől eltekintve, a merinók és a vizsgált genotípusok közötti különbségek erősen szignifikánsak mindhárom tulajdonság esetében.



1. ábra. A különböző genotípusú juhok összesített tejteremlése a különböző években a merinó (M=100%) arányában. A laktáció hossza

Fig 1. The pooled milk production of various sheep genotypes in the ratio of Merinos (M=100%) in different years. Length of lactation Genotypes (1), Pleven Blackheaded (2), Pleven Blackheaded F₁ (3), East - Friesian F₁ (4), Sard F₁ (5), Langhe F₁ (6), Pleven - Blackheaded F₁ x Langhe (7)



2. ábra. A különböző genotípusú juhok összesített tejtermelése a különböző években a merinó (M=100%) arányában. Napi átlagtej

Fig 2. The pooled milk production of various sheep genotypes in the ratio of Merinos (M=100%) in different years. Daily milk yield

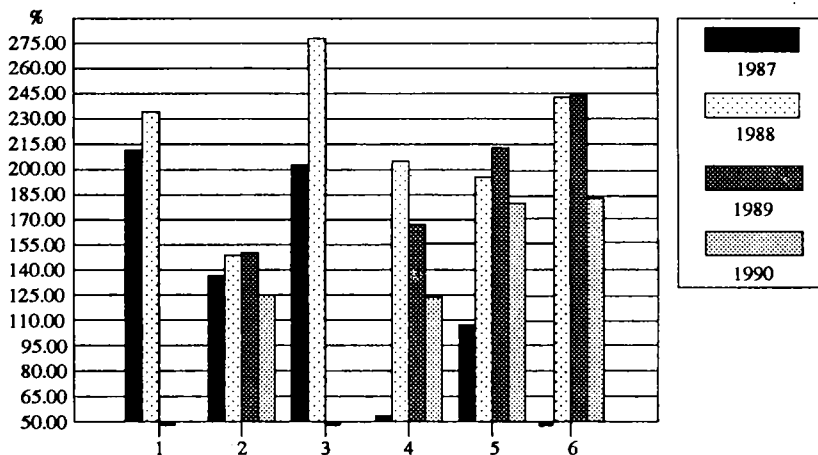
Az egyes genotípusoknak a merinók értékeihez viszonyított relatív „teljesítményét” a 1–3. ábrán mutatjuk be.

A plevni feketefejű és a keletfríz F₁ állományok laktációja jelentős mértékben rövidült a vizsgált években (1. ábra), a plevni F₁-ek adata viszont hullámzó volt. A sarda F₁-ek esetében 1988-tól a laktáció relatív hossza fokozatosan csökkent, a langhe F₁-é nőtt 1988-ban és 1989-ben (44 ill. 28%-ot), majd mintegy 24%-ot csökkent 1990-ben. A plevni F₁ x langhe juhoknál 1989-ben 26%-os növekedést, majd 1990-ben 36%-os csökkenést figyelhattunk meg.

A plevni feketefejű és keletfríz F₁ juhok napi átlagos tejhozama hatalmas mértékben nőtt 1987 és 1988 között (2. ábra). Ez a változás az előbbi esetben a +70–, a másodikonál a +130%-ot is meghaladta. A plevni F₁-ek esetében a relatív napi tejhozam értéke 1988-ban nőtt (17%), majd fokozatosan csökkent. Hasonló tendenciát tapasztaltunk a sarda F₁ juhoknál is, csak az 1988-as növekedés volt nagyobb (35%). A langhe F₁-ek értéke 1988. évi 27%-os növekedés után 1989-ben 17%-ot csökkent, majd 1990-ben 9%-ot ismét nőtt.

A plevni F₁ x langhe juhok esetében az 1988-as adathoz képest 1989-ben jelentős csökkenést (19%) tapasztaltunk, amit 1990-ben 4%-os növekedés követett.

Az összes kifejt tej relatív értékeiben az előzőhöz hasonló tendenciákat figyelhattunk meg (3. ábra). A plevni feketefejű és a keletfríz F₁ juhok esetében 1987 és 1988 között jelentős mértékben nőtt a kifejt tej relatív mennyisége (212-ről 234%-ra ill.



Genotípusok(1)

- 1) pleveni feketefejű, (2)
- 2) pleveni F₁, (3)
- 3) keletfríz F₁, (4)
- 4) sarda F₁, (5)
- 5) langhe F₁, (6)
- 6) pleveni F₁ x langhe, (7)

3. ábra. A különböző genotípusú juhok összesített tejtermelése a különböző években a merinó (M=100%) arányában. Az összes kifejt tej

Fig 3. The pooled milk production of various sheep genotypes in the ratio Merinos (M=100%) in different years. Total milked milk

203-ról 277%-ra). A pleveni F₁-eknél viszont az 1989-ig tartó fokozatos növekedést 1990-ben jelentős csökkenés követte (137–149–150 ill. 125%). A sarda F₁ juhok adatai 1988-tól rohamosan csökkentek (209–167–124%). A langhe F₁ anyák esetében az 1989-ig bekövetkezett fokozatos növekedést (137–195–212%) 1990-ben jelentős visszaesés követte (179%). A pleveni F₁ x langhe juhok esetében is hasonló változásokat tapasztaltunk, de itt a csökkenés nagyobbak bizonyult (243–244–183%).

Az eredmények értékelése

A különböző genotípusú juhok tejtermelése fokozatosan növekedett a vizsgált évek folyamán. Ez a változás mindegyiknél bekövetkezett, de eltérő mértékben. A keresztezettek, az első évi kivételtől eltekintve, jelentős mértékben meghaladták a merinók tejtermelési eredményeit. Előnyük, stabil üzemi körülmények között 20–100 l tej is lehet, laktációs szinten. Ez napi tejhozamban 150–530 ml többletet jelentett, s emellett a laktációs periódus hossza jelentősen megnövekedett (plusz 20–70 nap).

A merinókhöz viszonyítva a keresztezettek laktációja 10–70%-kal volt hosszabb, a napi tejhozamuk 20–200%-kal, az összes tejhozamuk (kifejt tej) pedig 50–250%-kal volt nagyobb. Ezen adatok változatosságát a genotípusok különbsége és az év hatása mellett az eltérő üzemi körülmények is okozták.

Emellett természetesen a szelekció jelentőségét is meg kell említenünk, amely különösen a merinók esetében volt nagy: a hozamok növekedésével a tejtermelésben tartott merinók számának nagy arányú csökkenése következett be.

A vizsgált tulajdonságokat összegezve a merinókhoz viszonyítva az alábbi emelkedő sorrendet lehetett megállapítani az eltérő keresztezett genotípusok között: pleveni F_1 – sarda F_1 – langhe F_1 – pleveni F_1 x langhe – pleveni feketefejú – keletfríz F_1 .

E keresztezésekben használt fajtáknak a merinók tejtermelésére gyakorolt hatását még alig vizsgálták, ezért eredményeinket rendkívül nehéz mások adataihoz hasznosítani. A legtöbb esetben a keletfríz fajta tejtermelő képességét igyekeztek hasznosítani a különböző szerzők keresztezéseikben (*Katsaro és Tsenkov 1979, Zubcak 1979, Boyazoglu és mtsai. 1979, Boyazoglu 1980, Gallo és mtsai. 1983, Gwozdziejwicz és mtsai. 1983, Mikus 1985, Vitkov 1985, Jorbineva 1987, Tsvetanov 1988*). A különböző kiinduló fajtákhoz viszonyítva, ezek keletfríz kosokkal előállított F_1 -gyei 20–50%-kal termeltek több tejet, a laktációjuk pedig 7–30%-kal lett hosszabb, jóllehet a kiinduló fajták maguk is tejtermelők voltak.

A többi fajtával végzett keresztezések első eredményeiről *Kukovics és mtsai. (1988)* számoltak be. Eredményeik megegyeznek az általunk közöltekkel.

Következtetések

A kapott eredmények alapján egyértelműen levonható az a következtetés, hogy a vizsgált fajtákkal végzett keresztezések eredményeként jelentős mértékben növelhető a merinó juhok tejtermelése. Nemcsak a kifejhető tej mennyisége, hanem a napi tejhozam is nő és a fejési napok száma is növekszik.

A vizsgált genotípusok közül a keletfríz F_1 -ek esetében lehet a legkedvezőbb eredményre számítani, ha igényeiket kielégítik. Nagyüzemi szinten ezek a legérzékenyebbek és a „leghullékonyabbak” is. A többi genotípus egyedei kevésbé érzékenyek, de tejtermelési képességük elmarad a keletfríz F_1 -ekétől.

A fejt juhok tejhozam adatait a genotípus mellett más tényezők is befolyásolják: születési év, termelési év, kor, üzem (takarmányozás és technológia). Ezek közül az utóbbi a legjelentősebb, hatását munkánk későbbi részében értékeljük.

A keresztezések pontos következményeit egyedi termelés ellenőrzés nélkül megállapítani aligha lehet. Merinó alapon indulva akkor lehet a leggyorsabb eredményt elérni, ha a keresztezés alapjául szolgáló állományt az egyedi képességek szerint szelektáljuk, ill. ha az F_1 -eket (a megfelelő ellátás mellett) egyedileg minősítjük. Az egyedi képességekben meglévő eltérések ugyanis a tejtermelési tulajdonságot tekintve 50–200%-ot is elérhetik.

IRODALOM

1. *Anonim* (1984): L'Allevamento ovino in Piemonte Razza Della Langhe Piemonte Agricoltura, Quaderno n. 7. Dicembre, 13–48. p.
2. *Biokovski, S.* (1982): *Zhivotnov'' dni Nauki*, 19. 5. 12–17. p.
3. *Boyazoglu, J. C.–Casu, S.–Flamant, J. C.* (1979): *Ann. Génét. Sél. anim.*, 11. 1. 23–51. p.
4. *Boyazoglu, J. C.* (1980): *Bulletin de l'Academie Veterinaire de France*, 53. 2. 259–264. p.
5. *Bufano, G.–Gallo, R.–Pinto, F.–Vicenti, A.* (1983): *Annali della Facolta di Agraria, Universita di Bari*, 31. 591–609. p.
6. *Casu, S.–Carta, R.–Flamant, J. C.* (1975): *Ann. Génét. Sél. anim.*, 7. 1. 73–90. p.
7. *Casu, S.–Beryoucef, M. T.–Flamant, J. C.* (1977): *Ann. Génét. Sél. Anim.*, 9. 3. 335–351. p.
8. *Dimov, G.* (1979): *Zhivotnov'' dni Nauki*, 16. 8. 30–34. p.
9. *Dochevski, D.–Solomonov, Kh.–Stoyanov, A.* (1979): *Zhivotnov'' dni Nauki*, 16. 7. 21–27. p.
10. *Flamant, J. C.–Casu, S.* (1977): *Ann. Génét. Sél. amin.*, 9. 2. 203–217. p.
11. *Gallo, R.–Bufano, G.–Vicenti, A.–Pinto, F.* (1983): *Annali della Faculta di Agraria, Universita di Bari*, 31. 611–627. p.
12. *Gwozdziejewicz, A.–Bielak, F.–Ciurus, J.* (1983): 34th Annual Meeting of EAAP, Madrid, Spain, Volume II., 696–697. p.
13. *Hinkovski, Ts.–Nedelchev, D.–Dochevski, D.* (1989): *Zhivotnov'' dni Nauki*, 26. 1. 38–44. p.
14. *Jorbineva, M.* (1987): *Zhivotnov'' dni Nauki*, 24. 12. 28–34. p.
15. *Katsaone, W. K.* (1972): *Anatupon ek tes Bpistemonikes Epeteridos tes Kteniatrikis sholes, Thessaloniki*, Vol. 12., 194–420. p.
16. *Katsarov, Ya.–Tsenkov, I.* (1979): *VIZVM, Zootehnicheski Fakultet, Stara Zagora*, 26. (Jubileina Nauchna Serija), 231–238. p.
17. *Kukovics, S.–Stapleton, D. L.–Hinch, G. N.* (1981): *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 30. 1. 77–83. p.
18. *Kukovics, S.–Rákóczi, Gy.–Molnár, A.–Schusztler, T.–Mohácsi, P.–Nagy, A.* (1988): *Keresztezett tejelő juhok tejtermelési jellemzői – elvárások és realitás. Országos Juhtenyésztési Ankét, Gödöllő*, 18–36. p.
19. *Mikuš, M.* (1985): *Zivocisná Vyroba*, 30. 6. 481–486. p.
20. *Pokatilova, G. A.* (1985): *Ovtsevodstvo*, 4. 36–38. p.
21. *Raichev, S.–Peichevski, J.–Dimitrov, E.* (1987): *Zhivotnov'' dni Nauki*, 24. 9. 15–21. p.
22. *Sartore, G.–Bianchi, M.–Errante, J.–Berra, G. P.* (1987): *Estratto da "Il Vergaro"* 3. 15–18. p.
23. *Tenev, S.* (1989): *Zhivotnov'' dni Nauki*, 26. 4. 96–102. p.
24. *Tsvetanov, V.* (1988): *Genetika i Selekcija*, 21. 2. 151–154. p.
25. *Tsvetanov, V.* (1988a): *Zhivotnov'' dni Nauki*, 25. 5. 26–32. p.
26. *Vitkov, V. T.* (1985): *Zhivotnov'' dni Nauki*, 22. 4. 3–9. p.
27. *Zubcak, L.* (1979): *Nás Chov.*, 39. 2. 78–79. p.

Érkezett: 1992. május

Az Európai Állattenyésztők Szövetségének (EAAP) 44. Tudományos Ülésszaka

**1993. augusztus 16–19.
Aarhus (Dánia)**

Az EÁSZ következő tudományos ülészakát és közgyűlését 1993 augusztusában, Aarhusban tartja. A programról és jelentkezési feltételekről bővebb tájékoztatás az ÁTK-ban (Herceghalom, Tel.: 23-10-133, Fax: 23-10-082) vagy közvetlenül a rendezőtől (Aarhus Convention Bureau, Raadhuset, DK-8000 Aarhus C, Tel.: 45 86 12 11 77, Fax: 45 86 12 08 07, Tx: 64690 cthall dk) vagy a szervező bizottság titkárától: (Dr. Knud Bach Kristensen, The National Institute of Animal Science Research Centre, Foulum, P. O. Box 39, DK-8830 Tjele) lehet kérni.

Részvételi díj: 3300 DKK (1993. május 1-ig), ill. 4000 DKK
Kísérők részére: 1700 DKK (1993. május 1-ig), ill. 2000 DKK

Szatellit szimpoziium: "Feed Evaluation for Ruminants"
Augusztus 14.: Res. Centre Foulum (9.30–21.00)
Részvételi díj: 450 DKK

Miniszimpoziium: "Lifestyle diseases and the human diet:
A challenge to future food production"
Augusztus 19.: Aarhus University (14.30–18.00)
Részvételi díj: 150 DKK

Előadások beküldési határideje: 1993, február 1. (Formai előírások az „Előzetes programban”, ill. az EAAP ISSUE No 2/92-ben. A leíráshoz szükséges speciális tükrölapok az ÁTK-ban rendelkezésre állnak).

A tárgyalásra kerülő témák összefoglaló táblázata lapunk 368. oldalán található.

Az EÁSZ 45. tudományos ülészakát és közgyűlését, 1994. szeptember 5–8. között, Edinburgh-ban fogják megrendezni (felvilágosítás: Administrative Secretariat, 45th Annual Meeting of EAAP, BSAP Office, P. O. Box 3, PENICUIK, Midlothian EH26 ORZ, Scotland, UK).

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
Herceghalom
(Főigazgató: Dr. Fésüs László)

A periodikus felmelegítés hatása a különböző ideig tárolt tyúktojások keltethetőségére

Asi, Jamal-Vörös Gábor

Summary

Asi, J.-Vörös, G.: EFFECT OF PERIODIC WARMING ON THE HATCHABILITY OF EGGS FOR DIFFERENT PERIODS OF TIME

At the hatchery of the Institute for Animal Breeding and Nutrition the effect of different storage times and of different lengths of warming on the hatchability of eggs was studied using 10 800 New Hampshire NHx eggs. In each the three experiments the studies were carried out using two control groups as follows: (1) an actual „control” consisting of eggs stored for similar periods of time under similar conditions and, (2) a „null control” consisting of freshly layed eggs stored for practically 1 day.

It was concluded that the hatchability of eggs warmed for 6 or 7 hours can be successfully preserved after 10 days of storage. In comparison with the „null control” group only a slight deterioration in hatchability was observed for eggs similarly treated but stored for 14 days. Based on the results of our experiment warming three times, altogether 9 hours of heating, is advised for eggs stored for 21 days.

Therefore warming during storage preserves hatchability for 10 days, after which the hatchability decreases with further storage at 1.8% per day.

Authors' address: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition, H-2101 Gödöllő, Isaszegi út

Bevezetés

A baromfitenyésztés és árutermelés fontos része a keltetés. Itt realizálódik a tenyésztési, a tartási, a takarmányozási és az állategészségügyi munka. Mindezek arra ösztönöznek bennünket, hogy számba vegyük azokat a lehetőségeket, amelyek javítják a keltetés hatékonyságát, hiszen az évi több mint 400 millió naposcsibe kelési eredményében egyetlen százalék javulás is milliókban mérhető naposállat többletet eredményez.

A baromfikeletésben gyakran igény a tenyésztojások optimálisnál (1–3 napos) hosszabb tárolása, amire elsősorban nagyértékű, de kislétszámú tenyészvonalak szaporításakor lehet szükség. A rotáció esetenkénti felborulása, a napos állatok értékesítési bizonytalanságai azonban váratlanul, vagy éppen előre kiszámíthatóan a keltetőtojások hosszantartó tárolását eredményezhetik kommersz szaporító állományokban is.

A keltetésbiológiával foglalkozók megállapították, hogy még optimális tárolási körülmények között is, a tárolás 4. napjától naponta átlagosan 4%-kal csökken a termékeny tojások keltethetősége, és 30 perccel nő a keltetési idő.

A jelenség magyarázata alapvetően két úton közelíthető meg:

- változások következnek be a blastodermában,
- irreverzibilis fizikai és/vagy kémiai átalakulások zajlanak le a tojástartalomban, és így megváltozik az embrió környezete.

A tárolási idő alatt a tenyésztojások felmelegítése olyan tojástárolási eljárás, amely üzemi körülmények között is beilleszthető a keltetéstechnológiába. Az eljárás lényege, egy a természetben megfigyelt jelenségre épül: gazdasági baromfifajaink ősei a fészek-aljat mintegy 20–25 nap alatt rakják le. Ezen idő alatt naponta, illetve minden másnap ráülnek a már ottlévő tojásokra, melegítik azokat. Ilyen hosszú tárolással sem csökken a tojások keltethetősége, sőt egyszerre kelnek ki. Ez feltehetően a periodikus felmelegítésnek köszönhető, ami egy optimális *gastrulanagyság* eléréséhez közelíti a csírákorongot. A legkorábban lerakott tojásokban kapja az embrió a legtöbb felmelegítést, míg a sorban következők az előmelegítés hosszának csökkenésével egyre kevesebbet. Mindez feltehetően kompenzálja a tárolás hosszával szoros összefüggésben fellépő hátrányokat a keltethetőségben és a keltetés hosszában (*Bogenfürst, 1987*).

A felmelegítés időtartamával kapcsolatban eltérnek a kutatók adatai. *North (1978)* szerint a 6 óras 38,2 °C-on való felmelegítés 2%-kal javítja a kezelés eredményt. *Kosin (1956)* a rövid, napi 1 óras 37,6 °C-on való kezelést tartja optimálisnak. *Vladimirova (1969)* megállapította, hogy a tárolás első 7 napján belül 37,5 °C-on végzett 5 óras felmelegítés az embrió életképességét 15 napig eredményesen megőrzi. Hosszantartó tárolásra 5 naponként 5 óras periodikus felmelegítést javasol. *Sauveur (1967)* azzal magyarázza a kutatók egymástól eltérő eredményeit, hogy többségük csak a felmelegítés hőmérsékletével és hosszával foglalkozik, és figyelmen kívül hagyja az *ovipostio* időszakában az embrió fejlettségére ható tényezőket.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat az ÁTK Baromfitenyésztési Osztálya által nemesített új New-Hampshire fajtaváltozat (NHx) keltetőtojásain az ÁTK Baromfikeltejtőjében végeztük.

A vizsgálatok során a felmelegítés hatását tanulmányoztuk a 10, 14, valamint 21 napig tárolt tyúktojásokra.

A felmelegítések időtartamát és a kezelési variációkat az eddigi kutatási eredmények, valamint korábbi időszakban végzett modellszintű kísérletek eredményeit, figyelembe véve választottuk ki.

A tenyésztojások tárolás alatti kezelése: A keltetésre alkalmatlan tojások kiválogatása után, a megfelelő jelzéssel ellátott tojások a keltető temperált tárolójába kerültek. Miután a tojások felvették a tárolótér hőmérsékletét (1,5–2 óra), a tárolókocsikat PVC fóliával fedtük le, ezzel is csökkentve a tojások párolgási veszteségét. A tárolóterem relatív páratartalma 60–77% között mozgott, hőmérséklete átlagosan 16,5 °C volt. A kezelt és a kontroll tojásokat azonos körülmények között tároltuk. A tojások felmelegítését az egyik keltetőgépen 38,06 °C (100,5 °F) hőfokon végeztük. Ez megfelel a keltetés első napjaiban alkalmazott hőmérsékletnek.

A kísérletek kezelési variációit és a kezelt tojások mennyiségét az eredmény táblázatokban közöljük.

A kísérleti tojások keltetése: A tojáskezelési és keltetési kísérletekben azonos származású, korú és azonos feltételek mellett tárolt tojások kerültek gépbe (Horn, 1973). A kísérleti csoportok mellé minden esetben kontroll (kezeletlen) csoportok is kerültek. Minden kezelt és kontroll csoportot véletlenszerű blokkos elrendezésben helyeztünk el. Valamennyi kezelésnél a frissen berakott tojásokból 1 napos tárolás után kontroll csoportot is képeztünk. Minden tálcá egy ismétlésnek felelt meg, a tálcákat jól látható jelzéssel láttuk el. Ügyeltünk arra, hogy a tálcák mindig, a bujtatás alatt is, a keltetőgép ugyanazon részén legyenek.

A keltetés lefolyását lámpázással (átvilágítással) kísértük végig. Az előkeltetés 7. napján, az átrakáskor (a keltetés 18. napján) és a kelés napján, minden kiesett tojást felbontottunk, és megállapítottuk a kiesés okát. Így el tudtuk különíteni a „terméketlen tojások” közül a valóban terméketleneket, a korán elhalt embriókat tartalmazó, eredetileg termékeny tojásoktól. Ez utóbbiakat „a korai elhalás” elnevezéssel illettük.

A naposcsibék leszedésére akkor került sor, amikor minden naposcsibe kikelt, és zömében felszáradt. A leszedés után minősítettük a csibéket. A leszedés időpontjában még élő, de felnevelésre alkalmatlan naposcsibék a kiirtandó, selejt kategóriába kerültek, ezért a kikelt naposcsibék száma csak az első osztályú értékesíthető egyedeket foglalta magába.

A keltetési paramétereket, azaz a korai elhalást, a véres tojások, az elhalt magzatok, a befulladt tojások, valamint az I. osztályú kikelt csibék mennyiségét a ténylegesen termékeny tojások számához viszonyítva értékeltük. A keltethetőséget a gyakorlatnak megfelelően a berakott tojások számához viszonyítva is megállapítottuk.

Az egyes kezelések közötti különbségek megbízhatóságát egy és kéttényezős varianciaanalízissel ellenőriztük. Ezt mind a keltethetőségre, mind az azt befolyásoló paraméterek %-os értékeire kiterjesztettük.

Eredmények

A vizsgálatok során a keltetési paraméterek és az I. osztályú kikelt csibék között összefüggést véltünk felfedezni, így korrelációs mátrixban mutattuk ki az összefüggéseket. Az összefüggésvizsgálat szerint az első osztályú kikelt csibék és a korai elhalás, a befulladt tojások, a kiselejtezett csibék, továbbá a véres tojások, valamint az elhalt embriók között negatív korreláció érvényesült. Ez különösen szoros a korai elhalás ($r = -0,76$) és a befulladt tojások ($r = -0,82$) kelési paramétereinél, míg a többi kelési paraméter közepes negatív korrelációban áll az I. osztályú kikelt csibékkel.

Az 1. táblázatban foglaltuk össze a 10 napig tárolt tyúktojásokra vonatkozó kísérlet eredményeit.

Ezen kísérletben két kezelési változatot alkalmaztunk. Az első változat 6 órás, a második pedig 7 órás felmelegítést jelentett. Az 1. táblázat adataiból megállapítható, hogy a 7 órás felmelegítés 88,4%-kal adja a legjobb eredményt, ami 6,6%-kal, szignifikánsan felülmúlta a kontroll tojások, és megközelítette a frissen berakott tojások kelését. A 6 órás felmelegítés pedig 2,7%-kal, matematikailag megbízhatóan múlta felül a kontroll tojások kelési eredményeit. A felmelegítés ez esetben is főleg a korai elhalás és a befulladt tojások arányát csökkentette.

1. táblázat

A periódikus felmelegítés hatása a 10 napig tárolt tyúktojások keltethetőségére

A felmelegítés időponja és hossza (1)	Berakott (2)		Terméketlen (3)		Korai elhálás (7)		Véres tojások (8)		Elhalt embriók (9)		Befulladt tojások (10)		Kiselezett csibék (11)		I. o. kikelt csibék (12)	
	n (5)	%	tojások (4)		kont- roll %- ában (6)	kont- roll %- ában (6)	kont- roll %- ában (6)	kont- roll %- ában (6)	kont- roll %- ában (6)	kont- roll %- ában (6)	kont- roll %- ában (6)	kont- roll %- ában (6)	berakott (2)	termékeny (13)	tojáásra veitve (14)	
			kont- roll %- ában (6)	kont- roll %- ában (6)											%	%
A tárolás 5. napján 6 óras kezelés (15)	900	3,3	367	63	1,8	164	1,8	113	5,7*	73	1,1	61	84,5*	103	86,4*	105
A tárolás 5. napján 7 óras kezelés (16)	900	1,5	167	43	1,3	118	1,1	69	3,6***	46	1,8	100	88,4***	108	89,9***	109
Kontroll - felmelegítés nélküli (17)	900	0,9	100	5,1	1,1	100	1,6	100	7,8	100	1,8	100	81,8	100	82,5	100
Ø Kontroll - frissen berakott tojások (18)	900	1,0	111	2,8***	1,1	100	1,5	94	2,9***	37	1,0	56	89,8***	110	90,7***	110
A kezelések és a kontroll között (19)				1,81 1,33 0,98	1,81 1,33 0,98	2,46 1,82 1,34	2,89 2,13 1,57	1,73 1,28 0,94	4,12 3,04 2,24	4,58 3,38 2,49						

Effect of periodic warming on the hatchability of eggs stored for 10 days

time and length of warming (1), layed (2), infertile (3), eggs (4), number (5), in % of control (6), early mortality (7), bloody eggs (8), dead embryos (9), bad eggs (10), culled chicks (11), number of first class hatched chicks (12), fertile (13), in relation to egg (14), 5th day of storage: 6-hr treatment (15), 5th day of storage: 7-hr treatment (16), control-without warming (17), null control-newly layed eggs (18), between treatments and the control (19)

2. táblázat

A periodikus felmelegítés hatása a 14 napig tárolt tyúktojások keltehetőségére

A felmelegítés időponja és hossza (1)	Bera- kott (2)		Terméketlen (3)		Korai elhalás (7)		Véres tojások (8)		Elhalt embriók (9)		Betulladt tojások (10)		Kiselejezett csibék (11)		I. o. kikelt csibék (12)		
	n (5)	%	tojások (4)		%		%		%		%		%		termékény (13)		
			kont- roll ában (6)	kont- roll ában (6)	kont- roll ában (6)	kont- roll ában (6)	kont- roll ában (6)	kont- roll ában (6)	kont- roll ában (6)	kont- roll ában (6)	kont- roll ában (6)	kont- roll ában (6)	kont- roll ában (6)	kont- roll ában (6)			
A tárolás 3. és 5. napján: 2,5-2,5 órás kezelés (20)	600	2,7	90	11,2	104	1,4	67	1,7	65	13,0	93	2,7	104	68,0	103	69,9	103
A tárolás 3. és 5. napján: 3,0-3,0 órás kezelés (21)	600	1,3	43	6,4**	59	1,7	81	2,4	92	10,1***	73	1,3*	50	77,0***	117	78,0***	115
A tárolás 3. és 5. napján: 3,5-3,5 órás kezelés (22)	600	2,7	90	5,1**	47	1,7	81	1,3	50	10,6**	76	1,4*	54	77,7***	118	79,8***	117
A tárolás 3. és 5. napján: 4-4 órás kezelés (23)	600	3,0	100	10,3	95	3,1	148	1,4	54	11,3**	81	3,1	119	68,7	104	70,8*	104
Kontroll - felmelegítés nélkül (17)	600	3,0	100	10,8	100	2,1	100	2,6	100	13,9	100	2,6	100	66,0	100	68,0	100
Ø Kontroll - frissen berakott tojások (18)	600	0,67	22	6,7*	62	2,7	129	1,0*	38	6,4***	46	1,3*	50	81,3***	123	81,9***	120
A kezelt csoportok és a kontroll között (19)	SzD _{01%} ***			5,76	3,45	2,51	3,53	2,23	2,23	5,53	4,67						
	SzD _{1%} **			4,23	2,53	1,84	2,59	1,64	1,64	4,06	3,43						
	SzD _{5%} *			3,09	1,85	1,34	1,89	1,20	1,20	2,96	2,49						

Effect of periodic warming on the hatchability of eggs stored for 14 days

as in Table 1. (1-14, 17-19), on the 3rd and 5th day of storage: 2.5 hours each of treatment (20), on the 3rd and 5th day of storage: 3.0 hours each of treatment (21), on the 3rd and 5th day of storage: 3.5 hours each of treatment (22), on the 3rd and 5th day of storage: 4 hours each of treatment (23)

3. táblázat

A periódikus felmelegítés hatása a 21 napig tárolt tyúktojások keltethetőségére

A felmelegítés időpontja és hossza (1)	Bera- kott (2)		Terméketlen (3)		Korai elhalás (7)		Véres tojások (8)		Elhalt embriók (9)		Befulladt tojások (10)		Kiseltéjezett csibék (11)		I. o. kikelt csibék (12)		
	n (5)	%	tojások (4)		%	kont- roll %- ában (6)	%	kont- roll %- ában (6)	%	kont- roll %- ában (6)	%	kont- roll %- ában (6)	%	tojásra vetítve (14)			
			kont- roll %- ában (6)	%										berakott (2)	termékeny (13)	%	
																	kont- roll %- ában (6)
A tárolás 5., 7. és 12. napján: 3-3 órás kezelés (24)	600	3,0	120	9,6***	54	5,5	108	1,7***	33	11,0**	71	1,7***	30	68,3***	134	70,4***	139
A tárolás 5., 7. és 12. napján: 3,5-3,5 órás kezelés (25)	600	4,0	160	11,8***	66	8,0**	157	2,4***	47	12,5*	81	2,4***	43	60,3***	122	62,8***	124
A tárolás 5., 7. és 12. napján: 4-4 órás kezelés (26)	600	5,3	212	19,0	106	4,6	90	2,1***	41	14,8	96	1,8***	32	54,7***	110	57,8***	114
A tárolás 5., 7. és 12. napján: 5-5 órás kezelés (27)	600	4,7	188	24,5***	137	3,1*	61	2,1***	41	12,6*	82	2,1***	38	53,0*	107	55,6**	109
Kontroll - felmelegítés nélkül (17)	600	2,5	100	17,9	100	5,1	100	5,1	100	15,4	100	5,6	100	49,5	100	50,8	100
Ø Kontroll - frissen berakott tojások (18)	600	1,7	68	6,8	38	2,0**	39	2,0***	39	3,0***	19	1,7***	30	83,0***	168	84,4***	167
A kezelt csoportok és a kontroll között (19)	SzD _{0,1} ***			4,90		3,10		2,35		4,47		2,86		6,27		5,49	
	SzD ₁ **			3,60		2,27		1,73		3,28		2,10		4,61		4,03	
	SzD ₅ *			2,63		1,56		1,26		2,39		1,53		3,36		2,94	

Effect of periodic warming on the hatchability of eggs stored for 21 days

as in Table 1 (1-14), as in Table 1 (17-19), 5th, 7th and 12th day of storage: 3 hours each of treatment (24), 5th, 7th and 12th day of storage: 3.5 hours each of treatment (25), 5th, 7th and 12th day of storage: 4 hours each of treatment (26), 5th, 7th and 12th day of storage: 5 hours of treatment (27)

A 2. táblázatban tüntettük fel a 14 napig tárolt tyúktojásokkal végzett kísérlet eredményeit.

A tárolás során kétszer 2,5-, 3-, 3,5- és 4 órás kezelést alkalmaztunk. A kétszer végzett, összesen 7 órás kezelés 77,7 kelési %-ot eredményezett és ez 11,7%-kal múlta felül a kontroll tojások kezelési százalékát. A kétszer 3, összesen 6 órás kezelés pedig 11%-kal növelte, a kontroll csoporthoz viszonyítva, a kelési százalékot.

A felmelegítés kedvező hatása a korai elhalások és a befulladt tojások számának csökkenésén túl, a kiselejtezett csibék kisebb számában is megnyilvánult.

A 21 napig tartó tárolásnál is négyféle kezelést, azaz 3-, 3,5-, 4- és 5 órás felmelegítést alkalmaztunk. A 3. táblázat ismerteti a vizsgálat eredményeit. A táblázat adatai azt mutatják, hogy ilyen hosszú idejű tárolásnál a tojások keltethetősége jelentősen romlik. A kontroll tojásoknál ez 49,5% volt. A frissen berakott tojásokhoz viszonyítva tehát, a kontroll tojások keltethetősége 33,5%-kal romlott. A legjobb keltetési eredményt az összesen 9 órányi felmelegítés adta, aminek hatása az azonos körülmények között, de felmelegítés nélkül tárolt tojásokhoz képest 18,8%-os szignifikáns különbségben nyilvánul meg, tehát a keltethetőség csak 14,7%-kal csökkent.

Figyelemre méltó, hogy a 9 órás felmelegítésnél hosszabb időtartamú kezelések, a kontroll tojásokhoz hasonlítva, ugyan jobb kelési eredményt adtak, de elmaradtak a 9 órás kezeléssel nyert kelési eredménytől.

Kísérleteink során tanulmányoztuk a felmelegítés hatását a csírákorong nagyságára is. Minden csoportból, a kezelések végrehajtása után azonos tömegű tojásokat válogattunk ki, és ezekről fényképfelvételeket készítettünk. Azt állapítottuk meg, hogy a mintegy 2,5–3,5 mm átmérőjű csírákorong a melegítés hatására 4–5 mm-es nagyságot ér el. Ezek az adatok csak viszonylagosak, hiszen nem ugyanannak a tojásának az embrió fejlődését kísértük figyelemmel.

Megbeszélés, következtetések

A megvitatást három kérdéskör köré csoportosítjuk:

1. A tyúktojások keltethetőségének alakulása a tárolás folyamán;
2. A felmelegítés optimális időtartama;
3. A felmelegítés által okozott változások az embrió életképességében és a tojások keltethetőségében.

Az első kérdéskört számos kutató tanulmányozta. Véleményük szerint a tárolási idő függvényében még optimális tárolás körülmények között is, csökken a termékeny tojások keltethetősége. North (1978) továbbá Bogenfürst (1987) szerint a tárolás 4. napjától számítva a tyúktojások keltethetősége naponta 2–4%-kal csökken. Vizsgálataink megerősítik ezt a megállapítást. Kísérleteink során ugyanis azt állapítottuk meg, hogy a tárolás 7. napjától a kontroll tojások (felmelegítés nélküli tárolás) keltethetősége naponta 2,6%-kal csökken. Ugyanakkor a felmelegítés hatására a tyúktojások 10 napig csökkenés nélkül megőrzik keltethetőségüket, de azt követően naponta 1,8%-os romlás

mutatkozott. Ez a csökkenés a kontroll tojások keltethetőségéhez viszonyítva jó eredménynek számít. A felmelegítés kedvező hatása főleg a korai elhalás, a befulladt tojások, továbbá az elhalt és a kiselejtezett csibék mennyiségének kedvezőbb alakulásában nyilvánult meg.

Kísérleteinkben *Vladimirova* (1969) továbbá *Bogenfürst* (1985, 1987) által javasolt értékeket vettük figyelembe és saját eredményeink alapján a következő felmelegítési időtartamokat találtuk optimálisnak:

– a tojások kétszeri, összesen 7, illetve 6 órás felmelegítésével, keltethetőségük 14 napig eredményesen megőrizhető;

– a 14 napon túli tárolásnál (kísérleteinkben ez 21 nap volt) a háromszori, összesen 9 órás felmelegítés bizonyult a legkedvezőbbnek.

IRODALOM

1. *Bogenfürst, F.* (1985): Baromfitenyésztés és fel-dolgozás, 32. 4. 161–164. p.
2. *Bogenfürst, F.* (1987): A baromfikeltetés gyakor-lata. Mezőgazdasági kiadó, Budapest.
3. *Horn, P.* (1973): Állattenyésztés, 22. 273–278. p.
4. *Kosin, I. L.* (1956): Poultry Sci., 35. 1384–1392. p.
5. *North, M. O.* (1978): Commercial chicken pro-duction manual. 2. Ed. AVI publ. Co. Wesport, Connecticut.
6. *Sauveur, B.* (1967): Annls. Zootech. 16. 89. p.
7. *Vladimirova, J. O. N.* (1969): Pticevodstvo, 33. 77–81. p.

Érkezett: 1992 február 17.

Gödöllői Agrártudományi Egyetem
Takarmányozástani Tanszék, Gödöllő
(Tanszékvezető: Dr. Mézes Miklós)

Kísérletes A-vitamin túladagolás hatása a pecsenyekacsa egyes termelési mutatóira, valamint a vérplazma és a máj A-vitamin tartalmára és lipidperoxid státuszára

Mézes Miklós-Sályi Gábor

Summary

Mézes, M.-Sályi, G.: EFFECTS OF EXPERIMENTAL EXCESSIVE DOSES OF VITAMIN-A ON PERFORMANCE, ON VITAMIN-A LEVELS IN BLOOD PLASMA AND LIVER AND ON THE LIPID PEROXIDIZING STATUS IN GROWING DUCKS

Effects of excessive doses of vitamin-A on bodyweight and on daily gain were studied in fattening ducks. In addition, vitamin-A levels and lipid peroxidase status of blood plasma and liver were determined. In Experiment I., different doses of vitamin-A (1800, 2700 and 4500 IU per animal) were administered twice using oesophageal cannulae on the 7th and 11th days of age. In Experiment II., 1000 IU of vitamin-A per day per animal was given in the drinking water during ten days (between the 8th and 18th days of age). A dose-dependent decrease of the body-weight gain could be found. In Experiment I., the vitamin-A level of the plasma increased significantly, while in Experiment II. no change could be detected. In both experiments liver levels showed significant dose-dependent increases compared to controls. At the end of the fattening period, body weights and plasma and liver vitamin-A levels were levelled. Results of Experiment I. suggested, that lipid peroxidation and antioxidant defense mechanism were not influenced by A-vitamin treatment. No pathological changes in liver could be found but their absolute and relative weight decreased.

Authors' address: Gödöllő University of Agricultural Sciences, Department of Nutrition, H-2103 Gödöllő, Péter K. u. 1.

Bevezetés

A haszonállatok vitaminigényének – köztük talán elsősorban az A-vitamin szükségletének – megállapítására számtalan állatkísérletet végeztek. A különböző szakemberek, ajánlások, premix-, illetve tápreceptek akár a kacsa A-vitamin szükségletét, illetve az optimálisnak vélt kiegészítés mértékét tekintve meglehetősen eltérő adatokat adnak meg. Erre néhány példa: 4000 NE/kg (NRC, 1984), 8000 NE/kg (Anonym, 1987), 13 000 NE/kg (Jones, 1990).

Számos okot lehet felsorolni, amelyek a különbségek okát részben vagy egészben magyarázhatják. Ilyen tényezők lehetnek az A-vitamin készítmények stabilitásában, a kacsák fejlődési erélyében, a takarmány antioxidáns-, egyéb vitamin-, valamint fehérjetartalmában, továbbá a tápgyártásban felhasznált alapanyagok átlagos vitamin tartal-

mában meglévő különbségek. A hazai gyakorlati tapasztalat viszont azt mutatja, hogy az állattartók, elsősorban a baromfi vonatkozásában, az etetett takarmány A-vitamin tartalmáról függetlenül gyakran, vagy akár a tartási technológiába beépítve vitamin kezelést alkalmaznak. A gyakoriság, a dózis, a szöveti felhalmozódási képesség és – az E-vitamint kivéve – toxicitás szempontjából a zsíroldékony, A-, D-, E-vitaminok preventív célú adagolása az egyéb vitaminokhoz képest külön figyelmet érdemel.

A baromfi A-vitamin túladagolással szembeni érzékenységét kísérleti körülmények között többen is vizsgálták (*Pudelkiewicz et al.*, 1964; *Jensen és Fletcher*, 1983; *Tang et al.*, 1985; *Veltmann és Jensen*, 1985). A csirke A-vitamin toxikózisa esetén a fejlődésben való visszamaradást, a bőr fakó színét, a lábrendellenességek gyakoribbá válását tapasztalták (*Jensen és Fletcher*, 1983), mások a csontosodási zavar kialakulását emelték ki (*Tang et al.*, 1985; *Veltmann és Jensen*, 1986). Jelenlegi ismereteink szerint szinte reménytelennek tűnik egyetlen megközelítő értékben megadni az A-vitamin azon dózisértékét, amely tágabb értelemben toxikusnak tekinthető. Ennek illusztrálására *Jensen és Fletcher* (1983) 12 000 NE/kg takarmány etetésekor csirkén – többek között – fejlődésben való visszamaradást tapasztaltak, míg *Pudelkiewicz et al.* (1964) 1 666 000 NE/kg takarmány etetése estében sem észleltek növekedési depressziót. Ennek okát csak részben magyarázza, hogy az A-vitamin toxikus hatását befolyásolja a faj, a fajta, illetve a beadás módja (*Veltmann és Jensen*, 1986), valamint az állat D₃, illetve E-vitamin ellátottsága (*Veltmann és Jensen*, 1985). Kacsákkal végzett kísérlet során igen nagy (100 000–600 000 NE/nap/állat) mennyiségű A-vitamin adagolásakor mindössze csökkent takarmány felvételt és testtömeggyarapodást tapasztaltak (*Pudelkiewicz et al.*, 1964).

Elhullott növendékkacsák rutin diagnosztikai célú körbonctani vizsgálata során viszonylag gyakran tapasztaljuk az elsősorban E-vitamin/szelén hiánybetegség következményeként ismert vész-, szív-, és zúzógyomor-izomrost elfajulást, elhalást. Felmerült annak gyanúja, hogy ennek hátterében – az A-, és E-vitamin ismert antagonistá hatására – (Frigg és Broz, 1984) esetenként az A-vitamin túladagolás is szerepet játszik.

Vizsgálataink annak tisztázására irányultak, hogy az A-vitamin túladagolással lehet-e kacsában oly mértékben fokozott lipidperoxidációs állapotot előidézni, amely a szervezet antioxidáns rendszerét áttörve az említett izomrostkárosodásokhoz vezethet. Tisztázni kívántuk továbbá, hogy a hazai gyakorlatnak megfelelő A-vitamin ellátottságú kacsáknak adott nagy dózisú A-vitamin kiegészítés kedvezőtlenül befolyásolja-e az állatok testtömeggyarapodását.

Saját vizsgálatok Anyag és módszer

Kísérleti állatok és takarmányozás

A kísérletekben szarvasi nemesített kacsákat kezeltünk. Az állatokat kifutós rendszerű istállókban helyeztük el, a takarmányozás kétfázisú takarmányozással, ad libitum történt. A takarmányok A-vitamin tartalma 10 500 NE/kg volt, és az állatok kezeléséért, 1–5 napos kor között, JOLOVIT itatásban részesültek, ami 5x700 NE/állat A-vitamin kiegészítésnek felel meg.

I. kísérlet: 10 tojót és 10 gácsért kezeltünk, kísérleti csoportonként két alkalommal, a 7. és a 11. életkori napon nyelődcső szondán át vízoldható A-vitamin készítménnyel (retinil-acetát, VITAFORT, Dabas). Az egyes csoportok 1800, 2700 és 4500 NE A-vitamin kiegészítést kaptak. A kontroll csoport azonos mennyiségű csapvizet (1,0 ml) kapott azonos időpontban. A mintavételek (vérplazma és máj) a 14. illetve az 50. életkori napon történtek 5 tojó és 5 gácsér kacsából, amelyek testtömegük alapján a teljes csoportot reprezentálták.

II. kísérlet: 15 tojót és 15 gácsért kezeltünk az ivóvízben adagolt A-vitaminnal tíz napon át a 8.–18. életkori napok között. A napi átlagos vízfogyasztást figyelembevéve az adag átlagosan 1000 NE/állat mennyiségnek felelt meg. A kontroll, A-vitamin kiegészítést nem kapott, de azonos létszámú és ivararányú csoport volt. A mintavételek a 21. és az 50. napon történtek. Mindkét mintavételnél a csoportot reprezentáló 5 tojó és 5 gácsér állatból nyert mintákból történt az A-vitamin meghatározás.

Laboratóriumi vizsgálati módszerek

Az összes A-vitamin mennyiségét a vérplazmában illetve a májban triklórecetsavas színreakcióval határoztuk meg (Bárdos, 1988).

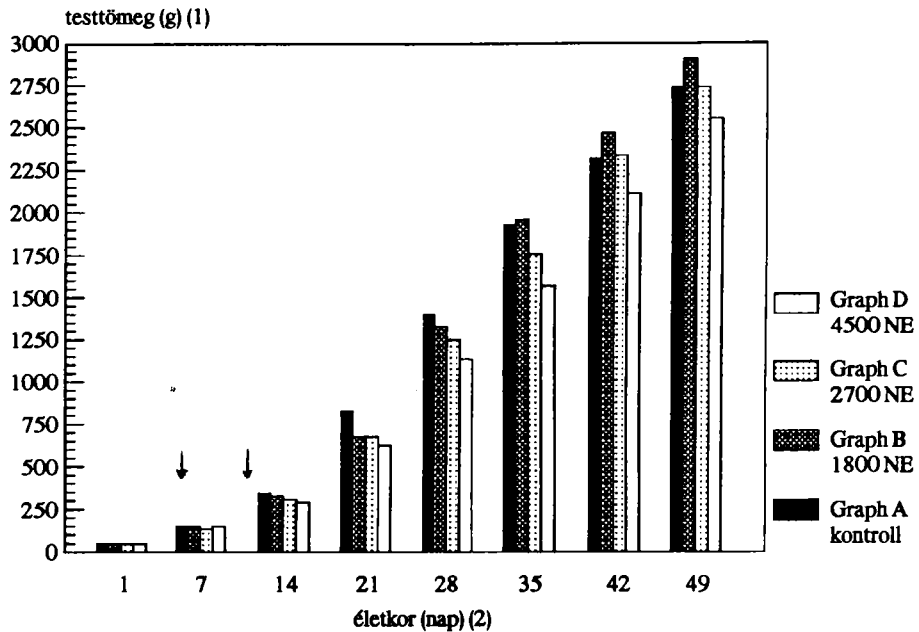
A vérplazma illetve a máj lipidperoxidációs folyamatait a minták malondialdehid tartalmának mérésével vizsgáltuk (Placer et al., 1964; Matkovics et al., 1988). A biológiai antioxidáns védőrendszer aktivitását a redukált glutation (Matkovics et al., 1988), a kataláz (Beers és Sizer, 1952), valamint a glutation-peroxidáz (Matkovics et al., 1988) aktivitásának mérésével követtük nyomon. Az enzim aktivitás értékeit a vérplazma illetve a máj 1:9 homogenizátum 10 000 g szupermatans fehérje tartalmára vonatkoztattuk.

Az eredmények statisztikai értékelésére Student kétmintás „t” tesztet alkalmaztunk.

Az I. kísérlet során, annak lezárásakor, a kontroll és a legmagasabb dózisban (4500 NE/állat) A-vitaminnal kezelt 3–3 kacsza 10% formalinban fixált máját szövettani módszerrel is megvizsgáltuk. A metszeteket hematoxinil-eozinnal festettük. A glikogéntartalom kimutatására a perjódsv-Schiff (PAS) reakciót, a lipidek feltüntetésére pedig a Fettrot festést alkalmaztuk.

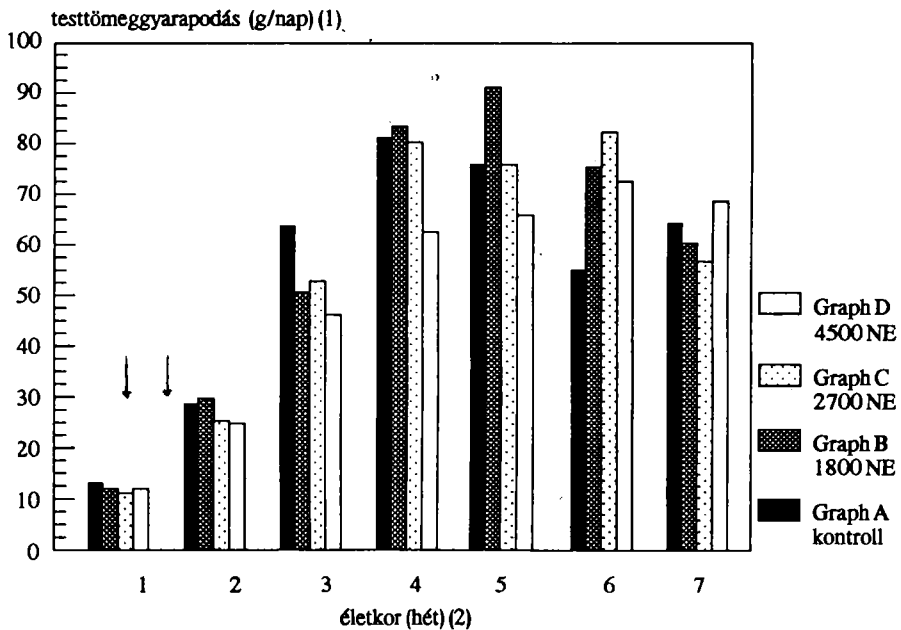
Eredmények

I. kísérlet: az állatok átlagos testtömege a kezelt csoportokban a kezeléseket követően a kontrollhoz képest csökkent. A változások dóziszfüggőek voltak, ugyanis míg az 1800 és a 2700 NE/állat A-vitamin kiegészítésben részesült csoportok esetében a különbségek (bár jelentősek) nem voltak szignifikánsak, sőt a hizlalási időszak végén e csoportok átlagos testtömegértékei nem szignifikánsan felül is múlták a kontroll csoport értékeit, addig a 4500 NE/állat A-vitaminnal kezelt csoport esetében jelentős, szignifikáns testtömegcsökkenés volt mérhető (28. nap $P < 0,01$, 35. nap $P < 0,05$, 42. nap $P < 0,05$). A hizlalási időszak végére azonban ez a különbség – bár fennállt – de



1. ábra. A testtömeg változása (I. kísérlet)

Fig 1. Changes of body weight (Experiment I.) body weight (g) (1), age (days) (2)



2. ábra. A napi testtömeggyarapodás átlagos értéke (I. kísérlet)

Fig 2. Average daily weight gain (Experiment I.) body weight gain (g/day) (1), age (weeks) (2)

A vérplazma és a máj A-vitamin tartalma (I. kísérlet) (átlag, ± s)

Csoport (2)	Vérplazma (3)	Máj (4)
	A-vitamin tartalom (5)	
	NE/l	NE/g
1. mintavétel (életkor 14. nap) (1)		
Kontroll	2196,31 ± 113,97	53,34 ± 1,84
1800 NE	2634,08*** ± 178,70	101,98* ± 35,20
2700 NE	2648,70*** ± 178,70	124,95*** ± 41,41
4500 NE	2658,60*** ± 76,53	126,57*** ± 49,31
2. mintavétel (életkor 50. nap) (6)		
Kontroll	676,15 ± 123,26	92,45 ± 22,43
1800 NE	671,39 ± 165,29	89,45 ± 23,25
2700 NE	757,11 ± 84,84	104,16 ± 18,47
4500 NE	766,63 ± 148,11	100,29 ± 26,29

Szignifikancia szint (7): * = P < 0,05, *** = P < 0,001

Vitamin-A levels of plasma and liver (Experiment I.) (mean, ± SD)
 sampling 1. (age 14th days) (1), group (2), blood plasma (3), liver (4), Vitamin-A content (5), sampling 2.
 (age 50th days) (6), level of significance (7)

matematikailag már nem volt bizonyítható (1. ábra). A napi testtömeggyarapodás átlagos értékei (2. ábra) hasonló tendenciát mutatnak, de az A-vitamin adagolás időfüggvényében a változások jobban elemezhetők. Szignifikánsan alacsonyabb értéket (P < 0,05) csak a 3. és a 4. életkori héten találtunk a 4500 NE/állat A-vitamin kezelést kapott csoportnál. Fontos megfigyelésnek tűnik, hogy a későbbiekben (5–6. életkori hét) az A-vitamin kiegészítésben részesült csoportoknál a testtömeggyarapodásban igen erőteljes – bár matematikailag nem bizonyítható – kompenzációs hatás is jelentkezett.

A vérplazma A-vitamin tartalma a második kezelést követő 3. napon vett mintában szignifikánsan (P < 0,001) magasabb volt, mint a kontroll csoportban, míg a kísérlet

2. táblázat

Vérplazma paraméterek változása A-vitamin kezelés hatására (átlag, \pm s)

	MDA	GSH	GSH-Px
	nmol/ml (1)	mmol/l (2)	E/g feh. (3)
Kontroll	1,66 0,33	2,53 0,41	3,00 0,33
1800 NE	2,11 0,33	1,83* 0,08	3,61* 0,41
2700 NE	2,71* 1,42	2,20* 0,38	2,60 0,47
4500 NE	2,58 0,59	1,96 0,18	4,55 0,36

Szignifikancia szintek (4): * = $P < 0,05$, ** = $P < 0,01$,

Changes in blood plasma parameters following vitamin-A treatment (mean, \pm SD)
malondialdehyde level (1), glutathione level (2), glutathione-peroxidase activity (U/g plasma protein) (3), levels of significance (4)

3. táblázat

Máj homogenizátum paraméterek változása A-vitamin kezelés hatására (átlag, \pm s)

	MDA	GSH	GSH-Px	Kataláz
	μ mol g (1)	mmol g (2)	E/g	B. E./g
			10 000 g sz. n. feh.	
			(3)	(4)
Kontroll	1,18 0,07	2,47 0,21	15,41 3,18	91,29 12,49
1800 NE	1,07* 0,03	2,25 0,01	12,40 2,57	98,14 4,13
2700 NE	1,11 0,14	2,79 0,60	10,34* 3,49	91,42 16,67
4500 NE	1,20 0,22	2,23 0,11	14,22 0,80	80,36 16,61

Szignifikancia szint (5) * = $P < 0,05$

Changes of liver parameters following vitamin-A treatment (mean, \pm SC)
malondialdehyde content (1), glutathione content (2), glutathione-peroxidase activity (U/g 10 000 g supernatant protein content) (3), catalase activity (B. U./g 10 000 g supernatant protein content) (4), level of significance (5)

4. táblázat

Vérplazma és a máj A-vitamin tartalma (II. kísérlet) (átlag, ± s)
1. mintavétel (életkor 21. nap) (1)

Csoport (2)	Vérplazma (3)	Máj (4)
	A-vitamin tartalom (5)	
	NE/l	NE/g
Kontroll (6)	1444,39 ± 209,60	84,16 ± 25,80
Kezelt (7)	1539,58 ± 223,71	150,06* ± 34,37

Szignifikancia szint (8) * = P < 0,01

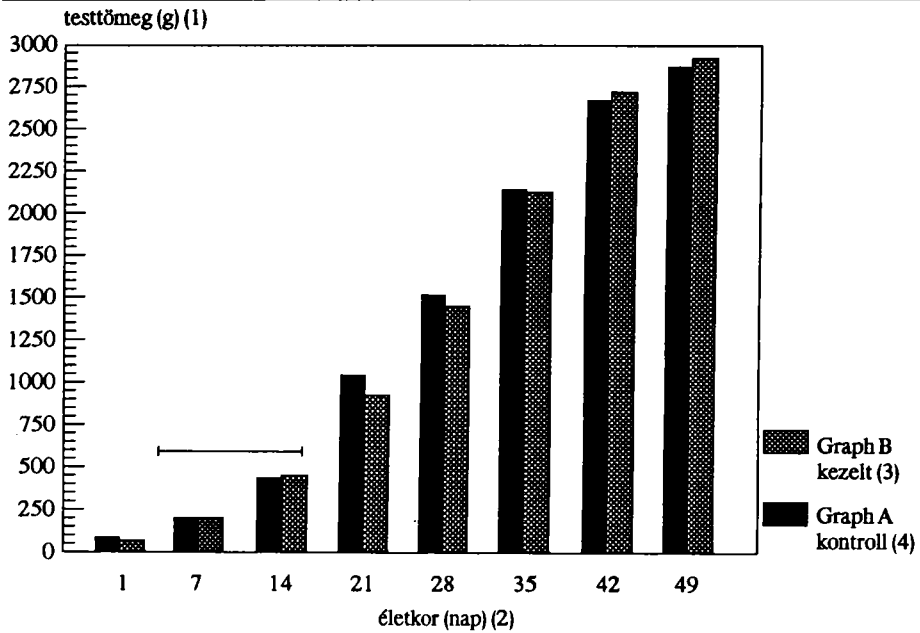
2. mintavétel (életkor 50. nap) (9)

Csoport (2)	Vérplazma (3)	Máj (4)
	A-vitamin tartalom (5)	
	NE/l	NE/g
Kontroll (6)	1430,39 ± 210,50	91,67 ± 20,68
Kezelt (7)	1467,13 ± 181,67	105,48 ± 31,47

Vitamin-A level of blood plasma and liver (Experiment II.) (mean, ± SD)
sampling 1. (age: 21st days) (1), group (2), blood plasma (3), liver (4), Vitamin-A level (5), control (6), treated (7), level of significance (8), sampling 2. (age: 50th days) (9)

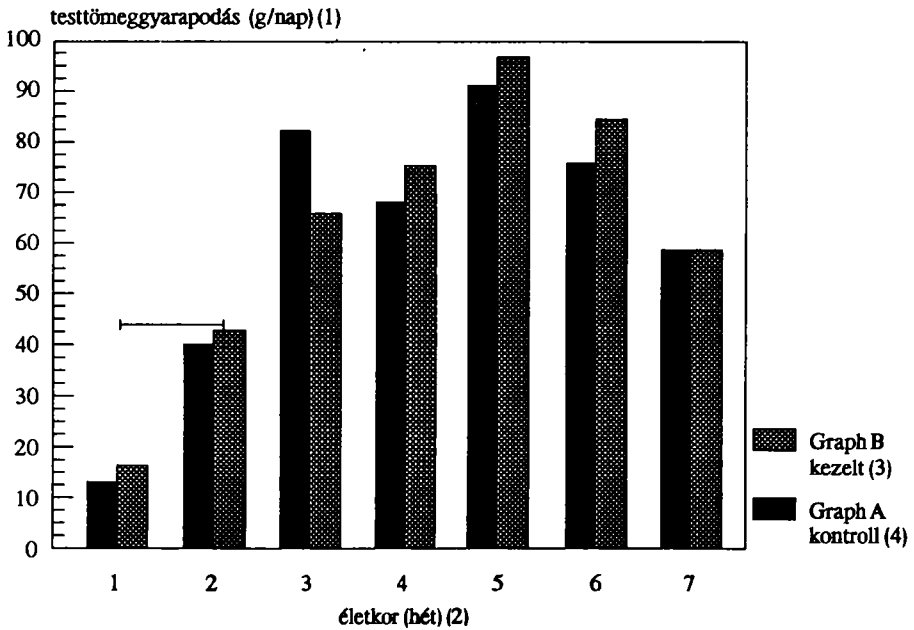
végén (50. életkori nap) a különbség nem volt szignifikáns. A máj A-vitamin tartalma a kezelést követően dózisfüggően emelkedett, de a kísérlet végére a kontroll értékéhez közelített (1. táblázat).

A lipidperoxidáció foka (malondialdehid tartalom) az A-vitamin kezelés hatására a vérplazmában szignifikáns mértékben emelkedett, míg a májban az 1800 NE/állat kezelésnél szignifikáns csökkenést tapasztaltunk (2. és 3. táblázat). A redukált glutation tartalom az 1800 illetve 2700 NE/állat dózisoknál szignifikánsan csökkent a vérplazmában, míg a májban nem változott. A glutation-peroxidáz aktivitás a vérplazmában az 1800 illetve 2700 NE/állat dózisonál szignifikánsan megemelkedett, míg a 4500 NE/állat adag esetében nem szignifikánsan csökkent. A legmagasabb dózisonál a májban



3. ábra. A testtömeg változása (II. kísérlet)

Fig 3. Changes of body weight (Experiment II.) body weight (g) (1), age (days) (2), treated (3), controll (4)



4. ábra. A napi testtömeggyarapodás átlagos értéke (II. kísérlet)

Fig 4. Average daily weight gain (Experiment II.) body weight gain (g/day) (1), age (weeks) (2), treated (3), controll (4)

5. táblázat

A májtömeg és a relatív májtömeg értéke a II. kísérlet befejezésekor (átlag, \pm s)

Csoport (1)	Májtömeg, g (2)	Relatív májtömeg, g/100 g ttm. (3)
Kontroll (4)	83,33 \pm 15,06	2,73 \pm 0,46
Kezelt (5)	67,26* \pm 14,62	2,14 \pm 0,41

Szignifikancia szint: * = $P < 0,05$

Liver weights and relative liver weights at the end of Experiment II. (mean, \pm SD)
 roup (1), liver weight (g) (2), relative liver weight (g/100 g body weight) (3), control (4), treated (5)

szignifikáns csökkenést tapasztaltunk. A vérplazma kataláz aktivitása a vérplazmában a detektálhatósági határ alatt volt, míg a májban nem volt értékelhető eltérés.

A kontroll és a legmagasabb dózisu A-vitaminnal kezelt kacsák májának szövettani vizsgálata során mindkét csoportban normál szöveti szerkezetet és ép májsejteket lehetett megfigyelni. A májsejtek glikogén tartalmában sem mutatkozott különbség a csoportok között és zsíros infiltrációt sem lehetett tapasztalni.

II. kísérlet: az A-vitamin kezelés hatására a testtömeg és a testtömeggyarapodás is csökkent, a különbség azonban csak a 21. életkori napon történt mérlegelésnél volt szignifikáns ($P < 0,05$), míg a hizlalási időszak végére a kezelt csoport testtömege – nem szignifikánsan – felülmúlta a kontroll csoportét. Ennek hátterében a hasonlóképpen magasabb átlagos testtömeggyarapodás áll (3. és 4. ábra).

A vérplazma A-vitamin tartalma a kezelést követően nem szignifikánsan nagyobb volt az A-vitamin kiegészítésben részesült csoportnál, míg a vizsgálati időszak végén közel azonosnak mutatkozott. A máj A-vitamin tartalma a kezelés befejezését követően 3 nappal vett minták esetében szignifikánsan ($P < 0,01$) magasabb volt a kezelt csoportban, míg a hizlalási időszak végén az átlagos A-vitamin tartalom a májban nem szignifikánsan magasabb volt a kezelt csoportban (4. táblázat).

Az A-vitamin túladagolást kapott kacsák relatív májtömege – a vágáskori testtömeg viszonylatában – 27,6%-kal ($P < 0,05$) elmaradt a kezeletlen kontroll kacsák hasonló értékétől (5. táblázat).

A kísérlet során a kezelt illetve a kontroll kacsák viselkedésében, mozgásában, a kültakaró állapotában különbséget nem figyeltünk meg.

Következtetések

Az eredmények alapján levonható az a következtetés, hogy kísérletünkben a nagyadagú A-vitamin kiegészítés peccsenyekacsákban időlegesen csökkentette a testtömeggyarapodást. A hizlalási időszak végére a különbségek ugyan kiegyenlítődték, de

a változások felhívják a figyelmet az A-vitamin kiegészítés esetleges veszélyeire. Az adagolás módja és az A-vitamin dózisa a jelenlegi hazai gyakorlattól nem tért el olyan mértékben, hogy a kapott eredményekből csak elméleti következtetéseket lehessen levonni.

A kísérletünkben az A-vitamin kezelést követően tapasztalt fejlődésben való visszamaradás közvetlen okát nem ismerjük, de nem kizárt, hogy az a csökkent takarmány felvétellel függhet össze. A máj szövettani vizsgálata morfológiai elváltozásokat nem jelzett. Gyakorlati szempontból – pl. lúd, kacs, barbarie esetében – is jelentőséggel bír a máj értékesítéskori tömegének alakulása és a fiatal korban történt A-vitamin „lökés”-nek a máj tömegét befolyásoló hatása. Némileg nehezíti az értékelést, hogy a májtömeg abszolút illetve relatív csökkenését a II. kísérletben regisztráltuk, a szövettani vizsgálat viszont az I. kísérlet állataiból történt. Tekintettel azonban arra, hogy a kísérleti elrendezések alapjaiban nem különböztek, így az eredmények feltételesen összevethetők. Megítélésünk szerint, mivel a szövettani vizsgálat eredményei kizárni engedik a máj tömegének relatív csökkenésével összefüggésbe hozható kóros elváltozások (pl. degeneratio, necrosis, atrophia) kialakulását, az A-vitaminnal kezelt kacsák májtömegének viszonylagos elmaradása, kizárásos alapon, a májsejtek számának relatív csökkenésével lenne magyarázható.

A máj lipidperoxidációs folyamatai csak mérsékelten fokozódtak, amelyet az anti-oxidáns védőrendszer kompenzált.

A változások azonban felhívják a figyelmet arra a tényre, hogy az A-vitamin adagolás mellett az E-, és D-vitamin egyidejű „illesztése” is szükséges, elkerülendő az esetleges – immár potenciálisan irreverzibilis – károsodásokat, amelyek között a vázizom elfajulás sem kizárható.

A májban megnyilvánuló fokozott lipidperoxidációs folyamatok végtermékei ugyanis a szisztémás keringésen keresztül az izomszövetben is hasonló folyamatokat indíthatnak el.

IRODALOM

1. *Anonym* (1987): Tables AEC, Recommendations for animal nutrition, 5th. ed., Rhone-Poulenc. 30–35. p.
2. *Bárdos L.* (1988): Magyar Áo. Lapja, 43, 113–116. p.
3. *Beers, R. J.–Sizer, I. W.* (1952): J. Biol. Chem., 145, 133–140. p.
4. *Frigg, M.–Broz, J.* (1984): Int. J. Vit. Nutr. Res., 54, 125–134. p.
5. *Jensen, L. S.–Fletcher, D. L.* (1983): Nutr. Rep. Int., 23, 171–174. p.
6. *Jones, E.* (1990): Poultry World, 144. (10), 18–22. p.
7. *Matkovičs B.–Szabó, L.–Sz. Varga I.* (1988): Laboratóriumi Diagnosztika., 40, 248–250. p.
8. *National Research Council* (1984): Nutrition Requirement of Poultry, NRC, Washington. D. C.
9. *Placer, Z. A.–Cushman, L.–Johnson, B. C.* (1966): Anal. Biochem., 16. 359–364. p.
10. *Pudelkiewicz, W. J.–Webster, L.–Olson, G.–Matterson L. B.* (1964): Poultry Sci., 43. 1157–1164. p.
11. *Tang, K.-N.–Rowland, G. S.–Veltmann, J. R.* (1985): Avian Diss., 29. 416–422. p.
12. *Veltmann, J. R.–Jensen, L. S.* (1985): Nutr. Rep. Int., 31. 299–308. p.
13. *Veltmann, J. R.–Jensen, L. S.* (1986): Poultry Sci., 65. 538–545. p.

Érkezett: 1992. március

Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont
Állatbiotechnológiai Intézet, Gödöllő
(Intézeti igazgató: Dr. Solti László)

Monoklonális ellenanyag előállítása *Fusarium T-2* toxin ELISA vizsgálatához

Gyöngyösiné Hörváth Ágnes–Barna-Vetró Ildikó–Solti László

Summary

Gyöngyösi H. Á. Ms.,–Barna-Vetró I. Ms.–Solti L.: MONOCLONAL ANTIBODY FOR DETERMINATION OF *FUSARIUM T-2* TOXIN BY ELISA

In the recent years there is an increased interest in immunoassay techniques, particularly in the enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for the analysis of mycotoxins.

A monoclonal antibody against *Fusarium T-2* toxin was produced after immunization of Balb/c mice with T-2 hemisuccinate-bovine serum albumin (T-2 HS-BSA). This antibody was IgG1 heavy-chain subclass with kappa type light chain, sensitivity to T-2 was 1.4 ng/ml in a direct competitive ELISA. The lowest sensitive quantity of the T-2 is 0.26 ng/ml. The antibody crossreacted with Acetyl T-2 (12.8%), HT-2 (3.4%) and Iso T-2 (2.5%)

Authors' address: Agricultural Biotechnology Center, H-2101 Gödöllő, P.O.Box 170.

Bevezetés

Már a századfordulón felfigyeltek néhány gombafertőzött gabona fogyasztásából eredő megbetegedésre. Ezek előidézőit, bizonyos fitopatogén gombák másodlagos metabolitjait is sikerült azonosítani az elmúlt évtizedekben. Közöttük a hazai viszonyok között is egyik legjelentősebb, a toxikus hatásával károkat okozó *Fusarium T-2* toxin. Az első vele kapcsolatba hozható súlyos humán mérgezési tüneteket Szibériában írta le *Woronin* (1891), de a toxin izolálására csak a 70-es évek elején került sor. Termelésért különböző *Fusarium* fajok felelősek (*Reiss* 1981). A gombák szaporodása szempontjából a magasabb hőmérséklet (24–26 °C) és nedvességtartalom (20%) kedvező, míg a toxin képződése már alacsonyabb hőmérsékleten is lezajlik (6–8 °C), sőt még intenzívebb is. Miután ismertek a T-2 toxin által előidézett, embereket és állatokat egyaránt érintő súlyos hatások (*Cannon* 1976, *Barbacid és Vazquez* 1974, *Pestka és Casale* 1990, *Kégl és Ványi* 1991), a toxin kimutatása élelmiszerekben és takarmányokban igen fontos. Hazánkban főként vékonyréteg- és gázkromatográfiai módszerekkel végzik jelenleg ezeket a vizsgálatokat. Ezekhez képest az érzékeny monoklonális ellenanyagokon alapuló ELISA (*enzyme-linked immunosorbent assay*) eljárások gyorsabbak, nem igényelnek

drága berendezéseket és bonyolult extrahálási munkákat, továbbá a párhuzamosan vizsgálható mintaszám tekintetében is felülmúlják az előbbieket (*Hunter et al.*, 1985, *Gendloff et al.*, 1987, *Hack et al.*, 1987, *Goodbrand* 1987, *Chiba et al.*, 1988). Sajnos a külföldről behozott ELISA kitek számunkra igen drágák, szükségessé vált tehát olcsóbb hazai reagenskészlet előállítás.

Ez a cél vezetett minket, amikor egy *Fusarium T-2* toxinnal nagy érzékenységgel reagáló monoklonális ellenanyag kifejlesztését kezdtük meg.

Anyagok és módszerek

A monoklonális ellenanyag készítésének lépései:

Az immunizálásokhoz 6 hetes, nőstény Balb/c egereket használtunk. A vérszérum titer vizsgálatok szerint legjobb immunválaszt adó egerek lépét, három nappal az utolsó immunizálást követően, sterilén eltávolítottuk. A lépsejteket polyethylene glycol (PEG) jelenlétében Sp2/0 egér myeloma sejtekkel fúzionáltattunk. A fúzióval olyan utódsejteket kaphatunk, amelyek egyrészt ellenanyagtermelésre képesek, másrészt korlátlan szaporodóképességgel is rendelkeznek. A kapott hibridsejtek szelekcióját HAT (hypoxanthine-aminopterin-thymidine) mediummal végeztük. Két héttel a fúziót követően a felnövekvő sejtek felülűszoít indirekt kompetitív ELISA rendszerben vizsgáltuk. Az eredmények alapján kiválogattuk a legjobb ellenanyagtermelő kolóniákat. A kiválasztott sejt-csoportokat végponthígítási módszerrel többször klónoztuk. A klónozott sejteket fel-szaporítottuk és 10^7 /egér mennyiségben Balb/c egerek hasüregébe oldottuk, ascites folyadék termeltetése céljából. A hasúri folyadék tisztítása után a kapott immunglobulinok érzékenységeinek vizsgálatához direkt kompetitív ELISA rendszert használtunk.

Immunizálási kísérletek:

A T-2 toxin kis molekulatömegű anyag, amivel immunválaszt indukálni csak úgy lehet, ha előzőleg egy hordozóként alkalmazott nagy molekulatömegű anyaghoz, ún. carrierhez kötjük. Az általunk végzett immunizálási kísérletekben ezért SIGMA gyártmányú T-2 hemisuccinate-bovine serum albumin-t (T-2 HS-BSA) használtunk.

4 immunizálási csoportot (csoportonként 3 egér) állítottunk be. A csoportok részben az immunogén mennyiségében, részben az immunizálások között eltelt időben, valamint az immunizálás módjában különböztek.

1. csoport: egy immunizáláshoz 100 μ g T-2 HS-BSA-t, fiziológias konyhasóban oldva és 100 μ l komplett Freund-adjuvánssal emulgeálva, használtuk fel subcutan. 7 nappal később ugyanezt a mennyiséget, intraperitonealisan adtuk, inkomplett Freund-adjuváns felhasználásával, végül 10 nap után intravénásan kapták az egerek a 100 μ g immunogént.

2. csoport: 100 μ g/egér T-2 HS-BSA-t adtunk minden kezelésnél, hasonlóan az előző csoporthoz. A kezelés módja is megegyezett: subcutan, intraperitonealisan és

intravénásan injektáltuk az egereket. A kezelések közötti idő azonban hosszabb, 1 hónap volt.

3. csoport: ez a csoport az immunogén mennyisége tekintetében tért le a többitől. 10 µg/egér, 50 µg/egér és 100 µg/egér mennyiségű toxint kaptak az egerek a kezelések sorrendjében: subcutan, intraperitonealisan, intravénásan, 1 hónapos szünetekkel.

4. csoport: az *Ove Nilson* (1987) által leírtak szerint közvetlenül a lépbe juttattuk a T-2 HS-BSA-t. Ezt a technikát BSA-val írta le a svéd munkacsoport, ezért célszerű volt kipróbálni, hogy toxinnal kivitelezhető-e a módszer, tudunk-e ellenanyagválaszt indukálni, ha igen, milyen mennyiségű immunogén kell ehhez és hány műtét? A fenti kérdések megválaszolására: 1 µg, 2 µg, 4 µg, majd később 6 µg nitrocellulóz papírra cseppentett immunogénnel kezeltük az egereket, egyszer, kétszer és háromszor műtve őket. Az állatokat 2,5%-os PBS-ben oldott avertinnel altattuk, 0,017 µl/testsúly g-kénti mennyiséggel. A test felületére, kis bemetszés után óvatosan kiemelt lépbe injekciós tűvel vezetjük be, a lépszövetek közé, a háromszögletű kis T-2 HS-BSA-val impregnált nitrocellulóz papírokat. Bár az egerek elég sok vért veszítettek, jól regenerálódtak a műtétek után.

A vérszérumok ellenanyagtüérének tesztelése:

Az egyes immunizálásokat követően vért vettünk az egerek szemgödréből. A vér ellenanyagtüerét ELISA tesztben vizsgáltuk. A lemezeket laboratóriumunkban konjugált (a konjugálás leírását lásd később) T-2 hemisuccinate-ovalbuminnal (T-2 HS-OVA) érzékenyítettük, (az alkalmazott koncentráció: 1 µg/ml volt). Egy éjszakai inkubálás és az azt követő mosás után 50 µl hígított egérsavót (1/10, 1/20, 1/40) adtunk a lemezekhez. 1 óra inkubálás és mosás után saját készítésű, anti-egér Ig-peroxidáz, konjugátummal reagáltattuk a lemezhez kötött anti-T-2 ellenanyagot. Ismét 1 óra inkubálás, majd ezt követő mosás után OPD/H₂O₂ (1,2 ortho-phenylenediamine peroxidase) szubsztrát 15 perces jelenlétét követően mérhettük az enzimaktivitást, 492 nm-es színszűrőt használva, Multiskan ELISA readerrel.

T-2 konjugátumok előállítása:

T-2 HS-OVA készítése:

Mivel a T-2 nem tartalmaz fehérjéhez köthető funkcionális csoportot, ezért a toxinból *Chu et al.* (1979) módszere szerint borostyánkóssavval hemisuccinát származékot készítettünk. A származékot kloroformos extrahálással tisztítottuk meg a szennyeződésektől. A származék mennyiségét vékonyréteg-kromatográfiai módszerrel határozzuk meg. A kitermelés kb. 80%-os volt. A T-2 HS-t ovalbuminhoz kötöttük ethylene-dimethylamino propylcarbodiimiddel (EDPC), 1:50 molarányban. Az anyag fehérjetartalmát fotometriás módszerrel, fényelnyelés alapján határoztuk meg, 280 nm hullámhossznál. A teszteléshez használt optimális koncentráció 1 µg/ml.

Anti-egér Ig-HRPÓ (immunglobulin-horseradish peroxidase) készítése:

A reagenshez először az anti-egér nyúlsavót állítottunk elő. A szérumból nyúl IgG frakciót készítettünk. Az így előállított antitestet peroxidáz enzimhez kötöttük *Wilson és Nakane (1978)* módszere szerint.

Sejtfúziók:

A vérvizsgálatok eredményei alapján minden immunizálási csoport legjobb ellenanyagválaszt adó egerének lépsejtjével és Sp2/0 egér myeloma sejttel polyethylene glycol 1600 (PEG) SIGMA jelenlétében *Köhler és Milstein (1975)* módszere szerint fúziót végeztünk.

A hybridómák felülűszóinak tesztelését indirekt kompetitív ELISA rendszerben végeztük, az alábbiak szerint:

Polisztirol lemez felületére T-2 HS-BSA konjugátumot kötöttünk optimális (1 µg/ml) koncentrációban. Egy éjszakán át történő inkubálás után a nem kötődött antigént mosással eltávolítottuk. Minden sejtfelülűszóból 40–40 µl-t mértünk a lemezre, amihez egyrészt 40 µl nulla T-2 tartalmú PBS (phosphate-buffered saline) puffert, másrészt 40 µl, 10 µg/ml koncentrációjú T-2 toxint adtunk. A kompetíció eredményeként a sejtfelülűszóban levő anti-T-2 ellenanyag kötődött a folyékony fázisban levő T-2 toxinnal, az esetleg feleslegben levő antitest pedig a polisztirolhoz kötött T-2 HS-BSA antigénhez. A polisztirol lemezhez kötött anti-T-2 antitest jelenlétét anti-egér Ig-peroxidáz konjugátummal reagáltattuk. A peroxidáz enzim jelenlétét OPD/H₂O₂ szubsztrát rendszerrel tettük láthatóvá. Az eredmények értékelésekor azokat a sejtfelülűszókat válogattuk ki, amelyek a T-2 toxin hozzáadása után 0–50%-os gátlást adtak. A legjobb gátlást adó felülűszókat termelő sejteket végponthígítással módszerrel megklónoztuk. A klónok felülűszóit az előbb ismertetett módon újra szelektáltuk, s a legjobbakat 0,5–1000 ng/ml T-2 toxin koncentrációnál is megvizsgáltuk.

Ascites-folyadék készítése és tisztítása:

Az ascites-folyadék termeltetéséhez az immunizáláshoz használttal megegyező Balb/c egértörzset használtuk. A 6 hetes nőtény állatokat a szelekció során legjobbnak ítélt sejtekkel (10⁷/egér) oltottuk be, s a tumorképződéssel együtt termelődött hasúri folyadékot 12–14 nap után tudtuk kinyerni. A lecentrifugált ascites-folyadékot ammonium-szulfátos precipitálásnak vetettük alá a következőképpen: a kicsapáshoz szobahőmérsékleten telített (NH₄)₂SO₄-ot használtunk az ascites térfogatával megegyező térfogatban. 1 óra lassú keverés után lecentrifugáltuk (4500 g) és még kétszer megismételtük az 50%-os (NH₄)₂SO₄-os kicsapást. Az utolsó centrifugálás után a csapadékot az eredeti térfogatnak megfelelően desztillált vízben vettük fel. Ezt követően 1–1 napig tartó dializálásokat végeztünk felváltva desztillált vízben és 0,05M acetát pufferben (pH:5,0), majd ismét desztillált vízben és újra acetát pufferben. Ezt követte egy centrifugálás, majd a felülűszót dializáltuk 0,02%-os NaN₃-ot tartalmazó fiziológiás sóoldatban.

Végezetül 8 µm-es Millipore szűrőn szűrtük a tisztított immunglobulint. A térfogatmérés követően, a fehérjetartalmat 280 nm hullámhossznál, spektrofotométerrel mértük meg. IgG esetében az extinkciós koefficiens: 1,4.

Direkt kompetitív ELISA:

Az ascites folyadék vizsgálatára a következő ELISA rendszert alkalmaztuk: az ellenanyagból, ami jelen esetben tisztított immunglobulin volt (20 µg/ml hígításban) 100 µl-t használtunk fel érzékenyítésre. A vizsgálathoz Dynatech B lemezt alkalmaztunk. 1 éjszakán át +4 °C-on történő inkubálást követően, PBS-Tween 20 (0,05%) pufferrel négyszer mostuk a lemezeket, majd 50 µl mennyiségben T-2 toxint mértünk lyukanként a lemezre a következő hígítási sorban: 100, 50, 10, 5, 2,5, 1 és 0 ng/ml. A toxin 10% etanol tartalmú PBS-ben (phosphate-buffered saline) oldottuk. A T-2 bemérését követően azonnal ráértünk lyukanként 50 µl 1:20000 hígítású T-2 HS-HRPO (T-2 hemisuccinate-horseradish peroxidase) konjugátumot. A konjugátum hígításához PBS-Tween 20-at használtunk. A lemezeket 90 percig inkubáltuk. Ezt követően háromszor mostuk PBS Tween 20-szal, majd ötször deszt. vízzel, hogy biztosan mertiolát-mentes legyen. A teszthez lyukanként 150 µl TMB (tetra-metilén-benzidin) szubsztrátumot használtunk. 30 perces inkubálás után a reakciót 50 µl 6n H₂SO₄-val állítottuk le. Az értékelést Multiscan ELISA readerrel végeztük, s az eredményeket B/B₀%-ban adtuk meg, ahol a B a toxin tartalmú, a B₀ a toxin nélküli extinkció értékeket jelenti. Az ellenanyag érzékenységét az 50%-os gátlási értékkel jellemezhetjük.

Az ellenanyag izotípusának meghatározása:

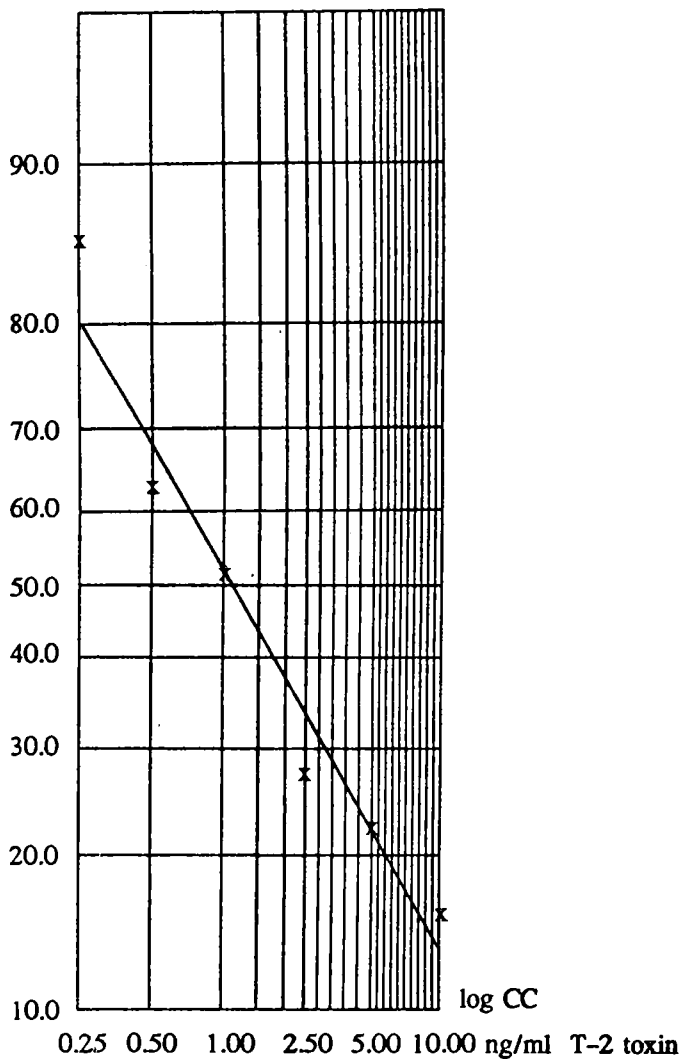
A fent közölt érzékenységi vizsgálatokat követőnek a következő izotípus vizsgálatokat végeztük el: a lemezeket kötőpufferben hígított, nyúlban termelt anti-egér Ig-GAM-mal (immunglobulin G, A és M) érzékenyítettük. Egy éjszakán keresztül +4 °C-on inkubáltuk, majd PBS-Tween 20-szal mostuk, ezt követően mértük a lemezbe a kihígított sejtfehérülészót és ismét inkubálás következett szobahőfokon 1 órán át. A mosásokat követően HRPO-val (horseradish peroxidase) jelzett anti-egér IgG₁, IgG_{2a}, IgG_{2b}, IgG₃, (SERVA) nehézlánc-specifikus ellenanyagokkal, valamint κ és λ könnyűlánc-specifikus ellenanyagokkal inkubáltuk 1 órán át szobahőfokon a lemezeket. Mosások után OPD szubsztrátummal inkubáltuk 30 percig, a reakciót ezután 6n H₂SO₄-val állítottuk le.

Keresztreakciók vizsgálata:

A keresztreakciókat a következő mikotoxinokra vonatkozóan vizsgáltuk: acetyl T-2, HT-2, iso T-2, T-2 triol, T-2 tetraol, verrucarín A, verrucarol, roridin A, diacetoxyscirpenol, DON, zearalenone. Az értékeket a következőképpen adtuk meg:

$$\frac{\text{T-2 toxin konc. 50\%-os gátlása}}{\text{vizsgált toxin konc. 50\%-os gátlása}} \times 100$$

Direkt kompetitív teszt
logit (B/B₀ %)



1. ábra. Anti T-2 monoklonális ellenanyag gátlás görbéje

Fig 1. Inhibition-curve of the anti T-2 monoclonal antibody (B extinction value with toxin) (B₀ extinction value without toxin)

Az eredmények értékelése

A csoportonkénti legjobb immunválaszt adó egerekkel végzett fúziók mindegyike magas hybridóma-hozamot eredményezett. A legtöbb pozitív felülűsőt (48 hibridsejtet) az első csoportnál, a rövid immunizálást követően kaptuk. Érzékenység szerint azonban a legjobb sejtek felülűszoi csak kb. 500 ng/ml szabad T-2 toxinnál mutattak 50%-os gátlást. A klónok stabilitása sem volt megnyugtató. A harmadik csoport csak néhány pozitív felülűsőt termelő hybridómát adott és ezek sem őrizték meg ellenanyagtermelő

1. táblázat

Monoklonális anti-T-2 keresztreakció vizsgálat

Mikotoxinok (1)	Keresztreakció (%) [*] (2)
T-2 toxin ^{**}	100
Acetyl T-2	12,3
HT-2 toxin	3,4
Iso T-2	2,5
T-2 triol	< 0,01
T-2 tetraol	< 0,01
Verrucatin A	< 0,01
Verrucarol	< 0,01
Roridin A	< 0,01
Diacetoxyscirpenol	< 0,01
DON	nincs
Zearalenone	nincs

^{**}T-2 toxin koncentráció 50%-os gátlásnál 5 ng/ml (3)

$$* \frac{\text{T-2 toxin konc. 50\%-os gátlása}}{\text{vizsgált toxin konc. 50\%-os gátlása}} \times 100 \text{ (4)}$$

Cross-reactions with monoclonal anti-T-2

Mikotoxins (1), cross-reactions, % (2),

^{**}5 ng/ml T-2 concentration at an inhibition of 50%

$$* \frac{\text{50\% inhibition of T-2}}{\text{50\% inhibition of toxin tested}} \times 100 \text{ (4)}$$

képességüket. A lépimmunizálási kísérletek biztatóak voltak. A kétszer 6 ng/ml T-2 HS-BSA-val kezelt, kétszer műtött egerek mérhető immunválaszt adtak. A fúzióra került egérlépsejttel készült hybridómák megklónozva 300 és 400 ng/ml szabad T-2-t ismertek fel. Elmondhatjuk tehát, hogy a módszer használható toxinnal történő immunizálásra és monoklonális ellenanyag készítésére, lényegesen kisebb immunogén felhasználásával, mint a hagyományos módszerek estében.

A legkedvezőbb eredményt a második immunizálási csoportból származó, egyik többször klónozott sejt adta. Az ebből a csoportból készült fúzió utáni pozitív hibridsejtek száma csak 11 volt, de az egyik sejt felülűszója már az első screenelésnél kiemelkedőnek bizonyult: 10 µg/ml szabad T-2 toxinnal teljes gátlást adott. Ennek a sejtnek a klónozása után, a felülűszóból érzékenységi vizsgálatokat végeztünk. Kompetitív indirekt ELISA tesztben 100 µg/ml szabad T-2 jelenlétében 50%-os gátlást mértünk.

Az indirekt rendszerben a legjobb gátlást mutató sejttel ascites folyadékot termeltettünk, s ezt direkt ELISA rendszerben, közvetlenül tudtuk a lemezhez kötni. Az ellenanyag érzékenysége az indirekt rendszerben mérthez képest megnőtt (50%-os gátlás 1,4 ng/ml szabad T-2-nél, érzékenység $\geq 0,29$ ng/ml).

Az ellenanyag nehézlánc szerint IgG₁ alosztályba sorolható, és κ könnyűláncú.

A keresztreakció-vizsgálatokat elvégezve, a vizsgált toxinok közül ellenanyagunk a következő három toxinnal mutatott kis mértékű keresztreakciót: acetyl T-2 (12,8%), HT-2 (3,4%), Iso T-2 (2,5%). Nem reagált DON-nal és zearalenone-nal (1. táblázat).

Végezetül elmondhatjuk, hogy rendelkezünk egy olyan validitási értéket mutató monoklonális ellenanyaggal, amely alapjául szolgálhat egy gyakorlatban is felhasználható ELISA kit kifejlesztésének. Intézetünkben jelenleg ez utóbbi munka folyik, s reméljük, hogy minél előbb beszámolhatunk ennek a munkafázisnak a sikeres befejezéséről. A kutató-fejlesztő munkát az OMFB támogatja.

IRODALOM

1. Barbacid, M.,-Vazquez, D. (1974): Eur. J. Biochem., 44., 437. p.
2. Cannon, M. (1976): Biochem. J., 160. 137. p.
3. Chiba, J.,-Kawamura, O.,-Kajii, H.,-Ohtani, K.,-Nagayama, S.,-Ueno, Y. (1988): Food Addit. and Contam., 5. 629. p.
4. Chu, F. S.,-Grossman, S.,-Wei, R.,-Morocha, C. J. (1979): Appl. Environ. Microbiol.; 37. 104. p.
5. Gendloff, E. H.,-Pestka, J. J.,-Dixon, D. E.-Hart, L. P. (1987): Phytopathology, 77. 57. p.
6. Goodbrand, J. A. (1987): Let. Appl. Microbiol., 49. 168. p.
7. Hack, R.,-Märtlbauer, E.-Terplan, G. (1987): J. Vet. Med., 34. 538. p.
8. Hunter, K. W.,-Brimfield, A. A.,-Miller, M.,-Finkelmann, F. D.,-Chu, S. F. (1985): Appl. Environ. Microbiol., 49. 168. p.
9. Kégl, T.,-Ványi, A. (1991): Magyar Állatorvosok Lapja, 46. 467. p.
10. Köhler, G.,-Milstein, C. (1975): Nature, 256. 495. p.
11. Ove Nilson, B. (1987): J. Immunol. Methods, 99. 67. p.
12. Pestka, J. J.,-Casale, W. L. (1990): From Food Contamination from Environmental Sources 20. Edited by Hriagu, J. O. és Simmons, M. S.
13. Reiss, J. (1981): Mycotoxin in Lebensmitteln. Gustav Fischer Verlag
14. Visconti, A.,-Minervini, F.,-Lucivero, G.-Gambetta, V. (1991): Mycopath., 113. 181. p.
15. Wilson, M. B.,-Nakane, P. K. (1978): In: Immunofluorescence and Related Techniques (Ed: Knapp, W.,-Holuba, H.,-Wick, G.) Elsevier, 215. p.
16. Woronin, M. (1891): Bot. Z., 49. 81. p.

Érkezett: 1992. június

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
Takarmányozási Intézete, Herceghalom
(Intézeti igazgató: Dr. Gundel János)

Néhány Amaranthus-faj magtermésének kémiai és biológiai vizsgálata, továbbá fehérjéjük hasznosításának javítása kukorica és búza kiegészítéssel

Szeléryiné Galántai Marianne – Zsolnainé Harczai Ildikó

Summary

Szeléryiné, Galántai M., Ms.–Zsolnainé, Harczai I., Ms.: CHEMICAL AND BIOLOGICAL INVESTIGATION OF SOME SEEDS OF THE AMARANTH SPECIES AND IMPROVEMENT OF THEIR PROTEIN UTILIZATION WITH SUPPLEMENTING OF MAIZE AND WHEAT

Nutritional values of seeds of four Amaranths species were determined on the basis of chemical and biological studies. According to the experimental results the lysine contents of Amaranths were between 5.19 and 6.49 g/16g N and the biological values of their protein were considerable too (71.9–82.2%).

On the basis of favourable results the effects of Amaranths supplemented in 50, 75% with maize or wheat on protein utilization were examined in N-metabolism experiments of growing rats. In the N-balance experiments it was found, that all parameters of protein utilization were improved significantly ($P < 0,1$) at *A. caudatus* and *A. retroflexus* supplements with grains.

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

Bevezetés

Az Amaranthus-fajok Magyarországon főleg, mint gyomnövények (disznóparéj) ismertek, ugyanakkor Amerikában a mag-Amaranthusok emberi táplálékként már több ezer éve, főként kenyér formájában kerültek felhasználásra. Colombus után Amerikából a kultúr-Amaranthusok elterjedtek Afrikában és Ázsiában is, míg Európában inkább a kertekben és parkokban található (Vetter és Szócs, 1991). Az 1970-es évek elején az USA-ban újra felfedezték a természetett Amaranthus fajokat és nemesítéssel újabb fajtákat állítottak elő, továbbá nagyüzemi termesztését is megoldották. Lazányi és mtsai. (1988) vizsgálták különböző vad és természetett Amaranthus-fajok agronómiai értékét, továbbá megállapították a zöldnövény, illetve a mag főbb táplálékanyag tartalmát. Nevezettek saját kísérletükben kapott eredményei, valamint az általuk bemutatott külföldi vizsgálatok alapján azt a következtetést vonták le, hogy egyes Amaranthus-fajok magtermése meghaladja a hektáronkénti 3 tonnát és fehérje illetve aminosavtartalmuk sok esetben kétszerese a gabonafélékének. Mindezek alapján véleményük szerint a cereáliák fontos kiegészítőjeként szerepelhetnek az egyes Amaranthus fajok. Carlsson (1979), Sanchez-Marouquin és mtsai. (1979), valamint Cheeke és Bronson (1979), továbbá Saunders és

Becker (1984) különböző Amaranthus fajok táplálóanyag-tartalmát hasonlították össze, illetve állatkísérletben kezelt és kezeletlen magvak takarmányozási értékét állapították meg.

Mind a hazai, mind a külföldi kísérletek eredményei arra ösztönöztek bennünket, hogy a Debreceni Agrártudományi Egyetem karcagi kutatóintézetéből rendelkezésünkre bocsátott Amaranthus-fajok (*A. caudatus*-rózsaszín, *A. retroflexus*-fekete, *A. hypochondriacus*-sárga és fekete) táplálóanyag-tartalmát megállapítsuk, továbbá növendék fehér patkányokkal végzett N-anyagcsere kísérletben az említett fajok fehérjéinek biológiai értékét, emészthetőségét, netto és produktív értékesítését meghatározzuk. Mivel az előbbieken említett irodalmi hivatkozásokban többször találkoztunk azzal a véleménnyel, hogy az Amaranthusok a gabonafélék jó kiegészítői lehetnek, ezért úgy állítottuk össze a patkányok diétáit, hogy a fehérjeforrást az Amaranthus mellett különböző arányban búza vagy kukorica képezze (1. táblázat). A fentiekben említett 4 Amaranthus faj 100, 50, illetve 25%-ban, továbbá búza és kukorica 50, illetve 75%-ban képezte a diétákban a fehérjeforrást.

1. táblázat

Az Amaranthusok és gabonafélék – mint fehérjehordozók – felhasználási aránya a patkány diétákban (%)

Kezelések száma (1)	A. retroflexus fekete (2)	A. caudatus rózsaszín (3)	A. hypochondriacus		Mv 15 búza (6)	Kukorica (7)
			sárga (4)	fekete (5)		
1.	100	–	–	–	–	–
2.	25	–	–	–	75	–
3.	50	–	–	–	50	–
4.	25	–	–	–	–	75
5.	50	–	–	–	–	50
6.	–	100	–	–	–	–
7.	–	25	–	–	75	–
8.	–	50	–	–	50	–
9.	–	25	–	–	–	75
10.	–	50	–	–	–	50
11.	–	–	100	–	–	–
12.	–	–	25	–	75	–
13.	–	–	50	–	50	–
14.	–	–	25	–	–	75
15.	–	–	50	–	–	50
16.	–	–	–	100	–	–
17.	–	–	–	25	75	–
18.	–	–	–	50	50	–
19.	–	–	–	25	–	75
20.	–	–	–	50	–	50

The using rate (as source of protein) of Amaranth species and grains in diets of rats number of treatments (1), *A. retroflexus*, black (2), *A. caudatus*, pink (3), *A. hypochondriacus*, yellow (4), *A. hypochondriacus*, black (5), wheat, MV 15 (6), maize (7)

2a. táblázat

Amaranthus retroflexus tartalmú patkánydiéták (%)

Diéta komponensek (1)	1.	2.	3.	4.	5.
	csoport száma (2)				
Amaranthus retroflexus (fekete) (11)	65,5	16,3	32,7	16,3	32,7
Mv 15 búza (3)	–	51,1	34,1	–	–
Kukorica (4)	–	–	–	72,7	48,3
Vitaminkeverék (5)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ásványianyag keverék (6)	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Napraforgóolaj (7)	10,0	10,0	10,0	3,0	7,0
Étkezési cukor (8)	10,0	10,0	10,0	3,0	7,0
Burgonyakeményítő (9)	9,5	7,6	8,2	–	–
Összesen: (10)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Diets containing *Amaranth retroflexus* (%)

components of diet (1), number of groups (2), wheat, MV 15 (3), maize (4), vitamin mixture (5), mineral mixture (6), sunflower oil (7), sugar (8), potato starch (9), all: (10), black (11)

2b. táblázat

Amaranthus caudatus tartalmú patkánydiéták (%)

Diéta komponensek (1)	6.	7.	8.	9.	10.
	csoport száma (2)				
Amaranthus caudatus (rózsaszín) (11)	54,6	13,6	27,2	13,6	27,2
Mv 15 búza (3)	–	51,1	34,1	–	–
Kukorica (4)	–	–	–	72,6	47,8
Vitaminkeverék (5)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ásványianyag keverék (6)	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Napraforgóolaj (7)	10,0	10,0	10,0	4,4	10,0
Étkezési cukor (8)	10,0	10,0	10,0	14,4	10,0
Burgonyakeményítő (9)	20,4	10,3	13,7	–	–
Összesen: (10)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Diets containing *A. caudatus* (%)

as in Table 2a (1–10), pink (11)

2c. táblázat

Amaranthus hypochondriacus (sárga) tartalmú patkánydiéták (%)

Diéta komponensek (1)	11.	12.	13.	14.	15.
	csoport száma (2)				
Amaranthus hypochondriacus (sárga) (11)	52,2	13,0	26,0	13,0	26,0
Mv 15 búza (3)	–	51,1	34,1	–	–
Kukorica (4)	–	–	–	72,6	49,0
Kukorica (4)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Vitaminkeverék (5)	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Ásványianyag keverék (6)	10,0	10,0	10,0	4,7	10,0
Napraforgóolaj (7)	10,0	10,0	10,0	4,7	10,0
Étkezési cukor (8)	22,8	10,9	14,9	–	–
Burgonyakeményítő (9)					
Összesen: (10)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Diets containing A. hypochondriacus (yellow)
as in Table 2a (1–10), yellow (11)

2d. táblázat

Amaranthus hypochondriacus (fekete) tartalmú patkánydiéták (%)

Diéta komponensek (1)	16.	17.	18.	19.	20.
	csoport száma (2)				
Amaranthus hypochondriacus (fekete) (11)	53,7	13,4	26,8	13,4	26,8
Mv 15 búza (3)	–	51,1	34,1	–	–
Kukorica (4)	–	–	–	72,6	48,2
Kukorica (4)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Vitaminkeverék (5)	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Ásványianyag keverék (6)	10,0	10,0	10,0	4,5	10,0
Napraforgóolaj (7)	10,0	10,0	10,0	4,5	10,0
Étkezési cukor (8)	21,3	10,5	14,1	–	–
Burgonyakeményítő (9)					
Összesen: (10)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Diets containing A. hypochondriacus (black)

Anyag és módszer

Kísérleti takarmányok

A kísérleti takarmányok összetételét a 2. *a-d táblázat*ban mutatjuk be. A diétákat úgy állítottuk össze, hogy a fehérjeforrást vagy kizárólag *Amaranthus*, vagy Mv 15 búza, illetve átlagos minőségű kukorica képezze. Ezenkívül fedeztük az állatok vitamin és ásványianyag szükségletét, továbbá szénhidrát és zsírigényét is.

Állatkísérletek

Valamennyi diétát 5–5, anyagcsereketrecben egyedileg elhelyezett, kb. 80 g testtömegű növendék patkány fogyasztotta. A N-anyagcsere kísérlet 4 nap előtetetés után 5 napos vizsgálati szakaszból állt, amely idő alatt megállapítottuk a takarmányban felvett, illetve a vizelettel és a bélsárral ürített N mennyiségét. Ezekből az adatokból megkaptuk a N-mérleget, továbbá meghatároztuk a fehérjehasználási mutatókat (*Szelényiné, 1969*).

Kémiai vizsgálatok

A vizsgált *Amaranthus*-fajok magvainak táplálóanyag-tartalmát (szárazanyag, nyersfehérje, nyerszsír, nyersrost, hamu, N-mentes kiv. anyagtartalom) az MSz 6830 szerint állapítottuk meg.

Az aminosav-összetételt Moore–Stein elven működő analízissel, sósavas hidrolízis után, Aminochrom II. tip. készülékkel határoztuk meg.

A patkánykísérletben gyűjtött vizelet és bélsár mintákból a N-t Kjeldahl módszerrel állapítottuk meg.

Statisztikai értékelés

A szignifikancia vizsgálatokat páros t-próbával végeztük (*Sváb, 1973*). A biológiai érték, az emészthetőség, a netto és produktív értékesülés megállapításakor összehasonlítottuk a kizárólag *Amaranthus* fehérjeforrást, a búza és kukorica kiegészítéssel összeállított diétákkal.

Eredmények

Kémiai vizsgálatok

A vizsgált *Amaranthus*ok táplálóanyag-tartalmát, valamint aminosav-összetételét a 3. *táblázat*ban mutatjuk be. A nyersfehérje-tartalom legkevesebb (14,2%) az *A. retroflexus* fajtában és legtöbb (16,0%) az *A. caudatus*ban, továbbá közel azonos (15,5–15,2%)

Különböző Amaranthus félék táplálékanyagtartalma (%)
és aminosav-összetétele (g/16 g N)

	Amaranthus félék (1)			
	retroflexus fekete (9)	caudatus rózsaszín (10)	hypochondriacus sárga (11)	hypochondriacus fekete (9)
Száranyag (2)	88,7	88,9	89,3	88,0
Nyersfehérje (3)	14,2	16,0	15,5	15,2
Nyerszsír (4)	7,7	7,3	7,3	6,9
Nyersrost (5)	7,7	3,8	3,4	8,3
Hamu (6)	9,8	2,5	3,1	3,6
N mentes kiv. a. (7)	49,0	57,9	57,3	51,5
Aminosav-összetétel (8)				
Aszparaginsav	7,10	8,86	10,22	8,14
Treonin	3,82	2,74	3,69	3,35
Szerin	6,51	5,66	4,82	5,83
Glutaminsav	14,51	18,40	17,40	15,51
Prolin	5,25	4,55	5,89	6,21
Glicin	7,02	5,80	6,80	7,76
Alanin	2,79	3,32	3,49	3,08
Cisztin	1,12	1,60	1,29	1,15
Valin	4,71	5,13	4,82	5,24
Metionin	1,65	1,27	1,44	2,80
Izoleucin	3,27	3,39	3,25	3,08
Leucin	5,61	5,69	5,56	4,69
Tirozin	3,24	2,68	3,12	2,98
Fenilalanin	4,14	4,28	4,22	3,92
Lizin	5,25	5,19	6,49	5,38
Hisztidin	3,52	3,58	3,61	3,48
Arginin	8,45	9,81	10,87	8,91

Nutrient content (%) and amino acid composition (g/16 g N) of Amaranth species

Amaranth species (1), dry matter (2), crude protein (3), crude fat (4), crude fibre (5), ash (6), N-free extr. (7), amino acid composition (8), black (9), pink (10), yellow (11)

az *A. hypochondriacus* sárga és fekete változatában. A nyerszsír-tartalom 6,9–7,7% között változik. A nyersrost-tartalom 7,7% az *A. retroflexus*-ban és 8,3% az *A. hypochondriacus* fekete változatában, míg a másik két fajtában csak 3,4–3,8%. A hamutartalom meglepően nagy az *A. retroflexus*-ban (9,8%), a többi fajtában csak 2,5–3,6%-ot állapítottunk meg.

Az Amaranthusok aminosavösszetételét néhány kiemelt fontosabb esszenciális aminosavra vonatkozóan a következőkben ismertetjük: a treonintartalom 2,74 g/16 g N az *A. caudatus*-ban, míg a többi fajtában 3,35–3,82 g/16 g N között váltakozik. A cisztin-

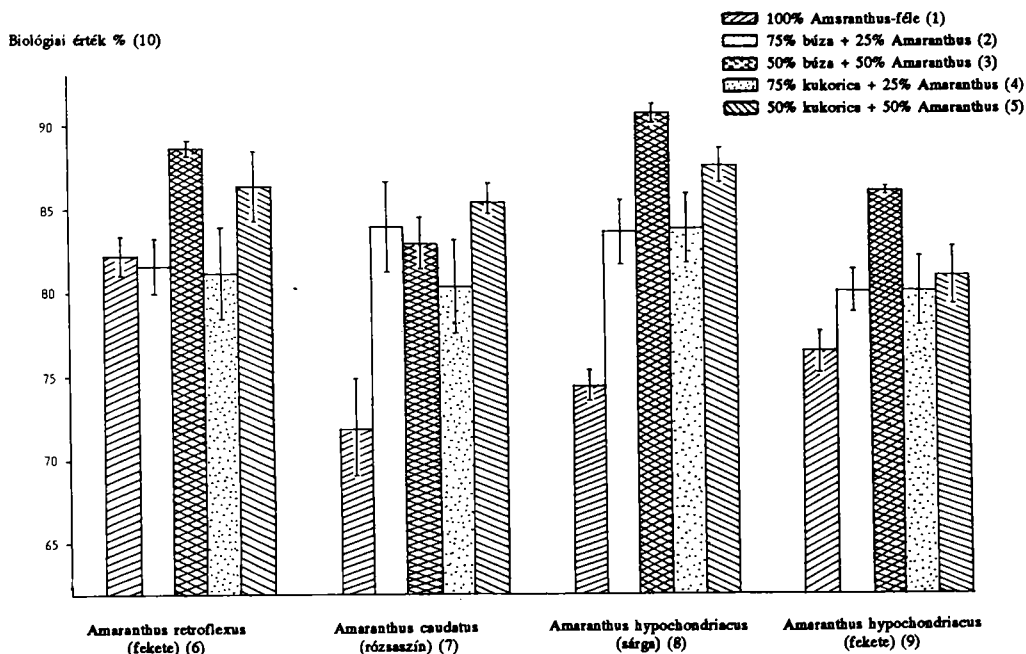
tartalom 1,12–1,60 g/16 g N közötti az egyes fajtákban. A metionintartalom 1,27 g/16 g N az *A. caudatus*-ban, de az *A. hypochondriacus* fekete változatában 2,80 g/16 g N. A lizintartalom legkevesebb (5,19 g/16 g N) az *A. caudatus*-ban és legtöbb (6,49 g/16 g N) az *A. hypochondriacus* sárga változatában. Vizsgálati eredményeink közel állnak az előbbieken ismertetett hazai, illetve külföldi vizsgálatokban megállapított értékekhez.

Állatkísérletek

A patkányokkal végzett N-anyagcsere vizsgálatok alapján megállapítottuk az *Amaranthus*-fajták, illetve azok különböző arányú búzával és kukoricával kiegészített keverékének fehérjehasználási paramétereit.

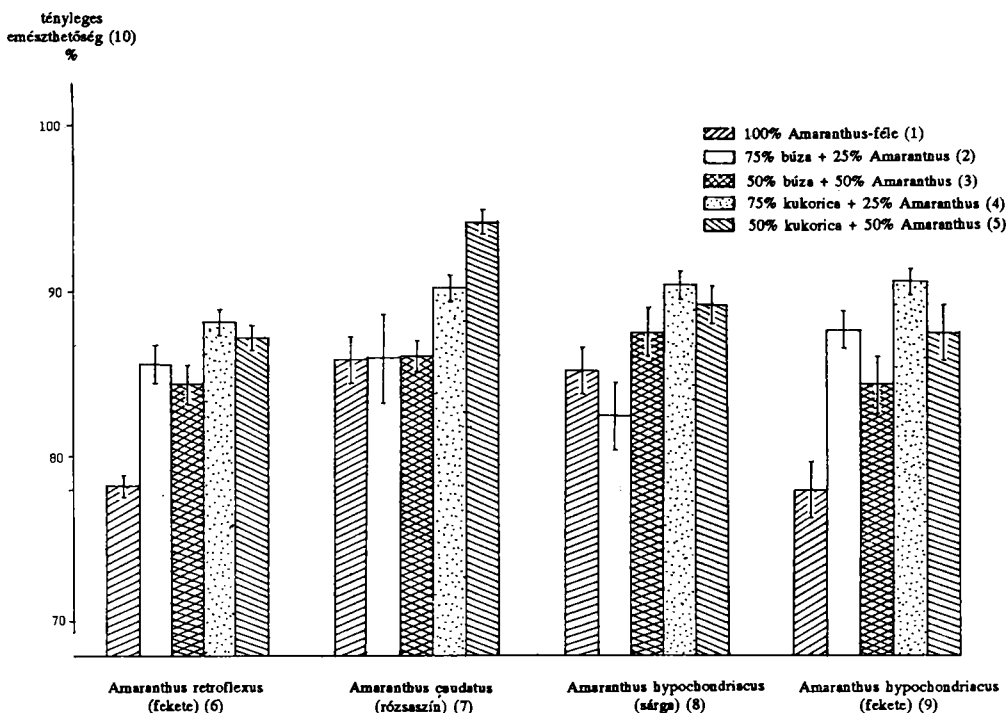
Az 1. ábra szemlélteti a fehérje biológiai értékében bekövetkezett változásokat.

Az *A. retroflexus* biológiai értéke 82,2%, amihez hasonló értéket kaptunk abban az esetben is, ha búza vagy kukorica mellett 25%-ban az *A. retroflexus* volt a



1. ábra: Az *Amaranthus*-félék fehérjéinek biológiai értékében bekövetkezett változások búza, illetve kukorica kiegészítéssel

Fig. 1. Changes in protein of biological value of *Amaranthus* supplemented with wheat or maize 100% *Amaranth* (1), 75% wheat + 25% *Amaranth* (2), 50% wheat + 50% *Amaranth* (3), 75% maize + 25% *Amaranth* (4), 50% maize + 50% *Amaranth* (5), black (6), pink (7), yellow (8), black (9), Biological value (10)



2. ábra: Az Amaranthus-félék fehérjéinek emészthetőségében bekövetkezett változások búza, illetve kukorica kiegészítéssel

Fig. 2. Changes in protein of true digestibility of Amaranths supplemented wheat or maize as in Fig. 1. (1–9), true digestibility (10)

fehérjeforrás. Amikor azonban 50:50 arányban szerepelt búza vagy kukorica mellett, akkor a keverék biológiai értéke 88,7, illetve 86,4%-ra növekedett.

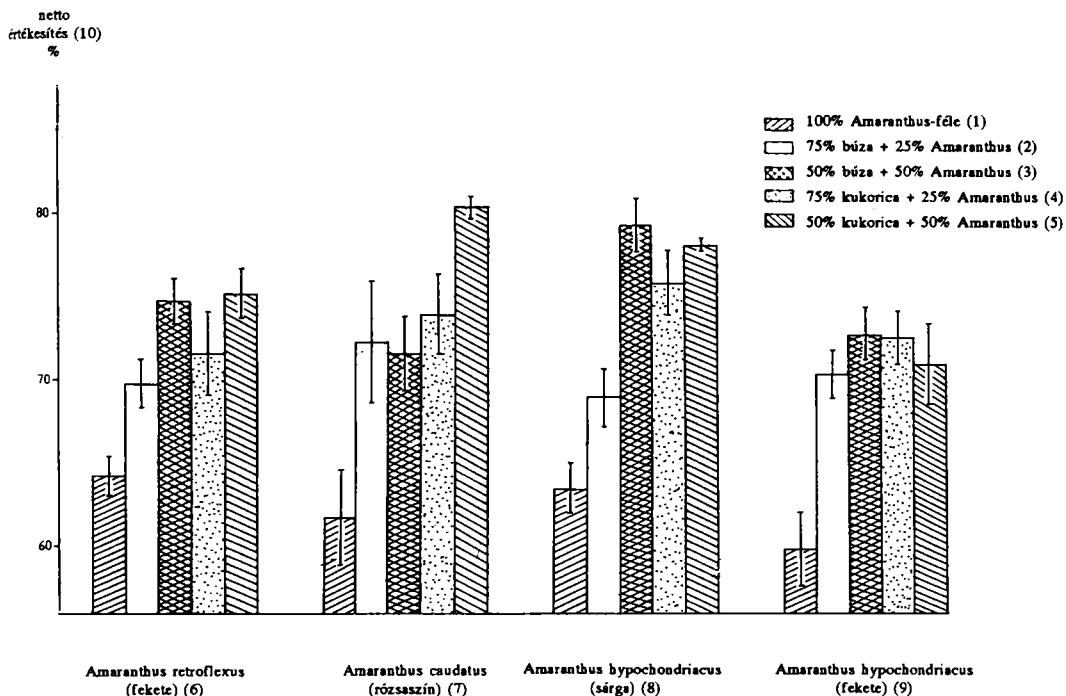
Az *A. caudatus* biológiai értéke 71,9%, ami jelentősen növekedett a búza vagy kukorica felhasználással összeállított diéta esetén. Amikor akár búza, akár kukorica mellett 25 vagy 50%-ban az *A. caudatus* volt a fehérjeforrás, akkor a biológiai értéke 80,4–85,5%-ra javult.

Az *A. hypochondriacus* (sárga) önmagában 74,5% biológiai értékű volt, amely érték 75% búza vagy kukorica felhasználással 83,7–83,9%-ra növekedett, míg 50:50 arányban keverve az említett két gabonafélével 90,8, illetve 87,7% biológiai értéket mértünk.

Az *A. hypochondriacus* fekete változatának 76,6%-os biológiai értékét 75% búza vagy kukorica 80,2%-ra, míg 50% búza 86,2%, illetve 50% kukorica 81,1%-ra javította.

A 2. ábra a fehérje tényleges emészthetőségében bekövetkezett változásokat szemlélteti.

Az *A. retroflexus* fehérje emészthetősége 78,1%, amit az 50, illetve 75%-ban adagolt búza és kukorica 84,4–88,2%-ra növelt.



3. ábra: Amaranthus-félék fehérjéinek nettó értékesítésében bekövetkezett változások búza, illetve kukorica kiegészítéssel

Fig. 3. Changes in protein of net utilization of Amaranths supplemented with wheat or maize as in Fig. 1. (1-9), net utilization (10)

Az *A. caudatus* önmagába 85,9% emészthetőséget mutatott, amin a búzával való keverés nem változtatott, míg a kukorica 92,0–94,2%-ra növelte.

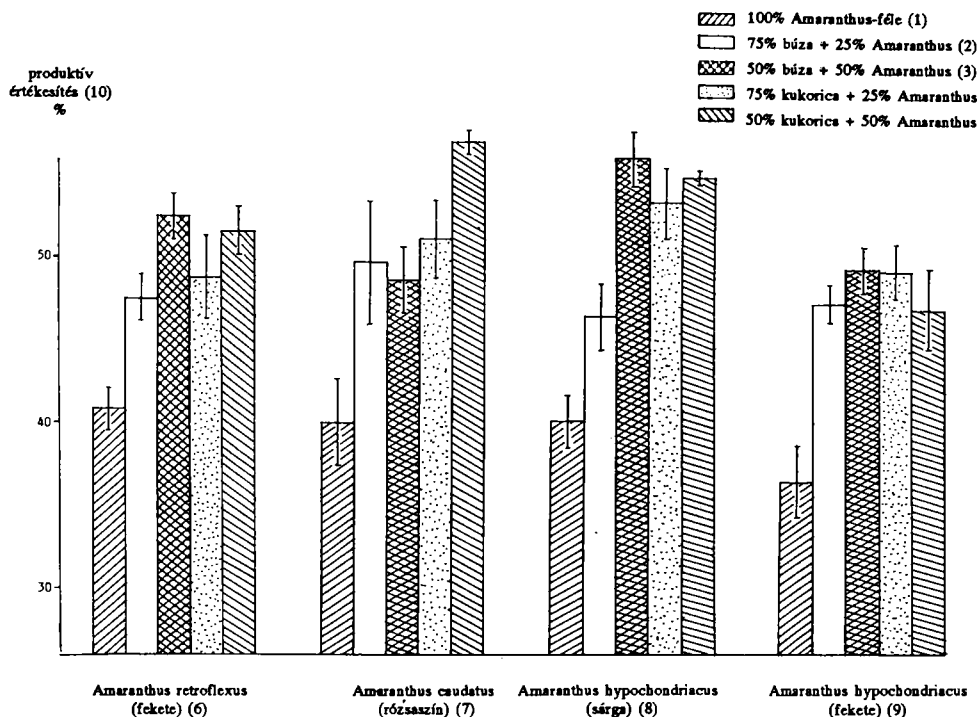
Az *A. hypochondriacus* (sárga) emészthetősége 85,2%, amit a búzával való hígítás 82,5, illetve 87,5%-ra változtatott, viszont a kukorica 90,4, illetve 89,2%-ra javított.

Az *A. hypochondriacus* fekete változatának fehérje emészthetősége 78,0% volt, amit a búzával történő keverés 87,7-, illetve 84,4%-ra, a kukoricával való hígítás 96,6-, illetve 87,5%-ra javított.

A 3. ábra a fehérje nettó értékesítésében bekövetkezett változásokat szemlélteti. Az *A. retroflexus* esetében 64,2%-os értéket kaptunk, amit a búzával és kukoricával végzett keverés azonos mértékben kedvezően befolyásolt.

Az *A. caudatus* nettó értékesítése 61,7% volt, amit a búza 72,3, illetve 71,6%-ra míg a kukorica 74,0–80,5%-ra javított.

Az *A. hypochondriacus* sárga változatának nettó értékesítése 63,5% volt, amit a 75% búza, illetve kukorica 69,0, illetve 75,9%-ra az 50%-os gabona arány pedig 79,4 illetve 78,2%-ra javított.



4. ábra: Amaranthus-félék fehérjének produktív értékesítésében bekövetkezett változások búza, illetve kukorica kiegészítéssel

Fig. 4. Changes in protein of productive utilization of Amaranths supplemented with wheat or maize as in Fig 1. (1-9), productive utilization (10)

Az *A. hypochondriacus* fekete változatának netto értékesítése 59,8%, amit az eltérő arányú búza, illetve kukorica kiegészítés csaknem azonos mértékben (70,4–72,8%) javított.

A 4. ábra a fehérje produktív értékesítésében bekövetkezett változásokat mutatja be. Az *A. hypochondriacus* fekete változata esetében 36,4%-ot, míg a többi fajtára vonatkozóan csaknem azonos (40,0–40,9%) értékeket állapítottunk meg. A 75%-os búza, illetve kukorica kiegészítés a vizsgált Amaranthus fajok produktív értékesítését 46,4–49,7, illetve 48,8–53,3%-ra, az 50%-os gabona arány pedig 48,6–56,0, illetve 46,8–57,0%-ra javította.

Következtetések

Kémiai és biológiai vizsgálati eredményeink azt mutatják, hogy jelentős különbségek találhatóak az egyes Amaranthusok között. Így az esszenciális aminosavak közül a treonin, a metionin és a lizin tartalmában állapítottunk meg számottevő eltéréseket. Az *A.*

caudatusban fordult elő ez a három aminosav a legkisebb mennyiségben, míg az *A. hypochondriacus* sárga változatában a lizin, fekete változatában pedig a metionin tartalom volt a több. Az aminosav-tartalomban megállapított különbségek részben magyarázzák az állatkísérletek alapján nyert biológiai érték eltéréseket az egyes fajok között.

A patkányokkal végzett N-anyagcsere vizsgálatok alapján megállapítható, hogy önmagában etetve az *A. retroflexus* (fekete) a legjobb biológiai értékű, amit a gabonafélékkel fokozni csak 50%-os kukorica és búza arány esetén lehetett. A legkisebb biológiai értékű a *A. caudatus*, fehérjeértékesítése szignifikánsan ($P < 0,1$) javítható volt búza és kukorica kiegészítéssel, kivéve a 75%-os kukorica hígítással összeállított diétát. A legjobban az *A. hypochondriacus* sárga változata esetében volt javítható a biológiai érték, ugyanis mindkét gabonafélével végzett keverés szignifikáns ($P < 0,1$) javulást eredményezett. Az *A. hypochondriacus* fekete változatának az előbbihez hasonló volt a kiindulási biológiai értéke, amit szignifikánsan ($P < 0,1$) csak 50% búzával lehetett javítani.

A fehérje tényleges (valódi) emészthetősége az *A. retroflexus*, illetve *A. hypochondriacus* fekete változata esetében javult szignifikánsan ($P < 0,1$) kukorica és búza kiegészítésekkel.

Mind a fehérje netto, mind a produktív értékesítésre szignifikánsan ($P < 0,1$) javító hatást fejtett ki a vizsgált *Amaranthus*ok bármilyen arányú búza és kukorica kiegészítése.

Pedersen és mtsai. (1987a) az *A. caudatus* 4 fajtáját vizsgálva ugyancsak találtak különbséget az egyes táplálóanyagok között, amely főleg a rosttartalomban és a patkány kísérletben megállapított nettó fehérjeértékesítésben mutatkozott meg. Véleményük az, hogy az *Amaranthus*-félék fehérjéinek minősége lényegesen jobb, mint az átlagos gabonaféléké.

Pedersen és mtsai. (1987b) következő kísérletükben kukorica, búza és cirok szemtermését egészítették ki az *A. caudatus* kezelt (főzött) és kezeletlen változatával. Megállapították, hogy a kezelés nem változtatott az *Amaranthus* fehérje hasznosíthatóságán, ugyanakkor a kezeletlen *A. caudatus* fehérjeértékesülése kukorica és búza kiegészítéssel szignifikánsan javítható volt.

A kísérleti eredményeink megerősítik az említett szerzők véleményét, miszerint jelentős különbségek lehetnek az egyes *Amaranthus*-fajok táplálóanyag-tartalmában és fehérjeértékesülésében, továbbá gabonafélékkel együtt kitűnően értékesülő takarmányfehérjét jelenthetnek monogasztrikus állatok számára. Alátámasztják eredményeink *Lazányi és mtsai.* (1988) feltételezését is, mely szerint az *A. caudatus* (rózsaszín) részben aminosavtartalma, részben kedvező fehérjehasználási paraméterei miatt, jó kiegészítője lehet a cereáliáknak.

Ezúton mondunk köszönetet Dr. Somssich Istvánnak és Dr. Lazányi Jánosnak, hogy kísérleteink elvégzéséhez az *Amaranthus*-fajokat rendelkezésünkre bocsátották.

IRODALOM

1. *Carlsson, R.* (1979): Proc. Amaranth Conf., 2nd, Mexico, Emmaus: Rodale Press, 48–58 p.
2. *Cheeke, P. R.–Bronson, J.* (1979): Proc. Amaranth Conf., 2nd, Mexico, Emmaus: Rodale Press, 5–11 p.
3. *Lázányi, J.–Kapocsi, J.–Bene, S.–Fazekas, M.–Chrappán, Gy.* (1988): Növénytermelés, 37. 219–226. p.
4. *Pedersen, B.–Kalinowski, L. S.–Eggum, B. O.* (1987a): Plant Goods for Human Nutrition, Dordrecht, 36. 309–324 p.
5. *Pedersen, B.–Hallgren, L.–Hansen, I.–Eggum, B. O.* (1987b): Plant Goods for Human Nutrition, Dordrecht, 36. 325–334 p.
6. *Sanchez-Marroquin, A.–Maya, S.–Perez, J. L.* (1979): Proc. Amaranth Conf., 2nd, Mexico, Emmaus: Rodale Press, 95–104 p.
7. *Saunders, R. M.–Becker, R.* (1984): Advances in Cereal Science and Technology, Vol VI. Minnesota: AACCC., 357–396 p.
8. *Sváb, J.* (1973): Biometriai módszerek, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
9. *Szelényiné, Galántai, M.* (1969): Állattenyésztés, 18. 189–191 p.
10. *Vetter, J.–Szócs, Z.* (1991): Állattenyésztés és Takarmányozás, 40. 263–268. p.

Érkezett: 1992. március 2.

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
Takarmányozási Intézete, Herceghalom
(Intézeti igazgató: Dr. Gundel János)

Speciális nyúltáp a szopósnyulak leválasztásához

Gippert Tibor–Hullár István–Virág Györgyi

Summary

Gippert, I.–Hullár, I.–Ms. Virág, Gy.: ELABORATION OF A SPECIAL RABBIT FEED AFTER WEANING

New Zealand weaned young rabbits were fed from the 35th day by breeder, grower and a special weaning feed generally used in Hungary until the 10–11 week of breeding. In model scale 30–30 animals, in farm scale 120–120 animals were used per treatment, respectively. The weaning rabbit feed was poorer in energy (10.6 MJ/kg) and starch and richer in fibre (136 g/kg) than the breeder feed (11.2 MJ/kg DE, 106 g/kg crude fibre).

Feeding the weaning rabbit feed decreased the occurrence of diarrhoeas and losses due to them, it did not influence significantly the body mass gain and the feed conversion. After weaning for 2–3rd weeks it rendered better gain, from the 9th week of breeding in turn weaker than the control breeder and grower rabbit feed.

The young rabbits presumably were unable to digest suitably the breeder and grower rabbit feed rich in starch and poor in fibre after weaning and faeces stagnation occurred. In this medium the pathogenic bacteria could proliferate and their toxins could lead to diarrhoeal disease. The rabbits digested the nutrients of the special weaning rabbit feed well, its fibre content maintained proper intestinal motility and also improved the dietic effect of the feed components. The weaning rabbit feed poor in energy could not the nutrient demand of the rabbits from the 9th week of breeding, so its feeding can be suggested from the weaning (fifth week) until the 8–9th week of breeding.

Authors' address: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition, Dept. of Poultry Nutr., H-2101 Gödöllő, Pf. 65.

Bevezetés

A növendék nyulak emésztőszervi megbetegedésének kialakulásában szerepet játszanak különböző patogén baktériumok, táplálkozási rendellenességek, elsősorban a nyersrost hiány. Újabb megfigyelések szerint a nyulak enterotoxémiáját a vakbélben levő baktériumok burjánzása okozza, amelyek igen erős mérgeket, toxinokat termelnek. Patton és mtsai. (1978) a nyulak enterotoxémiájának kiváltásában egy iota toxin jelenlétét mutatták ki. Carman és Boriello (1982) egy új Clostridium fajt, a *C. spiroforme*-t azonosították az iota toxin forrásaként, mely tény azóta több kutató megerősített.

Cheeke és Patton (1980) megfigyelték, hogy a keményítőben gazdag nyúltápok etetése mellett megemelkedik a hasmenéses eredetű elhullások száma, míg a rostban gazdag, keményítőben szegény tápok etetésénél csökken. Feltételezik, hogy a vastagbél enterotoxémiáját szénhidrát, elsősorban keményítő túlterhelés okozza, amely kedvez a patogén baktériumok burjánzásának. *Boriello és Carman* (1983) kimutatták, hogy a *C. spiroforme* toxin termelése megkívánja a glükóz jelenlétét. A rosthányos takarmányok etetése hipomotilitást vált ki, meghosszabbodik a takarmányok vakbélben eltöltött tartózkodási ideje, a szénhidrát fermentáció változásokat okoz a vakbél pH-jában és mikróba populációjában.

Lelkes (1986, 1987) úgy véli, hogy az enterotoxémiához vezető kritikus tényező a vakbél pH-jának szintje, ami erőteljes szénhidrát fermentációnak a következménye. Véleménye szerint a vakbél túlzott savassága destabilizálja a mikróba populációt, ami a rendes mikrobák elvesztését és a patogének, mint például a *C. spiroforme* és az *E. coli* toxikus vonalainak elszaporodását eredményezi.

1. táblázat

A kísérleti nyúltápok összetétele (%)

Takarmányok (1)	Kísérleti kezelések (2)		
	Tenyész nyúltáp (3)	Hizlaló nyúltáp (4)	Leválasztó nyúltáp (5)
Kukorica (6)	30	15	–
Búza (7)	21	15,5	–
Árpa (8)	–	13,5	14
Zab (9)	–	–	20
Búzakorpa (10)	–	10	20
Napraforgódara (11)	10	12	12
Lucernaliszt (12)	35	30	30
Premix (13)	4	4	4
Kémiai összetétel (14)			
Száranyag (15)	920	910	920
Nyershamu (16)	54	71	65
Szervesanyag (17)	866	839	855
Nyersfehérje (18)	165	178	174
Nyersrost (19)	103	98	134
N mentes kivonható anyag (20)	559	523	518
DE MJ/kg	11,1	10,9	10,6

Composition of the experimental rabbit feed (%)

ingredients, (1), experimental treatments (2), breeder rabbit feed (3), fattening rabbit feed (4), weaner rabbit feed (5), corn (6), wheat (7), barley (8), oat (9), wheatbran (10), sunflower meal (11), alfalfa meal (12), premix (13), chemical composition (14), dry matter (15), crude ash (16), organic substance (17), crude protein (18), crude fibre (19), nitrogen-free extract (20)

A szénhidrát hiperfermentációja a vakbélben arra utal, hogy a választott nyúl képtelen hatékonyan megemészteni a keményítőt a vékonybélben a leválasztást követően (Cheeke, 1988).

A fenti vizsgálatok eredményei alapján célszerűnek tűnik a leválasztott nyulakat keményítőben szegényen, nyersrostban gazdagon takarmányozni a hasmenéses eredetű elhullások csökkentése érdekében. Jelen kísérletünkben a rendelkezésre álló hazai alapanyagokból állítottunk össze keményítőben szegény, rostban gazdag leválasztó nyúltápot.

Anyag és módszer

A vizsgálatot kezelésként 30–30 újjélandi fehér, 35 napos korban leválasztott nyúllal állítottuk be. A kezelésekre azonos korú, közel megegyező életmögű alomtestvér nyulakat helyeztünk, megegyező ivararányban. Az állatokat kétszintes fémketrecbe, egyedileg helyeztük el.

A kísérletben 5–14 hetes korig 3 féle nyúltápot, Magyarországon általánosan használt tenyész, hízaló és egy keményítőben szegény, rostban gazdag leválasztó nyúltápot etettünk. Az etetett tápok komponenseit, kémiai összetételét az 1. táblázatban ismertetjük.

Az etetett takarmányok tápláléértékének és emészthetőségének meghatározására kihasználási kísérletet állítottunk be, Fekete és Gippert (1983) egységesített módszere szerint, kezelésként 4–4 megegyező életmögű, kifejlett, újjélandi fehér fajtájú nősténynyúllal. A kísérlet 5 napos előtetetés után 2x4, azaz 8 napos gyűjtési fázisakaszából állt. Ad libitum takarmányfelvételt és teljes bélsár gyűjtést alkalmaztunk.

A vizsgálatot üzemi méretben, csoportos tartásban is elvégeztük 5 hetes korban leválasztott, kezelésként 120–120 újjélandi fehér nyúllal.

Eredmények

Az etetett takarmányok tápláléértéke eltért egymástól. A kontrollként használt tenyész és hízaló nyúltápok általában szénhidrátban, keményítőben gazdagok voltak, emészthető energia-tartalmuk magas, rosttartalmuk alacsony volt. A kísérleti leválasztó nyúltáp energiában viszonylag szegény, rostban gazdag, keményítő-tartalmában pedig a legkisebb volt.

A kísérlet fő célja annak a megállapítása volt, hogy az etetett tápok a nyulak leválasztás utáni egészségi állapotát miként befolyásolják, az emésztőszervi megbetegedésekre visszavezethetően milyen mértékű az elhullás. A tenyésznyúltápot fogyasztó csoportból 5 (16,6%), a hízalóból 4 (13,3%), míg a kísérleti leválasztó tápot fogyasztó kezelésként 1 nyúl hullott el hasmenéses eredetű megbetegedéstől (2. táblázat). Az emésztőszervi megbetegedésből származó kiesések a leválasztást követő első 3 hétben történtek.

A nyulak életmögében, testmöggyarodásában a nevelés 6 hete alatt (5–11 hét) szignifikáns különbséget nem találtunk (2. táblázat). A hetenként végzett mérések adataiból azonban megállapítottuk, hogy a leválasztást követő első három hétben a

A kísérlet eredményei

Megnevezés (1)		Kísérleti kezelések (2)		
		Tenyész nyúltáp (3)	Hizlaló nyúltáp (4)	Leválasztó nyúltáp (5)
Induló létszám (6)	n	30	30	30
Záró létszám (7)	n	25	26	29
Elhullás (8)	n	5	4	1
	%	16,66	13,33	3,33
Induló élőtömeg (9)	g	1023 ± 49	1036 ± 46	1017 ± 51
Tömeggyarapodás (10)	g/nap	28,6 ± 4,3	28,1 ± 3,9	28,6 ± 4,6
Takarmányfelvétel (11)	g/nap	105 ± 8,9	106 ± 9,2	106 ± 10,6
Takarmányértékesülés (12)	g/g	3,67 ± 0,33	3,78 ± 0,43	3,71 ± 0,41
Energia értékesülés (13)	MJ/kg	40,7 ± 8,1	40,8 ± 9,3	39,3 ± 7,8
Fehérje értékesülés (14)	g/kg	606 ± 27	673 ± 38	649 ± 35
Üzemi kísérlet (15)				
Induló létszám (6) n		120		120
Elhullás (8)	n	15		8
	%	12,5		6,66
Tömeggyarapodás (10)	g/nap	29,0		28,2
Takarmányértékesülés (12)	g/g	3,70		3,68

Results of the experiment

item (1), as in Table 1 (2-5), initial number (6), final number (7), deaths (8), initial live-weight (9), body weight gain, g/day (10), feed consumption, g/day (11), feed conversion, g/g (12), energy utilization, MJ/kg (13), protein utilization g/kg (14), on farm-scale experiment (15)

kísérleti leválasztó nyúltápot fogyasztó nyulak gyarapodása volt a legkedvezőbb, azt követően 7-9. hétig közel megegyező gyarapodást észleltünk, a nevelés utolsó két hetében viszont már az energiában szegény leválasztó nyúltápot fogyasztó nyulak gyarapodása volt a leggyengébb (3. táblázat).

A nyulak takarmányfelvételében és a takarmányértékesülésben a nevelés teljes időszakát tekintve szignifikáns eltérést nem észleltünk (2. táblázat). A takarmány és a fehérjeértékesülés a tenyésznyúltáp etetése mellett, míg az energia értékesülés a leválasztó nyúltáp esetében volt a legkedvezőbb, de a különbségek nem szignifikánsak.

Az üzemi méretű etetési kísérlet, melyben tenyész és kísérleti leválasztó nyúltápot ettünk a nyulak 5-11. hetes koráig, a modell kísérlet eredményeit megerősítette.

Az emésztőszervi megbetegedésből származó kiesés a leválasztó nyúltápot fogyasztó kezeléskből jelentősen kevesebb, csaknem fele annyi volt, mint a kontrollból. A termelési eredményekben számottevő eltérések nem alakultak ki.

Az etetett nyúltápok emészthetősége között szignifikáns eltérést nem találtunk (4. táblázat). Az energiában szegény, rostban viszonylag gazdag leválasztó nyúltáp táplá-

3. táblázat

A leválasztott nyulak heti tömeggyarapodása

Hetek száma (1)	Kísérleti kezelések (2)		
	Tenyész nyúltáp (3)	Hizláló nyúltáp (4)	Leválasztó nyúltáp (5)
6-7.	30,1	29,9	30,8
7-8.	21,9	16,6	26,6
8-9.	28,3	26,0	29,7
9-10.	38,6	39,9	39,4
10-11.	30,9	34,4	24,0
	22,1	22,9	21,0
5-11.	28,6	28,1	28,6

Weekly bodyweight gain of weaned rabbits
number of weeks (1), as in Table 1. (2-5)

4. táblázat

Emésztési együtthatók (%)

Táplálóanyagok (1)	Kísérleti kezelések (2)		
	Tenyész nyúltáp (3)	Hizláló nyúltáp (4)	Leválasztó nyúltáp (5)
Száranyag (15)	70,45±0,21	70,65±0,31	70,81±0,27
Szervesanyag (17)	71,86-0,33	72,06-0,29	72,23-0,38
Nyersfehérje (18)	70,66±1,54	70,47±1,62	71,62±1,48
Nyersrost (19)	31,16±0,85	31,41±1,07	32,08±0,98
Nyerszsír (21)	89,00±1,22	89,88±0,87	89,67±1,17
N mentes kivonható anyag (20)	81,17±0,58	88,97±0,77	91,54±0,69

Digestibility coefficients (%)
nutrient (1), as in Table 1. (2-5), as in Table 1 (15-20), crude fat (21)

lóanyagait is megfelelően emésztették a nyulak. Feltehetően a tápban lévő zab és búzakarpa kedvező dietikus hatása érvényesült, az emésztést elősegítette.

Megbeszélés

Kísérletünkben az amerikai kutatók (*Cheeke és Patton, 1980*) eredményeivel meg- egyezően mi is a keményítőben szegényebb, rostban gazdagabb táp etetése mellett észleltük a legkevesebb hasmenéses eredetű elhullást. *Fekete (1989)* vizsgálatai szerint

a takarmány összetevői hozzájárulnak – hormonális serkentés útján – az enzimek termelődéséhez. Feltehetően a tenyész és hizlaló nyúltápokban levő sok keményítőt a leválasztás első három hetében (5–8. hét) a nyulak nem tudták megemészteni, mivel szénhidrát bontó enzimaktivitásuk hiányos (Cheeke, 1988), csak a 6. hét körül fejlődik ki (Fekete, 1990). A kevés rosttartalom miatt hipomotilitás áll be, a bélperisztaltika lelassul és bélsárpangás lép fel. Ebben a közegben a patogén baktériumok elszaporodhatnak és toxinjai válthatják ki a hasmenéses megbetegedést (Lelkes, 1986).

A kísérleti leválasztó tápból kihagytuk a magyar nyúltápokban nagy arányban szereplő, keményítőben gazdag kukoricát és búzát. Helyette energiában szegényebb búzakorpát és zab darát használva elértük, hogy a keverék keményítőtartalma csökkent, rosttartalma pedig emelkedett.

A nevelés 6 hetét figyelembevéve, (5–11. hét) a kezelések alapján az élőtömeg és tömeggyarapodás között számottevő eltérést nem észleltünk. A heti mérések eredményei alapján azonban megállapítottuk, hogy a keményítőben gazdag és rostban szegény tenyész és hizlaló tápok etetése esetében a leválasztást követő 2. héten, (a nevelés 6–7. hetében) amikor a hasmenéses megbetegedés kialakult, alig volt gyarapodás, míg a keményítőben szegény, rostban gazdag leválasztó nyúltáp etetése mellett a fejlődés töretlen volt. A nevelés utolsó szakában (a 9. hét után) viszont az energiában szegény, rostban gazdag leválasztó nyúltáp etetése gyengébb gyarapodást eredményezett, mint a többi táp, mert energia-tartalma ekkor már nem elégítette ki a nyúl igényét, így ezen kezelés nevelés közepén szerzett előnyét a nevelés végére elvesztette.

A vizsgált nyúltápok közül a legkisebb egységára a leválasztó kísérleti nyúltápnak volt. Mivel etetése a termelési mutatókat nem rontotta, viszont az elhullást jelentősen mérsékelte, így a nevelés gazdaságosságát javította.

Intenzív takarmányozás, azaz kizárólag nyúltáp etetés esetében célszerűnek tartjuk a leválasztást követően egy speciális „leválasztó nyúltáp” etetését. Ennek főbb takarmánykomponensei zab, búzakorpa, lucerna, vagy rétiszéna őrlemény, napraforgó dara lehetnek. Etetését a leválasztástól számítva 3–4 hétig (a nyulak 8–9. hetes koráig) javasoljuk, ameddig a kisnyulak szénhidrátbontó enzim aktivitása nem kielégítő.

IRODALOM

1. Boriello, S. P.–Carman, R. J. (1983): J. Clin. Microbiol., 71. 414. p.
2. Carman, R. J.–Boriello, S. P. (1982): Vet. Rec., 111. 461. p.
3. Cheeke, P. R.–Patton, N. M. (1980): J. Appl. Rabbit Res., 3. 3. 20. p.
4. Cheeke, P. R. (1988): Proc. of Alltechs Ann. Symposium
5. Fekete, S.–Gippert, T. (1983): Nyúl takarmányértékelési rendszer kidolgozása. Témadokumentáció, OMgK.
6. Fekete, S. (1989): Acta Vet. Hungarica, 37. 3. 265–279. p.
7. Fekete, S. (1990): A házinyúl élettani és biokémiai sajátosságai. in: Házinyúl egészségtan, Szerk.: Vetési, F., Mg. Kiadó, Budapest
8. Lelkes, L. (1986): J. Appl. Rabbit Res., 9. 148. p.
9. Lelkes, L. (1987): J. Appl. Rabbit Res., 10. 55. p.
10. Patton, N. M.–Holmes, H. T.–Riggs, R. J.–Cheeke, P. R. (1978): Lab. Anim. Sci., 28. 536. p.

Érkezett: 1992. január

Gödöllői Agrártudományi Egyetem,
Takarmányozástani Tanszék, Gödöllő
(Tanszékvezető: Dr. Mézes Miklós)

Adatok a lúd nyersrostemésztéséhez

Vetési Margit-Ravaszné Fekete Ildikó

Summary

Vetési, M., Ms.-Ravaszné Fekete, I., Ms.: DATA TO CRUDE FIBER DIGESTIBILITY OF GEESE

1. Digestibility trials were carried out in ten-weeks old geese fed with concentrate I. (16% crude protein) (1), concentrate I. and ad libitum green alfalfa (2), concentrate II. (14% crude protein) and ad libitum green alfalfa (3), concentrate I. and ad libitum alfalfa hay (4), concentrate I. and ad libitum maize silage (5).

2. Data were collected on the influence of the foregoing feeding regimes on the volatile fatty acid (VFA) concentration as well as on cellulase Cx activity in the caecum and colon content of geese.

Conclusions:

- crude fiber was digested at an average level of 17 to 22% in the case of the control (1) diet,
- digestion of crude fiber in the case of green alfalfa, alfalfa hay and maize silage were higher than as in case of concentrate (Table 1. and 2.),
- ADF and cellulose digestion of young geese were more efficient if the animals are fed with concentrate and green alfalfa, or with concentrate and alfalfa hay as they are fed with concentrate only,
- the higher digestibility value of crude fiber in maize silage was caused by the higher digestibility of hemicellulose,
- higher total VFA concentration, acetic acid rate and cellulase Cx activity were measured in the caecum and colon content of geese were fed with concentrate and green alfalfa (Table 3, 6.) and alfalfa hay (Table 4, 5, 7.), that of geese were fed with concentrate only,
- these data suggest that the higher crude fiber digestion was caused by beside the mechanical degradation within the gizzards, the more efficient microbiological digestion, as well,

Authors' address: Gödöllő University of Agricultural Sciences, H-2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Bevezetés

A növények támasztószövetét képező nyersrost különböző kémiai természetű szerves anyagok (cellulóz, hemicellulóz, lignin, kutin stb.) összessége, amelynek emészthetőségét és táplálóértékét főként kémiai összetétele határozza meg. A nyersrostot alkotó anyagok a bélemésztés során ellenállnak az emésztőnedvek hatásának. A baktériumok által termelt celluláz bontja le a cellulózt egyszerű szénhidrátokra, amelyekből anaerob erjedés során illózsírsavak keletkeznek. Az az általános felfogás, hogy a bakteriális emésztés viszonylag lassú folyamat, s erre csak a kérődzők bendőjében, a ló és a nyúl vakbelében vannak meg a feltételek.

A baromfi rövid bélsatornájában a takarmány áthaladása rendkívül gyors (*Hollsworth és Coates 1962, Clemens 1975*) és emiatt nincs elég idő baktériumos emésztésre. A baromfiban a takarmány egyedül a vakbélben időzik hosszabb ideig ahol cellulózemésztés kétségtelenül kimutatható (*Anison és mtsai. 1968*). Mivel azonban a baromfiban a felvett takarmánynak csak 7–10%-a esik át a vakbélemésztésen, nyersrostemésztésük nem számottevő.

Hallsworth és Coates (1962) összehasonlító vizsgálatukban azt találták, hogy – bár a felnőtt lúd testtömege kétszer, háromszor nagyobb, mint a tyúkféléké –, emésztőszervrendszerének kapacitása relatíve kisebb.

Több kutató vizsgálta, hogy mi az oka annak, hogy a lúd igen jól hasznosítja a rostban gazdag tömegtakarmányokat.

Clemens és mtsai. (1975), Rybicki és mtsai. (cit: Cowan, 1980), Mattocks (cit: Cowan, 1980) leírták, hogy a lúdban a mechanikai feltárás jelentősebb, mint a mikrobiológiai lebontás, és hogy a zöldtakarmányból kipréselt sejtnedv a fő tápanyagforrás.

A lúd nyersrostemésztő képességét több szerző vizsgálta. Így pl. a vadludak a pelletált fűlisztben lévő nyersrost 25–26%-át emésztették meg (*Summers és Griere 1982*), mások (*Angrique és mtsai. 1980*) szerint a legelőn tartott ludak 20% körüli „sejtfalemésztést” mutattak. *Hollister és mtsai (1984)* 20, ill. 40% lucernalisztet keverték a ludak takarmányába. Azt találták, hogy az ADF emészthetősége a nyersrosttartalom emelkedésével (15,9%-ról 21,4%-ra) javult. *Pakulska és mtsai (1982)* 23%-os nyersrost-tartalmú keverék etetésekor 14–25%-os nyersrostemésztést tapasztaltak. *El Taty és Attia (1977)* azt találta, hogy az alexandriai here nyersrostját 60%-ban emésztették meg a ludak. *Bielinski és mtsai. (1980)* öthónapos ludakat zöldtakarmánnyal és 25% fűliszttel etetve 7,9–13,4%-os nyersrostemésztést figyeltek meg.

Az eltérő adatok arra utalnak, hogy a nyersrostemésztés hatékonyságát elsősorban a felvett takarmány minősége és áthaladásának üteme befolyásolja.

Jelen közleményünkben azokról a kísérletekről adunk számot, amelyekben 10 hetes ludakat egyidejűleg abrakkal és különféle tömegtakarmányokkal (zöldlucerna, lucerna-széna, silókukorica-szilázs) etetve vizsgáltuk az állatok rostemésztését.

Munkánk célja annak vizsgálata volt, hogy

– az abrakkal és a nevezett tömegtakarmányokkal etetett ludakban hogyan alakul az egyes táplálóanyagok emészthetősége, különös tekintettel a nyersrost-, ill. az egyes sejtfal-alkotórészek emészthetőségére;

A ludakban folyó mikrobiális rostemésztés ellenőrzésére megvizsgáltuk, hogy:

– az említett takarmányozás okoz-e változást a ludak vak- és vastagbél-tartalmában keletkező illózsírsavak mennyiségében;

– adatokat gyűjtöttünk arra is, hogy az abrakkal és a fenti tömegtakarmányokkal való takarmányozás hatására megváltozik-e az említett bélszakaszokban a celluláz-aktivitás.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat napos kortól tízhetes korig tartó nevelési kísérletek előzték meg, amelyek során a kísérleti állatok ugyanolyan takarmányozásban részesültek, mint a jelen vizsgálatokban (lásd: *Vetésí, 1992; 1. és 2. táblázat*).

A kihasználási kísérletek leírása:

Célunk megvalósítására két kihasználási kísérletet hajtottunk végre, az első kihasználási kísérletben landesi, a második kihasználási kísérletben babati májhibrid ludakat használtunk, 1:1 ivararányban, csoportonként 6–6 lúd bevonásával.

A kihasználási kísérletek tízhetes ludakkal történtek.

A kihasználási kísérletek során az anyagforgalmi kísérletek általános szabályait (*Regiusné, 1982*) alkalmaztuk, a baromfi sajátosságai alapján kidolgozott metodikai útmutatások (*Gippert és mtsai. 1989*) figyelembevételével.

A fejadagot úgy állapítottuk meg, hogy a kísérleti állatok ugyanannyi abrakot, ill. tömegtakarmányt vehessenek fel, mint amennyit koruknak megfelelően „természetes körülmények között” a nevelési kísérletekben elfogyasztottak. Így naponta és ludanként 250 g abrakot mértünk be, ill. a tömegtakarmányt is fogyasztó ludak elé annyi tömegtakarmányt tettünk, hogy abból ad libitum fogyaszthassanak. Három napos előszakaszt alkalmaztunk, majd az öt napos főszakasz alatt pontosan mértük az elfogyasztott takarmány mennyiségét, ill. gyűjtöttük az ürüléket. Az ürülék-mintákból a Tanszék laboratóriumában kémiai módszerrel választottuk szét a vizeletet, ill. a bélsarat (*Jakobsen és mtsai. 1960*), és az MSZ 6830 (1981) előírásai szerint meghatároztuk a nyers kémiai összetételt. A sejtfal-alkotórészek mennyiségét *Goering és Van Soest (1967)* módszerével határoztuk meg.

Az első kihasználási kísérlet leírása: Az első kihasználási kísérletben a bemutatott abrakkeverék mellett tömegtakarmányként ad libitum zöldlucernát ettünk. Az állatokat egyedi baromfianyagcsere ketrecekben helyeztük el, így az állatok etetése és az ürülékgyűjtés egyedileg történt.

Takarmányozás:

Kezelés jele:	Etetett takarmány:
1.	I. abrakkeverék
2.	I. abrakkeverék + ad lib. zöldlucerna
3.	II. abrakkeverék + ad lib. zöldlucerna

A második kihasználási kísérlet leírása: Az előző kihasználási kísérletben kapott adatok egyöntetűsége alapján, munkánk egyszerűbbé tételére az azonos takarmányozású állatokat csoportos ketrecekben helyeztük el, az etetés és az ürülék gyűjtése is csoportosan történt.

Az egyes csoportok létszáma, az etetés, az itatás és a mintavétel módja megegyezett az első kísérletben alkalmazottakkal.

Takarmányozás:

Kezelés jele:	Etetett takarmány:
1.	I. abrakkeverék
2.	I. abrakkeverék + ad lib. lucernaszéna
3.	I. abrakkeverék + ad lib. silókuk. szilázs

A mikrobiális nyersrostemésztésre utaló vizsgálatok:

Illózsírsav-vizsgálatok: A jelen vizsgálatokat megelőző nevelési kísérletek egyes csoportjaiból nyolchetes korban kezelésként 10–10 ludat elvéreztettünk és az állatok vakbélartalmából (zöldlucernás kísérlet) illetve vak- és vastagbélartalmából (téli kísérlet) a GATE Központi laboratóriumában gázkromatográfiai módszerrel (Yang és mtsai, 1970) meghatároztuk az összes illózsírsav mennyiségét, ill. az illózsírsav összetételt.

Celluláz-aktivitás mérés: A mikrobiális cellulózbontás további vizsgálatára csoportonként 6–6 egyed vak- és vastagbélartalmaiból meghatároztuk a celluláz Cx-aktivitást is. A vizsgálatokat a Gyógyszerkut. Int. (1970) módszerével végeztük.

Eredmények értékelése, megbeszélés**A táplálóanyagok kihasználása**

Kihasználási kísérletekben a ludak által felvett takarmányok táplálóanyagainak látszólagos kihasználását vizsgáltuk. Az abrakot önmagában fogyasztó ludak nyersrost-felvétele 10,7 g volt naponta. Az abrakkal felvett nyersrost látszólagos kihasználása csupán 17%, a sav-detergens rosté (ADF) 19,2%, a cellulózé 20,1% volt, és nagy egyedi különbségek mutatkoztak a nyersrost- és a felsorolt sejtfalalkotó anyagok kihasználásában. A sejtfalalkotó anyagok közül a hemicellulóz kihasználása volt a legjobb (84,0%), és a legkevésbé változó ($cv = 7,13\%$). Az egyéb táplálóanyagok – szárazanyag, szervesanyagok, nyersfehérje, nyerszsír – kihasználásában nem tapasztaltunk nagy egyedi különbségeket, ami a kihasználási kísérletben kapott adatok megbízhatóságát jelzi (1. táblázat). Eredményeink egyezőek az irodalomban talált adatokkal, ugyanis *Bielinski és mtsai.* (1980) felnőtt ludakat vizsgálva (7,9–13,4%), *Pakulska és mtsai.* (1982) 14,4–25,4%-os, *Hollister és mtsai.* (1984) 15,9–21,4%-os nyersrostemésztésről, *Anrique és mtsai.* (1982) pedig 20% körüli sejtfalemészthezethezről számoltak be. A nyersrostemésztésben tapasztalt nagy egyedi különbségekre hívják fel a figyelmet *Mangold* (1976) általában szárnyasokra, *Thornburn és Willcox* (1965) tyúkokra, valamint *Bódisné* (1973), *Kiss és mtsai.* (1961), *El Taty és Attia* (1977) ludakra vonatkozóan.

Az abrakkal és ad libitum zöldlucernával etetett ludak a kihasználási kísérletben 16–17%-kal több szárazanyagot vettek fel, mint a kontroll állatok. A szárazanyag-többség elsősorban a nagyobb nyersrost-mennyiségből adódott.

Az abrakból és zöldlucernából álló adagban csaknem minden táplálóanyag emésztetősége – szárazanyag-, szervesanyagok-, nyerszsír-, N-mentes anyagok-, oldható sejttartalom-, hemicellulóz – mérsékelten rosszabb volt, miközben a cellulóz emésztetősége 2–2,5-szer jobbnak mutatkozott, mint az abrak önmagában való etetésekor. A zöldlucerna etetésének hatására a nyersfehérje látszólagos kihasználása is valamelyest jobb volt (1. táblázat).

Sajnos a rendelkezésünkre álló irodalomban nem találtunk adatot arra, hogy abrak és zöldtakarmány együttes etetésekor a lúd nyersrostemésztését vizsgálták volna. *El Taty és Attia* (1977) a zöldlucernához hasonló jellegű takarmány (Alexandriai here)

1. táblázat

Kihasználási kísérlet zöldlucerna etetésével

	1. kezelés (1)				2. kezelés (2)				3. kezelés (3)			
	Napi átl. táplálóanyag		Emésztetőség (6)		Napi átl. táplálóanyag		Emésztetőség (6)		Napi átl. táplálóanyag		Emésztetőség (6)	
	felvett g (4)	felszívódott g (5)	%	cv%	felvett g (4)	felszívódott g (5)	%	cv%	felvett g (4)	felszívódott g (5)	%	cv%
Szárazanyag (7)	215,7	175,5	81,4	4,64	251,0	199,8	79,6	3,42	252,0	188,2	74,7	3,72
Szervesanyag (8)	204,2	173,0	84,7	3,80	230,9	197,6	83,1	2,59	224,0	185,9	82,9	3,08
Nyersfehérje (7)	30,4	27,2	89,6	2,22	39,7	37,4	94,2	1,41	35,9	33,4	93,0	0,99
Nyerszsír (10)	6,3	5,3	84,1	4,76	7,4	6,1	82,9	4,89	7,7	6,6	86,3	1,33
Nyersrost (11)	10,7	1,8	17,1	12,30	19,9	9,3	46,7	16,36	18,9	7,7	40,5	21,19
N m. kiv. a. (12)	152,3	132,9	87,3	3,28	163,9	136,4	83,2	2,90	161,7	126,1	78,0	3,00
NDF	52,4	34,8	66,4	13,85	67,9	45,9	67,6	5,93	65,7	45,1	68,7	5,65
ADF	13,4	2,6	19,2	70,60	24,8	12,1	48,9	12,21	23,2	9,9	42,5	41,28
Sejttartalom (13)	160,1	139,2	87,0	2,84	177,2	149,0	84,1	2,46	178,3	153,7	86,2	2,97
Hemicellulóz	39,0	32,8	84,0	7,13	42,8	33,5	78,2	5,69	44,3	36,6	82,6	4,34
Cellulóz	9,3	1,9	20,1	66,31	19,3	9,9	51,3	14,41	18,7	7,3	39,3	48,15
ADL	4,1	1,3	30,7	56,42	6,3	2,2	35,4	25,31	6,1	2,3	37,3	30,49

Digestibility trial by green alfalfa feeding

treatment 1.: feeding I. concentrate (1), treatment 2.: feeding I. concentrate + green alfalfa (2), treatment 3.: feeding II. concentrate + green alfalfa (3), av. nutrient intake g/day (4), av. digested nutrient g/day (5), digestibility % (6), dry matter (7), org. matter (8), c. protein (9), c. fat (10), c. fiber (11), N free extract (12), sol. cell. content (13)

önmagában való etetésekor 60%-os nyersrostemésztésről számoltak be ludakban, ezzel szemben *Bielinski és mtsai.* (1980) felnőtt ludakkal zöld fűvet és az abrakban 26% fűlisztet etetve 7,9–13,4%-os nyersrostemésztést tapasztaltak.

Az adatok különbözősége egyrészt abból eredhet, hogy az egyes vizsgálatokban az etetett rostforrások eltérő kémiai összetétele befolyásolja a nyersrost emészthetőségét; másrészt abból, hogy a nyersrost- (cellulóz)-emésztés hatékonysága az egyéb táplálóanyagokkal való ellátottságtól is függ.

Baintner (1958) leírta, hogy ha a takarmány a könnyen oldódó és hidrolizálható szénhidrátok mellett bőségesen tartalmaz fehérjét és amidanyagokat, ez kedvez a cellulózbontó baktériumok elszaporodásának, ami jobb cellulózemésztést eredményez. Esetünkben az abrakból és zöldlucernából álló adagban tapasztalt jobb nyersrost emészthetőséghez nyilvánvalóan hozzájárult az, hogy fiatal zöldlucernát ettünk, ami csak kis mennyiségben tartalmazott inkrusztáló anyagokat, és az, hogy az állatok szénhidrát- és fehérje-ellátottsága bőséges volt.

Az irodalom eléggé egységes annak megítélésében, hogy a takarmány nyersrost-tartalmának növelése rontja a táplálóanyagok kihasználását. Különböző szerzők sertésekkel (*Fekete* 1964), patkányokkal (*Keys és Van Soest* 1970, *Garrison és mtsai.* 1978, *Shah és mtsai.* 1982, *Fleming és Lee* 1983) ill. csirkékkel (*Saito és mtsai.* 1959) végzett vizsgálatokban azt találták, hogy a nyersrost-, ill. cellulóz-felvétel növekedésével romlik a nyersfehérje-, ill. az egyéb szervesanyagok (nyerszsír, N-mentes kivonható anyagok) kihasználása. Megállapították, hogy a nyersrost mennyiségének növelése az endogén bélsárfehérje-vesztés növekedésével jár együtt, s hogy a táplálék áthaladásának sebességét fokozó hatása azt eredményezi, hogy rövidül a táplálóanyagok emésztésének az ideje.

Ezzel szemben *Kiss és mtsai.* (1981) abban a vizsgálatukban, amelyben 2, 4, 6, 8% kukoricaszár-, ill. búzaszalma-liszttel emelték a ludak takarmányának nyersrost-tartalmát, azt tapasztalták, hogy 6, ill. 8 hetes korban egyik szalmalisztféle mennyiségének növelése sem volt kedvezőtlen hatású a rost vagy az egyéb táplálóanyagok kihasználására.

Hoover és mtsai. (1972) nyulakkal, *Key és mtsai.* (1970) patkányokkal, *Begin* (1961) csirkékkel végzett vizsgálataikban, *Slavin és Marlett* (1980) pedig humán vonatkozásban nem kaptak egyértelmű bizonyítékot arra, hogy a nyersrost negatív hatású a fehérje kihasználásra, ugyanakkor a takarmány cellulóz szintjének növelésekor csirkékben *Begin* (1961) javuló nyerszsír kihasználást és a N-mentes kivonható anyagok emészthetőségének csökkenését regisztrálta.

Saját eredményeinkkel kapcsolatban hangsúlyozni kell, hogy a nyersfehérje látszólagos kihasználását vizsgáltuk, ami azt jelenti, hogy a bélsárban talált fehérjéből nem állapítottuk meg, hogy abból mennyi a takarmány eredetű és mennyi az endogén fehérje. Úgy tűnik, hogy a tizhetes lúd az abrakból és jó minőségű zöldlucernából álló fejadagjában a 8% körüli nyersrost-, ill. cellulóz-tartalom nem okoz olyan nagy endogén fehérje-vesztést, ami a fehérje látszólagos kihasználását rontaná, akkor ha az adag bőségesen tartalmaz fehérjét.

Az abrak és lucernaszéna, ill. silókukorica-szilázs együttes etetésével elvégzett kihasználási kísérlet eredményeit a 2. táblázat tartalmazza.

Kihasználási kísérlet lucernaszéna és silókukorica-szilázs etetésével

	1. kezelés (1)			2. kezelés (2)			3. kezelés (3)		
	Napi átl. táplálóanyag		Emészt-hetőség % (6)	Napi átl. táplálóanyag		Emészt-hetőség % (6)	Napi átl. táplálóanyag		Emészt-hetőség % (6)
	felvett g (4)	felszívódott g (5)		felvett g (4)	felszívódott g (5)		felvett g (4)	felszívódott g (5)	
Száranyag (7)	240,5	186,6	77,6	360,0	332,0	87,9	248,6	202,6	81,5
Szervesanyag (8)	223,8	180,4	80,6	332,0	307,2	92,5	230,9	201,9	87,5
Nyersfehérje (9)	51,2	47,1	91,9	75,9	72,5	95,5	51,1	47,7	93,3
Nyerszsír (10)	11,9	11,1	93,4	14,3	11,1	77,5	11,9	11,3	95,0
Nyersrost (11)	12,6	2,9	22,7	48,6	42,2	86,8	16,6	10,6	64,0
N m. kiv. a. (12)	148,1	119,2	80,5	193,2	178,5	92,4	151,3	132,3	87,4
NDF	79,8	57,8	72,4	137,0	123,3	90,0	91,7	76,0	83,0
ADF	18,6	4,9	26,4	60,5	41,1	68,1	25,7	2,3	8,9
Sejttartalom (13)	156,6	125,6	80,2	218,3	203,4	93,2	154,8	138,1	89,2
Hemicellulóz	61,2	52,9	86,5	76,5	76,5	100,0	66,0	66,0	100,0
Cellulóz	12,1	2,5	20,8	44,8	27,9	62,3	18,6	0	0
ADL	6,5	2,3	35,4	15,7	13,2	84,4	7,1	4,7	65,8

Digestibility trial by alfalfa hay and maize silage feeding

treatment 1.: feeding I. concentrate (1), treatment 2.: feeding I. concentrate + alfalfa hay (2), treatment 3.: feeding I. concentrate + maize silage (3), as in Table 1. (4–13)

Az abrakot önmagában fogyasztó ludak az adag táplálóanyagait rosszabbul emésztették, mint a tömegtakarmányt is fogyasztók. Az abrakkal felvett nyersrostból – hasonlóan a zöldlucernás kísérlethez – csak keveset emésztettek meg (22,7%).

Az abrakból és lucernaszénából álló fejadag etetések a kihasználási kísérlet során a nyersfehérje és a könnyen oldódó-, ill. könnyen hidrolizálható szénhidrátok látszólagos emészthetősége jobb volt, mint az abrak önmagában való etetések. A lucernaszénában felvett rost (hemicellulóz, cellulóz, ADL), valamint az oldható sejttartalom látszólag jobban emésztődött meg, mint az abrakban adott, ugyanakkor a nyerszsír-kihasználás rosszabb volt.

Az abrakkal és silókukorica-szilázzsal való takarmányozáskor elsősorban a szénhidrátok – N-mentes kivonható anyagok és a nyersrost – látszólagos kihasználása volt jobb, mint az abrakból. Az NDF és a hemicellulóz, valamint az oldható sejttartalom látszólag jobban emésztődött, mint az abrak önmagában való etetések. Ezzel szemben az abrakból és szilázból felvett cellulóz emésztetlenül kiürült. Az egyéb táplálóanyagokból – nyerszsír, nyersfehérje – hasonló mennyiség emésztődött meg, mint a kontroll abrakból.

A zöldlucernával takarmányozott ludak vakbél-tartalmából kimutatott illózsírsavak mennyisége

Kezelés (1-3)	1.			2.			3.		
	mmol/kg	%	cv%	mmol/kg	%	cv%	mmol/kg	%	cv%
Összes illózsírsav (4)	82,41	100,0	14,05	110,78	100,0	28,16	106,26	100,0	21,17
Ecetsav (5)	38,82	47,4	22,87	56,94	51,4	36,37	53,66	50,5	16,41
Propionsav (6)	19,61	23,8	26,30	22,93	20,7	32,32	22,95	21,6	23,47
i-vajsav (7)	2,97	3,6	20,96	3,32	3,0	38,75	3,40	3,2	19,54
n-vajsav (8)	13,76	16,7	37,70	17,17	15,5	37,87	17,00	16,0	38,65
i-valeriánsav (9)	4,53	5,5	36,61	6,31	5,7	43,56	5,42	5,1	50,87
n-valeriánsav (10)	2,47	3,0	36,79	4,11	3,7	38,13	3,81	3,6	52,75
Ecetsav : Propionsav(11)	2 : 1			2,5 : 1			2,3 : 1		
Átl. napi nyersrost felvétel, g (12)	10,2			19,1			21,5		

VFA concentration in caecum of geese feeding by green alfalfa

as in Table 1. (1-3), total VFA (4), acetic acid (5), propionic acid (6), i-butyric acid (7), n-butyric acid (8), i-valeric acid (9), n-valeric acid (10), acetic acid/propionic acid (11), av. crude fiber intake g/day (12)

A táplálóanyagok kihasználásának alakulását nyilvánvalóan befolyásolta a táplálóanyagokkal való ellátottság. A jelen kihasználási kísérlet adatai alátámasztani látszanak a zöldlucernás kihasználási kísérletben tapasztaltakat, miszerint:

a nyersrost emészthetőségét a rosthordozó takarmány, az adagban lévő nyersrost mennyisége és minősége befolyásolja és összefüggésben van a könnyen oldódó- és hidrolizálható szénhidrát- és fehérje-ellátottsággal.

Feltehető, hogy a silókukoricaszilázs etetése nem kedvezett a cellulózbontó baktériumok elszaporodásának. Ezt a feltételezést látszanak alátámasztani a bél-tartalmakban mért celluláz Cx-aktivitás-, valamint az illózsírsav-vizsgálati eredmények (l. alább).

Figyelemreméltó, hogy mindkét kihasználási kísérletben az ADL (sav-detergens lignin) kihasználásra nagy értékeket kapunk, mert az irodalom a lignint – különösen a nem kérődző állatfajok esetében –, emészthetetlennek tartja. Így pl. *Fonnesbeck és mtsai.* (1974) csirkékben, sertésben, nyúlban, patkányban negatív értékeket kaptak a ligninkihhasználásra.

Meg kell azonban jegyezni, hogy a lignin összetétele nem egységes és a növények érése során nemcsak a mennyisége, hanem bizonyos mértékig összetétele, polimerizációs foka és benne a metoxicsoportok száma is változik. Valószínűleg ez is oka a lignin kihasználására vonatkozó eltérő eredményeknek. Ismert, hogy a lignin a cellulózzal is kapcsolatba lép és lignocellulóz-kötések alakulnak ki. A lignocellulóz-kötések kémiai és fizikai természete nem tisztázott (*Brydl, 1987*). Az általunk – különösen a zöldet is fogyasztó csoportokban – kapott jó ligninkihhasználási eredmények feltehetően összefüggésbe hozhatók a cellulóz jó emészthetőségével.

Annak tisztázása, hogy az ADL kihasználásra kapott eredményeinknek a fentebb leírtak, vagy az általunk alkalmazott ADL-meghatározási technika az oka, további vizsgálatokat igényel.

Illózsírsav-vizsgálatok

Az elvégzett kihasználási kísérletekben alkalmazott sejtfalanalízis eredményei bizonyítják, hogy a lúd nemcsak a nyersrost oldható sejttartalmát emészti, hanem az etetett tömegtakarmányok cellulóztartalmát is.

Ugyanakkor egy korábbi vizsgálatunkban (Vetési és Bokori, 1990) a ludak vakbél-tartalmában nem tudunk több illózsírsavat kimutatni akkor amikor zöldlucernával és abrakkal takarmányoztunk, mint az abrak önmagában való etetésekor. Ennek az ellentmondásnak a tisztázására – a mikrobiális nyersrostemésztés további bizonyítékát keresve – a ludak vak- és vastagbél-tartalmában ismét meghatároztuk az illózsírsavak mennyiségét (3., 4. és 5. táblázat). Jelen vizsgálati eredményeinkből megállapítható, hogy a zöldlucernával, ill. lucernaszénával is etetett ludak vakbelében és vastagbelében több illózsírsav keletkezett, mint a tömegtakarmánnyal nem etetett ludakban. Ezeknek az állatoknak a bél-tartalmában az ecetsav aránya is megnövekedett. Az is igaz, hogy a mérési adatok mind a három vizsgálatban – más szerzők eredményeihez hasonlóan – nagyon szórtak. (Annisson és mtsai. 1968, Clemens és mtsai. 1975).

Az irodalomból jól ismert az a megállapítás (Hove és King 1979, Sambrook 1979, Brydl 1987), miszerint minél több cellulózt, ill. ADF-et tartalmaz a takarmány, annál

4. táblázat

A lucernaszénával és silókukorica-szilázzsal takarmányozott ludak vakbél-tartalmából kimutatott illózsírsavak mennyisége

Kezelés (1-3)	1.			2.			3.		
	mmol/kg	%	cv%	mmol/kg	%	cv%	mmol/kg	%	cv%
Összes illózsírsav (4)	68,41	100,0	41,33	107,68	100,0	57,69	56,60	100,0	43,71
Ecetsav (5)	33,72	49,2	39,43	61,54	57,3	61,38	26,67	47,1	38,42
Propionsav (6)	18,13	26,4	54,99	16,84	15,6	69,26	13,42	23,7	53,61
i-vajsav (7)	1,71	2,4	40,97	2,18	2,0	64,10	3,56	6,3	57,12
n-vajsav (8)	11,74	17,1	46,00	21,69	20,1	78,13	8,91	15,7	62,13
i-valeriánsav (9)	1,82	2,6	83,43	3,31	3,1	87,94	1,73	3,1	82,38
n-valeriánsav (10)	1,73	2,4	71,83	2,11	1,9	60,59	2,31	4,1	73,21
Ecetsav : Propionsav (11)	1,9 : 1			3,7 : 1			2 : 1		
Átl. napi nyersrost felvétel, g (12)	10,1			31,3			12,8		

VFA concentration in caecum of geese feeding by alfalfa hay and maize silage as in Table 2. (1-3), as in Table 3. (4-12)

A lucernaszénával és silókukorica-szilázssal takarmányozott ludak vastagbélartalmából kimutatott illózsírsavak mennyisége

Kezelés (1-3)	1.			2.			3.		
	mmol/kg	%	cv%	mmol/kg	%	cv%	mmol/kg	%	cv%
Összes illózsírsav (4)	64,73	100,0	40,49	87,77	100,0	44,14	44,05	100,0	55,23
Ecetsav (5)	44,26	68,4	31,45	62,29	71,0	44,06	27,98	63,5	47,26
Propionsav (6)	18,79	29,0	53,15	16,84	19,2	56,34	12,72	28,9	59,13
i-vajsav (7)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n-vajsav (8)	6,46	2,6	82,51	7,17	8,2	72,80	3,35	7,6	83,11
i-valeriánsav (9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n-valeriánsav (10)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ecetsav : Propionsav (11)	2,4 : 1			3,7 : 1			2,2 : 1		
Átl. napi nyersrost felvétel, g (12)	10,1			31,3			12,8		

VFA concentration in colon of geese feeding by alfalfa hay and maize silage as in Table 2. (1-3), as in Table 3. (4-12)

több illózsírsav keletkezik a vakbélben. Az is megállapítást nyert azonban, hogy az illózsírsav koncentráció a táplálékfelvételtől eltelt idő függvényében változik (Yang és mtsai. 1970, Clemens és mtsai. 1975).

Az általunk kapott eredmények azt jelzik, hogy a zöldlucernával, ill. lucernaszénával felvett nagyobb mennyiségű nyersrost mikrobiális lebontása is intenzívebb volt, mint a tömegtakarmánnyal nem etetett ludakban. Az adatok nagy szórásának az lehet az oka, hogy az etetési kísérletek csoportos jellege miatt az utolsó táplálékfelvétel ideje nem volt regisztrálható, így nem lehet tudni, hogy a vizsgált minta mennyit időzött az egyes állatok belében. Feltehető, hogy a fent jelzett korábbi illózsírsav vizsgálati eredményeinknek is hasonló oka van, annál is inkább, mert a jelen eredmények ismételt vizsgálatok, és összesen 60 egyed adataiból származnak.

Az abrakkal és silókukorica-szilázssal takarmányozott ludak vak- és vastagbélartalmában nem tudtunk kimutatni több illózsírsavat, mint az abrakot önmagában fogyasztó ludakban, és a keletkezett ecetsav:propionsav arány is ugyanannyi volt, mint a kontroll csoportban. Ugyanígy nem utaltak cellulózemésztesre a kihasználási kísérlet adatai.

További kérdés, hogy a vizsgált bélszakaszokban a nyersrost lebontása során keletkezett illózsírsavak felszívódnak-e, és ha igen, milyen szerepük van a ludak energia-háztartásában? Feltételezhető, hogy az állatok energia-ellátásában nem játszanak komoly szerepet. Ezt megerősítik azok az általunk kapott eredmények, miszerint a zöldlucernával ill. lucernaszénával is etetett ludak energiaértékesítése rosszabb volt, mint az egyedül abrakot fogyasztóké (Vetési, 1992).

6. táblázat

Celluláz Cx aktivitás a zöldlucernával takarmányozott ludak vak- és vastagbél tartalmában

Kezelés jele: (1-3)	1.		2.		3.	
Bélszakasz:	Vakbél (4)	Vastagbél (5)	Vakbél (4)	Vastagbél (5)	Vakbél (4)	Vastagbél (5)
n	6	6	6	6	6	6
Celluláz aktivitás (6)						
Cx/g béltart. sza. (7)	1,49	1,32	3,65	2,77	3,15	2,08
s (8)	1,30	1,19	1,64	1,78	1,43	1,90
s%	87,29	91,53	44,93	64,30	45,39	91,40
Celluláz aktivitás, % (9)	100,0	100,0	245,0	209,8	211,4	157,6
Átl. napi nyersrost felvétel, g (10)	10,1		19,1		21,5	

Cellulase Cx activity in ceacum and colon of geese feeding by green alfalfa as in Table 1. (1-3), ceacum (4), colon (5), cellulase activity (6), Cx/g dry matter of gut content (7), standard dev. (8), cellulase activity in the percent of control group (9), av. crude fiber intake g/day (10)

7. táblázat

Celluláz Cx aktivitás a lucernaszénával és silókukorica-szilázzsal takarmányozott ludak vak- és vastagbél tartalmában

Kezelés jele: (1-3)	1.		2.		3.	
Bélszakasz:	Vakbél (4)	Vastagbél (5)	Vakbél (4)	Vastagbél (5)	Vakbél (4)	Vastagbél (5)
n	6	6	6	6	6	6
Celluláz aktivitás (6)						
Cx/g béltart. sza. (7)	1,18	1,08	2,82	2,71	0,83	1,40
s (8)	0,88	1,11	2,27	1,44	0,71	1,27
s%	74,83	103,4	80,49	53,14	85,54	90,71
Celluláz aktivitás, % (9)	100,0	100,0	239,0	250,9	70,3	129,6
Átl. napi nyersrost felvétel, g (10)	10,1		30,6		16,6	

Cellulase Cx activity in ceacum and colon of geese feeding by alfalfa hay and maize silage as in Table 2. (1-3), as in Table 6. (4-10)

Celluláz Cx-aktivitás a ludak vak- és vastagbél tartalmában

Az abrak mellett zöldlucernát, ill. lucernaszénát is fogyasztó ludak vak- és vastagbél tartalmában 2-2,5-szeres celluláz Cx-aktivitást találtunk, mint a kontrollokban (6. és 7. táblázat). A silókukorica-szilázzsal is takarmányozott ludak vakbélében 30%-kal

kisebb, vastagbelében pedig csaknem 30%-kal nagyobb celluláz Cx-aktivitást mértünk, mint a kontroll állatokéban.

Az irodalomban nem találtunk adatokat arra, hogy a szárnyasok béltartalmában hasonló vizsgálatokat végeztek volna, így nincs összehasonlítási lehetőség arra nézve, hogy az általunk kapott adatok nagysága, vagy a mérési eredmények nagy szórása mennyire reális. Ezért a kapott vizsgálati eredményeket csupán tájékoztató jellegűnek tekintjük. Adataink alátámasztják azt a megállapítást, hogy a zöldlucernával és lucernasznával is etetett ludak vak- és vastagbelében intenzívebb mikrobiális cellulózemésztés folyt, mint az abrakot önmagában fogyasztó ludakban.

Következtetések

1. Az abrakot önmagában fogyasztó ludak a felvett nyersrostot átlagosan 17,1–22,7%-ban emésztették meg és a nyersrost-kihasználásában nagy egyedi különbségek mutatkoztak, ugyanakkor a Van Soest-féle analízissel kapott – az egyes sejtfalalkotórészek emészthetőségére vonatkozó – adatok szórása az előbbiekhöz képest sokkal kisebb volt.

2. A zöldlucernában, a lucernasznában és a silókukorica-szilázsban felvett rostot a ludak jobban emésztették, mint az abrak rostját.

3. A növendéklúd ADF- és cellulózemésztésének hatékonysága jobb, ha abrakkal és zöldlucernával, ill. abrakkal és lucernasznával takarmányozzuk, mintha egyedül abrakkal etetjük.

4. Az abrakkal és silókukorica-szilázssal takarmányozott ludak nyersrost-emésztésének javulását a hemicellulóz jobb kihasználása okozta.

5. A zöldlucerna, ill. a lucernaszna etetésének hatására a ludak vak- és vastagbelében több illózsírsav keletkezett és az ecetsav aránya nagyobb volt, mint az egyedül abrakot fogyasztó ludakéban. Ezekben a bélszakaszokban nagyobb celluláz Cx-aktivitást is mértünk. Az eredmények azt bizonyítják, hogy a tömegtakarmánnyal etetett ludak jobb nyersrostemésztését nem csupán az erőteljesebb mechanikai feltárás, hanem a vak- és vastagbélben folyó intenzívebb mikrobiális nyersrostemésztés is okozta.

IRODALOM

1. Annon, E. F.–Hill, K. J.–Kenworthy, R. (1968): Br. Nutr., 22. 207–216. p.
2. Angrique, G.–Gajardo, C.–Voullieme, S.–Cuevas, B.–Alomar, C. (1980): Agro Sur., 8. 2. 61–65. p.
3. Angrique, G.–Gajardo, C.–Voullieme, S.–Cuevas, B.–Alomar, C. (1982): Agro Sur., 10. 2. 65–69. p.
4. Baintner K. (1958): Takarmányozástan I., Mg. Kiadó, Bp. 165–168, 254. p.
5. Begin, J. J. (1961): Poultry Sci., 40. 892–900. p.
6. Bielinski, K.–Elminoski, W.–Bielinska, K.–Jamroz, D. (1980): Roczn. Nauk. Zootechniki, 7. (1.) 205–212. p.
7. Bódisné Veres A. (1973): Doktori értekezés, Gödöllő, 73–75. p.
8. Brydl E. (1987): A szarvasmarha anyagforgalmi betegségei és mérgezései. Mg. Kiadó, 25–29. p.
9. Clemens, E. T.–Stevens, C. E.–Southworth, M. (1975): J. Nutr., 105. 1341–1350. p.
10. Cowan, P. J. (1980): W. Poultry Sci. J., 36. (2.) 112–116. p.
11. El Taty, Y.–Attia, A. (1977): Agr. Res. Rew., Egypt, 55. 169–174. p.
12. Enzim- (celluláz)-aktivitás mérési módszer. (1970): (Kézirat) Gyógyszerkutató Intézet, Biokémiai Osztály, Budapest, 1–4. p.

13. *Fekete L.* (1964): Kandidátusi értekezés. Budapest.
14. *Fleming, S. E.–Lee, B.* (1983): *J. Nutr.*, 113. 3. 592–601. p.
15. *Fonnesbeck, P. V.–Harris, L. E.–Kearl, L. C.* (1974): *J. of Anim. Sci.*, 2. 182. p.
16. *Garrison, M. V.–Reid, R.–Fawley, P.–Bridenstein, C. P.* (1978): *J. Nutr.*, 108. 191–195. p.
17. *Gippert T.–Fekete S.–Hullár I.* (1989): *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 38. 4. 337–342. p.
18. *Göering, H. K.–Van Soest, P. J.* (1967): *Agric. Handbook. No. 379. J. No. 387–598.* Washington, 1–19. p.
19. *Hallsworth, E.–Coates, J.* (1962): *J. Agric. Sci.*, 58. 153–163. p.
20. *Hollister, A.–Nakaue, H. S.–Arscott, G. H.* (1984): *Poultry Sci.*, 63. 3. 532–537. p.
21. *Hoover, W. H.–Heitmann, R. N.* (1972): *J. Nutr.*, 102. 375–380. p.
22. *Hove, E. L.–King, S.* (1979): *J. Nutr.*, 109. 1274–1278. p.
23. *Jakobsen, P. E.–Gertov, K.–Nielsen, S. H.* (1960): *Forsøgs-laboratoriet.*, København 322. 56. 1–43. p.
24. *Keys, J. E.–Van Soest, P. J.* (1970): *J. Dairy Sci.*, 53. 1502–1508. p.
25. *Keys, J. E.–Van Soest, P. J.–Young, E. P.* (1970): *J. Animal Sci.*, 31. 1172–1177. p.
26. *Kiss I.–Herold I.–Mihók S.* (1981): *Baromfiteyésztés és feldolgozás*, 2. 62–64. p.
27. *Mangold, E.* (1976): In: *Sturkie, P. D.: Avian physiology.* New York. 201. p.
28. *Pakulska, E.–Jamroz, D.–Elminowski, W.* (1982): *Rocz. Naukowe Zootechniki*, 9. 2. 207–216. p.
29. *Persich K.* (1988): *Gödöllő, Kézirat.*
30. *Regiusné Mőcsényi Á.* (1982): in: *Czakó J.: Állattenyésztési kísérletek tervezése és értékelése.* Akadémiai Kiadó, Budapest, 307–334. p.
31. *Saito, M.–Tasaki, I.–Kibe, K.–Yamada, H.–Igarashi, T.* (1959): *Poultry Sci.*, 39. 373–376. p.
32. *Sambrook, I. E.* (1979): *Br. J. Nutr.*, 42. 279–287. p.
33. *Shah, N.–Atallah, M. T.–Mahoney, R.–Pellet, P.* (1982): *J. Nutr.*, 112. 658–666. p.
34. *Slavin, J. L.–Marlett, J. A.* (1980): *J. Nutr.*, 110. 2020–2026. p.
35. *Summers, R. W.–Grieve, A.* (1982): *J. Appl. Ecology*, 19. 3. 783–804. p.
36. *Thornburn, C. C.–Willcox, J. S.* (1965): *Br. Poultry Sci.* 23–30. p.
37. *Vetési, M.* (1992): *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 41. 3. 275–288. p.
38. *Vetési M.–Bokori J.* (1990): *Magyar Állatorvosok Lapja*, 45. 4. 211–222. p.
39. *Yang, M. G.–Manoharan, K.–Mickelsen, O.* (1970): *J. Nutr.*, 100. 5. 545–550. p.

Érkezett: 1992. február 4.

Az EAAP 44. Tudományos Ülésszakának a programja

Study Commissions	Monday AM Session I	Monday PM Session II	Tuesday AM Session III	Wednesday AM Session IV	Wednesday PM Session V	Thursday Session VI
Genetics (G)	Breeding strategies for health and functional traits (with emphasis on cattle)	Free communications	Indicator traits in breeding schemes (early predictions)	Nature of genetic variation and implication for analysis	Free communications & Business meeting	"Ideas box" & Free communications
	H. Solbu (N)	J. J. Colleau (F)	J. Woodlams (UK)	E. W. Brascamp (NL)	L. Dempfle (D)	D. Sorensen (DK)
Animal Nutrition (N)	Rapid and accurate methods for predicting nutritive value of feedstuffs	N + C* Carbohydrates in feeding of dairy cows	N + P* Effect of feeding on the longevity of sows	Manipulation of microbial activity in the digestive tract of farm animals	Free communications	Business meeting
	J. Ramalho Ribeiro (P)	Y. van der Honing (NL)	L. den Hartog (NL)	T. Hvelplund (DK)	N. Todorov (BG)	J. L. Tisserand (F)
Animal Management and Health (M)	Blue ear disease in pigs	Free communications	Opportunities for reduction of diseases and disturbed behavioural problems in pig production	M + C* Consequences of automatic milking systems	Public image of animal production in Europe*	Business meeting
	G. Wensvoort (NL)	P. Summel (I)	M.J.M. Tielens (NL) & D. Buchenauer (D)	H. K. Wierenga (NL)	A. Roos (S)	P. Rafai (H)
Cattle Production (C)	Breeding strategies for health and functional traits (with emphasis on cattle)	C + N* Carbohydrates in feeding of dairy cows	Improved methods of carcass and meat quality estimation	C + M* Consequences of automatic milking systems	Extensive cattle production systems	Business meeting "Ideas box"
	H. Solbu (N)	J. van der Honing (NL)	G. Averdunk (D)	H. K. Wierenga (NL)	C. Thomas (UK)	H. O. Gravert (D)
Sheep and Goat Production (S)	Trends in consumer preferences and market requirements for sheep and goat meat	Modifications of systems by management and breed selection to supply customer and market demands with particular reference to fat levels	Out of season breeding	Use of grazing small ruminants to maintain environment, modify landscapes and prevent fires	Free communications	Business meeting
	D. Croston (UK)	D. Croston (UK)	J. Folch (E)	K. Peters (D)	T. T. Treacher (UK)	T. T. Treacher (UK)
Pig Production (P)	Appreciation and selection for meat quality in pigs	Meat production with entire males	P + N* Effect of feeding on the longevity of sows	Improvements in nutrient availability	Free communications	Business meeting
	O. K. Pedersen (DK)	H. Willeke (D)	L. den Hartog (NL)	G. van Kempen (NL)	A. Aumaitre (F)	A. Aumaitre (F)
Horse Production (H)	Evaluation of nutritive value of feedstuffs	a) Registration systems - Breeding & performance	Horse breeding in Denmark	a) Performance and health	Free communications	Business meeting
	b) The influence of feeding and nutrition on growth and development	b) Optimization of breeding plans		b) Genetic factors		
Chairman:	a) G. Smolders (NL) b) H. Staun (DK)	B. Langlois (F)	E. Fraehr (DK)	E. Barry (France)	J. Flanagan (IRL)	B. Langlois (F)

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
Takarmányozási Intézete, Herceghalom
(Intézet igazgató: Dr. Gundel János)

A növények vastartalma és az állatok ellátottsága

*Regiusné Mócsényi Ágnes – Anke, Manfred**

Summary

Regiusné, Mócsényi, Á., Ms. – M. Anke: IRON CONTENT OF DIFFERENT PLANTS AND THE STATUS OF ANIMALS

Determinations were made of the changes in iron content of plants and during growth, as well as of the effects of different soil properties using indicator plants as wheat, rye, alfalfa, red clover. In addition the iron content of the most important feedstuffs were determined. For measuring the iron supply of animals indicator plants were sampled and haircoat samples simultaneously taken from cattle herds kept on similar soils.

It was concluded, in accordance with the general rules, that the iron content of plants decrease with the growth, and that grains with extremely low amounts of iron are able to meet the demands of mature animals. In comparison with other soils, vegetation from acidic soils contained more iron, whereas the amount of iron stored in plant depended on the iron content of the soil. The iron content and its distribution in the haircoat of animals was correlated with the iron content of vegetation. Compared with that of neighbouring countries the iron content of indicator plants was 10–15% less and this is ascribed to the higher pH value of Hungarian soils.

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

Bevezetés

A vas jelentőségét az élő szervezetben már a XVII. században felismerték, élettani szerepével a XIX. században kezdtek behatóan foglalkozni. A vashiány okozta anémia kórképét malacoknál azonban csak kb. 60–70 éve írták le *McGowan és Crichton* (1923), illetve *Doyle és mtsai.* (1928), miután már kb. egy évszázada vashiány betegséggként volt ismert. A vashiányt több évtizede gyógyítják vasinjekciókkal, a terhelés okozta negatív hatások azonban csak mintegy 15–20 éve ismertek (*Boyd és Shanas* 1963, *Standish és mtsai.* 1971, *Standish és Ammerman* 1971) a kérődzők és baromfi takarmányozásában.

A vas felszívódás gyors, elsősorban a vékonybélben, a jejunumban és kisebb mértékben a kérődzők előgyomraiban megy végbe. Az abszorpció mértéke több faktor függvénye, pl. függ a szükséglettől, (így hiány esetén vagy a vemhesség folyamán több szívódik fel, aminek mértékét a csontvelő, a máj, a lép és a vékonybél egyes sejteinek

*Friedrich-Schiller Universität, D-6900 Jena

1. táblázat

A vas szerepe az anyagcserében

<i>Létfontossága:</i>	XVII. századtól ismert vashiány anémia malacnál (McGowan és Crichton, 1923; Doyle és mtsai., 1928)
<i>Biológiai jelentősége:</i>	Enzim- és fehérje alkotórész, citokrom peroxidáz, xantioxidáz, hemoglobin, hemosziderin, mioglobulin, heptaglobulin, transzferrin, oxigénszállítás
<i>Abszorpció:</i>	Normál feltételek mellett 2–20%, hiány állapotban 20–60% is lehet, endogén és exogén faktorok függvénye, vékonybélben, kérődzőknél az előgyomrokban is
<i>Kiürülés:</i>	epén keresztül, kevés a tejjel
<i>Antagonisták, kölcsönhatások:</i>	egygyomrúaknál a cukor, kisebb mértékben a Zn, Cu, P, egyes aminosavak, E és C-vitamin

The role of iron in metabolism

Life importance: Report of iron deficiency anaemia in piglet by McGowan and Crichton (1923) and by Doyle et al. (1928); *Biological significance:* component of enzyme and protein, cytochrome peroxidase, xantioxidase, haemoglobin, hemosiderin, myoglobin, heptaglobulin, transferrin, oxygen transport; *Absorption:* under normal conditions 2–20%, during deficiency 20–60%, dependent on endogen and exogen factors, in small intestine, but in ruminants also in the forestomach; *Clearance:* through bile, a small amount through milk; *Antagonists, interactions:* in monogastric animals sugar, slight degree with Zn, Cu, P, some aminoacids, Vitamin E and C

a vastartalma befolyásolja) és függ a Cu-ellátottságtól (Cu-hiánynál és feleslegnél csökken a felszívódás, Grassmann 1973). A szervezet vas-státuszától függő eltérő vasfelszívódás közvetve szabályozza az abszorpció mértékét.

A vas számos enzim és fehérje alkotórésze, a szervezeten belüli szállítását a transzferrinek végzik, és ezek a vasmegkötő fehérjék juttatják el a szintézis különböző helyeire (hemoglobin, citokrom stb.). Az 1. táblázat rövid összefoglaló áttekintést ad a vasnak az anyagcserében betöltött szerepéről, a szükséglet alakulásáról, hiány-, illetve terhelési tünetekről.

A kiürülés az epén keresztül történik, a vesén keresztül viszonylag kevés vas távozik a szervezetből, de a többi elemhez képest a vizelettel távozó vas mennyisége nagy. A tejjel nagyon csekély a kiürülés, a tej vastartalma ugyanis az összes állatfajnál – a patkányt kivéve – nagyon kicsi.

A vasszükségletet a takarmányokban levő mennyiségek általában fedezik, hiány a tejtáplálás időszakában jelentkezhet, különösen malacoknál és ha nagyon kicsi a vastartalékuk születéskor, esetleg borjaknál is.

A hiány következtében anémia, a máj vastartalmának csökkenése és hasmenés jelentkezhet, ami a hiányt még jobban fokozza. Az újszülött malac vérében a hemog-

lobinszint csökkenésével a 3–5. napon anémia léphet fel. A legalacsonyabb Hb-értékek (< 8 g/100 ml vér) a születést követő 21. nap körül jelentkezhetnek, amennyiben az állatok nem kaptak vaspótlást az első napokban.

Az anémia rézhiánnyal együtt fokozottabb veszélyt jelent, annak ellenére, hogy a máj vas-koncentrációja a réz csökkenésével párhuzamosan növekszik, ugyanis rézhiány esetén nincs citokromoxidáz enzim termelés és vérfesték képződés. A rézhiány okozta anémia pigmentzavarokat idéz elő, ami a vörösvérsejt szám csökkenésének következménye (Kakuk 1966).

A vasterhelés étvágytalanságot, csökkent testtömeggyarapodást, hasmenést, az egyes szervek vastartalmának nagymértékű növekedését és végső esetben elhullást okozhat. A szarvasmarha, a juh és a baromfi érzékenyebb a terheléssel szemben, mint a sertés. A szarvasmarha és a baromfifélék 1000-, a juh 500-, a sertés 3000 mg/kg tak. vasat képes tolerálni a takarmányban száraz kg-onként, normál körülmények között, jól oldódó készítmények esetén. Kismértékű oldhatóságnál ennél jóval nagyobb mennyiséget is jól tűnnek egyes fajok.

A vas-réz kölcsönhatás következtében a nagyobb Cu-mennyiségek csökkentik a vasterhelés mértékét és fordítva. Az E-vitamin bizonyos fokú védettséget biztosít a vasterheléssel szemben. A nagymennyiségű takarmányfoszfát és -fitát csökkentik a vas értékesülését, mivel oldhatatlan ferrifoszfát, illetve -fitát képződik.

Anyag és módszer

A takarmánynövények növényfajtól és talajadottságoktól függő vastartalmát jelző növények (lucerna, vöröshere, búza, rozs) segítségével határoztuk meg. A jelzőnövények a gyűjtés időpontjában megközelítően azonos fejlődési állapotban voltak.

Az eltérő fejlődési állapotnak, a jelzőnövények vastartalmára gyakorolt hatását, 6 héten keresztül hetenként vett minták alapján határoztuk meg.

A jelzőnövények begyűjtésével párhuzamosan szőrmintákat is vettünk az azonos területek tejlő tehénállományától, állományonként 8–10 állattól a szőrmintavétel előírásainak megfelelően (Anke 1964, Anke és Risch 1979).

A minták előkészítése Regiusné (1988) szerint történt, a vastartalmat atomabszorpció spektrófotométerrel (Jarrell Ash 850) határoztuk meg. Összesen mintegy 2500 analízist végeztünk.

Eredmények

A takarmánynövények vastartalma az általános biológiai folyamatoknak megfelelően a növényfajtól, a talajadottságoktól, a növény korától, a betakarítási módtól, stb.-től függ. Döntő befolyást gyakorol a levél-szár arány, a növény klorofilltartalma ugyanis szoros összefüggésben van a vastartalommal, így a legtöbb vasat a vegetáció elején tartalmazzák a növények (2. táblázat). A hasznosításig szignifikáns csökkenés következik be, a gramineák, elsősorban a rozs vastartalma a kalászképződéssel, majd a virágzás után ismét tetemesen csökken. A lucerna és vöröshere vastartalma kisebb ingadozást

2. táblázat

**A jelzőnövények vastartalmának alakulása a vegetáció folyamán
(mg/kg sz.a.)**

Növényfaj (6)	Mintavételi időpontok (5)								P
	Ápr. 30.		Máj. 12.		Máj. 26.		Jun. 6.		
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	
Lucerna (1)	171	31	232	70	112	22	115	26	0,01
Vöröshere (2)	218	15	140	8	104	38	90	29	0,001
Buza (3)	273	120	195	53	102	8	92	8	0,01
Rozs (4)	254	58	148	19	53	5	30	13	0,001

Fe content of indicator plants during the vegetation period (mg/kg DM)
alfalfa (1), red clover (2), wheat (3), rye (4), time of sampling (5), plant species (6)

3. táblázat

**A jelzőnövények talajspecifikus vastartalma a vasban leggazdagabb talaj
növényeinek %-ában**

A talaj geológiai származása (1)	A jelzőnövények átlagos Fe tartalma (mg/kg sz.a.) (2)		Relatív Fe-tartalom (3)
	\bar{x}	s	%
Szikes talajok (4)	108	36	100
Triasztalajok (5)	104	49	96
Savanyú homoktalajok (6)	101	36	94
Öntéstalajok (7)	96	35	89
Meszes homoktalajok (8)	93	62	86
Lősz talajok (9)	92	34	85
Láp, tőzeg talajok (10)	86	32	80
Andezit talajok (11)	79	43	73

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

mutat a fejlődésben. A 3. táblázat a tesztnövények talajspecifikus vastartalmát szemlélteti a vasban leggazdagabb talaj %-ában kifejezve. A szikes, a triasz, a mállás és a savanyú homoktalajon termelt növények a leggazdagabbak vasban és az andezit, a láp és a tőzeg talajok növényállománya a legszegényebb. Ennek a megállapításnak azonban csak elméleti jelentősége van, mivel az állatok szükségletét a vasban legszegényebb vegetációt

4. táblázat

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

Gabona és hüvelyes magvak (1)		Zöld és silózott takarmányok, szénák (3)	Extrahált darák, fehérje takarmányok (4)	Melléktermékek (szántóföldi-ipari) (5)	
Gyök-gumósok (2)					
Árpa (6)	78	Silókukorica (20)	22	Extr. földidiódara (41)	368
Búza (7)	62	tejesérés (21)	185	Extr. napraforgódara (42)	350
Triticale	48	tejes-viaszérés (22)	172	Extr. repcedara (43)	322
Rozs (8)	78	viaszérés (23)	164	Extr. szójadara (44)	133
Zab (9)	80	teljesérés (24)	120	Extr. gyapotmag (45)	272
Kukorica (10)	30	Szemescirok (egész-növény) (25)	153	Halliszt (zsidús) (46)	290
Cirok (11)	53	Szudánifű (egész-növény) (26)	80	Halliszt (zsírsegeny) (47)	289
CCM	91	Füveshere (27)	165	Vegyés állati-fehérje liszt (48)	400
Borsó (12)	65	Árpa (egész növény) (28)	78	Húsliszt (49)	380
Édescsillagfűrt (13)	70	Búza (egész növény) (29)	50	Húspép (50)	470
Lóbab (14)	67	Gyep, legelő, rétifű (30)	178	Baromfi ipari húspép (51)	473
Köles (15)	80	1. növ. leveles (31)	178		
Szójabab (hőkez.) (16)	79	1. növ. bughányás (32)	147		
Burgonya (17)	39	1. növ. virágzás (33)	130		
Cukorrépa (18)	56	Nyári sarjú fiatal (34)	165		
Takarmányrépa (19)	32	Nyári sarjú idősebb (35)	120		
		Őszi sarjú (36)	170		
		Napraforgó (egész növény) (37)	135		
		Repce (egész növény) (38)	230		
		Lucernaszéna (39)	120		
		Rétiszéna (40)	200		

Fe 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, tasseling (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), meat and bone meal (48), meat meal (49), meat pulp (50), poultry meat plup (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 plup (62), maize slop (fermentation by-product) (63), vinasz (fermentation by-product) (64), brewery residue (65), whey powder (66), skimmed milk powder (67)

5. táblázat

A jelzőnövények átlagos vastartalma összehasonlítva a Közép-Európában mért értékekkel
(mg/kg sz.a.)

Növényfaj (1)	Magyarország (2)		Közép-Európa (3)		P	Relatív érték (4)
	\bar{x}	s	\bar{x}	s		
Lucerna (5)	121	60	186	60	0,001	154
Vöröshere (6)	104	31	132	58	0,001	127
Búza (7)	79	49	72	31	0,05	91
Rozs (8)	69	48	48	36	0,05	113

Közép-Európa = 100% (9)

Average Fe content of the indicator plants in comparison with those measured in other Central European countries (mg/kg DM)

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

6. táblázat

Az eltérő talajtípuson tartott tehének szőrének átlagos és a jelzőnövények relatív
Fe-tartalma

Talajtípus (1)	Fedőszőr átl. Fe-tartalma, mg/kg sz.a. (2)		Jelzőnövények relatív Fe-tartalma (3)
	\bar{x}	s	%
Szikes talaj (4)	76	27	100
Triász mállás talaj (5)	79	26	96
Savanyú homoktalaj (6)	73	45	94
Öntéstalaj (7)	80	64	89
Meszes homoktalaj (8)	64	45	86
Lősztalaj (9)	54	41	85
Láptalaj (10)	50	45	80
Andezit talaj (11)	56	43	73

Average Fe content of hair samples of cows kept on different types of soils, and relative concentration of the indicator plants

soil type (1), hair mg/kg DM (2), relative Fe content of indicator plants (3), sodic soil (4), trias detrital soil (5), acid sandy soil (6), soddy-alluvial soil (7), diluvial sandy soil (8), loess soil (9), peaty boggy soil (10), andesite soil (11)

szállító talajtípus növényállományának Fe-tartalma is minden esetben biztosítja, ahogy a jelzőnövényekre vonatkozó középértékek is igazolják. A jelzőnövények kortól és talajtípustól függő vastartalmának meghatározása mellett vizsgáltuk a különböző takarmányok vastartalmát is (4. táblázat).

A takarmányok vastartalma nagymértékben a szár-levél arány, illetve maghányad függvénye. A levélben gazdag takarmányok sok vasat tárolnak és a levél-szár arány változásával a vastartalom is változik. Ezt a változást jól szemlélteti a kukorica és a legelőfü vastartalmának alakulása az érés, illetve a fejlődés folyamán.

A gabonamagvak, különösen a kukorica-szem viszonylag kevés vasat tartalmaznak, ennek nagyrésze a héjrészben lokalizálódik, ami a burgonyára és répafélékre is érvényes. Az extrahált darák, a hal- és a húsliszt sok vasat tartalmaznak, a melléktermékekben – szalmafélék, répaszelet – tárolt nagymennyiségű vas a kontamináció következménye.

Az 5. táblázatban a jelzőnövények vastartalmát összehasonlítottuk a környező országokban mért értékekkel. A hazai lucerna és a vöröshere szignifikánsan kevesebb vasat tartalmaz, mint Közép-Európa más országaiban, a búza és a rozs esetében csekély a különbség.

A jelzőnövényekkel azonos időben begyűjtött szőrminták átlagos vastartalmát a 6. táblázatban tüntettük fel, a jelzőnövények relatív vastartalmának csökkenő sorrendjében. Az adatok szerint a szikes, a triász mállás, a savanyú homok és az öntés talajokon tartott tehének szőrében a vastartalom közel azonos szinten van, míg a meszes homok, a lösz, a láp és az andezit talajok állatállománya jóval kevesebb, de ugyancsak közel azonos mennyiségű vasat tárolt a sötét fedőszőrben.

Az eredmények értékelése

A talaj az ásványelemek közül általában vasból tartalmaz a legtöbbet, középértékben 3,8%-ot. Ennek a nagymennyiségű vasnak azonban csak kis hányada van a növények részére felvehető állapotban. A talajban levő tetemes mennyiségű vas révén, szennyeződéssel a növények vastartalma erősen növekedhet. A vas felvehetősége a talaj pH-tól függően változhat, a savanyú talajokon termelt növények többet, a meszes talajok flórája kevesebb vasat tartalmaz. Vizsgálataink szerint a szikes talajok növényei tartalmazzák a legtöbb vasat, ami arra enged következtetni, hogy a pH mellett a talaj vastartalma döntő befolyással van a növényekben tárolt vas mennyiségére. *Szentmihályi* (1966) a szikes talajról származó lucernában 180 mg/kg Fe-t talált szárazanyagra vonatkoztatva, ami jelen vizsgálatainkkal (126–268 mg/kg sz. a.) összhangban van. A legkisebb vasmennyiségeket az andezit talajok növényállományában találtuk (Zemplén-, Tokaj-hegység, Mátra vidéke) ami ugyancsak arra utal, hogy a talaj vastartalma nagyobb hatással van a flóra vastartalmának alakulására, mint a pH érték. Az andezit talajok ugyanis vasszegények, ugyanakkor növényállományuk Mn-ban gazdag (*Szentmihályi és mtsai.* 1982), ami ugyancsak savanyú pH-t igényel.

A levélben gazdag fajok vastartalma mindig nagyobb a zöld levélrészekben szegényebb fajokhoz viszonyítva, vagyis a levél-szár arány döntően befolyásolja a vastartalom alakulását. Míg pl. a kukoricánövény levélállományában 280 mg/kg vasat találtunk,

Disszertációk Magyarországon az állattenyésztés és takarmányozás témaköréből

Lapunk új rovatot indít, amelyben a sikeres egyetemi doktori, kandidátusi és akadémiai doktori értekezések rövid ismertetőjét magyar és angol nyelven kívánja közölni.

A Szerkesztőség kéri a lap profiljának megfelelő disszertációk szerzőit, hogy az elfogadást követően, maximum két-két gépelt oldal terjedelemben az értekezés tartalmát és a disszertáció alapján a Bíráló Bizottság által *elfogadott* új tudományos eredményeket megküldeni szíveskedjenek. Az adott terjedelmen belül kérjük közölni az értekezés címét, a témavezető és opponensek nevét, az elfogadás dátumát, a szerző postai címét és azt is, hogy a disszertáció teljes terjedelmében hol tekinthető meg.

Reméljük, hogy rovatunkkal hozzájárulhatunk a szakterület tudományos eredményeinek terjesztéséhez, a disszertációt készítők munkásságának megismertetéséhez.

Vetési Margit

A tömegtakarmányok etetésének hatása a fiatal ludak felnevelésére és néhány takarmányozás-élettani jellemzőjére

(kandidátusi értekezés)

Tud. vezető: Bokori József, az állatorvostudomány doktora

Az értekezés bírálói: Kovács Gábor, a mezőgazdaságtudomány kandidátusa

Vincze László, a mezőgazdaságtudomány kandidátusa

A Szerző a lúd tömőalapanyag felnevelése során a takarmányozás vizsgálatára etetési modell- és félüzemi kísérleteket végzett landesi, ill. babati májhibrid fajtákkal. Vizsgálta, hogy a zöldlucerna, a lucernaszéna és a silókukorica-szilázs abrak mellett való ad libitum etetése hogyan hat a növendéklúd tömeggyarapodására, a takarmányfogyasztásra, a takarmányértékesülésre, a termelt hús-, toll-, és máj minőségére. Adatokat gyűjtött arra is, hogy a nagymennyiségű, rostban gazdag tömegtakarmányok fogyasztása hogyan befolyásolja az emésztőszervek méretét és a nyersrostemésztés hatékonyságát, valamint a ludak szénhidrát-, lipid- és vitaminforgalmát.

A bíráló bizottság az alábbi új tudományos eredményeket fogadta el:

1. A felnevelés során abrakkal és tömegtakarmánnyal ad libitum takarmányozott növendéklúd abrakfogyasztása a nagy nyersrostfelvétel hatására nem csökken, ugyanakkor a takarmányértékesülés romlik;

2. A lúd felnevelése alatt a rostban gazdag tömegtakarmányok (zöldlucerna, lucernaszéna, silókukorica-szilázs) abrakkal együtt etetése nem befolyásolja a combizom szárazanyag-, nyersfehérje-, nyerszsír- és nyershamu-tartalmát, a tízhetes korban tépett toll mennyiségét és minőségét, és a felnevelés után meghízult ludak májtermelését;

3. A zöldlucerna és a lucernaszéna abrakkal együtt etetésekor a ludak nyersrost-, sav detergens rost- és cellulózemésztése jobb, mint önmagában történő abrak etetésekor, amit a zúzógyomor erőteljes mechanikai feltáró munkája és a ludak vak- és vastagbelében folyó intenzívebb mikrobiális rostemésztés okoz;

4. A vizsgált tömegtakarmányok etetésével együttjáró nagy rostfogyasztás hatására nem csökkent a ludak vércukor-szintje. A nagymennyiségű rostfelvétel csökkentette a zsírok transzportját a vérplazma változatlan koleszterin-szintje mellett;

5. Zöldlucerna és a lucernaszéna etetésekor növekszik a karotin- és A-vitamin-transzport, valamint a tárolás, míg az E-vitamin-transzport csökken. A karotin és az A-vitamin, valamint az E-vitamin közötti interakciónak feltehetően az az oka, hogy mindegyikük szállítása lipoprotein frakcióhoz kötött. A silókukorica-szilázs kevés biológiai hatékony bétakarotint tartalmaz, mert etetésekor a felvett karotinnak csak elenyésző része alakul át A-vitaminná a lúdban.

A Tudományos Minősítő Bizottság 1992. májusi ülésén a Jelölt disszertációját elfogadta, és részére a mezőgazdaság tudomány kandidátusa tudományos fokozatot megadta.

Az értekezés teljes anyaga a Magyar Tudományos Akadémia könyvtárában (Budapest, V., Roosevelt tér 9.) és a Gödöllői Agrártudományi Egyetem könyvtárában (Gödöllő, Páter Károly u. 1.) tekinthető meg.

A Szerző címe: Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Takarmányozástani Tanszék, 2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Vetési Margit Ms.:

EFFECT OF FEEDING FORAGES ON THE EFFICIENCY OF REARING AND
ON SOME PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF GEESE
(Ph. D. theses)

Supervisor: Prof. J. Bokori DMV. DSc.

Opponents: Prof. G. Kovács Ph. D.

Prof. L. Vincze Ph. D.

Feeding trials were carried out in Landes and Babat hybrid goose breeds. Effects of the ad libitum feeding of green lucerne, lucerne hay and maize silage together with feeding compound feed on the body weight gain, feed intake, feed conversion rate, as well as on the quality of meat, feather and fatty liver were studied. Data were collected on the influence of the intensive consumption of the fodders above on the sizes of certain sections in the digestive tract, on the crude fiber digestibility, as well as on the metabolism of carbohydrates, lipids and vitamins.

New scientific results accepted by the Scientific Commission

1. The intake of compound was not decreased if the animals were fed with compound feed and forages ad libitum feed-conversion rate was worse;

2. Feeding forages above the chemical composition of the musculature (dry matter, c.protein, c.fat, c.ash content), quantity and quality of feather of the ten-weeks old geese, as well as fatty liver production after raising were not affected;

3. Crude fiber-, ADF- and cellulose digestion of young geese were more efficient if the animals were fed with compound feed and green lucerne, or with compound feed and lucerne hay as compared to animals fed with compound feed only. The higher digestibility value was due to the mechanical degradation within the gizzard and the more efficient microbiological digestion in the caecum and colon of the geese;

4. The glucose level in blood plasma did not decrease as an effect of the great amount of crude fiber content of the green forages ingested. The effect of great amount of crude fiber intake reduced the lipid-transport but the cholesterol level of blood plasma remained unchanged;

5. Feeding of green lucerne and lucerne-hay caused an increase in the transport and storage of carotene- and vitamin A and the transport of vitamin E decreased, paralelly. The parallelism of carotene- vitamin A and E levels probably due to their similar way of transport, bound to lipoproteins. The maize silage contained relatively low amounts of beta-carotene, active biologically consequently only a small portion of the carotene consumed could be converted into vitamin A in goose.

At the regular meeting of the Hungarian Committee of Scientific Qualifications (May 1992) Ms. M. Vetési's dissertation was accepted and the title of Ph. D. scientific degree was presented.

The dissertation has been deposited: in the Library of the Hungarian Acad. of Sci. (Budapest, V., Roosevelt tér 9.), and the Library of University of Agricultural Sciences, Gödöllő (Gödöllő, Páter Károly u. 1.)

The author's address: Gödöllő University of Agricultural Sciences, Department of Nutrition, H-2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Gáspárdy András

Az SMR értékmérő tulajdonosságainak vizsgálata, különös tekintettel a hungarofríz tenyésztésére

(egyetemi doktori disszertáció)

Témavezetője: Dr. Bozó Sándor

*Az értekezés bírálói: Szmodits Tibor, a mezőgazdaságtudomány kandidátusa
Szentpéteri József, a mezőgazdaságtudomány kandidátusa*

A Szerző doktori értekezésében egy modern nagyüzemben azonos feltételek között tartott kortárs hungarofríz (n=151), SMR (n=151) és holstein-fríz (n=127) populációk értékmérő tulajdonságait mérte fel életteljesítményük alapján, valamint az egyes fajták hímivarú (tinó!) növendékeinek (hungarofríz 39, SMR 50, holstein-fríz 47) hizlalási eredményeit. Továbbá azt vizsgálta, hogy az SMR tenyész bikák (ivadéklétszám 222) milyen sikerrel használhatók fel a hungarofríz állomány (ivadéklétszám 492) nemesítésében.

Megállapította, hogy a holstein-fríz és a jersey kombinatív keresztezésével előállított mindkét fajta, de különösen a hungarofríz, lényegesen koncentráltabb tejet termel, mint a holstein-fríz, kedvezőbbek az elléssel, szaporasággal kapcsolatos tulajdonságaik. A hungarofríznek mérsékeltőbbek a kiesési veszteségei, a teljes laktációs termelés kivételével valamennyi feldolgozási szempont szerint (éves termelés, 1 napjára jutó termelés) értékelve több tejsírt és tejfehérjét termel a másik két fajtánál, míg e téren az SMR a holstein-frízzel közel azonos értékűnek tekinthető. Ugyanez állapítható meg az egységnyi termék előállításához felhasznált laktációs nettoenergia-szükségletre is. Számításai szerint a hungarofríz a másik két fajtához viszonyítva a tejsírt 26,2-, míg a tejfehérjét 17,5%-kal kevesebb táplálékanyag-felhasználás ellenében állítja elő. Extenzív tinóhizlalásban viszont a SMR volt a legjobb, igazolva ezzel a kettős hasznosítás irányába történő szelekció eredményességét.

A Szerző vizsgálataira is egyértelmű választ adtak, hogy az SMR bikák megnyugtató módon felhasználhatók a hungarofríz tenyésztésben – ezzel is bővítve annak genetikai bázisát.

Az értekezést a Gödöllői Agrártudományi Egyetem Tanácsa elfogadta és a Jelölt részére az egyetemi doktori fokozatot odaítélte.

Az értekezés megtekinthető a Gödöllői Agrártudományi Egyetem könyvtárában és az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet könyvtárában, Herceghalomban.

A szerző címe: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet Állattenyésztési Intézete, 2053–Herceghalom

Gáspárdy, András:
INVESTIGATION OF VALUABLE PROPERTIES SMR CATTLE WITH SPECIAL
RESPECT TO THE HUNGAROFRIZ BREEDING
(Doctor of Univ. dissertation)

Supervisor: Dr. Bozó Sándor

Opponents: Szmodits, T. Ph. D.

Szentpéteri, J. Ph. D.

Valuable traits of 151 Hungarofriz, 151 SMR and 127 Holstein cattle of similar age, kept under the same conditions in the same form were measured based on their lifetime productions as well as fattening results of steers of these breeds (39 Hungarofriz, 50 SMR, 47 Holstein). The possibility of using SMR sires (222 offspring) for improving Hungarofriz (492 offspring).

It was stated, that both breeds established by combinative crossing of Holstein with Jersey, especially Hungarofriz were producing much more concentrated milk and had better properties concerning calvings and reproduction. Hungarofriz had less culling losses, and except total lactation production produced from all points of view of evaluation (yearly production, production/day of life, production/day of "cow-life") more fat and protein than the other two breeds, which were of similar value from these points. The same was stated concerning netto energy used per lactation for the same amount of products. According to the calculations fat was produced with 26.2 and milk-protein with 17.5% less food consumption by Hungarofriz compared to the other two breeds. In extensive fattening of steers SMR proved to be the best, verifying the success of its selection for dual purpose. Undoubtedly, these studies also answered the question of using SMR bulls for further breeding of the Hungarofriz expanding its genetic base.

Mr. Gáspárdy, A.'s dissertation was accepted by the Council of Agr. Univ. of Gödöllő and was given to him the degree "Doctor of Univ. Gödöllő".

The dissertation has been deposited: in the Library of the University of Agricultural Sciences, Gödöllő, and in the Library of the Research Institute for Animal Breeding and Nutrition, Herceghalom,

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

Gábor György

A reprodukciós teljesítmény javításának lehetőségei egyes biotechnológiai eljárásokkal házinyúlban

(kandidátusi értekezés)

Az értekezés bírálói: Wekerle László, az állatorvostudomány kandidátusa
Szendrő Zsolt, a mezőgazdaságtudomány kandidátusa

A szerző azt a célt tűzte maga elé, hogy olyan – a gyakorlatban azonnal alkalmazható – technológiába illeszthető eljárásokat igyekszik keresni kutató munkája során, melyek, ha eredményesek, kis- és nagyüzemekben is azonnal alkalmazhatók legyenek. Kísérleteit három fő témakörbe csoportosította, és a témák részletes kidolgozását is ebben a csoportosításban végezte el házinyulakkal:

1. Az ivari működéssel összefüggő morfológiai és endokrinológiai vizsgálatok.
2. A mesterséges termékenyítés eredményességét javító eljárások vizsgálata.
3. A β -karotin szaporodásélettani hatásának vizsgálata.

A nyúltenyésztés gazdaságosságát a takarmány- és felvásárlási árak mellett elsősorban a reprodukciós teljesítmény és a hasznosult szaporulat határozza meg. A nagyüzemekben lényegesen több probléma adódik a szaporításban és a felnevelésben, így nem véletlen, hogy a szerző a reprodukciós teljesítmény fokozásával ill. a kiesések mérséklésével kapcsolatos kutatómunkáját főként nagyüzemekben végezte, ahol a problémák élesebben jelentkeztek.

A bíráló bizottság az alábbi új kutatási eredményeket fogadta el:

1. A progeszteron szérumkoncentráció vizsgálata igazolta, hogy annak fő forrása a petefészek;
2. A spermium migráció a kettős méh között, a hüvelyen át történik;
3. A PGF_{2a} elősegíti a tüszőnövekedést, s így eredményesen alkalmazható a PMSG helyett az ivarzás kiváltására házinyúlban;
4. A szintetikus karotinnal kiegészített takarmányt a nyúl képes kiválogatni és azt előnyben részesíteni;
5. Az „A” vitaminhoz képest a β -karotin kedvezőbb hatást gyakorol az emésztés-élettani és szaporodásbiológiai folyamatokra nyúlban.

A Tudományos Minősítő Bizottság, 1992. májusi ülésén a Jelölt disszertációját elfogadta, és részére az állatorvostudomány kandidátusa tudományos fokozatot megadta.

Az értekezés teljes anyaga a Magyar Tudományos Akadémia Könyvtárában (Budapest, V., Roosevelt tér 9.) és az Állatorvostudományi Egyetem Könyvtárában (Budapest VII., István u. 2.) tekinthető meg.

A szerző címe: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet Állattenyésztési Intézete, 2053 Herceghalom

Gábor, György:
THE POSSIBILITY OF INCREASING OF REPRODUCTIVE PERFORMANCE IN
RABBITS BY SOME BIOTECHNICAL METHODS
(Ph. D. theses)

Opponents: Wekerle, László DMV, Ph. D.
Szendró Zsolt, Ph. D.

At the beginning of the examinations the author wanted to find such methods during his research work, what could be used immediately in the practice in the private and large scale farms too, if there are useful. The examinations were done in three main groups:

1. Examinations of the morphological and endocrinological changes related by the sexual activity in rabbits.
2. Examination of the methods what improve the result of artificial insemination in rabbits.
3. Examination of the effect of β -carotene on rabbit's reproductive-physiology.

The economic efficiency of the rabbit breeding is depending on the prices of fodders and state purchase price, and from the reproductive performance, and sold progenies. There are more problems in large scale farms on the field of raising and reproduction. That was the reason why the author accomplished his research work mainly in large scale farms on the field of reproduction and decreasing the losses, because it was logical to find the biggest problems over there.

New research results accepted by the Scientific Commission:

1. The main source of the progesterone in rabbits are the ovaries.
2. The migration of spermia through the vagina is possible between the uterus duplex.
3. The PGF_{2a} helps the growth of follicles, it could be used for the induction of oestrous instead of PMSG.
4. The rabbits were able to select the fodder which was supplemented by synthetic β -carotene.
5. The β -carotene has a more prosperous effect on the digestive-physiology and the reproduction, than the vitamin "A" in rabbits.

At the regular meeting of the Hungarian Committee of Scientific Qualifications (May 1992) Gábor, Gy.'s dissertation was accepted and the title of Ph. D. scientific degree was presented.

The dissertation has been deposited: in the Library of the Hungarian Acad. of Sci. (Budapest, V., Roosevelt tér 9.), and in the Library of University of Veterinary Science (Budapest VII., István út 2.)

The author's address: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition, H-2053 Herceghalom

ÁLLATTENYÉSZTÉS ÉS TAKARMÁNYOZÁS

- Főszerkesztő:** Dr. Gundel János
- Szerkesztőbizottság:** Dr. Bodó Imre, Dr. Baltai Mihály, Dr. Demeter János,
Dr. Dohy János, Dr. Fehér Károly, Dr. Fésüs László,
Dr. Horn Artur, Dr. Horn Péter, Dr. Kállay Béla,
Dr. Kárpáti József,
Dr. Keserű János (szerkesztőbizottság elnöke),
Dr. Kovács József, Dr. Lengyel Lajos, Dr. Rafai Pál,
Dr. Sántha Tünde, Dr. Schmidt János, Dr. Török Imre,
Dr. Várkonyi József, Dr. Veress László
- Szerkesztőség:** ÁTK Takarmányozási Intézet
2053 Herceghalom
Telefon: 23-10-133
Tel./fax: 23-10-082
- Felelős kiadó:** Bolyki István ügyvezető igazgató
- Kiadóhivatal:** 1024 Budapest II., Kitaibel Pál u. 4.
Telefon: 135-0344, 135-1927
- Műszaki vezető:** Tenkes Dezső
- INDEX: 25 132
HU ISSN: 0230 1814

Megjelenik évente hatszor

Előfizetési díj: 1 évre 660,- Ft, fél évre 330,- Ft
Kiadja és terjeszti az AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft.
1024 Budapest II., Kitaibel Pál u. 4.

Előfizethető a kiadónál, illetve a szerkesztőségben postautalványon, vagy átutalással
az MHB 326-14451 pénzforgalmi jelzőszámra.

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