

ÁLLATTENYÉSZTÉS

ANIMAL BREEDING
AND
FEEDING

és TAKARMÁNYOZÁS

ЖИВОТНОВОДСТВО И КОРМЛЕНИЕ

TIERZUCHT
UND
FÜTTERUNG
ÉLÉVAGE ET ALIMENTATION

TARTALOM

<i>Bedő Sándor</i> : A takarmányok energiaértékének meghatározása különböző módszerekkel	385
<i>Fekete Sándor</i> : A takarmányozás biotechnológiai perspektívái	395
<i>Bozó Sándor</i> : A hungarofriz tenyésztésének eredményei és koncepciója	403
<i>Dohy János</i> : A jersey fajta új eredményei és felhasználása specializált típusok kialakításában . . .	415
<i>Nagy Nándor-Ravasz Tiborné-Tózsér János</i> : Húshasznú tenyész bikajelöltek takarmányérték- esítőkéességének összehasonlító értékelése	419
<i>Bartosiewicz László-Gere Tibor-Györkös István-Radó Gábor</i> : A növekedés szakaszosságának vizsgálata üszökben	425
<i>Fésüs László-Pálovics Ágnes-Osváth László-Szőllősi Erzsébet</i> : A stresszrezisztencia és a hús- minőség javítására irányuló marker tulajdonságok (vércsoport, enzim) segítségével vég- zett szelekció hatása. II. Kapcsolat a Ha vércsoport, a PHI és 6-PGD enzimtípusok, vala- mint a születési és 21 napos alomnagyság között magyar nagyfehér hússertésben	433
<i>Kovácsné Gaál Katalin-Szerdahelyi András</i> : A magnéziumkiegészítés hatása a kocasüldők szaporodási teljesítményére	441
<i>Grancsik Péter-Hetényi László</i> : Az átlagos napi testtömeggyarapodás és a takarmányértékesí- tés közötti összefüggések és felhasználási lehetőségeik a sertések szelekciójában	447
<i>Várhegyi Józsefné-Várhegyi József-Simon Zsuzsanna</i> : Adatok a hazai fontosabb szálás- és tömegtakarmányok, melléktermékek sejtfa és sejttartalmára és azok emészthetőségére	453
<i>Kövessy Marianne-J.J. Robinson-A. K. Lough-R. P. Aitken</i> : Bendőben való lebontástól vé- dett zsírkészítmény etetésének hatása különböző mértékű hallisztkiegészítés mellett az anyjuhok tejtermelésére és a tej összetételére	459
<i>Ádám Tamás-Barna István</i> : A meleg és a hirtelen hőmérsékletváltozás hatása a hízómarhára . . .	467

SZEMLE

Sokféle nyugtalanság a tyúkok tojásrakása előtt	440
A tudományos-technikai forradalom hatása a vágóállattermelés jelenére és jövőjére	418
200 éves a magyar állatorvosi felsőoktatás	394
Növendék juh- és kecskeállomány takarmányfogyasztásának N-emésztésének, N-kihasználásá- nak és retenciójának, valamint evési viselkedésének összehasonlító vizsgálata különböző takarmányozási rendszer mellett	446
A fűfennyasztás során észlelt minőségi változások és szárazanyag-vesztés	452
Tejelő tehének tejtermelésének alakulása ősszel, az istállóba hajtás idején: az alptakarmány típusának és az etetett abrak mennyiségének hatása	466

IDEGEN NYELVŰ ÖSSZEFOGLALÓ · SUMMAIRES

CONTENTS

<i>Bedő S.</i> : Determination of the energy value of feeds by different methods	385
<i>Fekete S.</i> : Biotechnological perspectives of animal nutrition	395
<i>Bozó S.</i> : Results and idea of breeding Hungarofriz	403
<i>Dohy J.</i> : New results of the Jersey breed and its use in the formation of specialized dairy types	415
<i>Nagy N. Mrs. Ravasz T. -Tózsér J.</i> : Comparative evaluation of FCR (feed conversion rate) of candidate beef sires	419
<i>Bartosiewicz L. -Gere T. Györkös J. Radó G.</i> : Periodicity in the growth of external body measurements in heifers	425
<i>Fésüs L. -Miss Pálovics Á. Osváth L. Miss Szöllösi E.</i> : Effect of selection on basis of marker traits blood groups, enzyme for improving meat quality and stress resistency. II Link between the Ha blood group, PHI and 6-PGD enzyme types and litter size at birth and 21 days of age	433
<i>Mrs. Kovács Gaál K. Szerdahelyi A.</i> : Effect of Mg supplementation on reproductive performance of gilts	441
<i>Gracik P. -Hetényi L.</i> : Possibilities of exploitation of correlations between daily gain and feed conversion in pig selection	447
<i>Mrs. Várhegyi J. -Várhegyi J. -Miss Simon Zs.</i> : Data to the digestibility and content of the cell wall and cytoplasm of the home produced bulk feeds, roughages and by-products	453
<i>Miss Kövessy M. J. J. Robinson A. K. Lough R. P. Aitken</i> : Effect of feeding a fat preparation protected against ruminal lipolysis in diets of different plane of soyabean supplementation on milk yield and milk composition of ewe	459
<i>Ádám T. -Barna I.</i> : Effect of the hot and sudden change of temperature on the beef cattle	467

INHALT

<i>S. Bedő</i> : Futterwertbeurteilung mit verschiedenen Methoden	385
<i>S. Fekete</i> : Biotechnologische Perspektiven der Fütterung	395
<i>S. Bozó</i> : Ergebnisse und neue Konzeptionen der Hungarofries-Züchtung	403
<i>J. Dohy</i> : Neue Ergebnisse und Einsatz von Jersey Rasse in der Gestaltung der Milchtypen	415
<i>N. Nagy-Frau T. Ravasz J. Tózsér</i> : Vergleichbare Beurteilung des Futtermittelverwertungsvermögen von fleischbetonten Zuchtbullenanwärter	419
<i>L. Bartosiewicz-T. Gere -I. Györkös-G. Radó</i> : Beurteilung der Zunahme-Phasung bei Färsen	425
<i>L. Fésüs-Á. Pálovics-L. Osváth-E. Szöllösi</i> : Auswirkung der mit Markermerkmalen durchgeführten (Blutgruppe, Ensim) Selektion zur Verbesserung der Stressresistenz und Fleischqualität. II. Zusammenhang zwischen Blutgruppe, Ensimen PHI, 6-PGD und Wurfgrösse des Abferkels, sowie 21-tägige bei Ung. Landrasse	433
<i>Frau Kovács K. Gaál-A. Szerdahelyi</i> : Der Einfluss von Magnesium-Ergänzung auf die Reproduktionsleistung der Jungsau	441
<i>P. Gracsik-L. Hetényi</i> : Zusammenhänge zwischen täglichen Zunahme und Futtermittelverwertung und ihre Einsätze in der Schweineselektion	447
<i>Frau J. Várhegyi-J. Várhegyi-Zs. Simon</i> : Angaben zur Verdauung der Zellwand und Zellzusammensetzung von verschiedenen Grob-, Rohfutter und Nebenprodukte	453
<i>M. Kövessy-J. J. Robinson-A. K. Lough-R. P. Aitken</i> : Der Einfluss von Abbauehemmenden Fettprodukten im Pansen bei verschiedenen Fischmehlzusatz auf die Milchleistung und Milchzusammensetzung der Mutterschafen	459
<i>T. Ádám-I. Barna</i> : Des Einfluss von warmen und raschen Temperaturänderungen auf die Mastrinde	467

A TAKARMÁNYOK ENERGIAÉRTÉKÉNEK MEGHATÁROZÁSA KÜLÖNBÖZŐ MÓDSZEREKKEL

Bedő Sándor
Agrártudományi Egyetem, Gödöllő

Bevezetés

A gazdasági állatok folyamatos és kiegyenlített takarmány- és táplálóanyag ellátása a termelési szint biztosítója. A folyamatos és kiegyenlített táplálóanyag ellátás a takarmányok táplálóértékétől függ. A takarmányok táplálóértékét több tényező befolyásolja. Ezek közül nagyon jelentős a takarmányok táplálóanyagainak kihasználása (emészthetősége), amit többek között a takarmányokban levő táplálóanyagok mennyisége és egymáshoz való aránya, továbbá a silótakarmányokban a fermentációs jellemzők befolyásolnak (*Bedő-Laki 1972, Bedő-Bedőné 1972, Bedő-Laki 1974, Bedő 1978, Bedő-Bogyay 1983*).

A szakemberek már a múltban is a takarmányok táplálóértékének minél pontosabb kifejezésére törekedtek. Korszakalkotó munkának számított a *Kellner* által kidolgozott keményítőérték elmélet, ami az állatok zsírtermelő képességén, illetőleg zsírforgalmán alapul.

A keményítőérték elmélet elterjedt egész Európában és azt több országban – hibái ellenére is – még ma is alkalmazzák a gazdasági állatok takarmányozásában.

A kémiai, az élettani és a takarmányozástani ismeretek bővülésével az új, nagyobb termelőképességű fajták és a hibridek termelésbe állításával megváltozott a táplálóanyag igény. Ezzel együtt szükségessé vált a takarmányok táplálóértékének korszerűbb alapokon kidolgozott, pontosabb kifejezés módja.

Az energiatartalommal részletesen *Kleiber (1967)* foglalkozott. Ez jelentős mértékben hozzájárult a takarmányok táplálóértékének korszerű meghatározásához. *Nehring-Beyer-Hoffmann (1970), Schiemann-Nehring-Hoffmann-Jentsch-Chudy (1972)* kidolgozták az energetikai takarmány egységet. *Blaxter (1962)* a metabolizálható energia alapján kifejlesztette a takarmányok táplálóértékének korszerű meghatározását. *Lofgreen-Garrett (1968), Moe-Flatt (1969), Moe-Tyrrell-Flatt (1971), Moe-Flatt-Tyrrell (1972), Van Soest (1973), Moe-Tyrrell (1975), Moe-Tyrrell (1976), Van Es-Vermorel-Bickel (1978), Bickel-Landis (1981)* a takarmányok nettó energiatartalmát vették alapul a táplálóérték meghatározásánál.

Hazánkban az elmúlt tíz esztendőben foglalkoztak a takarmányok táplálóérték meghatározásának korszerűsítésével elméleti szinten (*Bedő 1974, Kurelec 1974, Bedő*

1980). Az utóbbi években a hazai szakemberek döntése alapján az NRC ajánlásainak elméletét alapul véve a különböző korú és hasznosítású kérődzők energia és fehérje szükségletének kidolgozását megkezdték a hazai viszonyokat figyelembe véve (Szentmihályi, 1985).

A különböző takarmányértékelési módszerek egyes részleteinek a hazai takarmányozásban való felhasználása érdekében, valamint az összehasonlíthatóság végett végeztük vizsgálatainkat. Ezzel kívánjuk elérni, hogy a hazánkban a jövőben használatos takarmányértékelési módszer (nettó energiaérték) a gyakorlatban minél előbb és hatékonyan elterjedjen. Egyben ismertetjük azokat a kutatási eredményeket, amelyek a takarmányértékelési módszerek elméleti alapjainak egy részét képezik.

Kísérleteinkben vizsgáltuk: hogyan alakul a tömegtakarmányok nettó energiaértéke a különböző meghatározási módok esetén.

Saját vizsgálatok

Kísérleti anyag és módszer. A kísérleteket tömegtakarmányokkal – fonnyasztott fű- és lucernaszilázsszal, lucerna és réti szénával – végeztük. A tömegtakarmányok kémiai összetételét és kihasználási együtthatóit laboratóriumban, illetőleg a szokásos módon 3–3 kifejlett magyar merinó ürüvel végzett kihasználási kísérletek útján határoztuk meg. A kísérleteket 51 takarmánnyal, a kihasználási kísérleteket pedig 153 ürüvel végeztük. Az I. jelű kísérletben a takarmány és a bélsár energiatartalmát szorzószámok használatával kaptuk meg (Nehring–Beyer–Hoffmann 1970) és így számítottuk ki a kihasználható (emészthető) energiatartalmát. A kihasználható energiatartalomból 0,82-es faktorialattörtendő beszorzás útján kaptuk meg a metabolizálható energia értékét.

A II. kísérletben a tömegtakarmányok és a bélsár bruttó energiatartalmát Berhelot–Mahler-féle kaloriméter-bombában határoztuk meg. Az így kapott eredményekből számítottuk ki a kihasználható (emészthető) energiamennyiségét.

A III. jelű kísérlet idején a tömegtakarmányok kihasználható (emészthető) energiatartalmát közvetlen úton számítottuk ki. A számításoknál Nehring–Beyer–Hoffmann (1970) által meghatározott szorzószámokat használtuk.

A IV. jelű kísérletben a tömegtakarmányok TDN tartalmából (összes emészthető táplálóanyagtartalom) indultunk ki és ebből határoztuk meg a kihasználható energiatartalmát. Ezt a módszert általánosan alkalmazzák a takarmányok nettó energiatartalmának kiszámításához. Ezt használják Magyarországon is a takarmányok nettó energia értékének kiszámításánál (Szentmihályi 1985, Bedő 1986.).

Az V. jelű kísérlet idején a tömegtakarmányok kihasználható szervesanyag tartalmát vettük alapul és ebből számítottuk ki a takarmányok nettó energia tartalmát (Blaxter, 1962).

Kísérleti eredmények. A tömegtakarmányok kémiai összetételét az eredeti szárazanyagtartalomban és az 1000 g szárazanyagtartalomban tüntettük fel (1. táblázat). A kihasználási együtthatókat, amelyeket a takarmányok emészthető táplálóanyag tartalmának kiszámításánál használtunk fel, a 2. táblázaton ismertetjük.

A kísérletek eredményei alapján megállapítottuk, hogy a tömegtakarmányok tápláléértékét (energiatartalmát) elsősorban a vegyi összetétel és a kihasználási együtthatók befolyásolják.

1. táblázat

A takarmányok kémiai összetétele

A takarmány megnevezése (1)	n	Száraz- anyag (2) g	Szerves anyag (3) g	Nyers- fehérje (4) g	Nyers zsír (5) g	Nyers rost (6) g	N-mentes kiv. anyag (7) g
1000 g takarmányban (14)		366,7	330,3	49,88	31,62	125,0	122,3
Fonnyasztott fűszilázs (8)	13						
a szárazanyagban (15)		1000,0	900,7	136,0	86,2	340,1	333,5
1000 g takarmányban (14)		438,1	433,6	89,3	36,9	158,0	149,4
Fonnyasztott lucernaszilázs (9)	12						
a szárazanyagban (15)		1000,0	897,5	184,8	76,4	327,1	309,3
1000 g takarmányban (14)		214,7	199,4	22,7	6,5	45,7	124,3
Kukoricánövény-szilázs (10)	10						
a szárazanyagban (15)		1000,0	928,6	105,5	30,5	212,9	578,8
1000 g takarmányban (14)		835,5	761,3	162,8	17,9	231,1	349,5
Lucerna-széna (11)	8						
a szárazanyagban (15)		1000,0	911,1	194,9	21,4	276,5	418,3
1000 g takarmányban (14)		926,7	864,8	109,9	2,09	295,4	438,6
Réti széna (12)	8						
a szárazanyagban (15)		1000,0	933,2	118,6	22,6	318,7	473,3
Átlag (13)		1000,0	914,2	148,0	47,4	175,0	308,3

Chemical composition of the feeds

name of the feed (1), dry matter (2), organic matter (3), crude protein (4), crude fat (5), crude fibre (6), N-free extr. (7), withered grass silage (8), withered alfalfa silage (9), maize silage (10), alfalfa hay (11), meadow hay (12), average (13), in 1000 g feed (14), in the dry matter (15)

A különböző tömegtakarmányok számítás és kísérlet alapján kapott bruttó energia értékei jelentős és szignifikáns különbséget (átlagosan 1,19 MJ) nem mutattak. (I., II. jelű kísérlet) A kísérleti úton meghatározott bruttó energia értékek minden takarmány esetében nagyobbak voltak, mint a számítással meghatározott energia értékek. Ugyanezt észleltük a bélsár esetében is. (3. táblázat).

A III., IV., V. jelű kísérletekben az alkalmazott módszer a takarmányok és a bélsár bruttó energiatartalmának kiszámítását nem teszi lehetővé. Így ezekben a kísérletekben az emészthető (kihasználható) energiatartalmat (1000 g szárazanyagban) közvetlenül számítás útján kaptuk meg.

A vizsgált takarmányok átlagos emészthető energiatartalma legtöbb – 11,85 MJ – az I., legkevesebb – 9,08 MJ – pedig a IV. jelű kísérletben volt. A II., III. és az V. jelű kísérletekben az emészthető energia mennyisége 10,42–10,58 MJ között változott. Az eltérések sem a kísérleteken belül sem a kísérletek között nem szignifikánsak (P%>5). Az egyes takarmányok emészthető energiatartalmában a kísérleteken belül csupán kisebb mértékű eltérések mutatkoztak.

Az átlagos metabolizálható energiatartalomban kisebb mértékű – 2,26, 1,34, 1,15, 1,06, 0,23 MJ – eltéréseket találhatunk. A különbségek sem a kísérletekben levő takarmányok, sem a kísérletek között nem szignifikánsak (P%>5), (4. táblázat).

Az életfenntartási nettó energia a különböző takarmányok átlagát figyelmebe véve a legnagyobb értéket – 6,04 MJ – az I. kísérletben, míg a legkisebbet – 3,92 MJ – a IV. jelű kísérlet idején mutatott.

2. táblázat

A takarmányok táplálóanyagainak kihasználási együtthatói

A takarmány megnevezése (1)		Száraz- anyag (2) %	Szerves anyag (3) %	Nyers fehérje (4) %	Nyers zsír (5) %	Nyers rost (6) %	N-mentes kiv. anyag (7) %
Fonnyasztott fűszilázs (8)	\bar{x}	59,18	62,60	56,85	86,23	62,34	56,60
	cv%	5,30	4,25	3,12	4,55	8,84	5,49
Fonnyasztott lucernaszilázs (9)	\bar{x}	51,03	51,68	64,82	74,99	34,01	53,10
	cv%	5,55	6,42	7,36	4,45	6,82	7,35
Kukoricánövény-szilázs (1)	\bar{x}	68,38	71,10	48,66	81,22	65,42	74,87
	cv%	8,85	4,32	5,26	7,24	6,35	8,42
Lucerna széna (11)	\bar{x}	56,24	59,86	63,81	73,54	47,95	66,46
	cv%	7,20	6,35	5,42	4,93	3,95	6,61
Réti széna (12)	\bar{x}	59,22	59,31	60,93	60,31	62,79	53,61
	cv%	5,49	6,35	7,81	4,93	5,25	6,51
Átlag (13)	\bar{x}	58,81	60,91	59,01	75,26	54,50	60,93
	cv%	6,30	6,42	6,55	5,85	5,51	7,22

Utilization coefficients of the nutrients identical with Table 1. (1-13.)

3. táblázat

A takarmányok és a bélsár bruttó energiatartalmának alakulása különböző meghatározási módszerekkel

A takarmány megnevezése (1)		Bruttó energia (2)		A bélsár bruttó energiatartalma (5)	
		I. jelű (3)	II. jelű (4)	I. jelű (3)	II. jelű (4)
		kísérlet		kísérlet	
Mj/kg szárazanyag (6)					
Fonnyasztott fűszilázs (8)	\bar{x}	19,56	20,14	6,88	11,15
	cv%	8,81	5,15	9,57	4,25
Fonnyasztott lucernaszilázs (9)	\bar{x}	19,39	19,41	8,49	10,47
	cv%	9,25	7,31	8,86	3,92
Kukoricánövény-szilázs (10)	\bar{x}	17,59	19,26	5,28	7,21
	cv%	4,33	8,25	7,32	6,49
Lucerna-széna (11)	\bar{x}	17,96	19,31	5,77	9,18
	cv%	5,26	9,36	6,44	8,25
Réti széna (12)	\bar{x}	18,55	20,81	7,39	8,80
	cv%	7,45	7,41	5,32	7,33
Átlag (7)	\bar{x}	18,61	19,80	6,76	9,36
	cv%	6,67	6,95	8,54	6,02

Gross energy content of feeds and faeces by different methods of determination name of the feed (1), gross energy (2), 1st and 2nd experiment (3-4), gross energy of the faeces (5), MJ/kg dry matter (6), average (7) identical with Table 1. (8-12).

4. táblázat

A takarmányok emészthető és metabolizálható energiatartalmának alakulása különböző meghatározási módok esetén

A takarmány megnevezése (1)	Emészthető energia (2)					Metabolizálható energia (3)					
	I. jelű	II. jelű	III. jelű	IV. jelű	V. jelű	I. jelű	II. jelű	III. jelű	IV. jelű	V. jelű	VI. jelű
	kísérlet (4)					kísérlet (4)					
	Mj/kg szárazanyag (5)					Mj/kg szárazanyag (5)					
	12,68	8,99	11,91	9,65	10,71	10,32	7,37	9,77	7,91	8,46	9,86
Fonnyasztott fűszilázs (8)	9,20 10,90	6,63 8,94	8,84 9,68	10,15 8,28	9,33 8,81	9,20 8,94	6,63 7,33	8,84 7,93	10,15 6,79	9,33 6,96	6,33 9,55
Fonnyasztott lucerna-szilázs (9)	6,30 12,31	7,25 12,05	9,95 11,01	12,30 10,07	8,44 12,54	6,30 10,09	7,25 9,88	9,95 9,03	12,30 8,26	8,44 9,90	7,45 10,41
Kukoricazövény-szilázs (10)	7,45 12,19	12,45 10,13	6,88 9,39	9,46 8,69	6,25 10,36	7,45 9,99	11,45 8,31	6,88 7,70	9,46 7,13	6,25 8,18	8,99 9,93
Lucernaszéna (11)	10,12 11,16	10,02 12,01	5,25 10,71	9,25 8,69	12,01 10,51	10,12 9,15	10,02 9,88	5,25 8,78	9,25 7,13	12,01 8,30	9,19 8,61
Réti széna (12)	11,20 11,85	6,99 10,42	11,30 10,54	10,02 9,08	7,33 10,58	11,20 9,70	6,99 8,55	11,30 8,64	10,02 7,44	7,33 8,36	10,16 9,47
Átlag (6)	8,92	9,85	9,66	10,19	7,11	8,92	9,85	9,66	10,19	7,11	9,03

Digestible and metabolizable energy content of the feeds by different methods of determination name of the feed (1), digestible energy (2), metabolizable energy (3), 1st-5th experiment, respectively (4), MJ/kg dry matter (5), average (6), identical with Table 1. (8-12)

5. táblázat

A takarmányok nettó energiatartalmának alakulása különböző meghatározási módszerek esetén

A takarmány megnevezése (1)	Élelfenntartási nettó energia (NE _m) (2)						Főmeggyparadási nettó energia (NE _g) (3)						Téjtermelési nettó energia (NE _l) (4)											
	I.		II.		III.		IV.		V.		VI.		I.		II.		III.		IV.		V.		VI.	
	jelű kísérlet (S)						jelű kísérlet (S)						jelű kísérlet (S)											
	Mj						Mj						Mj											
Fonnyasztott fűszilázs (8)	\bar{x}	6,60	3,37	6,10	4,38	4,91	6,46	4,09	1,59	3,64	2,07	2,55	2,86	5,00	3,40	4,64	3,68	5,18						
	cv%	9,20	6,63	8,84	10,15	9,33	6,33	9,20	6,63	8,84	10,15	9,33	6,33	9,20	6,63	8,84	10,15	9,33						
Fonnyasztott lucerna-szilázs (9)	\bar{x}	5,35	4,20	4,40	3,28	3,45	5,92	2,97	1,54	2,10	1,04	1,19	3,48	4,23	3,38	3,70	3,09	4,02						
	cv%	6,30	7,25	9,95	12,30	8,44	7,45	6,30	7,25	9,95	12,30	8,44	7,45	6,30	7,25	9,95	12,30	8,44						
Kukorica	\bar{x}	6,39	6,20	5,43	4,72	6,23	6,68	2,46	3,74	3,04	2,38	3,76	4,16	6,10	5,97	5,41	4,90	6,23						
növ.szilázs (10)	cv%	7,45	11,45	6,88	9,46	6,25	8,99	7,45	11,45	6,88	9,46	6,25	8,99	7,45	11,45	6,88	9,46	6,65						
Lucerna	\bar{x}	6,31	4,76	4,78	3,61	4,64	5,34	3,82	2,43	1,88	1,36	2,32	2,95	6,17	5,04	4,64	4,25	5,17						
	cv%	10,12	10,02	5,25	9,25	12,01	9,19	10,12	10,02	5,25	9,25	12,01	9,19	10,12	10,02	5,25	9,25	12,01						
Réti széna (11)	\bar{x}	5,55	6,20	5,21	3,61	4,76	5,05	3,13	3,74	2,83	1,36	2,43	2,73	5,48	5,94	5,25	4,16	5,73						
	cv%	11,20	6,99	11,30	10,02	7,33	10,16	11,20	6,99	11,30	10,02	7,33	10,16	11,20	6,99	11,30	10,02	7,33						
széna (12)	\bar{x}	6,04	4,95	5,06	3,92	4,80	5,89	3,29	2,61	2,86	1,64	2,45	3,24	5,40	4,75	4,73	4,02	5,75						
Átlag (6)	cv%	8,92	9,85	9,66	10,19	7,11	9,03	8,92	9,85	9,66	10,19	7,11	9,03	8,92	9,85	9,66	10,19	7,11						

Net energy content of the feeds by different methods of determination

name of the feed (1), net energy for maintenance NE_m (2), net energy for growth, NE_g (3), net energy for milk production NE_l (4), 1st–6th experiment (5), average (6), identical with Table 1. (8–12)

A II., III., V. és VI. jelű kísérletekben 4,95, 5,06, 4,80 és 4,89 MJ értékeket kaptunk.

A különböző takarmányok átlagos tömeggyarapodási nettó energiatartalma 1,64–3,29 MJ között változott. A legkisebb értéket a IV. jelű, legnagyobbat pedig az I. jelű kísérlet idején észleltük. A többi kísérletekben 2,61, 2,86, 2,45 és 3,24 MJ értékeket kaptunk, amelyek csupán kismértékű eltérést mutatnak a legkisebb, illetve a legnagyobb átlagos tömeggyarapodási nettó energia értékektől.

Az átlagos tejtermelési nettó energia értékek 4,02–5,40 MJ között változtak. A legtöbb nettó energiát az I., a legkevesebbet a IV. jelű kísérletben találtuk. A II., III. és V. jelű kísérletek idején 4,75, 4,73 és 5,15 MJ értékeket kaptunk. A kísérleteken belül és a kísérletek között a különbségek nem szignifikánsak ($P\% > 5$). (5. táblázat). A VI. jelű kísérletben közvetlenül a metabolizálható energiát határoztuk meg. Így emészthető energiát nem számítottunk.

Ennek hiányában tejtermelési nettó energiaértéket nem kaptunk. (5. táblázat).

Következtetések

A takarmányok életfenntartási, tömeggyarapodási és tejtermelési nettó energia tartalmát többféle módszerrel lehet kiszámítani. A számítási módszerek a takarmányok táplálóanyagainak energiaértékét, illetve emészthető táplálóanyag tartalmát veszik alapul.

A takarmányok valós bruttó energiaértékét a Berthelot–Mahler féle kaloriméter bomba segítségével lehet meghatározni a legpontosabban. A Magyarországon jelenleg használatos nettó energiaértékeket az NRC ajánlásában alkalmazott módszer szerint, a takarmányok TDN tartalmát alapul véve számítjuk ki. Ezért a kísérleteinkben kapott eredményeket ezzel a két módszerrel meghatározott energiaértékekhez hasonlítottuk.

A kaloriméter bomba használatával, nagyszámú takarmány energiaértékének meghatározása nagyon idő- és munkaiigényes. Ezért a kutatók különböző szorzószámok kialakításával igyekeztek a takarmányok energiatartalmának meghatározását egyszerűvé, nagyszámú nettó energiaértékének meghatározására alkalmassá tenni.

A takarmányok nettó energiatartalmának meghatározásához a kémiai összetételt és a kihasználási (emésztési) együtthatókat kell ismerni. Amennyiben a kihasználási együtthatókat nem ismerjük, úgy a *Nehring–Beyer–Hoffmann* (1970) által meghatározott szorzószámokat alkalmazva közvetlenül az emészthető, illetve a metabolizálható energia kerülhet megállapításra.

Kísérleteinkben a tömegtakarmányok táplálóanyagaiból szorzószámok felhasználásával közvetlenül kiszámítható emészthető energiaérték alig és nem szignifikánsan különbözött a kaloriméter bomában meghatározott emészthető energiaértékektől, ebből adódóan a takarmányok nettó energiatartalma is közel azonos értékeket mutatott a kísérleti úton kapott adatokhoz viszonyítva.

Legalacsonyabb emészthető energiaértéket a takarmányok TDN tartalmát alapul vevő számítási módszer esetén kaptuk.

A takarmányok és a bélsár bruttó energiatartalmának szorzószámok segítségével való kiszámítása útján kaptuk a legnagyobb értékeket. Ez a módszer a takarmányok nettó energiatartalmának meghatározására körülményes, mivel a számításokhoz ismerni kell a takarmány és a bélsár kémiai összetételét. Az emészthető szervesanyag-tartalomról

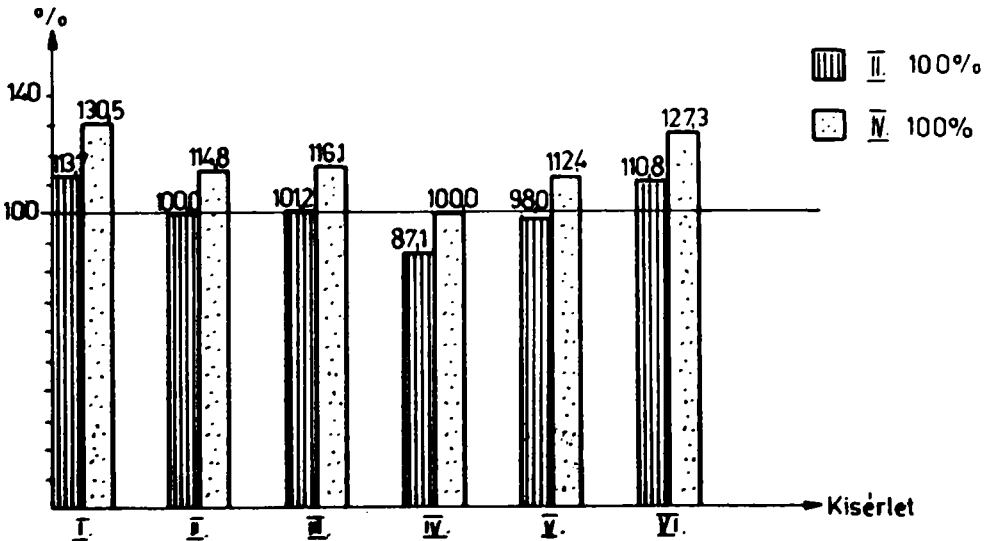
számított életfenntartási és tömeggyarapodási energiaértékek esetében kismértékű eltérést találtunk a kísérleti úton kaloriméter bombában meghatározott, illetve a TDN felhasználásával számított energiaértékektől. (3., 4., 5. táblázat, 1. ábra)

Kísérleti eredményeink szerint a tömegtakarmányok életfenntartási, tömeggyarapodási és tejtermelési nettó energiaértéke, a Magyarországon Szentmihályi (1985) által kidolgozott, az összes emészthető táplálóanyag-tartalmat alapul vevő számítási módszeren kívül, a Nehring-Beyer-Hoffman (1970) képletének felhasználásával is megfelelően kiszámítható. A képlet a következő:

$$y_2 = 5,79x_1 + 8,15x_2 + 4,42x_3 + 4,06x_4.$$

A képletben az y_2 = a takarmány emészthető energiataralma, x_2 = a takarmány emészthető nyersfehérje-tartalma, x_3 = a takarmány emészthető nyerssír-tartalma, x_4 = a takarmány emészthető nyersrost-tartalma, x_4 = a takarmány emészthető N-mentes kivonható anyag tartalma (III. jelű kísérlet).

Ezzel a képlettel a takarmányok kémiai összetételéből az emészthető energiataralom közvetlenül kiszámítható. Az életfenntartási, tömeggyarapodási és a tejtermelési nettó energia megfelelő pontossággal kiszámítható az emészthető szervesanyag-tartalomból Blaxter (1962) képletének felhasználásával: emészthető energia = 0,19x emészthető szervesanyag %-ban. (V. jelű kísérlet).



I. ábra. A különböző módszerekkel meghatározott emészthető és metabolizálható energiaértékek százalékos alakulása

A takarmányok nettó energiataralmának meghatározása a gyakorlatban ezzel a módszerrel körülményes, mivel a szervesanyag emészthetőségét csak kísérletekkel lehet meghatározni.

A tudományos kutatómunkában e módszer használata jelentős, mivel a kihasználási kísérletek során csupán a takarmány és a bélsár szárazanyag- és hamutartalmát kell meghatározni ahhoz, hogy a vizsgált takarmány életfenntartási tömeggyarapodási és tejtermelési nettó energiataralmát megállapíthassuk.

IRODALOM

1. *Blaxter, K. L.*: Energy Metabolism of Ruminants. Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illinois, 1962.
2. *Bedő S.*: Állattenyésztés, Budapest, 1974. 4. 9–17. p.
3. *Bedő S.*: Állattenyésztés, Budapest, 1978. 6. 553–564. p.
4. *Bedő S.*: Takarmányértékelési módszerek Mg. Kiadó, 1980. Budapest
5. *Bedő S.*: Takarmányozási adattár az energiaérték használatához. BOSCOOP kiadvány, Budaörs, 1986.
6. *Be. J.S. – Bedő S.-né.*: Állattenyésztés, Budapest, 1972. 3. 325–248. p.
7. *Bedő S. – Bogvay J.*: Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, 1983. 4. 357–361. p.
8. *Bedő S. – Laki J.*: Állattenyésztés, Budapest, 1972. 1. 61–69. p.
9. *Bedő S. – Laki J.*: Állattenyésztés, Budapest, 1974. 3. 73–85. p.
10. *Bickel, H. – Landis J.*: Zoot. Nutr. Anim. 1981. 7. 241–254. p.
11. *Kleiber M.*: Der Energiehaushalt von Mensch und Haustier Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1967.
12. *Kurelec, V.*: Állattenyésztés, Budapest, 1975. 4. 317–325. p.
13. *Lofgreen, G. P. – Garrett, W. N.*: J. Anim. Sci. 1968. 27: 793.
14. *Moe, P. N. – Flatt, N. P.*: J. Dairy. Sci. 1969. 52:928.
15. *Moe, P. N. – Tyrrell, H. F.*: J. Dairy. Sci. 1975. 58:602.
16. *Moe, P. N. – Tyrrell, H. F.*: Anim. Nutrient. Requirements and computerization of Diets. 1976. 232–236. p.
17. *Moe, P. N. – Flatt, N. P. – Tyrrell, H. E.*: J. Dairy Sci. 1972. 55:945.
18. *Moe, P. N. – Tyrrell, H. F. – Flatt, N. P.*: J. Dairy Sci. 1971. 54:549.
19. *Nehring, K. – Beyer, M. – Hoffmann, B.*: Futtermitteltabellenwertk, Vet. Deutsch landwirtschaftsverlag. Berlin, 1970.
20. *Schiemann, R. – Nehring, K. – Hoffman, L. – Jentsen, W. – Chudy, A.*: Energetische Futterbewertung und Energienormen. VEB Deutsch. Landwirtschaftsverlag, Berlin, 1972.
21. *Szentmihályi, S.*: A takarmányok energiaértékelése és a gazdasági haszonállatok energiaellátása. MÉM Mérnök- és Vezető-továbbképző Intézet, Budapest, 1985.
22. *Von Es, A. J. H. – Vermorel, M. – Bickel, H.*: Livest. Prod. Sci. 1978. 5. 327.
23. *Von Soest, P. Y.*: Revised estimates of the net energy values of feeds. Proc. Cornell Nutr. Conf. 1973. 11. p.

Determination of the energy value of feeds by different methods

Bedő S.

University of Agricultural Sciences, Gödöllő

Summary

Net energy of bulk feeds was determined by different methods and the results were compared. The examinations involved 51 feeds (silages and hays) that were used in balance experiments with 153 Hungarian Fine Wool Merino wethers. The energy value as measured by the Berthelot–Mahler bomb calorimeter differed hardly and not significantly from the net energy calculated on basis of the TDN as suggested by the NRC. Similar values were obtained when the calculations were based on the digestible energy and digestible organic matter content of the feeds as computed by using index figures.

In the feeding practice nutritive value (net energy) of the feeds can be successfully estimated on basis of digestible energy as computed by equations (digestible crude protein x 5.79 + digestible crude fat x 8.15 + digestible crude fibre x 4.42 + digestible N-free extract x 4.06). In the research work net energy content of the feeds is suggested to be calculated by the digestible energy as computed from digestible organic matter (digestible organic matter, %x0.19). Determination of the gross and metabolizable energy content of the feeds by using equations in order to estimate the net energy content is not suggested due to the complicated calculations.

Fig. 1. Percentual figures of digestible and metabolizable energy determined by different methods

200 ÉVES A MAGYAR ÁLLATORVOSI FELSOÓKTATÁS

„Hazánkban... ily par excellence állattenyésztő és földművelő országban is kell valamit tenni s az állatorvosi ismeretek terjesztésére legalább egy ... embryonalis csírárt létesíteni s II. József császár ... 1787. február 6-án 4748. sz. a. kelt m. kir. helytartótanácsi rendelet folytán meghagyta, hogy Pesten a kir. orsz. tudomány egyetem orvosi karához tartozólag állatgyógyászati tanszék létesíttessék” – írta *Thanhoffer Lajos*, az Állatorvosi Tanintézet h. igazgatója, éppen a 100 évvel ezelőtti centenárius ünnepségek alkalmából. A kinevezett első állatorvostanár, *Tolnay Sándor*, az „ars veterinaria” (Vieh-Arztney-Kunst) oktatója és utódai sokat tettek az intézet ismérveit is kimerítő tanszék pusztá fennmaradásáért. De az egyetemi bölcső és az önállósulás (1851-ben ugyanis az orvosi fakultástól leválasztották és önálló „Pesti cs. kir., majd m. kir. Állatgyógyintézet” lett a neve) ellenére csak az 1867-es kiegyezés utáni időben szűntek meg a fejlődés gátját jelentő mostoha viszonyok, amelyek a magyarság akkori súlyos politikai-gazdasági körülményeinek voltak az egyenes következményei. A század végén és a századforduló táján volt az iskolának az első *igazi fénykora*.

Országunk állattenyésztése szempontjából a jövőre nézve is meghatározó érvényű, hogy Magyarország első állattenyésztéstani Tanszékét éppen az Állatorvosi Tanintézetben állították fel és élére a mezőgazdász és állatorvos képzésű *Tormay Bélát* nevezték ki (1873), aki kisebb-nagyobb megszakításokkal a Tanintézetnek volt 1875 és 1888 között az igazgatója, majd valamennyi felső- és középfokú mezőgazdasági szakoktatási intézmény főigazgatója (1886), később államtitkárrá is kinevezték (1901).

Ezt a korszakot olyan nevek fémjelzik, hogy csak hármat említsék, mint:

Hutya Ferenc, a m. kir. Állatorvosi Akadémia igazgatója (1897–1899), majd Főiskola rektora (1899–1931), az orvosból lett állatorvos, a patológia és a járványtan világhírű tudósa: *Aufeszky Aladár*, a szintén orvosból 1903-ban lett állatorvos, aki 1906-tól vezette a bakteriológiai intézetet, az ő. nevét a nemzetközi szakirodalomban a róla elnevezett betegség őrízte meg, amelyet 1902-ben írt le először és különített el a veszettségtől; *Marek József*, aki 1901-ben lett a belgyógyászati klinika igazgatója, 1907-ben publikálta az általa felfedezett és később róla elnevezett új kórképet, a tyúkbénulást (polyneuritist).

A kiragadott példák folytathatók. A két háború között és a II. világháború után *Zimmermann* anatómiai, *Kotlán* parazitológiai, *Manninger* járványtani, *Mócsy* belgyógyászati, *Wellmann* állattenyésztési és biokémiai, *Csukás* takarmányozástani tevékenysége révén Európa élvonalában maradt hazánk egyetlen állatorvosképző intézménye.

A mai nemzedéket, a késői utódokat – az elődök nyomdokain járva, az ő iskolájukból kikerülve, mindig a kor kívánta követelményeknek megfelelően a tan- és vizsgarendet megújítva, új tárgyak, diszciplínák bevezetésével, a kutatások magas szinten tartásával, nem túlzás – újra „jegyzik” a nemzetközi szakirodalomban. A ma oktatói a hallgatók képzése mellett modell értékű tanulmányi renddel bíró, két évig tartó, levelező tanfolyamokon, 9 szakon folyó specialistaképzést is végeznek: 1972 óta megközelítőleg 1400 állatorvos kapott szakállatorvosi oklevelet.

A bicentenáriumi tanévben számos rangos nagyrendezvényt tartottak országunkban (az Európai Állatorvos-Anatómusok Kongresszusát, az Állatorvos-történeti Világszövetség konferenciáját stb.), amelyek szinte bevezetői voltak az 1987. májusi 200 éves jubileumi napoknak. A rendkívüli imponáns külsőségek között lezajló ünnepi tanácsülésen *Losonczy Pál* az Elnöki Tanács elnöke adta át az Állatorvostudományi Egyetem rektorának, *Kovács Ferenc* akadémikusnak az Elnöki Tanács által odaítélt Munka Vörös Zászló Érdemrend kitüntetését, az ünnepi szónok *Pál Lénárd*, az MSZMP Központi Bizottságának titkára volt. Három miniszter (*Kőpeczi Béla*, *Medve László* és *Váncs Jenő*) Budapesti Főváros Tanácsának elnöke (*Jványi Pál*), valamint a perui nemzetiségű *Figueroa*, az Állatorvosi Világszövetség elnöke is üdvözölte a jubiláns intézményt. Valamennyi vezető hangsúlyozta az állatorvos társadalmi-gazdasági szerepét a falu és a mezőgazdaság fejlődésében, és mindegyikük elismerően nyilatkozott az állatorvos állategészségügyi munkájáról, továbbá a közegészségügyet és a környezetvédelmet szolgáló tevékenységéről. Megközelítően 40 állatorvosképző intézmény (egyetem, fakultás, főiskola) képviseltette magát és melegen üdvözölte a külföldön jó hírnek örvendő magyar állatorvosi iskolát.

Az Egyetem Tanácsa által odaítélt „honoris causa” doktori oklevelet a rektor nyújtotta át 4 külföldi (egy jugoszláv, egy-egy NSZK-, Szovjetunió- és USA-beli), valamint 3 magyar professzornak (ez utóbbiak: *Horn Artúr*, *Szentágotai János* és *Szent-Jványi Tamás* akadémikusok).

Tolnay Sándor emlékművének, *Hutya Ferenc* és *Marek József* szobrának (mindhárom az Egyetem parkjában) megkoszorúzását követően került sor a magyar olimpikon és világrekorder állatorvosok (a tornász *Magyar*, az úszó *Hargitay* és *Wladár* stb. márványtáblájának leleplezésére.

Örökre emlékeztet marad e szép ünnepség nemcsak az alma materből kikerült állatorvosok számára, de mindazoknak, akik bármilyen emberi vagy munkakapcsolatban vannak az állatorvosokkal, a magyar állategészségüggyel és élelmiszerellenőrzéssel.

A TAKARMÁNYOZÁS BIOTECHNOLÓGIAI PERSPEKTÍVÁI

Fekete Sándor

Állatorvostudományi Egyetem, Budapest

A biotechnológia (genetic engineering: génsebészet) leginkább reményt keltő takarmányozási alkalmazása a gazdasági haszonállatokban élő bendő- és bélflóra tudatos manipulálása. A témakör komplex megközelítése érdekében hasznosnak látszik a különböző növényevő emésztéstípusok evolúciójának áttekintése.

A növények a törzsfajlás során, az eredetileg 20–30 grammos rovarévő ősemlősből alakultak ki. A fokozott rostos takarmányfölvétel hatására a vastagbélemésztés mértéke és jelentősége egyre fokozódott. Először két alaptípus különült el. A „*remesében fermentálók*” (mint pl. a lófélék), amelyeknél a mikrobiális emésztés fő helye a colon. (Természetesen a vakbélben is folyik bakteriális emésztés). A takarmányrészecskék bontása igen hatékony, és egyes vélemények szerint (Wooton és Argenzio et al, 1975; Argenzio és Stevens, 1984) még a keletkezett bakteriális fehérje egy része is hasznosul. Az ide tartozó fajok kis energia- és nagy rostkoncentrációjú takarmányon is meg tudtak élni, anélkül, hogy bármilyen típusú coprophagia kifejllesztésére is szükség lett volna (Janis, 1976). A „*vakbélben fermentáló*” állatok (mint pl. a nyúl) viszont kifejllesztettek egy szelektáló mechanizmust, amely csak a folyékony takarmányrészeket „hagyja” a caecumban, s a durva, rostos részeket kiüríti (Björnhag, 1972). Így ezek, az előbbieknél kisebb testű fajok egyedei a vastagbél túlterhelése nélkül képesek a rostos tömegetakarmányokat hasznosítani. A szintetizálódott mikrobiális fehérje értékesítésére pedig kialakult a lágy bélsárevés, a caecotrophia (Björnhag, és Slöblom, 1977).

A *kérődzők* az első csoportból váltak ki, miután generációik hosszú sorának nagy mennyiségű rostos, fehérjében viszonylag szegény tömegetakarmány állt rendelkezésére. Az előgyomoremésztés a cellulóz és az NPN-vegyületek hasznosításával lehetővé tette az ide tartozó fajok túlélését, sőt az elterjedését is (Janis, 1976).

A leírt fejlődésmenet magában foglalta a kezdetben kis jelentőségű gazda-bendő-, illetve bélmikróba kölcsönhatásának az evolúcióját is. A létrejött legfejlettebb együttműködési formát a természetnél találjuk meg, ahol a béllakó protozoónok segítségével lehetővé vált a fa, „mint táplálék” hasznosítása (Hungate, 1984); a háziállatok közül a *kérődzők* által képviselt emésztéstípus jelenti a legkomplexebb formát, ezért a biotechnológia számára itt nyílik a legtöbb lehetőség a beavatkozásra.

*A bendő- és bélbaktériumok biotechnológiai manipulálásának célja lehet
(Frosberg et al., 1986)*

1. genetikai markerezés,
2. izolált gének tanulmányozása,
3. jobb vagy új biokémiai „utak” keresése a takarmányok bontására
4. a fermentáció hatékonyságának javítása,
5. a nem kedvező hatású baktériumok növekedésének és metabolikus aktivitásának elnyomása,
6. olyan metabolitok termeltetése, amely az „anyaállat”-ra hat, így pl. specifikus aminosavakat (és érjen el a vékonybél felszívó felületéhez), B-vitaminokat, vagy a gazdaszervezetre ható hormonhatású vegyületeket.

A plazmid replikáció és az átvitt plazmid által kódolt fehérjeszintézis nagy megterhelést jelent a mikroba számára, aminek következtében romlik a növekedési rátája. *Ezt javítandó* a baktériumba olyan géneket kell beépíteni, amelyek javítják az „életképességét”, vagy rezisztencia gént vinni be és a kérdéses antibiotikumot folyamatosan etetni a takarmányban. Inkább csak elméleti lehetőségként, de az a megoldás is szóba jöhet, hogy olyan vektorba építjük be a kérdéses hasznos gént, ami képes azt a bendő-, vagy bélflórában „szétterjeszteni”.

A létrehozandó új típusú mikróbanak:

- csökkenjen a szubsztrát-dependenciája, -affinitása pedig nőjön,
- növekedési rátája maximális legyen,
- az önfenntartó szükséglete csökkenjen,
- átlagos élettartama nőjön, „pusztulási aránya” csökkenjen,
- a bendő-, vagy bélfalhoz való odatapadási, kolonizációs képessége javuljon.

A bendő- és bélbaktériumok genetikai manipulálását Teather (1985) a következő három csoportba sorolja

I. Génklónozás:

olyan gének frekvenciájának növelése, amelyek specifikus metabolikus utakat ellenőrznek. (Ez a cél – bár kisebb hatékonysággal – a megfelelő mutánsok szelekciójával is elérhető). A következők megvalósítása látszik reálisnak.

- a) A gazdaállat számára limitáló aminosavak termelésének fokozása.
- b) A tejsavlebontás fokozása, így pl. a *Megasphaera elsdeni*-ben, vagy a *Selenomonas ruminantium*-ban már meglévő enzimrendszerek hatékonyságának fokozása.
- c) A baktérium termeljen vitaminokat, illetve bontsa le a gazdaszervezetre káros hatású vegyületeket (Gilliland és mtsai, 1985).

II. Génátvitel:

- a) Antibiotikumot termelő gén bevitele, amely a bendő- és bélflóra összetételét kedvező irányba tolja el (pl. a metántermelők háttérbe szorítása).
- b) Olyan bontó enzimek bevitele, amely az egyébként rosszul lebomló takarmányösszetevők (pl. rostalkotók) jobb emésztését segítik elő.

III. Szintetikus gén készítése:

- a) A gazda szervezet számára hormonhatású peptidek termelése: pl. a thyreotropin-releasing hormon (TRH) peroralisan adva is fölszívódik, s javítja mind a hús-, mind a tejtermelést (Smith és mtsai, 1977). Esetenként pedig a pajzsmirigyműködésnek – ezúton történő – enyhe csökkentése látszik hasznosnak (March, 1979).
- b) Limitáló aminosavakból álló polipeptid „gyártatás” szintetikus génekkel; a „termék” a baktériumba zárva épen eljuthat a gazdaállat szöveteihez.

A bendőbaktériumok genetikai manipulálásában eddig elért eredmények

Átvitel. A *Butyrivibrio firiosolovens*ből nagy plazmidot izoláltak. *E. coli*ből egy, az ampicillin-rezisztenciát kódoló plazmid átvihető a bendőbaktériumba.

Magának a bendőbaktérium-génnek a klónozása is sikerrel járt. Így pl. a *Bacteroides succinogenes endoglukanáz* (celluláz) génjét *E. coli*ba vitték. (Crosby és mtsai, 1984.) Az eljárás sikerének ellenőrzése: agarban levő karboximetilcellulózt bontja-e, van-e föltisztult zóna. Az endoglukanáz aktivitást tulajdonképpen 6 gén szabja meg (Taylor, 1986). A *Butyrivibrio törzs* celluláz génje (fág, ill. plazmid vektor útján) *E. coli*ba vihető. Kétféle típus állítható elő: nagy és kis endoglukanáz aktivitású csoport, de mindkettő: csökkenti a bendőfolyadék viszkozitását és a karboximetilcellulózból történő cukorképzést (Hazelwood és mtsai, 1986).

A bendő mikroflóra megjelölésének, markerezésének módszerei

DNS-hibridizációs módszer segítségével olyan géneket vihetünk a bendőbaktériumokba, amelyek lehetővé teszik mind a folyékony fázisban levő, mind a takarmányrészekhez kötött, mind a bendőfalhoz tapadt baktériumok számának meghatározását úgy, hogy azok életképessége ne romoljon. Ez történhet rezisztencia-faktor beültetésével, vagy radiaktív izotóppal (^{32}P), történő jelöléssel, és a klasszikus bakteriológiai módszerekkel kiválogatott, de a kívánt célnak legjobban megfelelő mikroba bendőbeni „sorsának” követésére alkalmas.

A rostemésztés javítása

1. A cellulolitikus populáció bendőbeni arányának növelése.

- a) A *Bacteroides succinogenes*: erős cellulózbontó, de átlagos körülmények között kevés van belőle, mert a xilánt (xilanáz- és xilobióz-aktivitás van!) ugyan képes bontani, de a xilózt már nem. Ezen túlmenően elszaporodásukhoz izovajsav, valériánsav, és bizonyos vitaminok kellene. (Ennek pedig megfelelő könnyen bontható szénhidrát, cukor bevitele az előfeltétele.) A xilózbontáshoz permeáz, xilóz-izomeráz és az ATP-dependens xilulokináz kellene. Ez(ek) azokban hiányoznak, de bizonyos *E. coli* és *S. typhi murium* törzsekből bevihető (Lawlis és mtsai, 1984: Ghangas és Wilson, 1984).
- b) A *Bacteroides succinogenes* és a *Ruminococcus*-fajok bontják a pektint, de nem végzik (C-forrásként már nem értékesítik). Ez talán javítható az *E. coli* glükuronsavbontó rendszerének (5 enzim) az átvitelével.

- c) Fordított út: a hemicellulóz- és pektinbontó, számszerűleg domináló *B. rumicola*-ba, celluláz-gént vinni.
Selenomonas ruminantium: endoglükánáz aktivitása van: a *Cellulomonas fimi*-, és a *Trichoderma reesei*-ből exoglükánáz celluláz gént lehetne átvinni a *B. ruminicola*-ba.
- d) A bendőmikrobák közötti kompetíció következtében kevés a *Clostridium polysaccharolyticum*, pedig az tiszta kultúrában igen jól nő cellulózon, sőt a többi sejtfal alkotót (xilán, pektin) is tökéletesen fölhasználja. A „hibája” az, hogy nem tapad rá a növényi sejtfalra, a *Clostridium thermocellum* celluloszomót (celluláz-komplex) képez, ami a sejtfalhoz való tapadását is segíti (Lamed és mtsai, 1985), amely képesség géneit potenciálisan át lehetne vinni a *Cl. polysaccharolyticum*-ba.
- e) Vegyhatás. Ha a bendőbeli 6,0 -6,1-re esik, a cellulózbontó aktivitás gátlódik, mert az ezért felelős baktériumok károsodnak, illetve/és kimosódnak onnan. A cellulózbontásban egyébként „élenjáró” *Butirivibrio fibriosolvens*, a *Bacteroides succinogenes*, a *Ruminococcus albus* és a *Ruminococcus flavescens* növekedése gátlódik elsősorban, nem a celluláz-rendszerek működése. Az egyik megoldás az lehet, hogy savasodást tűrő baktériumba (pl. *Lactobacillus*) savtűrő celluláz-gént klónozni be. Ilyen, baktérium eredetű gén nincs; a *Trichoderma reesei* gombából származó cellulázgénből lehetne távolítva „készíteni” mert az más saválló (*Shoemaker* és mtsai, 1983).

2. Kutinbontó enzimek bevitele

A hidroxil zsírsavpolimer kutin a takarmányövények külső burka, így pl. a lucernán is van és mintegy 24 óráig védi a bendőbeli lebomlással szemben. Vannak kutináz-aktivitással rendelkező gombák és baktériumok, sőt az emlős pancreas-lipáz is képes bontani. Így célul tűzhető ki a bendőbaktériumok kutináz-aktivitással való „fölruházása”.

3. A ligninbontó képesség javítása

A lignin polifenoléter (p. kumaril, komiferil, szinapil-alkohol) alapvázú polimer, amely xilán-, arabinoxilán oldalláncokon keresztül hemicellulózhoz kapcsolódik, rontva annak bonthatóságát. A ligninhez kötött szénhidrát emészthetősége alapvetően ettől függ! Ha az arabinóz-oldalláncot „levesszük”, a hemicellulóz emészthetősége javul! (Ez részben a silózáskor meg is történik). A tömegtakarmányokban a lignin elhelyezkedhet centrálisan (ez az ún. „mag-lignin”) és perifériásan, ez utóbbi – részben – bontható. *Phanerochaete chrysosporium* aerob gomba H_2O_2 jelenlétében a maglignint is képes bontani. Ezen tulajdonság bendőbaktériumba vitele elképzelhető, de meg kell oldani a folyamatos hidrogénperoxidtermelődéssel problémáját is (*Tien* és *Kirk*, 1983).

A fehérjeemésztés javítása

1. *A gazdaállat eszenciális aminosav-ellátásának javítása.* Az utóbbi idők kutatásai szerint – különösen magas termelési szint mellett – a bendőbaktériumok nem fedezik a kérődzők aminosavigényét és pl. a lizin-, metionin-, treoninpótlás hatására javult a termelés (*Richardson* és *Hatfield*, 1978). A cél ebben az esetben az lehet, hogy olyan mesterséges plazmidrészt kell a bendőbaktériumokba bevinni, amelynek hatá-

- sára azok a limitáló aminosavakból többet termelnek. Az eljárást *E. coli*-ban már sikerült megvalósítani (Jaynes és mtsai, 1985).
2. A *protozoók* dezamináló tevékenysége a bendőbeli aminosavvesztesség egyik fő forrása. Ezt hatékonyan meg lehet akadályozni a metalloproteáz gátló *foszforamidon* adagolásával. Ezt a vegyületet viszont a *Streptomyces tanashiensis* baktérium előállítja, így fönnáll a lehetőség a gén bendőbaktériumba vitelére.
 3. Némely mikróba a növekedése során aminosavakat választ ki (Stevenson, 1978); ezeket kellene nagyobb arányban elterjeszteni a bendőben. Félő ugyanakkor, hogy a szekretált aminosav lebomlik, még mielőtt az oltóba érne.
 4. A bendőbeli N-forgalom módosítását jelentik azok a próbálkozások is, amelyek az abrak túlsúly esetén nagy számban jelenlevő *Selenomonas ruminantium*-ba és *Bacteroides amylophilus*-ba biuteráz és *glutamin-szintetáz* igyekeznek bevinni (Smith és mtsai, 1981).

A bendőbeli anyagforgalom befolyásolásának egyéb lehetőségei

1. A bendőbaktériumok optimális életműködéséhez – az ismert, meghatározó jellegű energia-, foszfor- és kénellátás mellett – elágazó zsírsavak, vitaminok és szabad aminosavak jelenléte is szükséges. Fehérjében szegény fejadag etetésekor az említett koncentrációja csökken és a baktériumok (pl. cellulózbontók) növekedése lelassul. A genetikai beavatkozás célja ebben az esetben az, hogy olyan bendőbaktériumokat állítsunk elő, amelyeknek a szubsztrát-diverzitása nagy, következésképpen a többi baktériumtól és azok anyagcseretermékeitől való függősége kicsi. Ennek eredményeként az egyébként csekély takarmányozási értékű mellékterméket is sikerrel etethetjük (Forsberg és mtsai, 1986).
2. A sok abrakot tartalmazó takarmánykeverék etetése azzal a veszéllyel jár, hogy az ilyenkor elszaporodó keményítőtombók (*Bacteroides*-, *Butyrivibrio*-, *Lactovacillus*-fajok) termelte tejsav hatására a pH leesik. Ez az állapot mind a cellulózbontó-, mind a tejsavat fölhasználni képes baktériumokra (*Veillonella*, *Selenomonas*) nézve hátrányos. A tejsavbontóképesség „elterjesztése” a bendőbaktériumok között (*Megasphaera elsdeni*, *Selenomonas ruminantium*) csökkentheti a lactacidosis veszélyét. A megvalósítás előfeltétele a tejsavbontás ezeddig csak részben föltárt lépéseinek pontos megismerése (Anderson és Wood, 1969).
3. A bendőbeli ideális (energetikailag leggazdaságosabb) illő zsírsavarány, illetve fermentáció megközelíthető azon az úton is, hogy gyérítjük a metántermelő baktériumok számát. Ezt megkönnyíti az a tény, hogy bizonyos baktériumok olyan specifikus bakteriocint (kofaktor analógokat, antagonistákat) állítanak elő, amelyek csaknem teljes szelektivitással a metántermelők sejthártyáját támadják. A metántermelők túlzott hiányában viszont nemkívánatos mennyiségű redukált termék keletkezik. *A megoldás kettős:* a metántermelőket gyérítők mellett egyrészt olyan „killer” (gyilkos) baktériumokkal kell a bendőflórát beoltani, amelyeknek anyagcseretermékei gátolják a *Streptococcus bovis* működését, s ezáltal a nemkívánatos tejsav és a fölfúvódásra hajlamosító extracelluláris poliszacharid-szintetáz. A más módszer az *Eubacterium limosum* egyidejű bevitele, amely egyébként melaszra ala-

- pozott takarmányozás (l. Kuba) esetén fordul elő jelentős számban a bendőben, és a H₂-ből és CO₂-ből ecet- és vajsavat képes előállítani (*Genther és Bryant, 1981*).
4. A bendőbeli baktériumanyagcsere olyan irányú módosítása is lehetőséget kínál, hogy a bendőflóra olyan metabolitokat állítson elő, amelyek előnyösek a gazdaszervezet számára. A feladat megoldását bonyolítja, hogy a kérdéses vegyületnek sértetlenül be kell jutnia a gazdaállat vérpályájába.
- 4.1. Ide sorolható a kérődző szervezet számára esszenciális aminosavak (pl. Met) fokozott termelése.
- 4.2. Hasznos lehet bizonyos vitaminok bendőbeli koncentrációjának hasonló meggon-
dolásából történő fokozása.
- 4.3. A legtávolibb lehetőség a bendőbaktériumokkal olyan hormonhatású peptideket termeltetni (pl. thyreotropin-releasing factor), amelyek felszívódva fejtik ki hatásukat.

A monogastrikus állatok esetében várható tendenciák

Együregű gyomrú állatokra vonatkozó – szorosan vett – konkrét biotechnológiai (génsebészeti) eredményeket nem találtam sem a rendelkezésre álló hazai (*Becze, 1985; Kutas, 1986*), sem a nemzetközi szakirodalomban, de a kérődzők esetében ismertett alapelvek itt is adaptálhatónak látszanak.

Záró gondolatként fontosnak tartom *Horn (1978)* megállapításának ismertetését, ami arra hívja föl a figyelmet, hogy a génsebészet sohasem tekinthet el a gének kölcsön- és mellékhatásainak figyelembevételétől, amelynek jelentősége különösen az ún. nagy hatású gének esetében lehet meghatározó.

IRODALOM

1. *Anderson, R. L. – Wood, W. A.*: Carbohydrate metabolism in microorganisms. *Ann. Rev. Microbiol.* Palo Alto, Calif., 1969. 23. p. 539.
2. *Argenzio, R. A. – Stevens, C. E.*: The large bowel – a supplementary rumen? *Proc. Nutr. Soc. London*, 1984. 43, p. 13–23.
3. *Becze J.*: Biotechnika, biotechnológia a szaporodás folyamataiban. *Magy. Áo. Lapja*. Budapest, 1985. 40, p. 67–70.
4. *Björnhag, G.*: Separation and delay of contents in the rabbit colon. *Swed. J. Agric. Sci. Stockholm*, 1972. 2. p. 125–136.
5. *Björnhag, G. – Slöblom, L.*: Demonstration of coprophagy in some rodents. *Swed. J. Agric. Res.*, Stockholm, 1977. 7, p. 105–114.
6. *Crosby, B. – Collier, B. – Thomas, D. Y. – Teather, R. M. – Erfle, J. D.*: Cloning and expression in *E. coli* of cellulase genes from *B. succinogenes*. In: *Haisnain, S.* (Ed): Fifth Can. Bioenergy 'R. and D. Seminar. Elsevier Appl. London, 1984. p. 573–576.
7. *Forsberg, C. W. – Crosby, B. – Thomas, A. Y.*: Potential for manipulation of the rumen fermentation through the use of recombinant DNA techniques. *J. Anim. Sci.*, Champaign. Ill. 1986. 63, p. 310–325.
8. *Genther, B. S. – Bryant, M. P.*: Features of rumen and sewage sludge strains of *Eubacterium limosum*, a methanol and H₂-CO₂-utilizing species. *Appl. Environ. Microbiol.*, Washington, D. C. 1981. 42, p. 12.

9. *Ghangas, G. S.-Wilson, D. B.*: Isolation and characterization of the *Salmonella thyphimurium* LT2 xylose regulon. *J. Bacteriol.*, Baltimore, Md. 1984. 157. p. 158.
10. *Gilliland, S. E.-Nelson, C. R.-Maxwell, C.*: Assimilation of Cholesterol by *Lactobacillus acidophilus*. *Appl. Environ. Microbiol.*, Washington, D. C. 1985. 49. p. 377-381.
11. *Hazelwood, G. P.-Mann, S. P.-Orpin, G. G.-Romaniec, M. P. M.*: Prosepects for the genetic manipulation of rumen microorganisms. In: *Borriello, S. P.* (Ed.): *Recent Advances in Anaerobic Bacteriology*. Anaerobic Discussion Group, Proc. 5th Ann. Meeting, Martinus Nijhoff, Boston, MA, 1986. p. 27-44.
12. *Horn A.*: Személyes közlés, 1978. In: *Dohy J.*: *Állattenyésztési genetika. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1979.* p. 139-140.
13. *Hungate, R. E.*: Microbes of nutritional importance in the alimentary tract. *Proc. Nutr. Soc. London.* 1984. 43. p. 1-11.
14. *Jahs, C.*: The evolutionary strategy of the Equidae and the origins of rumen and cecal digestion. *Evolution*, Lawrence, Kans. 1976. 30. p. 757-774.
15. *Jaynes J. M.-Langridge, P.-Anderson, K.* et al.: Construction and expression of synthetic DNA fragments coding for polypeptides with elevated levels of essential amino acids. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, Berlin-Hamburg. 1985. 21. p. 200.
16. *Kutas F.*: A biotechnológiában alkalmazott génmanipulációs eljárások kialakulásának története és biokémiai alapjai. *Magy. Áo. Lapja.*, Budapest, 1986. 41. p. 51-54.
17. *Lawlis V. B.-Dennis M. S.-Chen, E. Y.-Smith, D. H.-Henner, D. J.*: Cloning and sequencing of the xylose isomerase and xybelose kinase genes of *Escherichia coli*. *Appl. Environ. Microbiol.* Washington, D. C. 1984. 47. p. 15.
18. *March, B. E.*: The host and its microflora: an ecological unit. *J. Anim. Sei., Champaign, Ill.* 1979. 49. p. 857-867.
19. *Richardson, C. R.-Hatfield, E. E.*: The limiting amino acids in growing cattle. *J. Anim. Sci.*, Champaign, Ill. 1978. 46. p. 740-748.
20. *Shoemaker, S.-Schweickart, V.-Ladner, M.-Gelfand, D.-Kwok, S.-Myambo, K.-Innis, M.*: Molecular cloning of exo-cellu-biohydrolase I derived from *Trichoderma reesei* strain L 27. *Biotechnology.*, New York. 1983. 1 p. 691.
21. *Smith, V. G.-Hacker, R. R.-Burton, J. H.-Veira, D. M.*: Response of bovine serum prolactin and growth hormone to duodenal, abomasal, and oral administration of thyreotropin-releasing hormone. *J. Dairy, Sci.*, Champaign, Ill. 1977. 60. p. 1624-1628.
22. *Smith, C. J.-Hespell R. B.*: Prospects for Development and Use of Recombinant Deoxyribonucleic Acid Techniques with Ruminant Bacteria. *J. Dairy Sci.* Champaign, Ill. 1983. 66. p. 1536-1546.
23. *Smith, C. J.-Hespell, R. B.-Bryant, M. P.*: Regulation of urease and ammonia assimilatory enzymes in *Selenomonas ruminantium*. *Appl. Environ. Microbiol.* D. C. 1981. 42. p. 89.
24. *Stevenson, I. L.*: The production of extracellular amino acids by rumen bacteria. *Can. J. Microbiol.* Ottawa, Ont. 1978. 24. p. 1236.
25. *Taylor K.*: Characterization of cellulase genes from *B. Succinogenes* M. S. Thesis. Univ. Guelph. Guelph, 1986.
26. *Teather, R. M.*: Application of gene manipulation to rumen microflora. *Can. J. Anim. Sci.*, Champaign, Ill. 1985. 65. p. 563-574.
27. *Tien, M.-Kirk, K.*: Lignin-degrading enzyme from the Hymenomycote *Phanerochaete chrysosporium* Burds. *Science*, Washington D. C. 1983. 221. p. 661.
28. *Wootton, J. F.-Argenzio, R. A.*: Nitrogen utilization within equine large intestine. *Am. J. Physiol.* Bethesda, Md. 1975. 229. p. 1062-1067.

Biotechnological perspectives of animal nutrition*Fekete S.*

University of Veterinary Science, Budapest

Summary

In this survey the author restricts to study the connections between biotechnology (gene surgery) and nutrition. Manipulation of the ruminal and intestinal microflora of farm animals is denoted most promising.

After survey the evolution of the types of digestion of herbivores goals (genetic markering, study of isolated genes, search for more efficient biochemical pathways, evoking production of biological active substances for the host organism) and methods (gene cloning, gene transfer, production of synthetic genes) are discussed. Results of genetic manipulation of the ruminal microflora are dealt with, among others increase of the fibre digestion, improve of supplementation with essential amino acids and decrease the risk of lactic acid toxicosis are mentioned.

Finally, the author calls the attention to the necessity of considering the interactions and side effects of genes in the application of biotechnological manipulations.

A HUNGAROFRÍZ TENYÉSZTÉSÉNEK EREDMÉNYEI* ÉS KONCEPCIÓJA

Bozó Sándor

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont
Állattenyésztési Kutatóintézete, Gödöllő–Herceghalom

Nehéz szívvel fogok bele beszámolómba. Ezt az előadást a tervek szerint felejthetetlen barátom és pótolhatatlan kollégám dr. Dunay Antal tartotta volna. Hogy milyen lelkiismeretesen és odaadással készült rá, mutatja, hogy decemberben, halála előtt néhány nappal már megírta a tervezett előadása nyers vázát, amire nagyrészt én most a mondandómat építem.

A legutóbbi – 1983. őszén a Szigetvári Á. G.-ban rendezett – összejövetelünk óta a hungarofríz konstrukció állami minősítést nyert (1984. december), s ezzel besorolt a hivatalosan elismert fajták közé. Mint ilyen, minden külön engedély vagy bejelentés nélkül bármely üzemben korlátlanul tenyészthető. Ebből adódik, hogy a hungarofríz tenyésztő üzemek pontos számáról nem tudok beszámolni. Mi 27 gazdasággal tartjuk e téren a kapcsolatot. A különböző sperma-felhasználási kimutatások szerint viszont ennél jóval több üzem állít elő hungarofríz, mint ahogy számos üzembe került vásárlások útján hungarofríz, ahol azokat nem a hungarofríz irányába tenyésztik tovább. Itt jegyzem meg, hogy Gödöllőn az ÁTK-ban bárkinek készséggel állunk rendelkezésére, aki a hungarofríz tenyésztésével kapcsolatban érdeklődik.

Az 1. táblázat tünteti fel az ÁKV adatai alapján az ellenőrzött állomány megoszlását. Amint látható, 1986-ban több mint 23 000 hungarofríz tehenet tartottak nyilván, ami a teljes állomány 6,1%-a. Ezzel a hungarofríz a magyar aktív tejtermelő populációban azonos nagyságú a magyartarkával és a telivér holstein-frízrel. Mind létszáma, mind aránya évek óta változatlan.

Úgy vélem, e pontnál logikus rátérni egy a hungarofrízrel szemben gyakran felhozott kritikai megjegyzésre, aggályra, nevezetesen a hungarofríznek kicsi lenne a tenyésztési bázisa. Ez merő tévedés, ami – amennyiben nem tendenciózus beállítás – a hungarofríz tenyésztési programjának hiányos ismeretéből adódik.

*Hungarofríz tenyésztési tapasztalatcsere értekezlet előadási anyaga (Barcs, 1987. május 20.)

1. táblázat
Ellenőrzött állomány moegszlása
(1986. ÁKV, n=379 597)

Magyartarka (1)	6,0%
Holstein-fríz (2)	6,3%
Ft h-f ker. (3)	43,5%
Vt h-f ker. (4)	29,1%
Hungarofríz* (5)	6,1%
Egyéb (6)	9,0%

*SMR-rel együtt n=23 080 (7)

Distribution of the checked populations

1986, Joint Enterprise for Animal Breeding, n=3/379.597) Hungarian Fleckvieh (1), Holstein Friesian (2), Black-and-White Holstein Friesian crosses (3), Red-and-White Holstein Friesian crosses (4), Hungarofríz (5), other types (6), with the SMR n is 23 080 (7)

A hungarofríz bikák előállítására céljából a holstein-fríz x jersey (F_1 teheneket viszont a legjobb amerikai, kanadai vagy NSZK-beli holstein-fríz bikák import spermájával termékenyítik. Mind a bikanevelő tehének, mind a hozzájuk párosítandó bikák kijelölését hosszú évek óta -- a legnagyobb egyetértésben -- közösen végezzük az ÁTMI, korábban az OTÁF szakembereivel. E téren mindig a legnagyobb jóindulatot tapasztaltuk és támogatást élveztük, amiért ezúton is köszönetemet fejezem ki. Ily módon tehát a hungarofríz tenyésztése közvetlenül rákapcsolódik arra a genetikai előrehaladásra a folyamatos géntranszmisszió révén, amelyeket a két fajtával hazájában elérnek. Ez pedig évi 1–1,5%. Erről az előnyről lemondani továbbra sem akarunk. Ezért már kb. 8 éve a hungarofríz fajtán belül nem folyik bikaelőállítás.

Ugyancsak a hungarofríz tenyésztési bázisaként kezeljük az NDK feketetarka tejelő marháját, az SMR-t, amelyet teljesen a hungarofríznek megfelelő elvek alapján állítottak elő, és amely hazánkban is több üzemben bizonyította magas genetikai értékét. Elég ha csak a legfrisebb példára utalok: Az Orosházi „Petőfi” Mg. Tsz. az idei országos tejtermelési versenyben az egy tehénre jutó tejsír termelésben éppen egy SMR-hungarofríz kombinációból kialakított állománnyal nyert ezüstérmét. Ezúton is szívből gratulálunk hozzá!

Az utóbbi néhány évben rendszeresen hoztunk be SMR spermát a legjobb bikáktól, s 6 hasban import kiváló származású SMR bikát is tenyésztésbe állítottunk.

Mind az F_1 , mind a hungarofríz tenyész bikák előállítására jelenleg gyakorlatilag kizárólag a Szegvári „Puskin” Mg. Tsz.-ben folyik. Úgy gondolom, sem a szegvári Tsz.-t, sem az ottani állományt az ittlevők többségének nem kell bemutatni. Évről-évre nyertesek, helyezettek az országos tejtermelési versenynek, s 1982-ben ott rendezett hasonló összejövetelünkön, és más rendezvényeken igen sokan személyesen is meggyőződhetnek az ott folyó szisztematikus és racionális munka eredményeiről. Fajtatiszta holstein állományuk – túlzás nélkül állíthatom – az ország talán legjobb holstein állománya. Ez köszönhető egyrészt a tenyészetet megalapozó *Muzsik Miklós*, akkori főállattenyésztő kivételes

A hungarofríz tenyésztése több mint tíz éve konzekvensen végrehajtott program szerint folyi. Mind a HFxJ (F_1) bikákat, mind pedig a 25% jersey+75% holstein-fríz génhányadú hungarofríz bikákat minden esetben közvetlenül, kombinatív keresztezéssel állítjuk elő. A hungarofríz populáció tenyésztési bázisa így a világ teljes holstein-fríz állománya és ezen túlmenően Dánia jersey állománya. A h-f x jersey (F_1) bikák előállítását szolgáló holstein-fríz bikanevelő tehének kiválogatásának feltételei meg egyeznek a fajtaátalakító keresztezéshez felhasznált bikák esetében megkívánt követelményekkel. Az F_1 bikák előállításához évente megvásároljuk a legjobb aktuális ivadékvizsgálati eredményt elérő 2–3 dán jersey bika spermáját.

képességeinek, talán egy kicsit a mi ráérzésünknek, vagy inkább szerencsénknek, hogy az általunk javasolt négy fiatal holstein bikából később mind a négy kiváló örökítőnek bizonyult, de legfőképpen annak a már említett következetes, hozzáértő tenyésztői munkának managementnek, ami azóta is ott folyik. Ebből az állományból választunk ki évente az ÁTMI szakembereivel közösen 30–40 olyan bikanevelő tehenet, amelyet jerseyvel termékenyítenek. Az F₁ bikák STV-re kerülnek, az üszők pedig besorolnak a 200 körüli létszámú h–f x j (F₁) tehénállományba. Ezeket kivétel nélkül javító hatású holstein bikák spermájával inszeminálják, s közülük a legjobbak lesznek a hungarofríz bikák anyái. A bikanevelő tehenek, illetve a felvásárlásra került bikák anyáinak termeléséről a 2. táblázat tájékoztat.

Amint az a 2. táblázatból is kivehető, a holstein-fríz bikanevelő tehenek kiválasztásánál a nagy tejtermelés mellett az átlagnál magasabb zsír%-ra és főleg az országosan egyre romló hasznos élettartamra ügyeltünk. A felvásárolt hungarofríz bikák anyáinál figyelembe kell venni, hogy az átlagos, de a maximális termelési eredmények is rendkívül fiatal, zömében elsőborjas tehenekre vonatkoznak. Ezeknek a teheneknek valódi képességét az 1986-ban kijelölt 20 bikanevelő tehén I. laktációs termelése mutatja, amely kifejlett kori termelésben 6920 kg tejet, és 346 kg tejsírt jelent, s ez 3,6% zsírtartalomra visszaszámolva több mint 9600 kg tejnek felel meg.

Évente 5–6 F₁ és ugyanennyi hungarofríz bikát állítunk ivadékvizsgálatba, ami – kiegészítve bizonyos mennyiségű SMR import spermával – a jelenlegi populációméret-höz viszonyítva elegendő. Megjegyzem nem indokolt a fiatal bikáktól a gyakran tapasztalt idegenkedés. Szisztémánkban ugyanis – mint említettem – 1–1,5%-os évi genetikai előrehaladással számolhatunk. Ez azt jelenti, hogy a fiatal bikák átlagosan 5–7,5%-kal jobb képességűek a már értékelt korosztálynál. Amennyiben a hungarofríz fajta tovább terjed, a megfelelő számú bika beállítása semmi gondot nem okoz. Itt jegyzem meg, hogy néhány

2. táblázat

Hungarofríz és HF x J (F₁) bikák anyáinak termelése (1983–1986)

Fajta (1) bika (2) anyja (3)		Laktáció (4)	Tej kg (3)	Zsír kg (6)	Zsír % (7)
HF x J (F ₁)	HF	Átlag (8) (5, 4)	7622	291	3,82
		Max.	9165	342	3,74
Hung.	HF x J (F ₁)	Átlag (8) (2,0)	5575	277	4,96
		Max.	5981	297	4,96
1986-ban kijelölt 20 HF x J (F ₁) bikanevelő tehén: (9)					
		Első (10)	5394	272	5,05
		Átlag (2,5) (11)	5844	291	4,97

Production of the mothers of Hungarofriz and Holstein Friesian x Jersey F₁ bulls in 1983–1986

genotype (1), bull (2), mother (3), lactation (4), milk, kg (5), milk fat, kg (6), milk fat % (7), average (8), production data 20 HF x J F₁ dams appointed in 1986 for nursing sires (9), 1st (10), average (11)

napon belül szeretnénk elindítani a fiatal hungarofríz bikák idei ivadékvizsgálati termékenyítés ciklusát, s az ősz folyamán indítanánk az F_1 bikakét. Kérünk minden üzemet, hogy az ivadékvizsgálati célú termékenyítéseket az üszökön a kialakult és jól bevált módon végezzék ezután is. Ez közérdek.

Az ivadékvizsgálathoz kapcsolódik egy régóta vajúdo és rendkívül sok gondot, sőt az állattenyésztő vállalatok terhére – zsebbevágó problémát jelentő feszültségforrás. Arról van ugyanis szó, hogy az állattenyésztő vállalatok az STV állomásokon felnevelt, nagyértékű fiatal F_1 és hungarofríz bikákat csak vonakodva, mondhatnám baráti szíveségből vásárolják fel – megítélésem szerint teljesen jogosan. Azzal érvelnek ugyanis, hogy a spermakészletük elegendő, ebből az igényeket bőven ki tudnák elégíteni. Így igaz. Csak nem mindegy milyen minőségű spermával. Ennek az az oka, hogy már 6 év óta nem folyik a hungarofríz bikák hivatalos ivadékvizsgálata, s így nincs jogalap a fölösleges spermakészletek megsemmisítésére. Mi ugyan folyamatosan értékeltük a magunk által kifejlesztett és megbízhatóan bizonyult módszerünk alapján a bikákat, ezt évente elküldtük a hungarofríz tenyésztő gazdaságoknak, s ennek alapján tettünk javaslatot egyes bikák használatára. Ez azonban – nem lévén hivatalos – nem volt alap spermamegsemmisítési javaslat, s így gyűltek össze a fölösleges spermamennyiségek. Normális tenyésztőmunka esetén ugyanis a termelt sperma 20–30%-át használják csak fel, amely a legjobb bikáktól származik. 70–80%-át kiöntik. Jelen esetben ez maradt el. Ha ez megtörtént volna, ez a gond fel se vetődött volna.

Örömmel közölhetem, hogy ez a probléma – mint ahogy azt dr. Zsilinszky László barátom előadásában hallani fogják – a közeljövőben megszűnik. A majdani hivatalos ivadékvizsgálati eredmények ismeretében javaslatot teszünk arra, hogy melyik bikák spermáját semmisítsék meg, illetve használjuk a jövőben. Ezzel kapcsolatban fel kell hívni a figyelmet, hogy a javító hatásúnak bizonyuló bikák korábban – ivadékvizsgálati céllal – már a legtöbb gazdaságban szerepelnek. Ezért újbóli használatukkor fokozott figyelmet kell fordítani a közeli rokontenyésztés elkerülésére.

A hungarofríz tehének országos átlagos laktációs termeléséről a 3. táblázat tájékoztat. Ebből látható a legnagyobb tej- és tejszírmennyiséget – igen jó színvonalat képviselve a fajtatiszta holstein-fríz termelte, viszont a leghosszabb volt a két ellés közötti ideje. A $mt \times h-f$ keresztezett állomány – amelynek átlagos holstein génhányada kb. 75%-ra tehető – abszolút tejmennyiségben a hungarofríz „A” konstrukciónál 280, a hungarofríz „B” konstrukciónál 625 kg tejjel termelt többet, míg zsírmennyiségben az előbbitől 3,5 kg-mal az utóbbitól 14 kg-mal elmaradt. S itt meg kell állni egy szóra. A kimutatott átlagos zsírtartalom mind a két konstrukciónál irreálisan alacsony. Ez valóban a hungarofríz „A” konstrukcióban 4,2%, vagy azt meghaladó, míg a „B” változatban átlagban minimálisan 4,8% lenne. Erre számos bizonyítékunk van, ami itt idő hiányában nem részletezhető. Ha ezekkel az értékekkel számolunk, akkor a zsír-kg 204, illetve 216 kg a két hungarofríz konstrukcióban. Hogy a zsírvizsgálatok körül változatlanul nincs minden rendben, azt illusztrálja a 4. táblázat. Ez részben a konstrukciónkénti legmagasabb megyei átlagokat tartalmazza, másrészt pedig két-két szomszéd megyében a hungarofrízek kimutatott átlagos zsír%-ait tünteti fel – elszomorító példaként. Úgy gondolom, amíg nem tudunk úrrá lenni a zsír%-ok megállapítása körüli anomáliákon, addig nemcsak a különböző populációk értékelésével kapcsolatos kutatómunka válik bizonytalaná, hanem megkérdőjelezi az ivadékvizsgálatok és egyúttal az egész tenyésztőmunka hite-

3. táblázat

Ellenőrzött állomány laktációs átlagtermelése 1986. (ÁKV)

Fajta, illetve genotípus (1)	Egyed-szám (2)	Átlag-lakt. száma (3)	Tejelő nap (4)	Tej kg (5)	Tejsír kg (6)	Tejsír % (7)	Két ellés közötti idő (8)
Holstein-fríz (9)	17884	2,4	296	6165	217,5	3,52	414
Mt x Hf (10)	196788	2,6	293	5124	186,7	3,64	406
Hungarofríz (A)	14264	2,7	291	4844	190,2	3,92	395
Hungarofríz (B)	2202	2,8	289	4499	200,7	4,46	397

Average lactational production of the checked population in 1986 (Joint Enterprise for Animal Breeding)

genotype (1), number of animals (2), average number of lactations (3), milking days (4), milk, kg (5), milk fat, kg (6), milk fat, % (7), time between 2 calvings (8), Holstein Friesian (9), Hungarian Fleckvieh x Holstein Friesian (10)

4. táblázat

Hivatalos átlagos zsír%-ok néhány megyében (1986)

Fajta (1)	Megye (2)	Egyed (3)	Zsír% (4)
Hung. „A”	Békés	321	4,55
	Somogy	1490	4,36
	Zala	350	3,60
	Pest	882	4,17
	Bács	2885	3,65
Hung. „B”	Békés	65	5,42
	B.A.Z.	458	4,86
	Szabolcs	350	3,98

Official data of milk fat percentage in some of the counties

genotype (1), county (2), number of animals (3), milk fat % (4)

lét is. A reális értékelhetőség szempontjából rendkívüli lehetőséget hordoz az a tény, hogy van egy gazdaság, a Szegvári Puskin Mg. Tsz., ahol modern nagyüzemi viszonyok között, jó és reális lehetőség kínálkozik nagy létszámú hungarofríz és holstein-fríz állományok összevetésére. Ezt ki is használjuk. Évek óta rendszeresen gyűjtünk minden adatot, ezeket számítógépre visszük, ennek alapján elvégezzük az állomány minden fontosabb értékmérő tulajdonságára kiterjedő integrált értékelést. A munka folyamatban van, s bízom benne, hogy a közeljövőben már a teljes feldolgozást publikálhatjuk. Néhány figyelemre méltó részeredménnyel már ma is rendelkezünk. Ezek ismertetésére még visszatérek.

Az 5. táblázatban mutatjuk be a szegvári tejtermelési eredményeket 1986-ra vonatkozóan. A laktációs termeléseket a két ellés közti idő alapján éves termelésre korrigáltuk. Úgy vélem, e módszer, – amely megegyezik az Izraelben használatossal – lényegesen realisabb alapot ad az egyes populációk, üzemi eredmények stb. összevetésére, mint a jelenlegi.

5. táblázat

Különböző genotípusú tehenek két ellés közötti ideje alapján számított éves termelése (Szegevár, Puskin Mg. T.sz., 1986)

	lakt. (1)	n	tej kg (2)	zsír kg (3)	zsír% (4)	fehérje (5)		két ellés közötti idő (6)
						kg	%	
Holstein fríz (7)	első (8)	174	5986	230	3,84	199	3,32	383
	ált. (9) (3,0)	584	6752	256	3,79	223	3,30	387
Hunga- rofríz	első (8)	173	5183	236	4,55	191	3,68	377
	ált. (9) (2,7)	512	5804	262	4,51	213	3,66	373
SMR	ált. (9) (3,9)	99	6570	265	4,04	225	3,42	374

Annual milk production of cows of different genotypes. Data were calculated on basis of time between two calvings (Szegevár, Puskin Co-Operative Farm)

lactation (1), milk, kg (2), milk fat, kg (3), milk fat % (4), protein (5), time between calvings (6), Holstein Friesian (7), first (8), average (9)

A táblázat adatai igazolják, hogy a hungarofríz is és az SMR is rendkívül magas szinten képes megfelelni a koncentráltabb tej termelési követelményeinek. A hungarofríz mind az I. laktációban, mind az átlaglaktációban fiatalabb átlagéletkora ellenére 6 kg-mal több tejszírt termelt, tejfehérjében 8, illetve 10 kg-mal kevesebbet. A zsír+fehérje kg-ban, ami a világon ma már szinte minden kultúrállamban a liter helyett a tejtermelési színvonal mércéje, mindössze 2, illetve 4 kg a különbség a holstein-fríz javára. A valamivel idősebb átlagéletkorú SMR viszont 9 kg-mal több tejszírt és 2 kg-mal több tejfehérjét termelt a holstein-fríznél, ami együttesen 11 kg többlet.

Amint látható tehát, a tej hasznosanyagát tekintve a három genotípus gyakorlatilag egyenértékű. Ennek ellenére ár- és támogatási rendszerünkben adódóan – ami egész Európában egyedülálló módon minden józan érv ellenére degresszíven fizeti a koncentráltabb tejből levő tejszírt, a tejfehérjét meg egyenesen figyelmen kívül hagyja

a hungarofríz 4 kg-mal kevesebb tejszír+tejfehérje mennyiségét 4900 Ft-tal sújtja, míg az SMR 11 kg többlet zsíráért és fehérjéért mindössze 73, – Ft-ot fizet a felvásárló. De ugyanez a helyzet, ha az országos adatok alapján számoljuk ki a bruttó árbevételeket. A hungarofríz „A” konstrukcióba tartozó tehenek a már említett irreálisan alacsonyan megállapított zsírvizsgálati adatok alapján számolva is 1,5 kg-mal, a hungarofríz „B” konstrukciójú tehenek pedig 12,3 kg-mal több tejszírt és tejfehérjét termelnek a magyartarka x holstein-frízeknél, ennek ellenére az előzőek 1238, míg az utóbbiak 21, – Ft-tal vannak büntetve többlet-termelésükért. Ki érti ezt?

Úgy gondolom, ez a teljesen elhibázott árrendszer messze túlnő a hungarofrízén, s egész tejelő szarvasmarhatenyésztésünket tévutakra tereli – beláthatatlan károkat okozva. Szerencsére a kérdésre már azok is felfigyeltek, akik tehetnek is ellene. A múlt évben a Magyar Mezőgazdaság 1986. 32. számában olvashattuk miniszterünk, Váncsa Jenő nyilatkozatában – szó szerint idézem – „VII. ötéves terv második felében a minőségi áru-termelés arányának növelése érdekében áttérünk az értékeőbb beltartalom (tejfehérje,

tejszír) szerinti átvételre. Ilyen irányú kísérleti felvásárlás néhány gazdaságban már folyik”. Bizom abban, hogy ez elég garancia az elodázhatatlan változtatásra. Ha a tervezett ármódosítás bekövetkezik, megszűnik az egyetlen valós alapja a „liter szemlélet”-nek, amely az itthoni gondokodó szakemberekre destruálón hat, és amellyel a külföldi szakemberek szemében nevetségessé válunk. Pedig, hogy a tej koncentrációja, a zsír- és fehérjetartalom növelése a jelenlegi csökkenés helyett fajtától függetlenül több szempontból és mennyire fontos lenne, az ma már szakmai körökben közismert. Jómagunk is rengeteg érvanyagot adtunk közre e témakörben. Már több mint 10 éve empirikus alapon kimutattuk, hogy a koncentrált tej termelése biológiailag is kedvezőbb, de ugyanerre hívja fel a figyelmet több külföldi tanulmány is. Bebizonyosodott, hogy a tejfehérje, de különösen a tejszír termelése sokkal kisebb igénybevételt jelent az állat szervezete számára, mint a víz és a hozzá kapcsolódó ásványi anyagok és a tejcukor transzformációja, ami további összefüggésben áll olyan gazdaságilag fontos szekunder tulajdonsággal, mint a szaporaság, az élettartam és a kiesési arányok, amely tulajdonságok terén jelenleg komoly gondjaik vannak. Külföldi szerzők egyértelműen igazolták, hogy fiziológiai oldalról a tejcukor, annak hormonális regulációja döntő befolyással van a szervezet energiaháztartására és annak megbomlása révén jelentkező anyagforgalmi és szaporodásbiológiai zavarokra.

A 6. táblázat jól érzékelteti, hogy a tejtermelés gazdaságossága vonatkozásában milyen nagy különbségek lehetnek tehéntípusoktól függően azonos színvonalú termelés esetén is. Ha két – mind táplálkozás-élettanilag, mind pedig a piacképesség szempontjából legfontosabb tejalkotórész – a tejszír és a fehérje azonos mennyiségét (400 kg) négy különböző összetételű tejet adó és eltérő élősúlyú tehénnel termeltetjük, aligha lehet vitás a koncentráltabb tejet adó és kisebb testtömegű tehének fölénye. Amint a példaként bemutatott, egyébként hazánkban meglévő vagy gyorsan kialakítható, reális típusok paramétereit feltüntető 6. táblázatból látható, az első tehéntípusnak, amelynél a tejszír és a

6. táblázat

400 kg tejszír+tejfehérje együttes mennyisége különböző zsírtartalmú tej esetén, valamint a táplálékanyag igény alakulása (NRC (USA) szabvány alapján számolva)

Tej (1) kg	Zsír (2)		Fehérje		Zsír+ fehérje kg (4)	Szállítás és feldolgozás költsége, % (5)	Élő- súly kg (6)	Zsír+feh. tápl. anyag igénye % (7)	Élősúly tápl. anyag igénye % (8)	Élősúly és termelés táplálóa- igénye, együtt, % (9)
	%	kg	%	kg						
6000	3,5	210	3,2	190	400	100	650	100	100	100
5200	4,2	218	3,5	182	400	86,7	600	94,2	94,2	94,2
4500	5,0	225	3,9	175	400	75,0	550	90,2	88,2	89,3
3900	6,0	234	4,2	168	400	65,0	420	87,6	72,0	80,5

Joint quantity of 400 kg milk fat+milk protein in case of milk of different fat content and nutrient requirement (based on the NRC, USA)

milk (1), milk fat (2), protein (3), milk fat+protein (4), expenses of transport and processing (5), live weight (6), nutrient requirement for fat+protein formation (7), nutrient requirement for live weight (8), joint nutrient requirement for live weight and production (9).

tejfehérje tartalom 3,5%, illetve 3,2%, 6000 kg tejet kell termelni 400 kg tejszír+tejfehérje mennyiség előállításához, s ehhez 35%-kal nagyobb testtömegre van szüksége, mint annak a tehénnek, amely 6,0% zsírtartalmú tejben állítja elő ugyanazt a tejszír+tejfehérje mennyiséget. Ha még azt is figyelembe vesszük, hogy a tejszír piaci értéke szinte az egész világon meghaladja a tejfehérje árát, akkor méginkább kedvezőbb a második tehen gazdaságossága. Végeredményben megállapítható, hogy az utóbbi tehéntípussal az egységnyi tejszír+tejfehérje mennyiségre számolva a fejési, tejkezelési, szállítási, feldolgozási stb. költségekben 35%-os, az összes táplálóanyag-igény vonatkozásában 20%-os megtakarítás érhető el. Miután a 35%-os megtakarítás döntő hányada valutáért megvásárolható energiahordozókban jelentkezik, a táplálóanyag-megtakarítás pedig gyakorlatilag 20% takarmánytermő terület felszabadítását teszi lehetővé egyéb árunövények, illetve exportálható gabonafélék céljaira, könnyen belátható a kérdés hordereje mind üzemi, mind pedig népgazdasági szempontból.

Ennek ellenére ma nálunk sajnos még mindig szinte kizárólag liter alapon rangsorolják a tehenészeteket, s minden, a gazdaságossággal összefüggő egyéb mutatót figyelmen kívül hagynak lásd tejtermelési versenyek, „7000-esek klubja” stb. Ez az egyoldalú szemlélet a már említett diszkriminatív árrendszer mellett elcsüggeszti és erkölcsileg, pszichikailag is kikezdi azokat a szakembereket, akik nem abban a felfogásban tenyésztenek, ahogy az 5001 feltétlenül többet ér, mint a 4999. Számos kiválóan dolgozó szakember került már emiatt nehéz helyzetbe, szorul állandó magyarázkodásra főnökeivel szemben, és jó néhány messze átlagon felüli pénzügyi eredményt elért gazdaság döntött úgy a több liter nyomásának engedve, hogy felhagy a hungarofríz tenyésztésével.

Pedig, hogy a hungarofríz állományok a már többször emlegetett, elhibázott, diszkriminatív árrendszer ellenére is állják pénzügyi vonatkozásban a sarat, azt jól példázza a 7. táblázat. Ebből kitűnik, hogy a kizárólag, vagy nagyobb arányban hungarofríz állománnyal rendelkező 16 gazdaság közül 11-nek a pénzügyi ágazati eredménye haladta meg a 93 állami gazdaság átlagát. Közülük Középtisza a 4875 kg/tehen tejtermelése ellenére 6. a rangsorban. A 4852 kg tejet produkáló, kizárólag hungarofríz teheneket tartó Hevesi Á. G. pénzügyi ágazati eredményét a 6000 kg-on felül termelő 15 állami gazdaság közül mindössze 7 tudta felülmúlni. Mindez köszönhető a hungarofríz jellemző kiváló „szekunder” tulajdonságoknak (szaporaság, élettartam, kiesési arányok stb.), amelyeket ma még a literék bővületében legtöbbször gyakorlatilag teljesen figyelmen kívül hagynak.

A most következő táblázatokat részben Rabiné Bécs Krisztina, szakmérnöki diplomamunkája, részben Zéman Zoltán disszertációja alapján állítottuk össze. Remélem -- ha nem is teljes, de -- jellemző képet adnak e fontos kérdéskörrel.

¹ A 8. táblázat a vizsgált populációk átlagadatait szemlélteti. Amint látható a hungarofríznek több mint 10 kg-mal kisebb borjút ellenek, mint a holstein-fríznek, s e mellett még a születési súly variációjára is kisebb. Ennek következtében kevesebb a hungarofríz fajtában az abszolút vagy relatív nagy borjú, ami ellési komplikációt okozna. Ezt igazolja a 9. táblázat. A hungarofríz teheneknél fele annyi nehézellés fordul elő, mint a holstein-frízeknél, ahol viszont a holt ellés hatszorosa a hungarofríznel tapasztaltnak, ahol ez nem érte el az 1%-ot.

A 10. táblázatban a szerviz periódus hosszát mutatjuk be. Mint látható a hungarofrízek szerviz periódusa mind a könnyű, mind a nehézellés kategóriájában, mind összes-

7. táblázat

Hungarofríz tehénállománnyal rendelkező
 ÁG-ok eredménye és tejtermelése
 (1986. ÁGOE Sz.m. Szakbiz. Kiadv. 1987. április)

	Ft	Tej kg (1)
1. Középtisza	19 841,-	4875
2. Zalaszentgrót	19 282,-	5346
3. Hajdúnánás	17 905,-	4905
4. Heves	16 566,-	4852
5. Debrecen	16 176,-	5200
6. Bácsalmás	14 317,-	5064
7. Nyírmada	13 274,-	4997
8. Kutas	12 543,-	5135
9. Szamosmenti	11 288,-	4502
10. Szigetvár	10 205,-	5271
11. Bárdibük	9 369,-	4700
12. Délborsod	8 909,-	4916
13. Füzesabony	7 397,-	4923
14. Monor	5 959,-	5123
15. Kemece	4 410,-	4488
16. Városcsőd	-9 983,-	5559
93 ÁG átlaga (2)	9 336,-	5529

Income and milk production of state farms that have Hungarofríz population (Publication of the Cattle Commission of the National Association of State Farms, April 1987)
 milk (1), average of the state farms (2)

8. táblázat

Populáció átlagok
 (Szegevár, „Puskin” Mg. Tsz.)

Fajta (1)	Egyed- szám (2)	Élő- tömeg (kg) (3)	Övmé- méret (cm) (4)	Borjú születési tömeg (kg) (5)		Borjú relatív tömege (6)
				átlag	sd	
holstein-fríz (7)	588	571,11	196,57	41,66	6,99	7,3
mt x hf (8)	220	607,81	201,53	38,32	7,71	6,3
hungarofríz	406	507,95	190,49	31,48	6,10	6,2

Population averages (Szegevár, Puskin Co-Operative Farm)

geonotype (1), number of animals (2), live weight (3), circumference of the chest (4), birth weight of calves (5), relative live weight of calves (6), Holstein Friesian (7), Hungarian Fleckvieh x Holstein Friesian (8).

ségében lényegesen kedvezőbb. Az átlagosan 17 nappal rövidebb szerviz periódus és az előbb említett 5%-kal kedvezőbb holt ellési arány együttesen 100 tehenre vonatkoztatva 9-el több borjút jelent, aminek az értékéről szintén meg szoktak feleldkezni.

9. táblázat

Ellések megoszlása (%)
(Szegevár, „Puskin” Mg. Tsz.)

Fajta (1)	könnyű (2)	közepes (3)	nehéz (4)	holt (5)
holstein- fríz (6)	75,51	15,13	9,35	6,2
mt x hf (7)	77,27	13,18	9,55	5,45
hungaro- fríz	84,2	11,1	4,7	0,98

*Distribution of parturitions (Szegevár
Puskin Co-Operative Farm)*

breed (1), light (2), medium (3), heavy (4),
still born (5), Holstein Friesian (6), Hunga-
rian Fleckvieh x Holstein Friesian (7)

10. táblázat

A szerviz periódus hossza napokban
a vizsgált genotípusoknál az ellés
lefolynása szerint
(Szegevár, „Puskin” Mg. Tsz.)

Fajta (1)	könnyű (2)	közepes (3)	nehéz (4)	öss- szes (5)
holstein- fríz (6)	89,2	103,4	141,9	96,8
mt x hf (7)	86,6	99,5	138,5	93,4
hungarofríz	75,2	100,1	131,3	79,8

*Length of the service period by type
of the parturition (Szegevár Puskin
Co-Operative Farm)*

genotype (1), easy (2), medium (3), assisted
birth (4), all (5) identical with Table 9. (6-7)

Azt hiszem ugyancsak elgondolkodtatók a 11. táblázat adatsorai is. Az adatok a Délborsodi, korábban Mezőnagymihályi Á. G.-ből származnak, ahol mind a tartási rendszer – ami hagyományos kötött –, mind a takarmányozás a legszélesebb magyar gyakorlatra jellemző. A hungarofríz tehenenkénti tejtermelése a vizsgált 10 évben az átlag laktációban 5010 kg tej, 221 kg tejsír (=4,41%) volt, ami több mint 3 kg-mal jobb a holsteinek átlagánál.

A 11. táblázat adataiból szembevetünk a 364 napos ellések közötti idő 10 év átlagában (!), ami egyenlő az ideállissal. Ez gyakorlatilag ugyanerre az időszakra vonatkozóan az állami gazdaságok összes holstein-frízénél átlagosan 415 napnak bizonyult, s nem volt egyetlen gazdaság sem, amelyik csak megközelítette volna ezt az értéket. Ugyanígy kiemelkedően jónak ítéltető a január 1-én meglévő tehenekre vonatkoztatott 85%-os ellési arány is. Ha ezt összevetjük a 18 állami gazdaság holstein fríz állományainak átlagával, ami 70,4% volt, és ha azt is hozzávesszük, hogy a legjobb eredményt elért gazdaságban is csak 80,4%-os ellési arányt produkáltak a holstein-fríz tehenek, akkor ez az eredmény nem szorul bővebben kommentálásra.

Ugyancsak kedvezőnek ítéltető, hogy a vizsgálat utolsó két évében már több mint négy borjút ellettek selejtezésükig a hungarofríz tehenek. A holstein-fríz állományánál ez a szám a legutolsó évben is 2,9-nek bizonyult, s az e téren legjobb gazdaságban is csak 3,7 borjút produkáltak selejtezésükig a holstein tehenek. Ugyancsak figyelemre méltó, hogy az első 300 hungarofríz tehén 62%-a befejezte a 4. és gyakorlatilag egynegyede (24,1%) a 6. (!) laktációját, ami szintén kimagasló eredmény.

Nagyon érdekesen alakult a tehénkiesések okonkénti megoszlása (12. táblázat). A két populáció selejtezési rátája gyakorlatilag azonos, 26, illetve 24% volt. Ezen belül azonban a holstein-frízénél 38%-ot tett ki az elhullás és a kényszervágás aránya és csak 4,1%-ot a kevés tej miatti selejtezés, a hungarofrízénél viszont kevesebb mint a fele, mind-

11. táblázat

Hungarofrizek eredménye a „szekunder” tulajdonságokban
(Mezőnagymihályi Állami Gazdaság)

Év (1)	Első ellés kori élet- kor (hó) (2)	két ellés közötti idő (nap) (3)	Ellési* % (4)	Borjúkiesés % (5)	Tehén- kiesés (%) (6)	Selejt borjazás után (7)
1975	25,7	362	81,8	24,4	4,5	1,10
1976	26,3	356	91,9	10,4	10,0	1,33
1977	27,1	367	80,3	10,0	14,2	1,96
1978	27,6	364	90,3	11,2	19,1	2,30
1979	29,0	369	88,2	24,4	30,5	2,42
1980	29,7	361	91,3	19,0	29,4	3,20
1981	28,5	361	88,1	24,9	31,7	3,25
1982	27,1	360	83,6	6,8	20,9	3,21
1983	29,5	368	83,7	5,8	28,1	4,00
1984	26,9	372	82,3	10,0	26,6	4,05
Átlag (8)	27,9	364	84,8	14,9	26,0	2,67

*Év elején bennálló tehenekre vonatkoztatva (9)

Results of the Hungarofriz cows in the secunder characteristics (State Farm Mezőnagymihályi)

year (1), age at first calving, month (2), time between two calvings, days (3), calving rate (4), calf mortality (5), cow mortality (6), culling after calving (7), average (8), for number of cows at beginning of the year (9)

össze 15,4%-ban részesedett az elhullás és a kényszervágás a selejtezésből, viszont közel egyharmadában lehetett kevés tej miatt selejtezni, ami akaratlagos tevékenység.

Ugy gondolom, – összességében a realizált természetes eredmények messze-memenően igazolták a hungarofrizzel kapcsolatos tenyésztési koncepció helyességét. A hungarofriz létrehozásával sikerült egy olyan tejtermelésre specializált típushoz jutni, amely az itt közölt adatok tanúsága alapján magas színvonalon képes a koncentrált tej termelési igényének megfelelni. Ez a tény a jövő tenyésztési stratégiájának kidolgozásához megnyugtató alapot adhat. Nagy hiba lenne viszont a hungarofrizt és a holstein-friz egymás konkurensének tekinteni. Mint ahogy azt már korábban is többen leírták, kinyilvánították, a hivatalos tenyésztéspolitikával kapcsolatban is, mindkét fajtának megvan a maga jól

12. táblázat

A tehénkiesés megoszlása okonként
(%)

Kiesési ok (1)	Hungarofriz* (2)	Holsteinfriz** (3)
Elhullás (4)	6,1	19,0
Kényszervágás (5)	9,3	19,4
Meddőség (6)	31,8	32,9
Kevés tej (7)	31,1	4,1
Tőgyhiba (8)	6,1	10,8
Lábhiba (9)	0,6	4,0
Öregség (10)	1,0	1,4
TBC, brucellózis (11)	5,1	?
Egyéb (12)	8,9	8,4
Összesen % (13)	100,0	100,0

*Mezőnagymihályi Á. G. 1975 -1984 (14)

**Enyedi-Szuromi, 1985.

Loss of cows according to causes
cause of loss (1), Hungarofriz (2), Holstein-Friesian (3), death (4), emergency slaughter (5), sterility (6), low milk production (7), udder fault (8), leg problems (9), old age (10), tuberculosis, brucellosis (11), other (12), all (13), State Farm Mezőnagymihály, 1975-1984 (14)

meghatározható helye a tejgazdaságunkban. A fogyasztási tejet továbbra is holstein-típusú állományokkal célszerű megtermeltetni, míg a hungarofríz – tejének nagyobb zsír- és fehérjetartalmánál fogva – igen jelentős szerepet kell, hogy kapjon mindazokon a vidékeken és körzetekben, ahol a tej nagyobb hányada feldolgozásra kerül (sajt-, vaj-, túró-, tápszergyártás stb.).

A koncentráltabb teje mellett kimagasló értéke e fajtának a szaporodásbiológiai stabilitása, az egyéb „szekunder” tulajdonságokban (szervezeti szilárdság, élettartam stb.) jelentkező fölénye, amely tulajdonságok ma a nemzetközi tenyésztő közvéleményt egyre inkább foglalkoztatják, s amely tulajdonságokban meglévő fogyatékoságok mind nagyobb gondot okoznak idehaza is az üzemeknek és a népgazdaságnak egyaránt.

Végezetül egész tejelő szarvasmarha-tenyésztésünk érdekében – és itt távolról sem csak a hungarofrízről van szó – Európa többi államához hasonlóan szelekciós és tejárrendszerünket a tejszír- és tejfehérje együttes mennyiségére kell alapozni. Ennek szükségességét alátámasztó érveinket még soha senki érdemben meg nem cáfolta. Nincs is hozzá érvanyag. Hogy mégsem történt eddig változás e téren, az szakmai indokokkal nem magyarázható. Hangsúlyozom, mi semmiféle előnyt, vagy külön támogatást nem kérünk a hungarofríznek. Mi csak esélyegyenlőségért vívjuk több mint egy évtizede szélmalomharcunkat. A tényleges értéket eltorzító, diszkriminatív árrendszer ellen vagyunk, amely ellentétesen a valós igényekkel – a koncentráltabb tejben degresszíven fizeti a tej két legértékesebb komponensét a zsírt és a fehérjét, a vizet és a mindenképpen fölöslegben levő tejcukort pedig preferálja.

Őszintén reméljük, már nem sokáig.

Results and idea of breeding Hungarofriz

Bozó S.

Institute of Animal Breeding of the Research Centre for Animal Production,
Gödöllő–Herceghalom

Summary

Hungarofriz represents 6.1% of the Hungarian dairy populations at present. In the breeding of the Hungarofriz semen of the best SMR (GDR Black-and White) sires is also used. This breed was produced by similar principles to those of crating the Hungarofriz breed.

Examinations have proven that in the more concentrated milk the Hungarofriz produces identical amount of milk fat+protein to that of Holstein Friesians and in respect of reproductive characteristics and in the seduncer paramters (like constitution, longevity, rate of losses etc.) it is considerably superior to the Holstein Friesian. Quicker spread of the breed is hindered at present by the milk-price system in Hungary which pays degressively the butter fat in the more concentrated milk and does not pay at all the milk protein in this concentrated milk.

A JERSEY FAJTA ÚJ EREDMÉNYEI ÉS FELHASZNÁLÁSA SPECIALIZÁLT TÍPUSOK KIALAKÍTÁSÁBAN*

Dohy János

Agrártudományi Egyetem, Gödöllő

A jersey marha – mint világfajta – különösen dániai változata révén válik egyre jelentősebbé, főként új szintetikus populációk fontos komponenseként. Erre, a jövőben várhatóan határozottan kibontakozó tendenciára mind a gazdaságilag fejlett, mindpedig a fejlődő országok viszonylatában számítanunk kell. Az iparilag fejlett és magas életszínvonalú országokban – mivel a tejnek egyre nagyobb hányada kerül ipari feldolgozásra – a tejösszetétel optimalizálása (zsírban és fehérjében koncentráltabb „ipari” tej), ezzel egyúttal a gazdaságosabb tejszáranyag-termelés, a harmadik világ számos országában pedig a trópusi, szubtrópusi és arid viszonyokhoz megfelelően alkalmazkodó típusok szüksége támasztja alá ezt a megállapítást.

A jersey fajtának legértékesebb, a világ számára „nucleus” populációként hasznosítható dániai változatát néhány időtálló és aktuális megállapítással, továbbá új adattal szeretném a figyelem középpontjába állítani.

1896 és 1909 között összesen 5300 jersey tenyészűszőt és bikát vittek be Dániába Jersey szigetéről, azóta nőivarú tenyészállat-importra nem került sor. A Jersey Tenyésztőszövetség 1902 óta lényegében azonos cél érdekében, töretlenül és következetesen végzi munkáját. Amíg 1923-ban a tejtermelés-ellenőrzés alatt álló tehénállománynak mindössze 0,4%-a volt jersey fajtájú Dániában, addig 1954-re ez az arány 7,8%-ra, napjainkra pedig közel 17%-ra nőtt. Emellett fokozatosan növekszik a dániai keresztezett tehénállomány hányada is, amelyben a jersey mint nemesítő partnerfajta szerepel.

A dán jersey nemesítésében a genetikai bázist döntően a kereken 107 ezer hivatalosan ellenőrzött tehén alkotja. Évente mintegy 70 bika tenyészértékbecslését végzik el legalább 400 vemhesítést produkálva az ivadékvizsgálatra bocsátott tenyészbikák mindegyikétől. Az ivadékvizsgálati eredmények alapján legjobbnak minősített 7–10 apaállat kap széles körű szerepet a mesterséges termékenyítésben, a fajta nemesítésében. A tenyészbikák szelekciója leányaik alapján a következő értékmérők gondos mérlegelésével történik:

- tej, tejszír és tejfehérje termelés,
- termékenység,
- láb- és lábvég-alakulás,

*A hungarofríz-tenyésztők tanácskozásán (Barcs, 1987. V. 20.) elhangzott előadás alapján

- tőgy-konstitúció,
- tőgybimbók alakulása és helyeződése,
- gépi fejhetőség és tejelő természet.

A legújabb (1987. II. 1.-én zárult) statisztikai jelentés szerint: éves termelést produkált 65 961 dán jersey tehén (közülük 31% elsőborjas) 12 havl átlagtermelése:

4785 kg tej,
 6,31% tejszír,
 302 kg zsír,
 3,99% tejfehérje,
 191 kg fehérje,

25,7 hónapos első ellési életkor mellett. Ez a tejtermelés *FCM-ben* kifejezve (4% zsírtartalomra standardizálva) 6444 kg-mal egyenlő – és ezt egy 420 kg átlagos testtömegű tehéntípus produkálta!

Ebben az évben a 305 napos laktációs átlagtermelés is eléri a 300 kg tejszírt!

Ki kell emelni azt is, hogy a borjazási időköz az 1. ellést követően átlagosan 381 nap, a későbbiekben átlagosan 376 nap.

Ma már szuperpárosítással és szuperovuláltatással embriónyerésre hasznosított kimagasló termelésű donortehenek is szolgálják a nemesítést. Ezt példázza, hogy 9 embriódonor tehén átlagos tejszírtelmele 335 kg – 6,7 év átlagában!

A dán jersey marhát több, mint 60 országba exportálták, és fellelhető valamennyi kontinensen. Keresztezései – és mind nagyobb szerephez jutó „nucleus” állományai – megtalálhatók pl. a Szovjetunióban, Új-Zélandon, Dél-Afrikában, Argentínában, Uruguayban, Brazíliában, Costa Rica-ban, Iránban, Indiában, az USA-ban, az Egyesült Királyságban, Hollandiában, Belgiumban, Franciaországban, Olaszországban, az NSZK-ban, Norvégiában stb. A nemzetközi embriókereskedelem kibontakozásával és várható gyorsütemű fejlődésével számunkra is mind jelentősebbé válik a jersey-tenyésztésben érdekelt számottevő országokkal fenntartandó kapcsolat, hiszen a „globális tenyésztési stratégia” – amely az egész világ génbázisait veszi számításba – a magyar állattenyésztés szelektív fejlesztéséhez is elengedhetetlen. Példaként kiemelendő az Új-Zélandi nemesítőmunka, amelynek eredményeként – 2304 jersey bika ivadékaiknak átlagában – 6,0% tejszírtartalmat értek el, a legelőre alapozott tartási rendszerben, hatékony, versenyképes termeléssel.

Ugyancsak nagyon figyelemre méltóak azok az újabb holland kísérletek, amelyek – a holstein-keresztezéssel párhuzamosan – a dán jersey fajta értékelésére irányulnak. Így pl. *Oldenbroek* (1986) – a Zeist-i Állattenyésztési Kutatóintézet keretében végzett kísérletes vizsgálatainak eredményeként – azt állapította meg, hogy a jersey fajtájú elsőborjas tehének tejtermelésre vonatkoztatott termelésehatékonyasága jelentős mértékben felülmúlta a holstein, holland feketetarka és vöröstarka egyedekből álló kontrollcsoport átlagteljesítményét. Különösen a tömegtakarmányra alapozott takarmányozásban domborodott ki a jersey csoport főlénye a termelés hatékonyságában.

Egy másik kísérletben *Oldenbroek* és munkatársai már 1984-ben azt tapasztalták, hogy a tejtermelés pénzügyi eredményessége szempontjából fej-fej mellett volt a jersey és a holstein csoport, jelentősen megelőzve a holland fajtákat.

De Rooy és munkatársai – a legújabb holland keresztezési kísérletekről beszámolva (1986) – már arról tudósítanak, hogy a takarmányköltségekhez viszonyított tejtermelés-hatékonyságban, valamint az 1 napra vonatkoztatott tejsír+tejfehérje termelésben a jersey x holstein csoport számottevően – 7%-kal, illetve 2%-kal – felülmúlta a holstein kontrollcsoportot.

A Hollandiában folytatódó fajtaösszehasonlító kísérletek és a keresztezések szisztematikus értékelése annál fontosabbak lehetnek számunkra, minél halaszthatatlanabb feladat a hazai tejrendszer és szelekciós rendszerünk korszerűsítése! Az a tény, hogy Hollandiában – ahol úgyszólván nincsenek távolságok és hegyek, tehát a szállítási költségek szerények – a szelekciós rendszerben és a tejárképzésben a zsírban és fehérjében gazdag tejet honorálják és árlevonással sújtják a tejlitert, mint vivőanyagot, megkülönböztetett figyelmet érdemel Magyarország számára is.

Szakkörökben köztudott, hogy a szocialista országok között az NDK szolgáltatja a legjobb példáját annak, hogy miként lehet a dán jersey fajtát egy országos tenyésztési program keretében integráltan hasznosítani, új szintetikus populáció (SMR) létrehozása céljából. Napjainkban és a közeljövőben az NDK teljes tejelő szarvasmarha állománya a mi hungarofríz fajtánkkal lényegében megegyező típusból áll, amelyben a jersey génarány 25%, a holstein fajta 50%-os génhányada mellett. *Zelfel* professzorral közösen írt tanulmányunk (Állattenyésztés és takarmányozás, 1986. 6. sz.) összefoglaló áttekintést ad erről a nemesítőmunkáról, amely – *Horn Artúr* akadémikus úttörő kezdeményezésére is támaszkodva – ma már nemzetközileg is példamutató és követésre méltó, annál is inkább, mert a hungarofríz és az SMR fajta közös szelekciós bázisként nemesíthető a jövőben, célszerűen kitágítva a genetikei előrehaladás határait és kiaknázva a nemzetközi együttműködésben rejlő tartalékokat.

New results of the Jersey breed and its use in the formation of specialised dairy types

Dohy J.

University of Agricultural Science, Gödöllő

Summary

The author surveys the role of the Jersey breed and opportunities for its use in breeding strategies. In respect of feed expenses of milk production this breed produces the most outstanding figures in crossbreeding-constructions and in synthetic populations.

Integrated utilisation of the Danish Jersey in a nation-wide breeding scheme (Hungarofríz) is outlined.

A TUDOMÁNYOS-TECHNIKAI FORRADALOM HATÁSA A VÁGÓÁLLATTERMELÉS JELENÉRE ÉS JÖVŐJÉRE

Az NDK-ban az utóbbi 10 évben az egy főre jutó hús, és hústermékfogyasztás közel 20%-kal nőtt. Ezen belül a sertéshús fogyasztás 13%-kal, a marhahús fogyasztás 2%-kal, a baromfihús fogyasztás pedig 3%-kal nőtt. 1990-re 2620–2650 kt vágóhústermelést kívánának az NDK-ban elérni, amiből a sertéshústermelés növelés a legnagyobb mértékű. A vágósertés termelésben a következő paraméterek elérését tűzték ki célul: hizlalási végsúly 110–115 kg, választott malac átlagos élősúlygyarapodás 340 g/nap, átlagos hizlalási súlygyarapodás 540 g/nap, reprodukciós ráta 28–32%, ellési % 75–80% (kocasüldők első ellés után), 80–85% (többször ellett kocák). Ami a vágómarhatermelés megoszlását illeti: 704 kt vágómarhatermelés 1985-ben, ebből 363 kt marhahizlalásból, 228 kt selejttehén és 13 kt borjúhústermelésből származik. 1990-re az éves vágómarhatermelés volumenét 770–780 kt-ban irányozták elő. Cél, hogy a növendékmarhahizlalásból ériék el a vágómarhatermelés 50%-át.

Szeretnék a tehénselejtezés mértékét 20% alá szorítani. A tehének hasznos élettartamát 48 hónapban határozták meg. Az első ellési életkorra vonatkozóan a 28–30 hónapos kort tűzték ki célul, az ellés utáni élősúlyra pedig 480 kg feletti élősúlyt határoztak meg.

További célkitűzés az SMR-állomány létszámának növelése is. Takarmányozási kísérletekkel vizsgálták az SMR bikák hizlalási eredményeit. A napi 700 g-os súlygyarapodás és 450 kg körüli élősúly elérhető tömegtakarmány és koncentrátum etetésével (energia – 30%-ban abrakból).

A tehenenkénti vágómarhatermelés növelése azonban csak jó minőségű tömegtakarmányozás mellett érhető el.

BIBL.: P. RYBKA: Stand und künftige Aufgaben zur Steigerung der Schlachtviehproduktion durch die konsequente Umsetzung des WTF Tierzucht, 1986. 40. 481–484.

HÚSHASZNÚ TENYÉSZBIKA-JELÖLTEK TAKARMÁNYÉRTÉKESÍTŐ- KÉPESSÉGENEK ÖSSZEHASONLÍTÓ ÉRTÉKELÉSE

Nagy Nándor–Ravasz Tiborné–Főzsér János
Agrártudományi Egyetem, Gödöllő

Bevezetés

A húsmarhák tenyésztékbecslésének (TÉB) kiemelt jelentőségű fázisa, központos tesztekben egyben alapvető lépcsőfoka a sajátteljesítményvizsgálat (STV). A szelekció ezen fázisában az öröklődő növekedési tulajdonságok esetében ($h^2=0,4-0,5$), kielégítő megbízhatóság mellett ($b=0,7$) előre jelezhetjük a fiatal bikák valószínű tenyésztékét. A húshasznú TÉB ezen szakaszát hazai és külföldi szakemberek egyaránt érdemi előszelekciós fázisnak is tartják. A különböző fajták, az eltérő húshasznú biológiai (R, T, K jellegű) típusok, a fajtán belül pedig az egyes ún. produktív apai tenyészvonalak (PTV) tenyésztékét is valószínűsíthetjük.

A szarvasmarha tesztvizsgálatok eredményeit taglalo közlemények általában a különböző (300, 365, 400 napos) életkorra korrigált testtömeget, illetve ezen fejlődési szakaszok tömeggyarapodási értékeit ismertetik (1, 4, 6.).

Az eltérő biológiai típusú, illetve termelési irányú húshasznú tenyészbika-jelöltek takarmányfelvételéről, illetve ezek takarmányhasznosításáról hazai szakirodalomunkban csak kis számú, elemző publikáció ad tájékoztatást. E fontos értékemő évenkénti, illetve tenyészetenkénti folyamatos nyomonkövetését, a tenyésztési szelekciós érvek mellett – a jövőben egyre fokozottabban – az ökonómiai megfontolások is indokolják (1, 4, 6.).

A nyugat-európai, illetve tengerentúli fejlettebb tenyésztés-szervezéssel rendelkező országokhoz képest lemaradásaink közismertek. Ezen országokban ugyanis a húsfajtákra vonatkozóan öt-tíz éves adatbázisok állnak rendelkezésre, mind a takarmányfelvételre, mind a takarmányértékesítésre nézve, s nemcsak az egyes fajtákra, hanem ezen belül külön típusokra bontva is, (4, 5, 6).

Saját vizsgálatok

A vizsgálat anyaga és módszere. Dolgozatunkban 1982–85 évek közötti vizsgálati időszak, tehát az ún. középtávú hús-TÉB fontosabb eredményeit foglaltuk össze. Nevezetesen, részleteiben is elemeztük a *charolais* (CH, $n=63$), a *hereford* (HE, $n=69$) és a *limousin* (LI, $n=116$) növendékbikák tömeggyarapodását (g/nap), takarmányfelvételét (táp/kg) és takarmányértékesítését (táp kg/g/nap). Az összehasonlító-vizsgálatainkhoz az alapadatokat a Boródi Teljesítményvizsgáló Állomás (B–TVÁ) bocsátotta rendelkezésünkre. A húshasznú STV összehasonlító vizsgálatokat a Boródi Központban, egyedi boxos tartástechnológiában, ún. intenzív abrakos takarmányozási módszerrel folytatják. Az egyesített tartástechnológia tehát lehetővé tette, hogy a vizsgálatainkhoz szükséges alapadatokat egyedekre és időszakokra vonatkozóan is gyűjtsük, rendszerezzük, illetve számtanstatistikai módszerekkel feldolgozzuk.

Az eredmények megbeszélése. A vizsgált fajták 365 napos korrigált teljesítményeit (kg, g/nap), illetve az összes egyed legjobb 10, illetve 20%-ának eredményeit – az 1. táblázatban – azzal a céllal mutatjuk be, hogy érzékeltsük a különböző típusoknak, az egyes vizsgálati években mutatott eltérő mértékű növekedési intenzitását. A három év átlagában a fajták között az éveskori tömeggyarapodásban a *charolais* (1446,3 g), a *limousin* (1292,6 g) és a *hereford* (1155,5 g) sorrend alakult ki. Az eredmények a hazai, illetve a külföldi kísérleti, illetve tapasztalati adatokkal tendenciában megegyeznek. A táblázat az előbbieken kívül bemutatja, hogy az egyes populációk legjobb 20%-ának eredményei

i. táblázat

1982-85-ben a központi STV-ben tesztelt húshasznú növendék-bikák, illetve azok legjobb 10 és 20%-ának 365 napra korrigált teljesítményei

Fajta (1) Tesztév (2)	Összes vizsgált egyed 365 napos teljesítménye (3)		Legjobb 20% 365 napos teljesítménye (5)		Legjobb 10% 365 napos teljesítménye (6)	
	n	kg	n	kg	n	kg
CHAROLAIS	14	539,6	3	585,0	1	592,0
	31	535,1	6	578,6	3	589,7
	18	509,2	3	561,0	2	562,0
	63	527,9	12	574,9	6	581,2
index:	100%		108,9%		110,1%	
HEREFORD	21	432,1	4	475,0	2	487,0
	32	424,5	6	471,1	3	481,3
	16	396,7	3	436,0	2	443,5
	69	420,4	13	464,2	7	472,1
index:	100%		110,42%		112,31%	
LIMOUSIN	31	456,7	6	514,8	3	530,0
	61	477,8	12	532,7	6	544,2
	24	476,2	5	523,2	3	532,3
	116	471,8	23	525,9	12	537,6
index:	100%		111,46%		113,94%	

Performance data of beef bulls and their best 10 and 20% that were tested in the Central Self Performance Test scheme between 1982-1985. Data are corrected for 365 days genotype (1), year of the test (2), 365 days performance of all bulls tested (3), g/day (4), 365 days performance of the best 20% of bulls (5), 365 days performance of the best 10% (6), average (7)

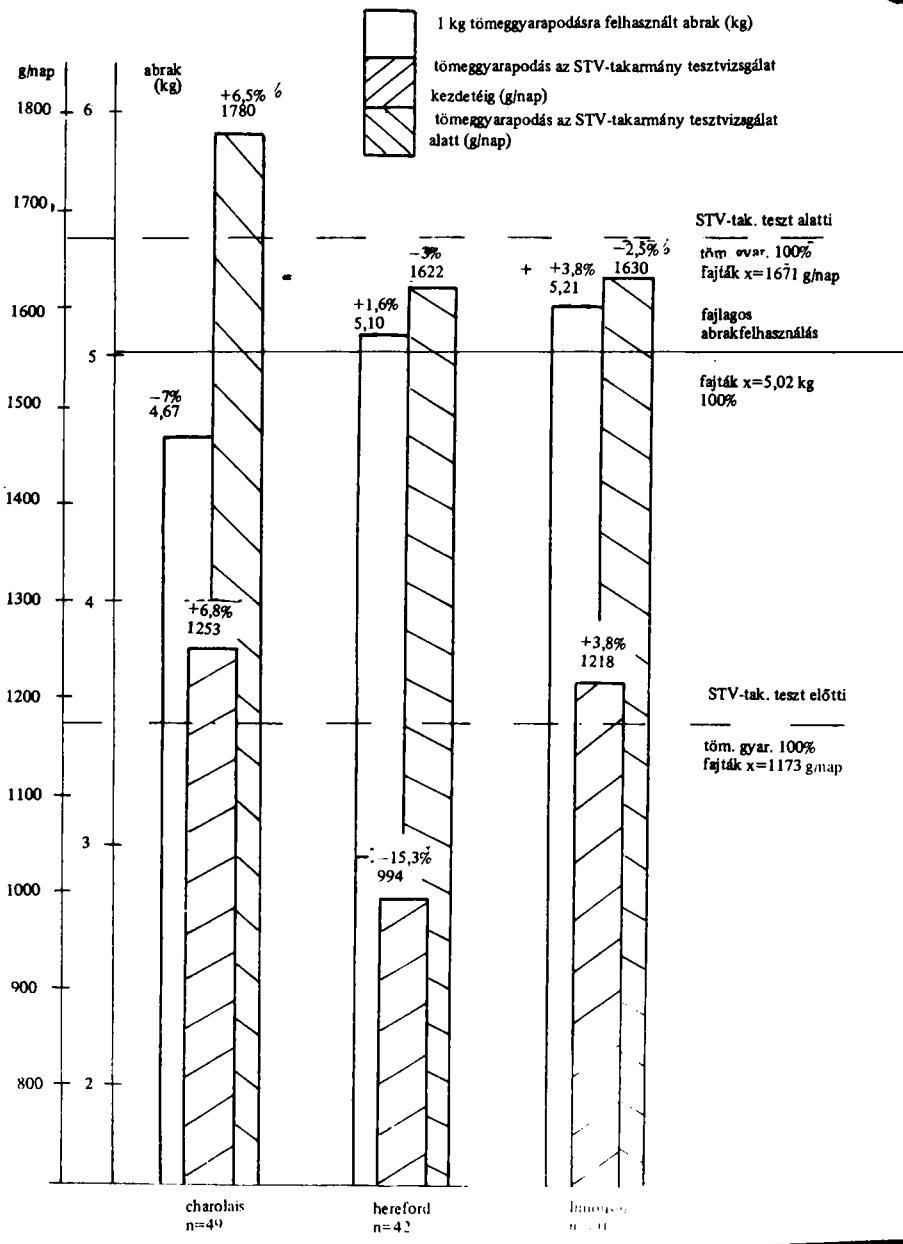
2. táblázat

A charolais, hereford és limousin fajtájú növendék bikák STV-takarmány tesztvizsgálatának jellemzői, évenkénti bontásban és a 3 év átlaga (1982-85. Boród TVÁ)

Fajta, teszttév (1) n	Életkor a takarmány teszt vizsgálat (2)		Élőtömeg a takarmány teszt vizsgálat (6)		Tömeggyar. a takarmány teszt vizsgálat (7)		STV-áp fogy. (kg/nap) (8)	1 kg töm. gyar.-ra felhasználást (12)		
	kezdetén (3)	végén (4)	kezdetén (3)	végén (4)	kezdetéig (3)	alatt (4)		abrák (10)	széna (11)	
	(nap)		(kg)		(g/nap)		tak. teszt. alatt (9)	(kg)		
CHAROLAIS										
1982/83	14	229,1	359,5	282,4	1232,8	1855,2	7,98	4,32	0,54	
1983/84	17	244,4	385,5	308,9	1263,9	1889,5	9,56	5,06	0,65	
1984/85	18	269,0	369,7	338,0	504,0	1618,0	7,47	4,57	0,79	
3 év átlaga (13) \bar{x}	49	249,1	363,0	312,0	515,9	1779,9	8,34	4,67	0,67	
	CV					11,52	11,63	10,06	15,37	
HEREFORD										
1982/83	20	253,5	369,0	260,0	1025,6	1613,3	8,75	5,42	0,64	
1983/84	9	278,0	379,7	274,6	987,7	1682,3	9,72	6,00	0,57	
1984/85	13	279,6	376,3	267,0	419,5	1592,0	6,28	4,01	0,62	
3 év átlaga (13) \bar{x}	42	266,8	373,5	265,2	994,0	1621,5	8,19	5,10	0,62	
	CV					12,07	15,87	18,03	10,22	
LIMOUSIN										
1982/83	33	264,9	388,2	306,5	1156,9	1557,7	7,63	4,97	0,65	
1983/84	23	275,0	371,9	340,5	516,8	1827,1	10,19	5,59	0,73	
1984/85	24	273,8	374,3	351,5	503,4	1283,7	7,64	5,20	0,69	
3 év átlaga (13) \bar{x}	80	270,5	379,3	329,7	505,6	1629,9	8,36	5,21	0,69	
	CV					13,29	11,59	13,81	19,29	

Data of feed test in the Self Performance Test scheme of Charolais, Hereford and Limousine bulls by years and the average of the 3 years (1982-1985 Boród Test Station)

breed and year of the test (1), age (2) at the beginning of the test (3), at conclusion of the test (4), days (5), live weight (6), weight gain (7), concentrate consumption, kg/day (8), in the period of the test (9), grain (10), hay (11), consumed for 1 kg weight gain (12), average of the 3 years (13)



1. ábra. 1982.-85-ben a Boródi K-STV-ben tesztelt húshasznú bikák teljesítményei – tömeggyarapodás és takarmányhasznosítás

10–11%-kal, a legjobb 10%-é pedig 12–13%-kal nagyobbak az összes átlageredményeknél. Meg kell jegyeznünk, hogy e táblázat egyedszámai némileg eltérnek a 2. táblázat értékeitől. Ennek magyarázata, hogy nem minden K–STV-ben tesztelt egyedre álltak rendelkezésünkre a takarmányfogyasztással kapcsolatos megbízható alapadatok.

A 2. táblázatban fajtankénti és évenkénti bontásban taglaljuk az életkor, élőtömeg átlagait, a felnevelésig történő napi tömeggyarapodási értékek átlagait, valamint az STV alatti napi tömeggyarapodást, és a napi átlagos tápfogyasztást, továbbá az 1 kg tömeggyarapodásra jutó abrak és széna mennyiségek átlagértékeit (\bar{x}), illetve a relatív szórások (CV) jellemzőit.

Mindhárom tesztvében a charolais populáció a takarmány tesztidőszak kezdetéig is tömeggyarapodásban felülmúlta a másik két fajtát (2. táblázat). A központi STV-tesztbe történő beállítási átlagokora a legkisebb volt, az éveskori vizsgálatok végén élőtömege pedig a kedvező növekedési intenzitása miatt a legnagyobb. Az 1 kg tömeggyarapodásra jutó abrakmennyiségben – az 1984–85. év kivételével – úgyszintén megelőzte a másik két részpopulációt. A charolais tenyészbika jelöltek 49 egyedszám mellett három év átlagában 249 napon kerültek vizsgálatba, élőtömegük – az éves korú vizsgálat végén – elérte az 516 kg-ot. A takarmány-tesztvizsgálat kezdetéig, illetve a vizsgálat alatti tömeggyarapodások kiváló volt (1252,7 g, 1779,9 g). Az átlagos naponkénti tápfogyasztásuk 8,34 kg, a fajlagos pedig 4,67 kg volt. A relatív jellemzőket az 1. ábrán szemléltetjük.

A limousin fajta 80 egyedének eredménye a vizsgált évek átlagában az alábbi paraméterekkel jellemezhető: életkor: 270 nap; éveskori élőtömeg: 505 kg; tömeggyarapodás a vizsgálat kezdetéig: 1218,3 g; a takarmány tesztvizsgálat alatt: 1629,9 g; az átlagos napi STV-tápfogyasztás: 8,36 kg és a fajlagos: 5,21 kg/tápkg.

A 42 db hereford átlagéletkora (267 nap), élőtömege (438 kg), tömeggyarapodása a vizsgálat kezdetéig (994,0 g), illetve az alatt (1621,5 g) is kisebb, az átlagos tápfogyasztása (8,19 kg) és a fajlagos tápfelhasználása (5,10 kg) ugyanakkor kedvezőbb volt a limousinéval. Az eltérések okai a fajta jellemzőin belül, mindenekeztől a kisebb testtömegekre vezethetők vissza.

Az 1 kg tömeggyarapodásra felhasznált abrakmennyiségek fajták közötti különbségeit és ezek megbízhatóságát is elemeztük, külön tesztvéként, illetve a három év átlagadatainak felhasználásával is. Az elemzésekből megállapítható, hogy a limousin-charolais fajták fajlagos tápfogyasztása között a különbség 0,54 kg, SzDp=1% mellett 0,285 kg. A hereford-charolais fajták közötti különbség pedig 0,43 kg, az előzővel megegyező szignifikancia mellett, SzDp=0,42. A limousin-hereford fajták közötti különbség (0,11 kg) elenyésző és statisztikailag nem biztosított.

A vizsgált húshasznú fajták részleteiben is tárgyalt eredményeiről szemléletesen az 1. ábra tájékoztat. Az egyes fajták teljesítményeinek átlagértékeit ebben az esetben a fajták összesített adataihoz viszonyítottuk. A relatív jellemzők szerint a charolais STV alatti tömeggyarapodásának értéke (három év átlagában) 6,5%-kal kedvezőbb, a beállítás előtti teljesítménye is 6,8%-kal nagyobb, az 1 kg tömeggyarapodásra felhasznált abrak (4,67 kg) mennyisége pedig 7%-kal kisebb a fajták átlagánál. A hereford részpopuláció esetében a beállítási teljesítmény 15,3%-kal, az STV alatti naponkénti tömeggyarapodás pedig 3%-kal kisebb, míg a fajlagos takarmányfelhasználás 1,6%-kal nagyobb a fajták átlagánál. A limousin fajta teljesítményének százalékos értékei – ilyen összevetésben is – a két fajta közötti értékekkel jellemezhetők.

Az összehasonlító vizsgálati adataink egyértelműen bizonyítják a hazai húshasznú fajták különbségeit, azok jó növekedési erélyét (g/nap), egyben kedvező fajlagos takarmányértékcsökkentését. Indokoltnak tartjuk ugyanakkor az egyes – a szelekció szemszögéből alapvető fontosságú – értékmerő tulajdonságok összehasonlító elemzését az egyes fajtákon belül külön-külön leszármazási kapcsolatok, azaz tenyészvonalanként is.

A nemesítő munka eredményességét az egyedi örökletes adottságok részletes számbavétele, tehát az egyes napi tenyészvonalakba tartozó részpopulációk teljesítményeire épülő szelekció teheti csak hatékonyabbá.

IRODALOM

- | | |
|---|---|
| 1. Csomós–Czakó és mtsai: Állattenyésztés, Budapest, 1974. 23. 5, 318–327 p. | 4. Nagy N.: Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, 1982. 31. 6., 495–502. p. |
| 2. Holleville P.: L'élevage bovin. Revue trim. Paris, 10 ^o N ^o . 76., 1985. | 5. L'Office national agric. et hort. 198 illetve 1984. Bruxelles. |
| 3. Nagy N.: Állattenyésztés, Budapest, 1980. 29. 3., 207–216. p. | 6. Vissac B.–Treibling J.: L'élevage, Paris, 1971, 435. 617., 27–63. p. |

Comparative evaluation of FCR (feed conversion rate) of candidate beef sires

Nagy N. – Mrs. Ravasz T. – Tózsér J.
University of Agricultural Science, Gödöllő

Summary

Main data of progeny testing between 1982 and 1985 are summarised in the paper. Parameters of FCR and weight gain rate of Charolais (CH, n: 63), Hereford (HE, n:69) and Limousine (LI, n:116) growing bulls were analysed both by test years and populations.

The basic parameters of the home beef breeds were in the average of the 3 years as follow:

– Weight corrected for 365 days of age and daily weight gain of the CH, HE and LI bulls were 527.9 kg – 1446.3 g, 420.4 kg – 1155.5 g and 471.8 kg – 1292.6 g, respectively.

– The best 20% of the beef populations tested in the Central Progeny Testing Station (Boród) produced more corrected live weight (CH: 8.9%, HE: 10.4% and LI: 11.5%). Daily weight gain rate of the best 10% of CH, HE and LI bulls was higher by 10.1, 12.3 and 13.9%, respectively than the average of all bulls tested.

– Compound feed consumption for 1 kg live weight of the CH, HE and LI bulls averaged 4.67, 5.10 and 5.21 kg, respectively.

Due to breed differences FCR should be involved in the selection index of beef breeds and in the system a breeding value estimation with different weighings.

Fig. 1. Weight gain rate and FCR of beef bulls tested in the Borod Central Progeny Testing Station between 1982 and 1985.

A NÖVEKEDÉS SZAKASZOSSÁGÁNAK VIZSGÁLATA ÜSZÖKBEN

Bartosiewicz L. – Gere T. – Györkös I. – Radó G.

MTA Régészeti Intézet, Budapest,

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont, Állattenyésztési Kutatóintézete,
Gödöllő–Herceghalom

Bevezetés

A szarvasmarha hasznosítási típusával, illetve a holstein-fríz keresztezések magyarországi hatásával kapcsolatban az utóbbi évtizedben több üszőcsoport külső testméreteinek növekedését tanulmányoztuk. Az életkor függvényében vizsgált abszolút, és a testtömeg gyarapodásához viszonyított relatív növekedési görbéket logaritmus-transzformáció után a *Fábián* (1959, 1969) által meghatározott növekedési szakaszokkal egyeztetve osztottuk fel. Az így elkülönített egyedfejlődési fázisok az üszőnevelés gyakorlat által igazolt főbb állomásainak is megfelelnek.

Brody és Szvetscsin korábbi munkáira hivatkozva azonban éppen *Fábián* (1969) fejtette ki azt is, hogy a növekedés szakaszokra bontása az egyedfejlődés folyamatának értelmezését ugyan kétségtelenül könnyíti, élettani szempontból azonban nem indokolt.

Ha eddigi munkáink módszereit követve a külső testméretek logaritmusát nem az idő, hanem a testtömeg logaritmusának függvényében tanulmányozzuk, a kapott leináris, relatív növekedési szakaszok irányulása nem egyenletes. Az abszolút növekedés fokozatosan csökkenő tendenciájával ellentétben, a relatív növekedés intenzitása átmenetileg fokozódhat, attól függően, hogy a kérdéses méret által képviselt testrész vagy szervcsoport a testtömegnövekedéshez képest melyik fejlődési szakaszban van. Ezt az összképet bonyolíthatják a *Fábián* (1959) által megfigyelt ugrásszerű változások, amelyek egyaránt származhatnak egyes, hirtelen fellépő élettani jelenségek hatásából és a görbeillesztés pontatlanságaiból.

Ebben a tanulmányban célunk az allometrikus együttthatók többváltozós értékelése volt annak érdekében, hogy a testméreteket a testtömeggel fennálló viszonyok alapján csoportosítsuk, illetve rangsoroljuk. Az így nyert ismeretek segítségünkre lehetnek a mesterségesen kijelölt növekedési szakaszok biológiai értelmezésében.

Saját vizsgálatok

A vizsgált anyag összetételét az *1. táblázat* szemlélteti. Az öt fajta részletes ismertetését, valamint az állományok származási helyét korábbi tanulmányainkban már részletesen közöltük (*Gere–Bartosiewicz, 1979, Bartosiewicz et al., 1985*). Az egyedfejlődés öt szakasza az alábbi életkoroknak felel meg: 0–120 nap, 121–240 nap, 241–380 nap, 381 naptól teljes kifejlődésig, tehenek.

Adatgyűjtésünk természeténél fogva nem egyes egyedek növekedési adatai, hanem véletlenszerűen kiválasztott egyedek sorozatai szolgálták vizsgálatunk alapjául. Éppen ezért, a további számítások előtt a minta megbízhatóságát ellenőriztük. A testtömeg növekedési szakaszai alapján megállapított csoportok létszáma az anyag egészét tekintve egyenletes. Ezt a hipotézist támasztja alá annak a χ^2 próbának az eredménye, amelynek segítségével a fajtacsoportonként egy-egy növekedési szakaszba került egyedek számának homogenitását vizsgáltuk az alcsoportonkénti tényleges egyedszámok és az állomány egésze alapján várható elméleti értékek összehasonlításával (*Williams, 1979*). Az öt állományból vett mintákból számítva $\chi^2=3,572$. Ez az érték a megfelelő eloszlás táblázatos értékeihez viszonyítva a fajtacsoportok növekedési szakaszok szerinti összetételében a $P<0,05$ valószínűségi szinten

1. táblázat

A minta fajtánkénti és növekedési szakaszok szerinti megoszlása a χ^2 próba elméleti értékeivel. Rövidítések: MT=magyartarka, LF₁=magyartarka x limousine F₁, HFM és HFA=holstein-fríz (Martonvásár, illetve Agárd), HR₁=magyartarka x holstein-fríz F₁ (75% holstein-fríz) Részletes ismertetés: Gere-Bartosiewicz 1979; Bartosiewicz et al. 1985

Fajtacsoport (1)	Növekedési szakaszok (2)					Összesen (3)
	1	2	3	4	5	
MT						
egyedszám (4)	39	28	28	42	43	180
elméleti érték (5)	38,9	29,5	25,2	42,3	44,2	
LF ₁						
egyedszám (4)	37	22	17	34	36	146
elméleti érték (5)	31,5	23,9	20,4	34,3	35,8	
HFM						
egyedszám (4)	28	25	21	36	42	152
elméleti érték (5)	32,8	24,9	21,2	35,8	37,3	
HFA						
egyedszám (4)	53	43	36	57	59	248
elméleti érték (5)	53,5	40,6	34,7	58,3	60,8	
HR ₁						
egyedszám (4)	33	26	21	38	36	154
elméleti érték (5)	33,2	25,2	21,5	36,2	37,8	
Összesen (3)	190	144	123	207	216	880

The distribution of sample by breeds and age groups, and the theoretical values of the homogeneity (χ^2) test. Abbreviations: MT=Hungarian Fleckvieh, LF₁=Hungarian Fleckvieh x Limousine F₁, HFM and HFA=Holstein Friesian (from Martonvásár and Agárd respectively), HR₁=Hungarian Fleckvieh x Holstein Friesian R₁ (75% Holstein Friesian). After Gere-Bartosiewicz, 1979.

Breed group (1), age groups (2), total (3), observed value (4), theoretical value (5).

szignifikáns különbségre nem utal. Gyakorlatilag ez azt jelenti, hogy az eredményeket egyenkéntlen korösszetételből adódó hiba nem terheli.

A növekedési szakaszokon belül 9 testméret (2. táblázat) testtömeghez viszonyított növekedését figyeltük. Ennek megfelelően, az ellenőrzés második lépéseként az allometrikus egyenletek (Huxley 1932) korrelációs együtthatóit értékeltük előzetes tanulmányainkban. A 2. táblázatban adott összefoglalás tanúsága szerint ezen összefüggések döntő többsége pozitív, a $P \leq 0,05$ valószínűségi szinten szignifikáns. A néhány kivétel mintánk azon csoportjaira vonatkozik, amelyekben a méretek több egyeden megállapított szórása nem csupán a testtömeg változásait tükrözi. Egészét tekintve azonban az anyag alkalmasnak ígérkezett átfogó következtetések levonására.

Saját eredményeinket a nagyobb adatbázis létrehozása érdekében kiegészítettük a szakirodalom felhasználható adataival (Fábián, 1959: magyartarka, jersey és F₁ nemzedék; Györi, 1981: magyartarka, holstein-fríz és F₁ nemzedék).

A szakaszosság vizsgálata során a fajtakérdés részleteire csak néhány megjegyzés erejéig térhettünk ki, az egyes típusok értékelése fejlődéstan tárgyú munkáinknak nem képezheti tárgyát.

Az alcsoportonkénti, illetve növekedési szakaszonként számított allometrikus együtthatók mostani számításaink alapadatait képezik. Összefüggéseiket faktoranalízissel vizsgáltuk a korábban már ismertetett módon (Gere-Bartosiewicz, 1982). A faktorsúlyok statisztikai szignifikanciáját Sváb (1979) módszerével ellenőriztük.

A dolgozatunkban vizsgált méretek testtömeghez viszonyított allometrikus együtthatóinak egyváltozós statisztikai értékelését a 3. táblázatban mutatjuk be. A mellkas és a külső csipőszögletek szélességének intenzív növekedésével éles ellentétben áll a fiatal korban kialakuló marmagasság kicsiny

2. táblázat

A testtömeg és testméretek között számított korrelációs koefficiensek szignifikanciája
 A jelek „+” jelek $P < 0,05$ vagy annál alacsonyabb szinten szignifikáns összefüggések

Testméretek és genotípusok (1)	Növekedési szakaszok (2)					
	1	2	3	4	5	
MT	marmagasság (3)	+	+	+	+	+
	mellkasmélység (4)	+	+	+	+	+
	mellkasszélesség (5)	+	+	+	+	
	első farszélesség (6)	+	+	+	+	
	harmadik farszélesség (7)	+	+	+	+	+
	farhosszúság (8)	+	+	+		
	ferde törzshosszúság (9)	+	+	+	+	
	övméret (10)	+	+	+	+	+
	lábszárkörméret (11)	+	+	+	+	
LF ₁	marmagasság (3)	+	+		+	+
	mellkasmélység (4)	+	+	+	+	+
	mellkasszélesség (5)	+	+		+	+
	első farszélesség (6)	+	+	+	+	+
	harmadik farszélesség (7)	+	+	+	+	+
	farhosszúság (8)	+	+	+	+	+
	ferde törzshosszúság (9)	+	+	+	+	+
	övméret (10)	+	+	+	+	+
	lábszárkörméret (11)	+	+	+		+
HFM	marmagasság (3)	+	+	+	+	+
	mellkasmélység (4)	+	+		+	+
	mellkasszélesség (5)	+		+	+	+
	első farszélesség (6)	+	+	+	+	+
	harmadik farszélesség (7)	+	+	+	+	+
	farhosszúság (8)	+	+	+	+	+
	ferde törzshosszúság (9)	+	+	+	+	+
	övméret (10)	+	+	+	+	+
	lábszárkörméret (11)	+	+	+	+	+
HFA	marmagasság (3)	+	+	+	+	
	mellkasmélység (4)	+	+	+	+	+
	mellkasszélesség (5)	+	+	+	+	+
	első farszélesség (6)	+	+		+	+
	harmadik farszélesség (7)	+	+	+	+	+
	farhosszúság (8)	+	+	+	+	+
	ferde törzshosszúság (9)	+	+	+	+	+
	övméret (10)	+	+	+	+	+
	lábszárkörméret (11)	+	+	+	+	+
HR ₁	marmagasság (3)	+	+	+		+
	mellkasmélység (4)	+	+	+	+	+
	mellkasszélesség (5)	+	+			+
	első farszélesség (6)	+	+		+	+
	harmadik farszélesség (7)	+	+	+	+	+
	farhosszúság (8)	+	+	+	+	
	ferde törzshosszúság (9)	+	+	+	+	+
	övméret (10)	+	+		+	+
	lábszárkörméret (11)	+	+	+	+	+

Rövidítések ld. 1. táblázat

Significance of simple correlations between body weight and external measurements. Plus signs stand for coefficients significant on the $P < 0.05$ level of probability.

Body measurements and genotypes (1), age groups (2), withers height (3), chest depth (4), chest width (5), hook width (6), pin width (7), rump length (8), trunk length (9), heart girth (10), canon circumference (11). Abbreviations for genotypes correspond to those listed in Table 1.

Az allometrikus együtthatók egyváltozós statisztikai értékelése

Testméretek (1)	Középérték és középhiba (2)	Standardizált szélsőértékek (3)					
		legkisebb (4)	fajta (5)	kor (6)	legnagyobb (7)	fajta	kor
marmagasság (8)	0,199±0,012	-2,28	HR ₁	5	3,08	HR ₁	3
mellkasmélység (9)	0,293±0,015	-2,74	HFA	5	1,75	MT	3
mellkasszélesség (10)	0,413±0,020	-2,93	HFA	5	1,80	HR ₁	2
első farszélesség (11)	0,425±0,026	-2,34	HFM	5	2,68	HR ₁	4
harmadik farszélesség (12)	0,354±0,025	-2,04	HFM	5	2,07	MT	3
farhosszúság (13)	0,298±0,017	-2,49	HFA	5	3,50	HFM	3
ferde törzshosszúság (14)	0,269±0,018	-2,08	HFM	5	3,96	MT	3
övméret (15)	0,314±0,015	-2,97	HFA	5	2,96	MT	3
lábszárkörméret (16)	0,218±0,018	-1,69	HFM	5	3,42	HFM	2

Rövidítések: a „fajta” címszó alatt az 1. táblázatban megadott rövidítések szerepelnek a „kor” oszlopban a szóban forgó növekedési szakasz sorszámai láthatók (17)

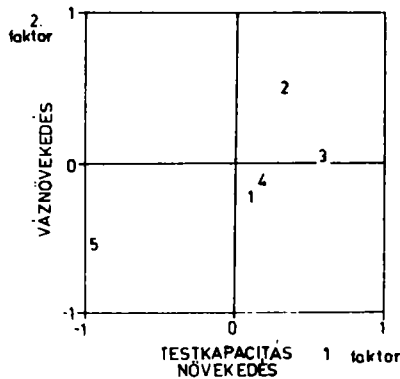
Univariate statistics of the allometric coefficients.

Body measurements (1), mean value and standard error (2), standard scores (3), smallest (♂), breed (5), age group (6), largest (7), withers height (8), chest depth (9), chest width (10), hook width (11), pin width (12), rump length (13), trunk length (14), heart girth (15), canon circumference (16). Abbreviations for genotypes (breeds) correspond to those in Table 1 and 2. Age groups are represented by their serial numbers (17)

allometrikus együtthatója. Ami a szélsőértékeket illeti, a legkisebb növekedési intenzitás – nem meglepő módon – az 5. növekedési szakaszban és általában a holstein-fríz fajtában tapasztalható. A legnagyobb allometrikus együtthatók a magyartarka és a holstein-fríz R₁ üszök csoportjában figyelhetők meg, egyetlen kivételtől eltekintve a 2. és 3. szakaszban (kivéve az első farszélesség növekedési intenzitását, amely hosszú ideig megmarad). A 3. táblázatban bemutatott általános tendenciákat a továbbiakban faktoranalízissel elemeztük.

Számításainkkal a $\lambda \geq 1$ sajátértéket kritikus határnak tekintve két faktort sikerült elkülönítenünk, amelyek a vizsgált testméretek relatív (testtömeghez viszonyított) növekedési intenzitásának két, egymástól elméletileg független csoportját testesítik meg. A 4. táblázatban felsorolt faktorsúlyok rangsorából arra következtethetünk, hogy ezek közül az első mindenekelőtt az első farszélességgel, a törzshosszúsággal, a mellkas mélységével és körméretével, valamint a far hosszúságával függ össze. E méretek növekedése kedvez a nagyobb testkapacitás kialakulásának, így az első faktort befolyásoló fő háttérváltozónak (Sváb, 1979) a testkapacitást tekinthetjük. A sajátértékek százalékos arányából kitűnik, hogy a második faktor az összes varianciának kisebb részét foglalja magába, azaz a jelenség értelmezése szempontjából kevésbé jellemző. A testtömeghez viszonyított növekedés alapján ez a faktor a harmadik farszélességgel és a lábszár körméretével áll igen szoros kapcsolatban. Ismeretes, hogy ez a két méret elsősorban a csontváz alakulására utal (Callow, 1945, Lőrincz–Lencsepeti, 1973, Bartosiewicz, 1983), így a második faktor esetében a csontozat fejlődése tekintendő háttérváltozónak, amely a testtömeg függvényében vizsgálva a testkapacitás alakulásától többé-kevésbé független és kevésbé markánsan megnyilvánuló jelenség.

Az 1. ábrán a két faktor síkjában ábrázoltuk az egyes növekedési szakaszok eloszlását faktorértékeik alapján. A diagrammon jól látható, hogy a második növekedési szakasz a csontozat relatív növekedésének tekintetében messze kiemelkedik, azaz a 120–240 napos üszök testtömeghez viszonyított csontvázfejlődése igen kifejezett. A harmadik egyedfejlődési szakaszra ez az intenzitás visszaesik, és ettől fogva úgy a testkapacitás mint a csontváznövekedés fokozatosan háttérbe szorul a testtömeggyarapodáshoz képest, ami a 3, 4 és 5 adatpont által kirajzolt egyenletesen csökkenő tendenciájából jól kivehető (az irány mindkét faktor esetében a negatív értékek felé mutat).



1. ábra. A különböző korcsoportok átlagos faktorszámainak alakulása a testtömeghez viszonyított növekedési erély (1. faktor) és a csontváz növekedés (2. faktor) függvényében. A számok a korcsoportokat jelölik. A 2. csoport kiváló értéke az intenzív csontváznövekedés következménye

4. táblázat

A faktorsúlyok
Varimax forgatás után kapott mátrixa a változók fontossága szerint rendezve

Testméretek (1)	Faktorok (2)	
	1. Testkapacitás- növekedés (3)	2. Váznövekedés (4)
első farszélesség (5)	0,847	0,164
ferde törzshossz (6)	0,843	0,266
mellkasmélység (7)	0,770	0,437
övméret (8)	0,709	0,499
farhosszúság (9)	0,700	-0,175
mellkasszélesség (10)	0,681	0,172
marmagasság (11)	0,618	0,375
lábcszárkörméret (12)	0,077	0,936
harmadik farszélesség (13)	0,219	0,863
Sajátérték (14)	3,913	2,361
Magyarázó érték % (15)	43,478	26,233

Megjegyzés: a dőltbetűs szedés a $P < 0.001$ valószínűségi szinten szignifikáns faktorsúlyokat jelöli (16)

Factor loading matrix following Varimax rotation. The values were rearranged in decreasing order

Body measurements (1), factors (2), body capacity growth (3), skeletal growth (4), hook width (5), trunk length (6), chest depth (7), heart girth (8), rump length (9), chest width (10), withers height (11), canon circumference (12), pin width (13), latent root (14), explanatory value in percentages (15). Factor loadings printed in italics are significant on the $P < 0.001$ level of probability (16)

Következtetések

A szövetek eltérő növekedési sorrendjének *Hammond* (1932) által leírt törvényszerűségei jól megnyilvánulnak az egyes testméretcsoportok testtömegéhez viszonyított változásában. Így bár az abszolút méretek növekedése egyenletesen csökkenő az idő függvényében, a relatív növekedés vizsgálatakor számolnunk kell a méretek által képviselt szövetcsoportok egyedfejlődési kölcsönhatásaival. Az idegenszer elsőként alakul ki, és bár jelenlegi adataink e szercsoportra nem vonatkoznak, az agyterefogat 120 napos kor előtti intenzív növekedése kraniometriai mérésekkel marhában kimutatható volt (*Bartosiewicz*, 1980). Ugyanakkor a nagyszámú testalakulási adat jól mutatta a csoportzat relatív növekedése még rövid ideig fennmarad, ami bizonyos mértékig a harmadikként érő szövetcsoport, az izomzat alakulásával hozható összefüggésbe. A kifejelett korhoz közelítve azonban egyre inkább a kilenc testméret által csak részlegesen mérhető faggyúsodás dominál, ami a testtömeghez viszonyított növekedési együtt hatók fokozatos csökkenésében jut kifejezésre.

Termelési szempontból nyilvánvalóan az első faktorhoz kapcsolódó, testkapacitást jellemző méretek a legfontosabbak. *Gresham* és társai (1986) 123 különböző fajtájú tehénen mérték néhány testméret és a vágási jellemzők összefüggéseit (5. táblázat). Ezeket az adatokat saját eredményeink szerint sorrendbe állítva arra a következtetésre juthatunk, hogy a számításainkban első helyre került első farszélesség a csoportzat kivételével valamennyi változóval szignifikánsan összefügg, kiemelkedik azonban a vágott felek tömegével és fehérjetartalmával fennálló szoros, pozitív kapcsolata. A bőr alatti faggyúréttel csak lazább korrelációt mutat, ami alátámasztja fent említett értelmezésünket a testkapacitás és izomzat összefüggéséről. Ami a csoportzatot illeti, az első farszélesség és a vágott felek százalékos csonttartalma közötti viszonyosság idősebb korban negatívvá válik (*Bailey et al.*, 1986) és ez teljes mértékben megerősíti a két faktor elkülönüléséből levont következtetéseket.

A felsorolásunkban második helyen szereplő ferde törzshossz az 5. táblázat szerint a csoportzattal erősebben függ össze, a faggyúsodásra azonban kevésbé utal. *Gresham* és munkatársai (1986) által vizsgált egyetlen mellkasméret, az övméret, még erősebben tükrözi a faggyúsodás mértékét, és a vágott felek tömegével is szoros összefüggésben áll. Érdemes meggondolni, hogy ez a méret az izomzattal összefüggésbe hozott testkapacitásnövekedéssel az előző három méretnél már gyengébb kap-

5. táblázat

A testkapacitás növekedését jellemző néhány méret összefüggése
a főbb vágási tulajdonságokkal
(Egyszerű korrelációs együtt hatók *Gresham et al.* 1986 nyomán)

Vágási tulajdonságok (1)	Első farszélesség (2)	Ferde törzshossz (3)	Övméret (4)	Farhosszúság (5)	Marmagasság (6)
vágott felek tömege, kg (7)	0,79	0,64	0,86	0,71	0,69
bőr alatti faggyú, mm (8)	0,37	0,01	0,39	0,28	0,07
karajkeresztmetszet, cm ² (9)	0,59	0,39	0,60	0,45	0,50
vágott felek becsült (10)					
fehérjetartalma, kg (11)	0,78	0,65	0,89	0,70	0,71
faggyútartalma, kg (12)	0,68	0,43	0,42	0,58	0,47
csonttartalma, kg (13)	0,29	0,54	0,35	0,35	-0,60

Megjegyzések: a marmagasságra vonatkozó adatokat csak tájékoztatásul közöljük.

A dőlt betűs szedés azokat a korrelációs együtt hatókat jelöli, amelyek a $P < 0,05$ valószínűségi szinten sem szignifikánsak (16)

The relationship of some body measurements characteristic of body capacity growth to slaughter traits of major importance (simple coefficients of correlation after Gresham et al 1986).

Slaughter characteristics (1), hook width (2), trunk length (3), heart girth (4), rump length (5), withers height (6), cold carcass weight (7), carcass fat in mm (8), loin eye area in cm² (9), estimated carcass composition (10), protein content (11), fat content (12), bone content (13), latent roots (14), explanatory value (15). Note: data on withers height were included only for general information. Coefficients of correlation in italics are not even significant on the $P < 0.05$ level of probability (16)

csolatban áll (4. táblázat), eredményeink szerint pedig idősebb egyedek relatív növekedésében a testtömeggyarapodás a növekvő faggyúsodás befolyásolja legnagyobb mértékben. Megemlítendő az is, hogy a testkapacitást leíró méretek közül a mellkas körmérete kapcsolódik legerősebben a csontozat fejlődését megtestesítő második faktorhoz, így voltaképpen általános jellemzőnek tekinthető.

A növekedési intenzitása alapján nem különösebben feltűnő farhosszúság a vágott felek tömegével a ferde törzhosszúságnál szorosabb korrelációt mutat, ezen kívül azonban csak a vágott felek becsült fehérjetartalmával áll érdemleges pozitív viszonyosságban. Ez az eredmény némileg ellentmond *Batra* és munkatársai (1973) korábbi megállapításának, amely e méret és a csontozat tömege közötti pozitív korrelációra vonatkozik, de összhangban van 1. táblázatunk második faktorának negatív faktorsúlyával.

Bár a marmagasság az állat küllemének fontos jellemzője, a számításainkban kapott testkapacitás-növekedési faktorról szignifikáns összefüggésben nem áll. A 2. táblázat szerint korrelációja a vágott felek tömegével és fehérjetartalmával szoros, pozitív, a csontozat tömegével viszont erősen negatív. Ez érthető is, hiszen a hosszúcsontok epifiziseinek elcsontosodása már fiatal korban bekövetkezik meggátolva a marmagasság lényeges további növekedését, a csontozat összes tömege azonban (nem utolsó sorban a csontszövet sűrűsödésének köszönhetően) tovább növekszik (*Bartosiewicz*, 1985, 1986). Ez a folyamat azonban ismét általános jellegű és közvetlenül sem a testkapacitás sem a csontozat-növekedés lineáris alakulására nem hat. A testméretek testtömeghez viszonyított mindenkor aránya (így relatív növekedése is) a környezeti tényezőktől kevésbé függ, inkább fajtára, illetve típusra jellemző (*Gabris-Mattová*, 1982). Ugyanakkor közismert tény az is, hogy amíg a kiadós takarmányozás a növekedést és fejlődést egyaránt gyorsítja, a növekedési folyamat végeredményeként elért testnagyságot csak szélsőséges esetben befolyásolja (*Czakó*, 1976). Jelenlegi munkánk szempontjából rendkívül fontos *Coleman* és *Evans* (1986) kompenzációs képességre vonatkozó megállapítása: a borjúkori fukar takarmányozás a csontváz-növekedést statisztikailag szignifikánsan ($P < 0,05$) olyan mértékben lassította, hogy a lemaradás behozása nem minden esetben vált lehetségessé. A 2. növekedési szakasz számításainkban kiemelkedő váznövekedési intenzitása tehát olyan érzékeny pontot jelez, amelyen a csontozat alakulása akarva-akaratlanul könnyen befolyásolható.

Ez a felismerés anélkül azzal a megfigyeléssel, hogy egyes patológiás csontdeformációk azokon a vázrészeken a legfeltűnőbb, amelyek növekedésük intenzív szakaszában károsodnak (*Stamp*, 1982). Ez a jelenség a csontozat ivari kétalakulásának hormonális szabályozásában is megnyilvánul (*Bartosiewicz*, 1984). Vitathatatlan azonban, hogy ezek a hatások a gyakorlatban csak a borjúnevelés szélsőséges eseteiben figyelhetők meg.

IRODALOM

<p>1. <i>Bailey, C. M.-Jensen, J.-Andersen, B. B.</i> (1986): Ultrasonic scanning and body measurements for predicting composition and muscle distribution in young Holstein x Friesian bulls. <i>J. Anim. Sci.</i> 63/5, Chamapign, Ill., 1337-1346.</p> <p>2. <i>Bartosiewicz L.</i> (1980): Changes in skull proportions of cattle during ontogeny. <i>Ossa</i> 7. Lund, 19-31.</p> <p>3. <i>Bartosiewicz L.</i> (1983): Growth dynamics in the pelvic region of cattle. <i>Acta Vet. Hung.</i> 31/4, Budapest, 201-205.</p> <p>4. <i>Bartosiewicz L.</i> (1984): Sexual dimorphism of long bone growth in cattle. <i>Acta Vet. Hung.</i> 32/3-4, Budapest, 135-146.</p> <p>5. <i>Bartosiewicz L.</i> (1985): Interrelationships in the formation of cattle long bones. <i>Zool. Anz.</i> 215, Jena, 253-262.</p> <p>6. <i>Bartosiewicz L.</i> (1986): Skeletal development in Ruminants. <i>Acta Vet. Hung.</i> 34/3-4, Budapest, 159-162.</p>	<p>7. <i>Bartosiewicz L.-Gere T.-Györkös I.-Radó G.</i> (1985): A magyartarka, holstein-fríz és R₁ generációjú üszők növekedésének és fejlődésének összehasonlító vizsgálata. <i>ÁTTK Tanulmányok</i>, 85/6, Gödöllő.</p> <p>8. <i>Batra, T. R.-Usborne, W. R.-Grieve, D. G.-Burnside, E. B.</i> (1973): Genotype-environment interaction in calf production. <i>J. Anim. Sci.</i> 36/3, Champaign, Ill. 471-475.</p> <p>9. <i>Callow, E. H.</i> (1945): The food value, quality and grading of meat with special reference to beef. <i>Brit. Soc. of An. Prod. Reports</i> 41, London.</p> <p>10. <i>Coleman, S. W.-Evans, B. C.</i> (1986): Effect of nutrition, age and size on compensatory growth in two breeds of steers. <i>J. Anim. Sci.</i> 63/6, Champaign, Ill. 1968-1982.</p> <p>11. <i>Czakó J.</i> (1976): A szarvasmarha felnevelése. <i>Horn A. szerk.: Állattenyésztés</i> 2.</p>
--	---

- Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 153–164.
12. *Fábián Gy.* (1959): Az allometriás növekedés elvének alkalmazásáról a mennyiségi jellegek phaen-analízisében. MTA Biol. Csop. Közl. III/2. Budapest, 121–140.
 13. *Fábián, Gy.* (1969): Phaenanalysis and Quantitative Inheritance. Akadémiai Kiadó, Budapest.
 14. *Gabris, J.-Mattová, J.* (1982): Rozmery tela býčkov roznih plemien a vzťah k ich jatocnej hodnote. Ziv. Výroba 27, Praha, 881–888.
 15. *Gere T.-Bartosiewicz L.* (1979): A szervasmarha hasznosítási típusának összefüggése egyes testméretek posztembrionális növekedésével. Állattenyésztés 28/3, Budapest, 245–255.
 16. *Gere T.-Bartosiewicz L.-Lippai K.-Kaltenecker J.* (1982): Holstein-fríz növendékbikák hizlalási jellemzői és az anyai tejtermelés összefüggésrendszerének értékelése faktoranalízissel. Állatteny. és Tak. 31/5, Budapest, 407–413.
 17. *Gresham, J. D.-Holloway, J. W.-Butts, W. T. Jr.-McCurlley, J. R.* (1986): Prediction of mature cow carcass composition from live animal measurements. J. Anim. Sci. 63/4, Champaign, Ill. 1041–1048.
 18. *Györi S.* (1981): A magyartarka alkat-típusának változása a holstein-fríz keresztezés kapcsán. Diplomamunka. ATE, Gödöllő.
 19. *Hammond, J.* (1932): Growth and development of mutton qualities in sheep. Oliver and Boyd, Edinburgh.
 20. *Huxley, J. S.* (1932): Problems of relative growth. Methuen, London.
 21. *Lőrincz F.-Lencsepeti J.* (1973): Húsi-pari Kézikönyv. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
 22. *Stamp, T. C. B.* (1982): The clinical endocrinology of vitamin D. J. A. Parsons szerk.: Endocrinology and calcium metabolism. Raven Press, New York, 363–422.
 23. *Sváb J.* (1979): Többváltozós módszerek a biometriában. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
 24. *Williams, F.* (1979): Reasoning with statistics. John Wiley and Sons, New York–San Francisco–Toronto.

Periodicity in the growth of external body measurements in heifers

Bartosiewicz, L. – Gere, T. – Györkös, J. – Radó G.

Archaeological Institute of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest
Research Center for Animal Breeding and Nutrition, Gödöllő–Herceghalom

Summary

The growth of nine external body measurements relative to body weight was evaluated with a factor analysis. Allometric coefficients calculated in five growth phases (0–120 days, 121–240 days, 241–380 days, heifers older than 380 days and mature cows) and five breed groups (Hungarian Fleckvieh, two Holstein Friesian populations, Hungarian Fleckvieh x Limousine F_1 generation and Hungarian Fleckvieh x Holstein Friesian R_1) served as input data for this multivariate calculation.

At the $\lambda > 1$ threshold for latent roots two factors were extracted. Groups of measurements corresponding to this division were hook width, trunk length, chest depth, heart girth, rump length, chest width and withers height („Body capacity”, 1st factor), as well as canon circumference and pin width („Skeletal development”, 2nd factor). Age group/breed factor scores assigned to these factors were not studied separately. The analysis concentrated on changes related to age and the physiological interpretation of artificially separated age groups. Results were discussed in light of growth related to histodifferentiation and the compensatory growth of heifers.

Fig. 1. Mean factor scores of age groups plotted in the plane defined by body capacity growth (factor 1) and skeletal growth (factor 2) relative to body weight. Numbers stand for age groups. The outstanding value for age group "2" is indicative of intensive skeletal development.

A SZTRESSZ-REZISZTENCIA ÉS A HÚSMINŐSÉG JAVÍTÁSÁRA IRÁNYULÓ MARKER TULAJDONSÁGOK (VÉRCSOPORT, ENZIM) SEGÍTSÉGÉVEL VÉGZETT SZELEKCIÓ HATÁSA

II. KAPCSOLAT A Ha VÉRCSOPORT, a PHI és A 6-PGD ENZIMTÍPUSOK, VALAMINT A SZÜLETÉSI ÉS 21 NAPOS ALOMNAGYSÁG KÖZÖTT MAGYAR NAGYFEHÉR HÚSSERTÉSBEN

Fésüs László-Pálovics Ágnes-Osváth László-Szöllösi Erzsébet
Átlattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont
Átlattenyésztési Kutatóintézete, Gödöllő-Herceghalom

Bevezetés

Az elmúlt mintegy 15 év során igazolást nyert, hogy a halotán vizsgálatok (Kovách, 1982) és/vagy vércsoport és enzim meghatározások (Gahne és Juneja, 1985) rendszeresítésével eredményes szelekciót lehet folytatni a sztrezzrezisztencia fokozása és a húsmínőség javítása érdekében számos sertésfajtában.

Korábbi vizsgálatainkban kimutattuk, hogy a hazánkban tenyésztett sertésekben is kapcsolat van a Ha vércsoport és a húsmínőség között (Fésüs és mtsai, 1983) és a Ha vércsoport, valamint a PHI BB (foszfohexózizomeráz) enzim típus kiküszöbölésére irányuló szelekció nem eredményez gazdasági szempontból számottevő mértékű húsmennyiség csökkenést (Fésüs és mtsai, 1986).

Ismeretes, hogy a sztrezz-érzékeny állatok általános ellenállóképessége, a nőivarúak szaporodási teljesítménye és malacnevelő képessége, az újszülöttek életképessége, stb. csökkent a sztrezz-rezisztens állatokhoz képest és ezek azok az állatok, melyek nagy valószínűséggel DFD vagy PSE húst termelnek.

A sztrezz-érzékeny (Hal⁺-pozitív) kocák gyengébb szaporodási teljesítménye és malacnevelő képességére vonatkozóan az irodalomban számos adat található, bár legújabban Simpson és mtsai (1986) szelektált brit lapály vonalakban arról számoltak be, hogy a Hal⁺ és Hal⁻ kocák alomnagysága születéskor, illetve 21 és 42 napos korban nem tért el szignifikáns mértékben, de a Hal⁺ kocáktól született malacok testtömege születéskor a 42 napos korban szignifikáns mértékben kisebb volt (-0.11, illetve -0.4 kg).

Nem találtak szignifikáns különbséget a Hal⁺ és Hal⁻ kocák között ovulációs ráta és embrióelhalás tekintetében sem, de a Hal⁺ kocák embriói 3.1 mm-rel rövidebbek voltak, mint a Hal⁻ kocáké (szignifikáns különbség).

Számos szerző (*Rasmusen és Christian, 1976; Andresen, 1979; Andresen és Jensen, 1977; Gahne és Juneja, 1985*) vizsgálatainak eredményeként ismeretes, hogy a Ha-locusz szoros kapcsoltsági viszonyban van néhány vércsoport és enzim lokusszal (S, H, Po2, PHI, 6-PGD).

A kapcsoltsági csoport, amely feltehetően a 15. kromoszómán lokalizálható, a következő: *S-Ha-H-Po2-6PGD*

A kapcsoltsági csoport ismeretében feltételezhető, hogy a H-vércsoport antigének, valamint a PHI (foszfohexozizomeráz) és 6PGD (6-foszfoglukonát dehydrogenáz) enzim típusok, valamint a Po2 (postalbumin 2) komponensek markerként alkalmazhatók a szaporodási teljesítmény javítását célzó szelekcióban.

Első ízben *Jensen és mtsai (1968)* számoltak be arról, hogy hampshire és duroc fajtákban a Hc vércsoport tulajdonság előnyösebb számos szaporodási mutató alakulása szempontjából, mint a Ha faktor. Élve született malacszám, valamint 21 és 42 napos alomnagyság tekintetében a Ha vércsoporttal nem rendelkező kocák felülmúlták Ha-pozitív társaikat.

Rasmusen és Hagen (1973) hasonló következtetésre jutottak amerikai yorkshire és duroc állományban és az előző dolgozat szerzőihez hasonlóan ők is felvetették annak lehetőségét, hogy javítható a kocák szaporodási teljesítménye a Ha vércsoport ellen irányuló szelekcióval.

Saját vizsgálatainkban a Ha vércsoport, valamint a PHI és 6-PGD enzim típus születési és 21 napos alomnagyságra gyakorolt hatását vizsgáltuk egy magyar nagyfehér állományban, hogy további adatokat szolgáltatassunk a vércsoport és enzim meghatározások alapján a sztrezz-rezisztencia és húsmínőség javítása céljából végzett szelekcióval kapcsolatban.

Saját vizsgálatok

Vizsgálati anyag és módszer. Egy dunántúli termelőszövetkezet magyar nagyfehér állományában 171 koca 662 ellési adatait értékeltük 1984-ben és 1985-ben. A vizsgált kocák 1–13 alkalommal ellettek.

A Ha vércsoport, valamint a PHI (foszfohexozizomeráz) és 6-PGD (6-foszfoglukonát dehydrogenáz) enzim típusokat a szokásos szerológiai és elektroforézises módszerekkel határoztuk meg.

Az adatok feldolgozása során először a különböző vértípusú kocák átlagos születési és a 21 napos alomnagyságát hasonlítottuk össze, majd diszkriminancia analízist végeztünk, melyben az előbb említett két mutatón túlmenően a halva született malacok számát is figyelembe vettük.

Az adatokat először összevontan, az ellések sorszámát figyelmen kívül hagyva értékeltük (tehát az összes koca összes ellését együtt), majd a számításokat az ellések sorszáma szerint csoportosított adatokkal megismételtük.

Dolgozatunkban a későbbi ellések esetén csökkenő elemszám miatt, csak az első 3 ellés adatait tárgyaljuk.

Eredmények. Az eredményeket az 1–3. táblázatban és az 1. ábrán mutatjuk be.

Látható, hogy a Ha-negatív és a PHI AA típusú kocák születési és 21 napos alomnagysága minden esetben nagyobb volt, mint a Ha-pozitív, illetve PHI BB típusú kocáké,

függetlenül attól, hogy az összes koca ellését összevonva értékeltük, vagy az adatokat az ellések sorszáma szerint csoportosítottuk (1. és 2. táblázat).

Az 1. és 2. táblázatban és az 1. ábrán bemutatott adatok meggyőzően szemléltetik, hogy a Ha vércsoport és a PHI BB enzim típus magyar nagyfehér fajtában is hátrányosan befolyásolja a születési és a 21 napos alomnagyságot.

A 6-PGD típusok hasonló hatását nem sikerült kimutatni (az adatokat itt nem mutatjuk be).

21 napos alomnagyság tekintetében számos esetben nagyobb különbség van Ha-pozitív és Ha-negatív, illetve PHI BB és PHI AA kocák között, mint születési alomnagyság tekintetében. Ennek oka lehet az, hogy a nagyvalószínűséggel sztrezzérzékeny kocák utódai között több a sztrezzérzékeny malac és ezek csökkent életképességük, de szóba jöhet az a feltevés is, hogy a sztrezzérzékeny kocák az ellés körüli időszakban nyugtalanabbak, ezért több malacot taposnak le vagy tejtermelésük kisebb.

Mivel a sertés ismert kapcsoltsági csoportjának (PHI-Hal-H-6-PGD) a 6-PGD enzim lokusz is tagja, kézenfekvőnek tűnt az adatok olyan elemzése is, amikor a Ha-PHI-6-PGD lokuszok együttes hatását vizsgáltuk (3. táblázat). Ezt az elemzést sajnos csak az adatok egy része esetén tudtuk elvégezni.

Az irodalomban eddig közölt adatok szerint a 6-PFD lokusz „A” allélje tekinthető hátrányosnak, hasonlóan a H^A és a PHI^B allélekhez. Számításainkat ezt figyelembevéve végeztük.

Annak ellenére, hogy a 6-PGD típus egymagában nem befolyásolta a vizsgált szaporasági mutatókat, lényeges különbség ($P < 0,05$) volt születéskori alomnagyság tekintetében a $Ha^+(PHI\ BB)6-PGD\ AA$ és a $Ha^-(PHI\ AA)6-PGD\ BB$ fenocsoportok között, az utóbbiak javára.

1. táblázat

Kapcsolat a Ha vércsoport faktor és a születési, valamint a 21 napos alomnagyság között a vizsgált magyar nagyfehér állományban

Ellések (1)	n	Élve született malacok száma (2)				P%	21 napos alomnagyság (3)				P%
		n	\bar{x}	n	\bar{x}		n	\bar{x}	n	\bar{x}	
			Ha+ kocák (8)		Ha- kocák (9)			Ha+ kocák (8)		Ha- kocák (9)	
összes ellés (4)	662	387	9,73	275	10,06	Nsz	387	9,11	275	9,82	Nsz
1. ellés (5)	169	102	9,22	67	9,64	Nsz	102	8,27	67	8,51	Nsz
2. ellés (6)	131	74	9,41	57	9,76	Nsz	74	8,35	57	8,89	Nsz
3. ellés (7)	103	57	10,32	46	11,13	+	57	8,75	46	9,70	++

+ $P < 0,05$

++ $P < 0,01$

Connection between the Ha blood group and litter size at birth and at 21 days of age parity (1), number of viable piglets born (2), litter size at 21 days of age (3), all farrowings (4), 1st, 2nd and 3rd farrowing (5-7), Ha-positive sows (8), Ha-negative sows (9)

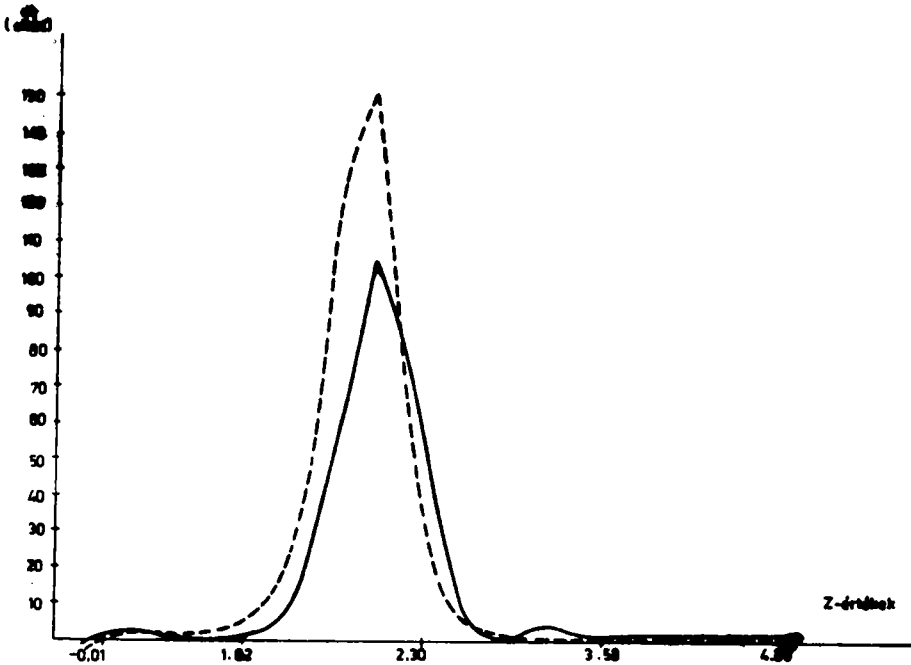
2. táblázat

Kapcsolat a PHI enzim típusok és a születési, valamint a 21 napos alomnagyság között a vizsgált magyar nagyfehér állományban

Ellések (1)	n	Élve született malacok száma (2)						21 napos alomnagyság (3)						P%	
		n	PHI AA kockák (8)	n	PHI AB kockák (9)	n	PHI BB kockák (10)	n	PHI AA kockák (8)	n	PHI AB kockák (9)	n	PHI BB kockák (10)		
Összes ellés (4)	658	223	9,86	283	9,90	152	9,79	Nsz	223	9,57	283	9,53	152	8,93	Nsz
1. ellés (5)	166	65	9,43	63	9,33	38	9,29	Nsz	65	8,60	63	7,81	38	8,82	AA-
2. ellés (6)	131	48	9,27	56	10,04	27	9,15	AB- BB+	48	8,58	56	8,57	27	8,70	AB+
3. ellés (7)	105	37	10,88	46	10,67	22	10,82	Nsz	37	9,53	46	9,13	22	8,68	AA- BB+

* P<0,05

Connection between PHI enzyme types and litter size at birth and at 21 days of age identical with Table 1. (1-7). PHI AA sows (8), PHI AB sows (9), PHI BB sows (10)



1. ábra. A Ha vércsoport faktor és a szaporási mutatók (született élő malacok száma, halva született malacok száma, 21 napos alomnagyság) közötti kapcsolat szemléltetése diszkriminancia analízissel (szaggatott vonal=Ha-negatív; folyamatos vonal=Ha-pozitív).

3. táblázat
A Ha+(PHI BB)6-PGD AA és a Ha-(PHI AA)6-PGD BB fenocsoportok kapcsolata a vizsgált szaporási mutatókkal

	n	Született élő malacok száma (1) \bar{x}	21 napos alomnagyság (2) \bar{x}
Ha+ PHI BB 6-PGD AA	58	9,50	8,53
Ha- PHI AA 6-PGD BB	19	10,47	

P < 0,05

Connections between the Ha+(PHI BB)6-PGD AA and the Ha-(PHI AA)6-PGD BB pheno-groups and prolificacy parameters tested

number of viable piglets born (1), litter size at 21 days of age (2)

Következtetések

Eredményeink szerint magyar nagyfehér fajtában a H-vércsoport és a PHI, illetve 6-PGD enzim lokuszok hatással vannak a születési alomnagyságra és a malacok választás utáni életképességére és/vagy a kocák malacnevelő képességére (21 napos alomnagyság).

Tekintettel arra, hogy a Ha vércsoport faktor és a PHI BB, illetve 6-PGD AA típusok mellett, hogy hátrányosan befolyásolják a szaporasági mutatókat és a húsminőség alakulását és jelenlétükben nem csökken szignifikáns mértékben az értékes húsrészek aránya (Fésüs és mtsai, 1983, 1986) javasolható olyan szelekciós módszer széles körű alkalmazása, amely a Ha(PHI BB) 6-PGD AA fenocsoport gyakoriságának csökkentésére irányul a sztrezz-tűrőképesség, a húsminőség és a szaporasági mutatók javítása érdekében.

IRODALOM

1. *Andresen, E.*: Evidence indicating the sequence Phi, Hal, H of the three closely linked loci in pigs. Nord. Vet.-Med. Copenhagen, 1979. 31: 443-444.
2. *Anresen, E.-Jensen, P.*: Close linkage established between the HAL locus for halothane sensitivity and the PHI (phosphohexose isomerase) locus in pigs of the Danish Landrace breed. Nord. Vet.-Med. Copenhagen, 1977. 29: 502-504.
3. *Fésüs, L.-Pálovics, Á.-Osváth L.-Orbán, A.*: A vágásutáni PSE hús élőállatban történő előrejelzése Ha vércsoport és PHI enzimvizsgálattal. ÁTK Közlemények, Gödöllő 1983. 9: 9-13.
4. *Fésüs L.-Pálovics Á.-Osváth L.-Szöllősi E.*: A sztrezz-rezisztencia és a húsminőség javítására irányuló marker tulajdonságok (vércsoport, enzim) segítségével végzett szelekció hatása. I. A Ha vércsoport és a foszfohexózizomeráz (PHI) enzim típus kapcsolata a hizodalmassággal és az értékes húsrészek arányával. Állattenyésztés és Takarmányozás, Budapest, 1986. 35, 5: 461-465.
5. *Gahne, B.-Juneja, K. R.*: Use of blood typing for prediction of halothane genotypes of pigs. Stress susceptibility and meat quality in pigs. EAAP Publication No. 33. Copenhagen, 1985. 31-42.
6. *Jensen, E. L.-Smith, C.-Baker, L. N.-Cox, D. F.*: Quantitative studies on blood group and serum protein systems in pigs. II. Effects on production and reproduction, J. Anim. Sci., Champaign, 1968, 27: 856.
7. *Kovách, G.*: Sztresszérzékenység vizsgálata sertésen halotán próbával. Keszthely, ATE, Disszertáció, Keszthely, 1982.
8. *Rasmusen, B. A.-Christian, L. L.*: H blood types in pigs as predictors of stress susceptibility. Science, Washington D. C. 1976. 191: 947-948.
9. *Rasmusen, B. A.-Hagen, K. L.*: The H blood-group system and reproduction in pigs. J. Anim. Sci., Washington D. C. 1973. 37: 568-573.
10. *Simpson, S. P.-Webb, A. J.-Wilmot, I.*: Performance of British Landrace pigs selected for high and low incidence of halothane sensitivity. 1. Reproduction. Anim. Prod. Edinburgh, 1986. 43: 485-492.

Effect of selection on basis of marker traits (blood groups, enzyme) for improving meat quality and stress resistency.

II. Link between the Ha blood group, PHI and 6-PGD enzyme types and litter size at birth and 21 days of age

Fésüs L. – Miss Pálovics Á. – Osváth L. – Miss Szöllősi E.

Institute of Animal Breeding of the Research Centre for Animal Production,
Gödöllő–Herceghalom

Summary

In the Hungarian Large White breed the authors examined the effect of PHI and 6-PGD enzyme types and Ha blood group factor that are in close linkage with the Hal locus on the litter size at birth and at 21 days of age.

Ha-positive and PHI BB type sows had poorer results in both parameters examined in comparison with sows of other types.

The results indicate that selection on basis of marker traits for improving stress resistency improve the reproduction parameters of the sows.

Fig. 1. Demonstration of the connection between Ha blood group factor and parameters of prolificacy (number of viable piglets born, number of stillborn piglets, litter size at 21 days of age) by discriminant analysis (dotted line: Ha-negative, continuous line: Ha-positive)

SOKFÉLE NYUGTALANSÁG A TYÚKOK TOJÁSRAKÁSA ELŐTT

A viselkedési mintázatok sokfélesége nemcsak a viselkedést mint értékmérő tulajdonság gazdasági jelentőségét vetette fel, hanem azt is, hogy ezeknek milyen mértékű a genetikai változatossága. Mivel a tyúkok jó közérzete és takarmányértékesítése között jelentős összefüggés található, ezért a Celle-i Kisállattenyésztési Kutatóintézetben vizsgálták a tojásrakás előtti nyugtalanság genetikai változatosságát.

Ismeretes a természetes kifutós tartásban a tojásrakás előtt a tyúk nyugtalan. Ez a jele, hogy a tyúk tojni készül. Ilyenkor valamilyen fészket keres, megtojja a tojást, majd kodkodással jelezve a tojásrakást visszatér társaihoz.

A ketreces tartásban a tyúknak nincs lehetősége, hogy fészket, búvóhelyet keressen. A feltűnő nyugtalanság itt is jelentkezik. Előre-hátra lépeget, a padozat felé irányuló fejmozgásokat végez, megpróbál a ketrecből kitörni. Ezek a mozgások energiavesztéssel járnak.

A több évig tartó vizsgálatok szerint, a nyugtalan viselkedés időtartamának ismétlődhetőségi értéke 0,5, amely jól egyezik mások vizsgálatainak eredményével. Két egymást követő tojásrakás előtti nyugtalansági mutatók közötti különbségek annál nagyobbak, minél hosszabb a két tojásrakás között eltelt idő. Az sem közömbös, hogy van-e különbség a fiatal és idősebb tyúkok között a tojásrakás előtti nyugtalanság tekintetében. Többen arra a megállapításra jutottak, hogy egyes egyedeknél nő, másoknál csökken a tojásrakás előtti nyugtalanság az életkorral. Azt a feltételezést, hogy a ketrechen való tartáskor a tyúkok a búvóhely hiányára frusztrációs viselkedéssel válaszolnának, nem sikerült bizonyítani.

A viselkedés változatosságát, a jelentős különbségeket (pl. a tojásrakás előtti nyugtalanság időtartamát, állva vagy fekvé tojik a tyúk, a kitörési kísérletek száma stb.) a ketreces tartás nem változtatta meg. Megállapították, hogy egyszerű összefüggések a tartási formák és a viselkedési tulajdonságok között nem állnak fenn. Ez azt jelenti a tartási mód befolyását az egyedre csak igen kis valószínűséggel lehet előre jelezni.

BIBL.: HEIL, G. (1987): Die Unruhe vor dem Legen Deutsche Gefl. und Schweine. Stuttgart, 20: 562-567.

A MAGNÉZIUMKIEGÉSZÍTÉS HATÁSA A KOCASÜLDŐK SZAPORODÁSI TELJESÍTMÉNYÉRE

Kovácsné Gaál Katalin – Szerdahelyi András
Agrártudományi Egyetem, Mosonmagyaróvár
Állattenyésztő Vállalat, Szombathely

Bevezetés

A magnézium életfontosságú ásványi anyag, mert az élettani folyamatok nagy részénél nélkülözhetetlen. A magnézium sok fontos enzim aktivátora; így feltétlenül szükséges a glükolízis, a glükongénszintézis, a nukleinsavak szintézise és még több más életfunkcióhoz (Péter, 1978). A foszfát-metabolizmusban szereplő összes enzimnek magnéziumra van szüksége, valószínűleg azért, mert a magnézium stabil komplexeket képez a foszfát ligandokkal. A többi nagy biológiai jelentőségű kationhoz hasonlóan (Vernon és mtsai, 1978). A c-AMP dependens protein-kinázokhoz és az adenylat cyklázhoz is kell Mg^{++} (Bronner és mtsai, 1981).

A citrátkörben a $NADP^+$ -függő enzim, valamint NAD^+ -függő izocitrát-dehidrogenáz a teljes aktivitásához Mg^{++} - és Co^{++} -iont igényel. Ismeretes az is, hogy a magnézium a szervezet energetikai folyamataiban résztvevő ATP-ase cofaktora (Karlson, 1972).

A humán egészségügyben már hosszú évek óta foglalkoznak a magnézium-hiányos táplálkozás hátrányaival, valamint a magnézium kedvező hatásainak vizsgálatával (Kuti, Balázs, Morvay, 1979).

Az állattenyésztésben a különböző állatfajoknál csak az elmúlt években végeztek ilyen jellegű vizsgálatokat és meg kell azt is jegyezni, hogy hazai szakirodalmunk ebben a vonatkozásban elég szerény.

A külföldi szakirodalom, valamint a humán egészségügyi irodalom adatait megismerve állatkísérletek folytak szarvasmarhákkal, broilercsirkékkel, tojtyúkokkal, valamint sertésekkel (Kovácsné, 1980, 1982, 1986). Ezek a kísérletek pozitív eredményeket hoztak ezen állatfajok esetében a magnézium teljesítménynövelő hatását illetően.

Az elmúlt időszakban kiterjedten végeztünk magnézium-adagolási kísérleteket sertésekkel. A sertések magnézium-szükségletét ezidáig még egzakt módon nem határozták meg. Feltehető, hogy a növekedésben levő sertések magnézium-szükséglete is megnő ennek az elemnek az intermedier anyagcserében betöltött szerepe miatt. Ezt bizonyítják Günther és Mohme (1985) kísérletei is. Kísérletükben magnézium-fumarátot és magnézium-oxidot használtak és megállapították, hogy egyik készítmény sem befolyásolta a sertések tömeggyarapodását, a takarmányfelvételt, a tápanyagok emészthetőségét. Növelte

viszont a magnézium abszorpcióját a magnézium-fumarát esetében, ami ezen készítmény kémiai kötésformájának tulajdonítható. Tendenciájában erre utal a vizelettel történő magnéziumürítés is. Kocáknál a vemhesség 90. napjáig 2 g/állat/nap magnézium-szükségletet állapított meg *Günther* (1985) 3–4 héttel a fialás előtt 3 g, szoptató kocáknál pedig malacszámtól függően 6–7 g-ot.

Saját vizsgálatok

Kísérletünkben a magnéziumnak a sertés szaporodási paramétereire kifejezett hatását vizsgáltuk. Ugyan a sertésnél a jelenlegi szabványok alapján a gyakorlatban nem beszélhetünk magnézium-hiányról, de az intenzív, érzékenyebb, több és minőségi termelésre képes fajták és hibridek megnövekedett, illetve megváltozott ásványianyag igényét a jelenlegi szabványok nem veszik figyelembe. Különösen vonatkozik ez az eltérő hasznosítási módokra.

Kísérleteinkben a szokvány takarmány magnézium-tartalmán felül (ami laborvizsgálataink alapján a szabvány szerinti magnézium-szükségletet kielégítette) kiegészítésként magnézium-citrát készítményt adagoltunk.

1. táblázat

A magnéziumkiegészítés hatása a kocasülők szaporodási teljesítményére

Szaporodási paraméterek (1)	Kontroll (2)		Magnézium-citrát (3)	
			15 mg/élőtömeg kg/nap (4)	30 mg/élőtömeg kg/nap (5)
1. Induló létszám (6)	db	58	55	56
2. Értékelhető létszám (a) (7)	db	48	44	51
3. Megellett kocák száma (8)	db	24	27	33
4. Megellett kocák aránya (9)	%	50	61,3 (c)	64,7 (c)

(a) Az első és második sor adatai közötti különbségek vemhességvizsgálati hiba, magzatfelszívódás és vetelés következményei (10)

(c) $P < 0,05$ szinten szignifikáns (11)

Effect of Mg supplementation on the reproductive performance of gilts

parameters (1), control (2), Mg-citrate (3), 15 mg/live weight kg·day (4), 30 mg/live weight kg·day (5), initial number (6), number evaluated (7), number of gilts farrowed (8), proportion of gilts farrowed (9), Differences between data of the 1st and 2nd row are due to faulty check of pregnancy, absorption of fetuses and abortions (10), significant at $P < 0.05$ (11)

2. táblázat

A kontroll és a kezelt kocasüldők szaporodási teljesítménye

Paraméterek (1)	Kontroll (2)	Magnézium-citrát (3)	
		15 mg/élőtömeg kg/nap (4)	30 mg/élőtömeg kg/nap (5)
Megelett kocák száma (6)	db 24	27	33
Született összes élő malac (7)	db 159	213	283
Született összes malac (8)	db 168	225	293
Született élő alomátlag (9)	db 6,62	7,88 (c)	8,57 (c)
Született összes alomátlag (10)	db 7,00	8,38 (c)	8,87 (c)

(c) $P < 0,01$ szinten szignifikáns (11)

Reproductive performance of control and experimental gilts

identical with Table 1. (1–5), number of sows farrowed (6), total number of viable piglets born (7), all piglets born (8), average viable litter size (9), litter size at parturition (10), significant at $P < 0,01$ (11)

Kísérleteinket iparszerű sertéstelepen 169 db KAHYB ivarzás- és ovuláció-szinkronizált intakt kocasüldővel végeztük.

A szinkronizálás lényege 8 hónapos korban a petefészkek 20 napon át nem hormonhatású készítménnyel – Zn metallibur – történő blokkolásában, majd azt követően a PMSG és HCG hormonaplikációra szinkronban jelentkező rebound effektusban áll.

A kísérleti csoportokban a magnézium többletet (15 mg/élőtömeg kg/nap, illetve 30 mg/élőtömeg kg/nap magnézium-citrát) a szinkronizálás megkezdése napjától az első termékenyítés napjáig, 25 napon át etettük.

A magnézium-többlet a magnézium mennyiségével párhuzamosan javította a kocasüldők fogamzási arányát (1. táblázat).

A táblázat adataiból látható, hogy a magnézium-többlet a magnézium mennyiségével párhuzamosan javította a kocasüldők fogamzási arányát. A különbségek a kontrollhoz viszonyítva mindkét kezelt csoportban szignifikánsak ($P < 0,05$).

A sertés multipara állat, ezért szaporodási teljesítményének a fogamzási arány csak egyik összetevője. Ennél jelentősebb az egy fialásra született utódok száma. Az adatokat a 2. táblázat tartalmazza.

A táblázat adatai azt mutatják, hogy a magnézium-többlet hatására a fialásonként született élő, illetve összes született malacra vonatkozó átlag malacszám a magnézium mennyiségének növekedésével jelentősen emelkedett. A különbségek statisztikailag is biztosítottak ($P < 0,01$).

Az induló intakt kocasüldő állományra vetített szaporodási teljesítményt az első és a második táblázatban közölt részparaméterek összesítése adja meg (3. táblázat).

3. táblázat

**A kontroll és a kezelt
kocásüldők szaporodási teljesítménye**

Paraméterek (1)	Kontroll (2)	Magnézium-citrát (3)	
		15 mg/élőtömeg kg/nap (4)	30 mg/élőtömeg kg/nap (5)
Fogamzási arány (9) %	50,0	61,3	64,7
Élő alomátlag (7) db	6,62	7,88	8,57
Összes alomátlag (8) db	7,00	8,38	8,87
Élő szaporulati index (b) (9) db	331	483	554
Összes szaporulati index (10) db	350	510	573
Visszaivarzási napok átl. (11) nap	54,00	41,66	35,16
Üresen maradt kockák száma (12) db	15	7	9

(b) 100 első inszeminálásra született malac (13)

Reproductive performance of control and experimental gilts identical with Table 1. (1–5), rate of conception (6), average viable litter size (8), number of viable piglets born (9), all piglets born (10) average day of return to heat (11), number of empty sows (12), number of piglets born from the 1st insemination (13)

Az eredmények azt mutatják, hogy az elméleti szaporodási potenciál a kontroll csoportnál 35%-ban, a két kezelt csoportban 51%-ban (15 mg magnézium-citrát), illetve 57,3%-ban (30 mg magnézium-citrát) realizálódott.

Különösen előnyösnek mutatkozik, hogy a nem fogamzott és a visszaivarzó állatok átlagos visszaivarzási intervalluma a magnéziumszinttel fordított arányban jelentkezett.

Következtetések

A sertések takarmányozásában jelenlegi szabványaink alapján nem beszélhetünk magnézium hiányról. A magnézium élettani szerepét ismerve azonban feltételeztük, hogy a megváltozott tartástechnológiák, igényesebb fajták és hibridek szaporodásbiológiai paramétereit pozitív irányban befolyásolhatja ez az oly sok biokémiai és élettani folyamatban nélkülözhetetlen elem. Kísérletünket 169 db KAHYB fajtájú intakt kocásüldővel végeztük.

A magnézium-kiegészítést magnézium-citrát formájában a szinkronizálás megkezdésétől számítva az első termékenyítés napjáig (25 nap) folytattuk.

Kapott eredményeink alapján megállapítható, hogy a vizsgált paraméterek mind-egyikét pozitív irányban változtatta meg a kiegészítés. A fogamzási arányt 11,3 illetve 14,7%-kal növelte a 15, illetve 30 mg/élőtömeg kg/nap magnézium-citrát. Az élő alomátlag 11,9, illetve 12,9%-kal nőtt.

Gazdaságosságát illetően különösen kedvező a nem fogamzott és visszaivarzó koca-süldők kedvező visszaivarzási intervalluma, ami 12, illetve 19 nappal rövidebb a kontroll csoporténál.

Kapott eredményeinket más sertésletelepeken végzett hasonló eredményű kísérleteink is alátámasztják.

IRODALOM

1. *Balázs M. – Morvay F. – Kuti V.*: Med. Univ., Bpest, XIV/1. 15–19. 1981.
2. *Bronner F. – Coburn J. W.*: Disorders of mineral metabolism, New York – London Academic Press, 1981. 424–482. p.
3. *Günther K. D. – Mohme H.*: Kraftfutter, Frankfurt, 1985. 5. 162–167.
4. *Günther K. D.*: Kraftfutter, Frankfurt, 1985. 6. 204–210.
5. *Karlson P.*: Biokémia, Medicina Könyvkiadó, Budapest, 1972. 230–234. p.
6. *Kovácsné Gádl K. – Molnár G.*: Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar Közleményei, Móvár, 1980. 143–155.
7. *Kovácsné Gádl K.*: Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar Közleményei, Móvár, 1982. 107–116.
8. *Kovácsné Gádl K.*: Baromfitenyésztés és feldolgozás, Budapest, 1986. 87–90.
9. *Péter P.*: Medicus universalis, Győr, 1978. 19–22. p.
10. *Vernon, W. B. – Wacker, W. E. C.*: Recent Adv. Clin. Biochem., 1978. 1. 39–71. (Edinburgh–London)

Effect of Mg supplementation on reproductive performance of gilts

Mrs. Kovács Gádl K. – Szerdahelyi A.
University of Agricultural, Mosonmagyaróvár,
Animal Breeding Enterprise, Szombathely

Summary

The aim of the experiments was to determine the effect of the Magnesium citrate on the reproduction parameters of the gilts. Magnesium was fed to gilts from the start of the heat- and ovulation synchronization till the day of the first insemination (25 days). The dietary Magnesium citrate surplus in the dosis of 15 vs. 30 mg/kg/body mass/day improved the conception rate by 11,3 vs. 14,7%, the litter size by 11,9 vs. 12,9%, respectively. The interval of the return to estrus of gilts failed to conceive became significantly shorter (by 12 vs. 19 days in average, respectively).

NÖVENDÉK JUH- ÉS KECSKEÁLLOMÁNY TAKARMÁNYFOGYASZTÁSÁNAK N-EMÉSZTÉSÉNEK, N-KIHASZNÁLÁSÁNAK ÉS RETENCIÓJÁNAK, VALAMINT EVÉSI VISELKEDÉSÉNEK ÖSSZEASONLÍTÓ VIZSGÁLATA KÜLÖNBÖZŐ TAKARMÁNYOZÁSI RENDSZER MELLETT

Három Alpin kecskebak és három Ile de France kasztrált kos N-emésztését, N-retencióját és evési viselkedését hasonlították össze, éves korban. Élősúlyuk 35, illetve 42 kg volt. Három takarmányozási rendszert alkalmaztak: legelőfű, 4%-os NaOH-dal feltárt szalma és napi 100 g laktózzal kiegészített kezelt szalma.

A felvett szárazanyag-tartalom (kg súly^{0,75}; nagyobb arányban növekedett a juhoknál, mint a kecskéknél, kivéve a laktóz kiegészítésben részesülő csoportot. A kezelt szalma emészthetősége gyengébb volt mindkét fajban, mint a szénáé. A szárazanyag és nyersrost emésztés a kecskéknél volt nagyobb. Egyedül a kezelt szalma etetése esetén volt csak magasabb ez a juhoknál.

A kecskék N-retenciója hosszabb volt az emésztő traktusban, bár a bendőben a juhoknál magasabb a N-retenció átlagos ideje. A szénáról feltárt szalma etetésére való rátérés mind a kérődzés mind a N-visszatartás idejét megnövelte. A takarmányozási rendszer jelentős mértékben befolyásolta mindkét faj evési viselkedését.

A kecskék takarmányfelvételi ideje szárazanyag egységre vetítve 3 perc, a juhoké 4 perc volt, a fűszénázás, és 6, valamint 4,4 perc a feltárt szalma etetésekor. A kérődzési idő 4, illetve 5 percről 9, illetve 11 percre növekedett a szalma etetése esetén.

BIBL. : C. MASSON : Etude comparée de la quantité ingerée, de la digestibilité, de l'utilisation de l'azote, du temps moyen de retention et du comportement alimentaire chez les jeunes caprins et ovins recevant différents régimes
Ann. Zootechnique, 1986. 35. 1. 49-60.

AZ ÁTLAGOS NAPI TESTTÖMEG-GYARAPODÁS ÉS A TAKARMÁNYÉRTÉKESÍTÉS KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉSEK ÉS FELHASZNÁLÁSI LEHETŐSÉGEIK A SERTÉSEK SZELEKCIÓJÁBAN

Gracsik, P. – Hetényi, L.
Állattenyésztési Kutatóintézet, Nitra (Csehszlovákia)

Bevezetés

A sertésenyésztésben az abraktakarmányok felhasználásának csökkentésére az utóbbi években egyre nagyobb figyelmet fordítanak. Az abraktakarmányok gazdaságos felhasználásának egyik módja a sertések jó takarmányértékesítésre való szelekciója, ami jelentős mértékben kihat a termékelőállítás gazdaságosságára.

Irodalom. Steane, 1975. szerint a takarmányértékesítés azon mutatók közé tartozik, amelynél számottevő szelekciós hatást lehet elérni, a nagymértékű változékonyságnak és a jó öröklődésnek köszönhetően.

A takarmányértékesítés javítását célzó szelekció esetén az átlagos napi testtömeggyarapodás és a takarmányértékesítés közötti összefüggések figyelembevételével szelekciós indexeket alkalmaznak. (Wangen, 1974, Stacher, Freden, 1978, McIwer, 1971, Flack és mások, 1984). A szerzők megjegyzik, hogy a sertések szelekciójában a korrelációs együtthatók felhasználhatósága függ azok értékétől, amit viszont genetikai és környezeti tényezők határoznak meg.

A fentiekkel kapcsolatosan Bichard, (1980) azon a véleményen van, hogy ha a sertéshizlalás normális szinten folyik, akkor a napi átlagos testtömeggyarapodás előrejelzi a takarmányértékesülést is, mivel ezen mutatók közötti korrelációs együttható megközelelti a $-1,0$ értéket. Meg kell jegyezni, hogy ad libitum takarmányozás esetén ez a korrelációs érték nem haladja meg a $-0,4$ -et, ezért nincs lehetőség objektív szelekciót folytatni takarmányértékesítésre – ezen takarmányozási technológia mellett – az átlagos napi testtömeggyarapodás figyelembevételével.

Saját vizsgálatok

Anyag és módszer. Kísérletünkben az átlagos napi testtömeggyarapodás és az 1 kg testtömeg előállítására felhasznált takarmány közötti összefüggéseket vizsgáltuk. A vizsgálatot 30 kg-tól 100 kg-os testtömeg eléréséig végeztük, ad libitum és adagolt takarmányozási mód alkalmazásával.

A kísérletet teljesítményvizsgáló állomáson folytattuk le, amely hizékonyági és takarmányértékesülési vizsgálatok elvégzésére rendezkedett be. A kétfajta takarmányo-

zási mód mellett 4 genotípusba tartozó sertésfajtát vizsgáltunk meg. Ezek a fajták a következők voltak:

- javított nagy fehér húsertés (NFH)
- fehér húsertés (FH)
- német lapály (NL)
- durok (D)

Az alapvető variációs statisztikai jellemzőkön felül megállapítottuk – a különböző fajták és takarmányozási módok esetében – az átlagos napi testtömeggyarapodás és az 1 kg testtömeggyarapodásra felhasznált takarmány közötti összefüggéseket. Ezen korrelációs együtthatókat összehasonlítottuk és megvizsgáltuk homogenitásukat. A vizsgált hizlalási mutatók közötti különbségeket úgy a fajták, mint az etetési módok esetében egytényezős szórásanalízissel értékeltük.

Eredmények és megbeszélés. A vizsgálati eredményeink több szerző (*Drewry*, 1980, *Bereskin* és munkatársai 1975, *Fredde*, 1980, *McPhee*, 1981, *Flak*, és munkatársai, 1986) megállapítását támasztották alá arra vonatkozóan, hogy a takarmányértékesítés és az átlagos napi testtömeggyarapodás negatív összefüggésben van.

Munkánk fő célkitűzése volt megállapítani, milyen mértékű ez a negatív összefüggés ad libitum és adagolt takarmányozás esetén.

Az 1. táblázatban – a már említett négy fajta (NFH, FH, NL, D) szerinti bontásban – feltüntettük az átlagos napi testtömeggyarapodás és a takarmányértékesítés közötti korrelációs értékeket, valamint a főbb variációs-statisztikai jellemzőket.

Ad libitum takarmányozás esetén – az egyes genotípusok között – az átlagos napi tömeggyarapodásban észlelt különbségek nem voltak statisztikailag biztosítottak. Egyedül csak a fehér húsertés esetében észleltünk statisztikailag igazolható magasabb takarmányértékesítést.

Az átlagos napi testtömeggyarapodás és az 1 kg tömeggyarapodáshoz szükséges takarmánymennyiség közötti összefüggés negatív értékű, közepesen erős volt ($r = -0,456 - 0,530$) a NFH, a FH és a NL fajtáknál, és erős ($r = -0,671$) a lapály fajtánál. Az elemzés során a korrelációs koefficiensek homogénnek bizonyultak és átlagos értékük $\bar{r} = -0,520$ volt.

Adagolt takarmányozás esetén magasabb átlagos napi testtömeggyarapodást figyeltünk meg a NL fajtánál, szemben a durok és FH fajtával.

A takarmányértékesítést illetően jelentősebb különbségeket jegyeztünk fel a FH fajtánál, a többi genotípussal ellentétben.

A tömeggyarapodás és a takarmányértékesítés közötti összefüggés – adagolt takarmányozás esetén – igen erős volt $r = -0,711$ (D) és $r = -0,888$ (NFH). Átlagosan elérte az $r = -0,848$ értéket és az összehasonlító elemzés az együtthatók homogenitására utal. A jelzett érték igen magas – ami pedig zootechnikai szempontból a maximálisan megengedett érték a gyakorlati alkalmazásban, konkrétan a haszonállatok szelekciójában.

Az adagolt takarmányozási mód esetén minden vizsgált genotípusnál erős negatív összefüggést tapasztaltunk a két vizsgált faktor között. A durok fajta mindkét takarmányozási mód esetén erős korrelációt mutatott (ad libitum: $r = -0,671$, adagolt takarmányozás: $r = -0,711$), amit magyarázhat a durok fajtának a jó takarmányértékesítésre folyt szelekciója. A megállapított korrelációs együtthatókat *Steane* (1975) következtetési is alátámasztják. *Steane* véleménye szerint, a jó takarmányértékesítésre szelektált fajták,

I. táblázat

A testtömegyarapodásra és takarmányértékesítésre jellemző statisztikai értékek és összefüggések különböző sertésfajtákban

Takarmányozási mód (5)	Szlovák nagyfehér (1)		Fehér húsertés (2)		Német lapálysertés (3)		Duroc (4)		T	Szignifikancia (8)	
	Á	T	Á	T	Á	T	Á	T		Á	T
	n=468		n=293		n=73		n=31				
Ad libitum takarmányozás (6)	\bar{x}	3,32	790,70	3,43	808,00	3,26	785,60	3,28			
	s	84,88	82,72	0,32	71,43	0,28	86,19	0,33			2:(1,3,4)**
	%	10,59	8,37	9,38	8,84	8,50	10,97	10,10			
\bar{T}		-0,51**		-0,53**		-0,45**		-0,67**			-0,52**
Ádagolt takarmány etetése (7)	\bar{x}	768,3	3,34	736,30	3,58	802,90	3,21	725,90	3,25		
	s	66,2	0,23	56,40	0,24	72,47	0,25	44,90	0,18		3:2** 3:4*
	%	8,62	7,00	7,66	6,85	9,03	7,77	6,18	5,61		2:(3,4)**
\bar{T}		-0,89**		-0,83**		-0,86**		-0,71*			-0,85
Szignifikancia (8)		-0,53	**	-0,55	+	-0,63	**	-0,67	-		

Á – Átlagos napi testtömegyarapodás 30–100 kg között (9)

T – Takarmányértékesítés (10)

*= $t < 5\%$

**= $t < 1\%$

Statistical figures and interactions characteristic for the weight gain and feed conversion efficiency of the pig Slovak Large White (1), Large White (2), German Landrace (3), Duroc (4), method of feeding (5), ad lib. (6), rationed (7), level of significance (8), average daily weight gain between 30 and 100 kg live weight (9), feed conversion rate (10)

vagy vonalak – az ad libitum takarmányozás esetén is – igen erős összefüggést mutatnak az átlagos napi tömeggyarapodás és a takarmányértékesítés között.

Az eredményekből következik, hogy a jó takarmányértékesítésre való szelekció esetén (elsősorban a NFH és a FH fajtáknál) számunkra kedvezőbb adagolt takarmányozásnál értékelni a növekedési képességet és a takarmányértékesítést. Az átlagos napi tömeggyarapodás és az 1 kg tömeggyarapodáshoz szükséges takarmánymennyiség közötti erős korrelatív összefüggés az előfeltétele a sikeres, egyszerűsített szelekciónak.

Következtetések

Munkánk során értékeltük az átlagos napi testtömeggyarapodás és az 1 kg tömeggyarapodáshoz szükséges takarmánymennyiség közötti összefüggéseket, ad libitum és adagolt takarmányozás esetén, 4 sertésgenotípusnál. Az eredmények igazolták a szakirodalomból ismert összefüggéseket. Minél magasabb az átlagos napi testtömeggyarapodás, annál alacsonyabb az 1 kg tömeggyarapodáshoz szükséges takarmányráfordítás, tehát jobb a takarmányértékesítés. Megállapítottuk, hogy a vizsgált két faktor közötti összefüggés korrelációs együtthatóinak értéke eltérő volt ad libitum, és adagolt takarmányozás esetén.

Mivel az átlagos tömeggyarapodás és az 1 kg tömeggyarapodáshoz szükséges takarmánymennyiség közötti korrelációs együtthatók homogének, és értékük magas ($r = -0,787$), szélesebb lehetőségek nyílnak a takarmányértékesítésre való egyszerűsített szelekció előtt adagolt takarmányozás esetén, mint ad libitum takarmányozás esetén ($r = -0,520$).

IRODALOM

1. *Bereskin, B.* a kol.: Genetic and environmental effects and interactions in swine growth and feed utilization. *J. Anim. Sci. Albany*, 1975, 40, 53–60.
2. *Bichard, M.*: Genetic aspects of feed efficiency. *Pig American*, 32–35, Juli 1980.
3. *Drewry, K. J.*: Growth, Feed Consumption and Efficiency of Tested boars. *Journal of Anim. Science, Albany*, 1980, 50. No. 3.
4. *Flak, P.* a kol.: Závislosti medzi intenzitou rastu zivej hmotnosti, vykrmovými a jatocnými ukazovateľmi osipanych. *Priebežná správa VUZV Nitra*, 1984.
5. *Fredden, H. T.*: Pig breeding: Current programs vs. Future production requirements. *Can. J. Anim. Sci.* 60, 241–251, June 1980, Ottawa
6. *McIntosh, R. A.*: *Reproduction in Pigs*. University College of North Wales, Anim. Prod. Edinburgh, 1971, 13, 245–255
7. *McCree, C. P.*: Selection for Efficient Lean Growth in a Pig Herd. *Aust. J. Agric. Res. Melbourne*, 1981, 32, 681–690
8. *Satcher, A. P.–Freseen, H. T.*: Effect of selection for lean growth rate upon feed utilization by the market hog. *Can. J. Anim. Sci.* 1978, 58, 285–289, Ottawa
9. *Stearne, D.*: Selecting for feed conversion. *Pig Farming supplement*, June, 1975 Ipswich
10. *Vangen, O.*: Growth Rate and Feed Conversion in Lines of Pigs Selected for Rate of Gain and Thickness of backfat. *Acta Agriculturae Scandinavica Stockholm*, 1971, 14.

**Possibilities of exploitation of correlations between daily gain
and feed conversion in pig selection**

Gráčik, P. – Hetényi, L.

Research Institute of Animal Production, Nitra, Czechoslovakia

Correlations between average daily gain and feed consumption were evaluated. These characteristics were studied under ad libitum and standard feeding respectively with 4 pure breeds of pigs (Large White, White Meaty, Landrace of German type, Duroc). The results confirm a well known rule: the higher is average daily gain, the lower is feed consumption and better is feed conversion.

With a regard to high values and homogeneity of correlation coefficients of the correlation mentioned above ($\bar{r} = -0,85$), we have better results in prospect at simplified selection for feed conversion under the conditions of standard feeding by comparison with feeding ad libitum ($\bar{r} = -0,52$).

A FŰFONNYASZTÁS SORÁN ÉSZLELT MINŐSÉGI VÁLTOZÁSOK ÉS SZÁRAZANYAG-VEZTESÉG

A tömegtakarmányok konzerválása során elsődleges cél, hogy minimális költségek és veszteségek mellett, kis energia felhasználásával minél jobb minőségű és takarmányértékben is kiváló tartósított tömegtakarmányt nyerjenek. A vizsgálatba vont fűfélék között szerepelt a *Lolium multiflorum*, a *Lolium perenne*, a *Dactylis glomerata*, a *Phleum pratense*, a *Festuca pratensis* és a *Festuca arundinacea*. A kézi kaszálás során a rendek tömege 2 és 6 kg zöldtömeg között változott a kísérleti parcellákon.

A rendeket 1-9 napig tartották, hagyták a szántóföldön. A harmadik nap után kedvező volt a betakarítási veszteség megfelelő időjárási viszonyok mellett. Az egyik kísérleti parcellán 5 kg/m² zöldtömeg mellett 3 napi száradás után, eső nélkül, 4%-os volt a betakarítási veszteség, amiből 1,7% az első, 1,5% a második és 0,8% a harmadik napon jelentkezett. A szárazanyag-veszteség elsősorban a szénhidrátveszteségen keresztül észlelhető.

Jó száradási feltételek, megfelelő időjárási viszonyok mellett az emészthetőség az első napot követően némileg csökkent. Ez a visszaesés azonban nem szignifikáns. A nyershamu-veszteség a száraz időszakban jelentéktelen volt az egyes kísérleti parcellákon. A nyersfehérje veszteség nem mutatott egyértelmű tendenciát. A vágást követő 1-3 napon bekövetkező esőzés idézte elő a legnagyobb beltartalmi értékcsökkenést a frissen kaszált fűfajokban.

A nyersrosttartalom emelkedésével a kísérleti ürök esetében csökkent a fűszénázatok emésztési együtthatója.

BIBL.:G-RÜCKNER: Trockensubstanzverluste und Qualitätsveränderungen beim Welken von Gras
Archiv für Tierernährung, Berlin, 1986. 11. 36. 1053-1061.

ADATOK A HAZAI FONTOSABB SZÁLAS- ÉS TÖMEGTAKARMÁNYOK, MELLÉKTERMÉKEK SEJTFAL ÉS SEJTTARTALMÁRA ÉS AZOK EMÉSZTHETŐSÉGÉRE

Várhegyi Józsefné–Várhegyi József–Simon Zsuzsanna
Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont, Takarmányozási Kutatóintézet
Gödöllő–Herceghalom

A takarmány analízisben a detergens módszer (Goering és Van Soest, 1970) egyre nagyobb szerepet játszik világszerte. A sejtfalalkotókat a takarmányok táplálóértékének közvetlen számítására (Coppock és mtsai 1981, Wainman és mtsai 1981, MAFF, 1976, Sauvant, 1980, Conrad és mtsai, 1984, Várhegyiné, 1986 stb.), illetve a takarmányfelvétel becslésére (Rohweder és mtsai, 1978, Mertens, 1985 stb.) használják. A tejelő tehének takarmányainál összefüggést találtak a takarmányozási szint növekedésével együttjáró emészthetőség csökkenés mértéke és a sejtfalalkotók mennyisége, illetve azok emészthetősége között (Van Soest és mtsai, 1973, 1979, 1984, Mertens, 1985, Khidir és Thomsen, 1983). A takarmányok gyorsabb áthaladási sebessége folytán, a takarmányozási szint növekedése elsősorban a sejtfalalkotók emészthetőségének csökkenésével jár, és a csökkenés nagyobb azoknál a takarmányoknál, ahol a sejtfal létfenntartó körüli szinten jól emészthető. A fenti összefüggések miatt is, a takarmányok táplálóértékének pontosabb megítéléséhez hozzájárulhat a hazai takarmányok sejtfalalkotóinak, illetve azok emészthetőségének ismerete. A külföldi takarmányozási táblázatok is csak részleges adatokat tartalmaznak a takarmányok sejtfalalkotóira (NRC, 1978, 1984), emészthetőségükre vonatkozóan pedig kevés adat áll rendelkezésre. Vizsgálataink célja a fontosabb hazai szál- és tömegetakarmányok és melléktermékek sejtfalalkotóinak, sejt tartalmának és azok emészthetőségének vizsgálata volt.

Anyag és módszer. Összesen 210 kihasználási kísérletben mértük a takarmányok sejtfalalkotóit és azok emészthetőségét. A kihasználási kísérleteket ürükkel folytattuk, 1–1 takarmányt három vagy esetenként hat ürüvel ettünk. A takarmányok emészthetőségét létfenntartó körüli szinten mértük. A gyűjtési szakasz minden esetben hat nap volt. A takarmányokból és a bélsárból a weendei analízis mellett elvégeztük a sejtfal, savdetergens rost és a savdetergens lignin vizsgálatát Goering és Van Soest, (1970) módszere alapján. A sejtfalalkotókat a Fibertec M6 típusú készülék segítségével határoztuk meg, 2 porozítású szűrőtégely alkalmazásával.

A lignin emészthetőségét nem mértük, mivel korábbi vizsgálataink szerint ez az érték 0 körüli. Sejtfalnak a neutrális detergens rostot tekintettük, megegyezően más szerzőkkel (pl. Van Soest és mtsai, 1985. Khidir és Thomsen 1983, Ohlde és Becker, 1982 stb.) jöllehet a sejtfal elnevezést kémiai szempontból néhányan (pl. Mertens, 1985) hibásnak tekintik, mivel a pektin nem a neutrális detergens rostban, hanem a sejt tartalomban jelenik meg. A sejt tartalom számított érték a hamuval mért neutrális detergens rost és a szárazanyag különbsége.

A kihasználási kísérletben etetett takarmányokat, ahol egy-egy takarmányra vonatkozóan több adat áll rendelkezésünkre, minőségük, illetve a fejlődési állapot változásának megfelelő sorrendben csoportosítottuk.

Eredmények, eredmények értékelése. Az 1. táblázatban egy réti széna és egy szalma vizsgálati eredményeit tüntettük fel, összehasonlítás képpen, a weendei analízis és a detergens módszer szerint. A weendei analízis alapján a nitrogén mentes kivonható anyagok (Nmka) megítélése sok esetben nehézségekbe ütközik. Gabonamagvak esetében a Nmka nagy részét a keményítő teszi ki, míg szálás és tömegetakarmányoknál, melyek jelentős mennyiségben sem keményítőt, sem cukrot nem tartalmaznak a Nmka-ot kémiai szempontból nehéz meghatározni. Ehhez nyújthat segítséget a sejtfalalkotók

A weendei és a detergens analízis eredményeinek összehasonlítása
(1000 g szárazanyagban, g)

Réti széna (1) Weendei analízis (2)					Detergens analízis (szervesanyag megoszlás) (8)			
ny. feh. (3)	ny. zsír (4)	ny. rost (5)	Nmka (6)	hamu (7)	Sejttarta- talom (9)	Sejtfal (10)	ADF	ADL
162	18	366	408	46	210	744	447	57
					A sejttartalomtól fehérje+zsír:			180 g
					A sejtfalból hemicellulóz (13):			297
					cellulóz (14):			390
					lignin (15):			57
					Ismeretlen anyag (30 g (16):)			
Szalma (11) ny. feh. (3)	ny. zsír (4)	ny. rost (5)	Nmka (6)	hamu (7)	Sejttarta- talom (9)	Sejtfal (10)	ADF	ADL
48	16	439	446	51	126	823	572	83
					A sejttartalomtól fehérje+zsír:			64 g
					A sejtfalból hemicellulóz (13):			251
					cellulóz (14):			489
					lignin (15):			83
					Ismeretlen anyag (62 g (16):)			

Comparison of the results of the weende and detergent analysis (in 1000 g dry matter, g) meadow hay (1), Weende-analysis (2), crude protein (3), crude fat (4), crude fibre (5), N-free extract (6), ash (7), detergent analysis (distribution of the organic matter) (8), cytoplasm (9), cell wall (10), straw (11), protein-fat from the cell content (12), hemicellulose from the cell wall (13), cellulose from the cell wall (14), lignine from the cell wall (15), unknown substances (16)

vizsgálata, mely alapján kitűnik, hogy ezeknél a takarmányoknál a Nmka-ok jó részét azok a rostanyagok (hemicellulóz, cellulóz, lignin egy része) alkotják, melyek a nyersrost meghatározás során kioldódnak.

A takarmányok sejt-, és sejtfaltartalmát a savdetergens rost (ADF) és savdetergens lignin (ADL) mennyiségét és azok emészthetőségét a legutóbbi kivételével a 2. táblázatban foglaltuk össze. Tájékoztatásul feltüntettük a weendei analízis két legfontosabb értékét, a nyers fehérje és a nyersrost mennyiségét is, valamint a szervesanyag emészthetőségét.

A táblázat adataiból megállapítható, hogy jelentősek a különbségek a takarmányok között az összetevők mennyiségében és azok emészthetőségében is.

A lucerna kitűnik magas lignin és sejttartalmával és a sejttartalom jó emészthetőségével, míg a fűfélék nagyobb mennyiségű, de jól emészthető sejtfalat tartalmaznak. A vegetációs stádium ekrehaladtával a sejtfal és sejttartalom látszólagos emészthetősége egyaránt csökken.

Kukoricaszilázsoknál a sejtfalakotók vizsgálata is azt a többi növényvel ellentétes tendenciát mutatja, hogy a növény érése során a sejtfal, de még a lignin mennyisége is csökken. Ez annak a következménye, hogy a szemhányad növekedésével a vegetatív részek részaránya az egész növényen belül jelentősen mérséklődik (Várhegyi és mtsai, 1982). A sejttartalom emészthetősége az érés során nő, míg a sejtfalakotóké jelentősen csökken.

A répaszelet a többi takarmány közül a sejtfal és a savdetergens rost rendkívülien jó emészthetőségével tűnik ki. A kukoricaszár és búzaszalma táplálékanyagainak döntő hányadát a sejtfal képezi. A sejtfalnál, a savdetergens rost kevésbé emészthető minden takarmánynál, ami arra utal, hogy a kérdőzők a hemicellulózt (NDF-ADF) jól hasznosítják.

Fontosabb hazai szálas és tömegtakarmányok, melléktermékek sejtfal- és sejttartalma emészthetőségük

n	Szárz- anyag (1)	nyers fehérje (2)	nyers rost (3)	g/kg szárazanyag				Emészthetőség (8)												
				sejt- tartá- lom (4)	sej- fal (5)	ADF (6)	ADL (7)	Szerves- anyag (9)	sejt- tartá- lom (4)	sejtfal fal (5)	ADF (6)									
											%									
Zöld fű (11)																				
leveles (12)	239	183	225	457	543	287	29	69	65	72	63									
bugahányás (13)	336	144	284	395	605	340	46	60	57	61	52									
virágzás (14)	384	122	320	357	643	372	52	53	52	53	46									
Fűszilázs (15)	392	117	342	390	610	424	63	58	52	59	55									
Réti széna (16)																				
jó (17)	893	155	278	401	599	356	42	66	57	69	61									
közepes (18)	869	139	314	352	648	387	47	60	52	64	58									
gyenge (19)	868	118	341	331	669	397	51	57	48	58	52									
igen gyenge (20)	824	96	381	282	718	441	62	51	39	52	45									
Zöld lucerna (21)																				
leveles (12)	186	249	205	690	310	246	55	74	74	59	54									
bimbós (22)	239	195	268	612	388	306	66	66	73	50	49									
virágzásban (14)	266	175	318	542	458	357	79	60	70	45	43									
Lucerna szilázs (23)	243	163	305	520	480	413	82	57	61	50	49									
Lucerna szenázs (24)																				
közepes (18)	408	207	277	609	391	337	66	63	69	50	48									
gyenge (19)	491	158	346	508	492	411	91	55	61	46	45									
Lucerna széna (25)																				
jó (17)	840	233	245	614	386	298	64	67	72	58	54									
közepes (18)	853	208	288	524	476	348	77	61	63	54	49									
gyenge (19)	835	178	342	468	532	415	90	56	61	48	45									
Lucerna pogácsa (26)	939	225	215	645	355	261	66	66	73	55	50									

Cytoplasm and cell wall content of the more important home produced roughages, bulk feeds and by-products

dry matter (1), crude protein (2), crude fibre (3), cell content (4), call wall (5), ADF (6), ADL (7), digestibility (8), organic matter (9), g/kg dry matter (10), green grass (11), in stage of leaves (12), tassing (13), opening of flowers (14), grass silage (15), meadow hay (16), good (17), medium (18), weak (19), very poor (20), green alfalfa (21), with buds (22), alfalfa silage (23), alfalfa haylage (24), alfalfa hay (25), alfalfa

3. táblázat

Fontosabb hazai szálas- és tömegtakarmányok,
melléktermékek sejtfa- és sejt tartalma és emészthetőségük

	n	Száraz anyag (1)	nyers fehérje (2)	nyers rost (3)	sejt-tartalom (4)	sejt-fal (5)	ADF (6)	ADL (7)	Szervesanyag (9)	Emészthetőség (8)		
		g	g/kg szárazanyag	g/kg szárazanyag	g/kg szárazanyag	g/kg szárazanyag	g/kg szárazanyag	g/kg szárazanyag	g/kg szárazanyag	sejt-tartalom (4)	sejt-fal (5)	ADF (6)
Kukoricaszilázs (11)												
tejesérés (12)	5	252	106	258	457	543	313	32	69	70	67	62
viaszés (13)	5	344	93	221	511	489	262	30	71	75	63	57
viaszés vége (14)	11	404	84	205	565	435	239	27	72	77	59	53
Silócirok-szilázs (15)	2	360	102	304	378	622	388	49	60	57	60	55
Répszélet-szilázs (16)	8	132	129	236	500	500	311	30	82	75	84	82
Kukoricatörköly												
száított (17)	2	949	196	91	533	467	126	21	74	79	63	56
Borsószár-szilázs (18)	3	436	146	290	561	439	377	82	58	60	52	54
Kukoricaszár-szilázs (19)	3	339	54	354	261	739	452	52	56	47	57	50
Búzaszalma (20)	1	870	38	439	154	846	572	83	45	16	51	47

Cytoplasm and cell wall content of the more important home produced roughages, bulk feeds and by-products identical with Table 2. (1-10), maize silage (11), milk ripeness (12), wax ripeness (13), end of the wax ripeness (14), sorghum silage (15), beet slice silage (16), brewer's maize, dried (17), pea stalk silage (18), corn stalk silage (19), wheat straw (20)

Következtetések

A szálas- és tömegetakarmányoknál, melléktermékeknél a detergens vizsgálati módszer pontosabb képet nyújthat a kémiai összetételről. Az egyes takarmányok között és adott takarmányon belül is jelentősek a különbségek a sejtfal és sejttartalomban, a savdetergens rost és lignin mennyiségében, az előzőek emészthetőségében, melyeket a takarmányok felhasználása során célszerű figyelembe venni.

IRODALOM

1. *Conrad, H. R.—Weiss W. P.—Odvongo W. O.—Shoockey W. L.* 1984: J. Dairy Sci. 67. 426–436. p. Champaign
2. *Coppock, C. E.—Woelfel C. G.—Belyea R. L.* 1981: J. Dairy Sci. 64. 1625–1633 p. Champaign.
3. *Goering, H. K.—Soest P. J. Van* 1970: Forage fiber analysis Agric. Handb. No. 379 USA, Washington, D. C. 20. p.
4. *Khidir O. A. El—Thomsen K. V.* 1983 Anim. Feed Sci. Technol. 9. 197–204. p. Amsterdam
5. MAFF 1976 Technical Bulletin 33. Energy allowances and feeding systems for ruminants H.M.S.O., London, 78 p.
6. *Mertens, D. R.* 1985: Monsanto Tech. Symp. Bloomington Sept. 16.
7. NRC 1978 Nutrient requirements of dairy cattle Nat. Acad. Sci. Washington D. C., 69. p.
8. NRC 1984 Nutrient requirements of beef cattle Nat. Acad. Sci. Washington D. C. 90 p.
9. *Ohlde, G.—Becker, K.* 1982: Anim. Feed Sci. Technol. 7. 191–199. p. Amsterdam
10. *Rohweder, D. A.—Barnes, R. F.—Neal Jorgensen,* 1978: J. Anim. Sci. 47. 747–759 p. Albany
11. *Sauvant, D.* 1980: in Methods of analysis for predicting the energy and protein value for farm animals ed. van Es A. J. H.—van der Meer J. M. Lelystad 106. p.
12. *Soest, P. J. Van* 1973: Proc. Cornell Nutr. Conf., Ithaca, Ny.
13. *Soest, P. J. Van—Fadel J.—Sniffen C. J.* 1979: Proc. Cornell Nutr. Conf. for Feed Manufactures, Ithaca, Ny.
14. *Soest, P. J. Van—Fox, D. G.—Mertens D. R.—Sniffen C. J.* 1984: Proc. Cornell Nutr. Conf. Syracuse, Ny.
15. *Várhegyi J.—Szentmihályi S.—Várhegyi J.-né—Szabadka A.—Déri É.* 1982: Az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont Közleményei 245–249 p. Gödöllő
16. *Várhegyi J.-né,* 1986: Állattenyésztés és Takarmányozás 35. 6. 503–513. p. Budapest
17. *Wainman, F. W.—P. J. S. Dewey—A. W. Boyne,* 1981: Feedingstuffs Evaluation Unit Dep. of Agric. and Fisheries for Scotland, Rowett Research Institute 49 p., Aberdeen

Data the digestibility and content of the cell wall and cell content of the home produced roughages and by-products

Mrs. Várhegyi J. – Várhegyi J. – Miss Simon Zs.

Institute of Animal Nutrition of the Research Centre for Animal Production,
Gödöllő–Herceghalom

Summary

In vivo digestibility of the content of the cell wall, cytoplasm and acid detergent fibre content of the more important roughages, bulk feeds and by-products was measured in 210 trials. Beside the weende analysis of the samples quantity of the neutral detergent fibre (NDF), acid detergent fibre (ADF) and acid detergent lignine (ADL) was determined.

Determination of detergents gives more reliable data about the chemical composition of roughages, bulk feeds and by-products than the weende analysis. There are considerable differences in the cytoplasm and cell wall content, in the quantity of acid detergent fibre and lignine and in their digestibility. These data should be considered in the use of the feeds, the authors suggest.

BENDŐBEN VALÓ LEBONTÁSTÓL VÉDETT ZSÍRKÉSZTÍMÉNY ETETÉSÉNEK HATÁSA KÜLÖNBÖZŐ MÉRTÉKŰ HALLISZT- KIEGÉSZÍTÉS MELLETT AZ ANYAJUHOK TEJTERMELÉSÉRE ÉS A TEJ ÖSSZETÉTELÉRE

Kövessy Marianne—J. J. Robinson—A. K. Lough—R. P. Aitken
Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont
Takarmányozási Kutatóintézete, Gödöllő—Herceghalom
Rowett Research Institute, Buckburn, Aberdeen (Scotland)

Bevezetés

A kérődzők takarmányadagjának zsírkiegészítése a tej zsírtartalmának növekedését eredményezheti, vagy javíthatja a tej összetételét azáltal, hogy növekszik a telítetlen zsírsavak aránya (*Christie*, 1981). A különböző zsírkiegészítők hatása azonban eltérő, és sokszor nem egyértelmű, mert a tejszírtartalom alakulása egyéb tényezőktől is függ (pl. fajta, laktációs stádium, a tömegtakarmány aránya és fizikai formája a takarmányadagban). Egyes zsírsavaknak a szokásosnál nagyobb mértékű felvétele befolyásolja a bendőben lejárló erjedési folyamatot: csökkenti a rostemésztést, akadályozza a bendő-mikroorganizmusok növekedését, ezáltal megváltoztatja az illózsírsav-, ammónia-, és metántermelést (*Storry*, 1981).

A zsírkiegészítők depresszív hatása mérsékelhető azzal, hogy megakadályozzuk a bendőben való lebontásukat. Amennyiben az ún. „védett” zsírok növelik a tej zsírtartalmát, feltételezhető, hogy csökkenthető volna a laktáló anyajuhok sokszor napi 300 grammnál nagyobb testzsír-mobilizációja.

Perez Hernandez és mtsai (1986) juhban „védett” zsír etetésekor a gazdaállat magas fehérjeellátása mellett a tej zsírtartalmának növekedését tapasztalták, és ezen anyajuhok bányái mintegy 10%-kal többet gyarapodtak. Az ismertetésre kerülő első kísérletünkben „védett” zsír etetésének hatását háromféle fehérje szinten vizsgáltuk a juhok tejtermelésére és a tej összetételére, majd egy további kísérletben a tej zsírsavösszetételének változását mértük zsír kiegészítés mellett vagy anélkül.

Saját vizsgálatok

Vizsgálati anyag és módszer. 1. kísérlet. Tizennyolc Finn Landrace x Dorset Horn anyajuhot ellés után egyedi ketrecekben helyeztünk el. Átlagos testtömegük 70 kg volt, és minden juh Suffolk kosoktól származó ikerbárányokat szoptatott.

Az állatok komplett takarmánykeveréket kaptak, melynek ME tartalma 9 MJ/kg (NEM=5,41 MJ/kg), összetétele pedig a következő volt:

	g/kg
régi széna (4 cm-re szecskázott)	502
árpa (roppantott)	388
melasz	94
csontliszt (gőzölt)	11
só	3
mikroelem (vitamin keverék)	2

Háromféle fehérjeszintet biztosítottunk bendőben kismértékben lebontható fehérjéből, kezelésként 6–6 állat számára:

alacsony	36 g halliszt/nap
közepes	108 g halliszt/nap
magas	180 g halliszt/nap

A három csoport hasonló energiafelvételt sorrendben napi 2460, 2380, illetve 2300 g takarmánykeverék etetésével állítottuk be. Mindegyik fehérjeszinten három 10–10 napos szakaszban váltakozva kaptak vagy nem kaptak zsírkiegészítést az állatok. A zsírkészítmény a bendőben való hidrolízistől védett kalcium palmitát volt (Megalac, Volac Ltd), amelyből napi 200 grammot kevertünk a takarmányba. A különböző mennyiségű hallisztet fogyasztó csoportokban az állatok fele + -- +, a másik fele – + – sorrendben kapta a zsírkiegészítést a három szakaszban.

A juhokat minden szakasz utolsó három napján fejtük az oxytocin módszert alkalmazva (Cowan *et al.*, 1980), és meghatároztuk a 24 órás tejtermelést. A háromnapos átlagmintából tejszáranyag, N és zsíranalízist végeztünk. A fejesi eredményeket varianciaanalízissel értékeltük.

Az ADF emészthetőségét a kísérletben szereplő 18 anyajuhval *in vivo* vizsgáltuk (ADF=savdtergens rost).

Bendőfisztulás juhokkal 2 x 4 x 4-es latin négyzet elrendezésben 0, 2,5, 5, 7,5, illetve 10, 12,5, 15 és 17,5% Megalac kiegészítőt ettünk, és az *in sacco* módszer segítségével meghatároztuk a sejtfa lebonthatóságát régi széna 4, 8, 12, 24 és 48 órás inkubálása alapján. A bendőfolyadékából kezelésként 9 alkalommal, a reggeli etetés után kezdve óránként, mintát vettünk az ammóniakoncentráció meghatározására. Ugyancsak mértük a kísérletben etetett zsírkészítmény, *in sacco*, bendőben való lebonthatóságát.

2. kísérlet. Tizenkét Border Leicester x Scottish Blackface anyajuhot egyedi ketrecekben helyeztünk el. Átlagos testtömegük 75 kg volt.

Az állatok naponta 2,4 kg komplett takarmánykeveréket (összetételét ld.: 1. kísérlet) és napi 180 g hallisztet kaptak. A zsírkiegészítést az 1. kísérletben leírt módon és ugyanabból a zsírkészítményből napi 300 g mennyiségben adtuk a kísérleti szakaszban.

A laktáció 5. hetében az oxytocin módszer alkalmazásával tejmintát vettünk minden juhtól. A tej összes lipidtartalmából meghatároztuk a zsírsavösszetételt.

Az eredmények értékelése. 1. kísérlet. A „védett” zsírkiegészítő hatását a háromféle fehérje szinten takarmányozott anyajuhok tejtermelésére és a tej összetételére az 1. táblázat tartalmazza. Korábbi vizsgálatainkhoz hasonlóan, a takarmányzsír nem befolyásolta a tejtermelést – ami átlagosan napi 2,5 l volt –, de szignifikánsan növelte a tej zsírtartal-

1. táblázat

Anyajuhok tejtermelése és a tej összetétele háromféle fehérjeszinten való takarmányozás esetén „védett” zsírkiegészítéssel vagy anélkül

Nyersfehérje felvétel (1) (g/nap)	Zsírkiegészítés nélkül (2)			200 g/nap „védett” zsírkiegészítéssel (3)			Szignifikancia (4)	
	246	300	353	246	300	353	fe- hé- rje (5)	z- sír (6)
Tejtermelés (7) (kg/nap)	2,35	2,47	2,57	2,33	2,52	2,62	+	NS
Tejzsír (8) (g/kg)	99,0	85,8	91,9	114,8	104,6	104,7	+	+++
Tejfehérje (9) (g/kg)	42,1	44,1	45,4	41,1	42,1	44,3	NS	+++
Tejzsírtermelés (10) (g/nap)	235	211	238	267	264	271	NS	+++
Tehfehérje termelés (11) (g/nap)	98	108	115	95	105	115	++	NS

+ P<0,05
++ P<0,01
+++ P<0,001

Milk production and milk composition of ewes kept on 3 planes of protein nutrition with or without supplementation of protected fat preparation

crude protein intake, g/day (1), without fat preparation (2), with 200 g/day fat preparation (3), level of significance (4), protein (5), fat (6), milk production (7), milk fat (8), milk protein (9), milk fat production (10), milk protein production (11)

mát. A növekedés mértéke alacsony fehérjeszinten 15,8, közepesen 18,8 magas fehérjeszinten pedig 12,8 g/kg. A napi tejzsírtermelés növekedése ennek megfelelően 32 (14%), 53 (25%) és 33 g (14%). Ezzel párhuzamosan kismértékben, de szignifikánsan (P<0,001) csökkent a tej fehérje tartalma (Nx6,38). A csökkenést kiegyenlítette a tejtermelés (kismértékű) növekedése a fehérjeszint növelésekor, így a „védett” zsír etetésekor nem változott szignifikánsan a tejfehérje termelés.

A tejtermelés és tejfehérje termelés a fehérjefelvétellel párhuzamosan szignifikánsan nőtt (P<0,05, illetve P<0,01).

2. táblázat

A „védett” zsírkiegészítő hatása az ADF emészthetőségére laktáló anyajuhokban

Nyersfehérje felvétel (6) (g/nap)	Zsírkiegészítés nélkül (1)			200 g/nap „védett” zsírkiegészítéssel (2)			Szignifikancia (3)	
	246	300	353	246	300	353	fe- hé- rje (5)	z- sír (6)
Megemésztett ADF (7) (%)	51,5	55,3	56,0	52,8	49,3	55,8	+	NS

+P<0,05

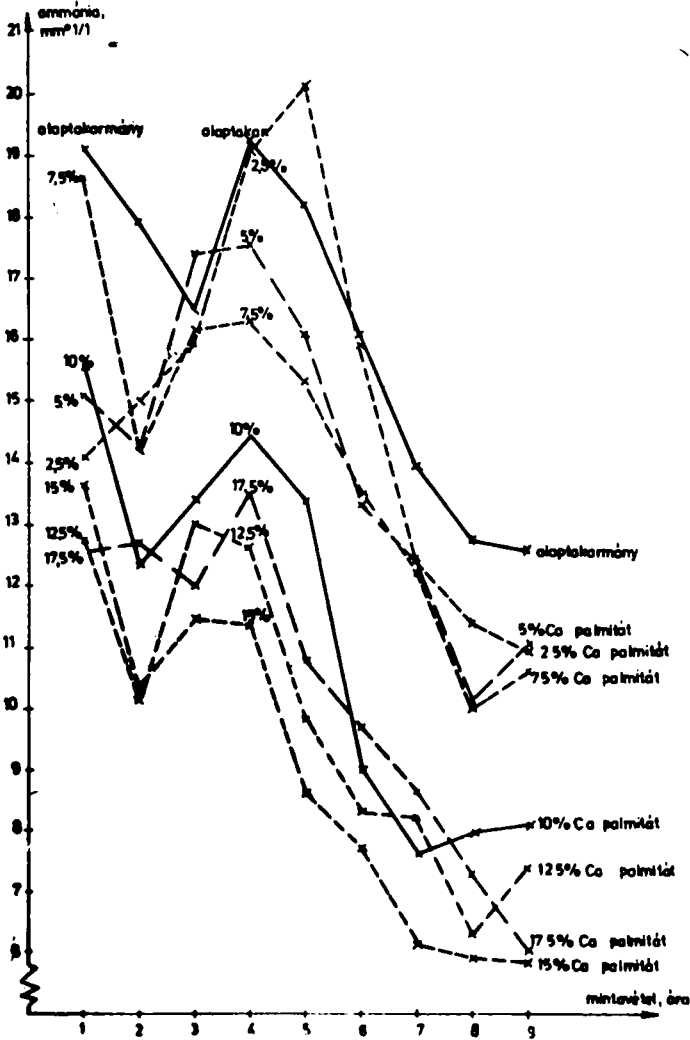
Effect of the protected fat preparation on digestibility of ADF (acid detergent fibre) in lactating ewes

without fat preparation (1), with 200 g/day fat preparation (2), level of significance (3), protein (4), crude protein intake, g/day (6), digested ADF, % (7)

A takarmány „védett” zsírral való kiegészítése nem okozott szignifikáns csökkenést a takarmány ADF emészthetőségében (2. táblázat). A réti széna sejtfallebonthatósága 48 órás inkubálás után in sacco nem változott szignifikánsan.

A bendőammónia értékek a zsírkiegészítés növelésekor csökkenő tendenciát mutatnak (1. ábra). A kísérletben használt „védett” zsír 24 órás in sacco szárazanyag lebonthatósága 13% volt.

Plowman és mtsai (1972, in Oltjen, 1975.) tejelő tehénekben zsírkiegészítés hatására változatlan, vagy kismértékben növekvő tejtermelést mértek.



1. ábra. Bendő ammónia koncentráció különböző mennyiségű „védett” zsír etetésekor

Nagy mennyiségű „védett” zsír etetésekor *Kowalczyk és mtsai*, (1977) – saját eredményeinkhez hasonlóan – juhokban nem mértek csökkenést a takarmány ADF emészthetőségben. Tejelő tehenekkel végzett kísérletben faggyú-zsírsvakivonat etetésekor a rost emészthetősége 13%-kal csökkent, míg a faggyút Ca szappan formában etetve nem volt csökkenés a rostemészthetőségben.

A zsírkiegészítés nélküli szakaszokban a fehérjesszint növekedésével nőtt az anyajuhok testtömeg vesztesége, a háromféle fehérjesszinten sorrendben átlagosan 170, 180, illetve 190 g. Zsírkiegészítés esetén a testtömeg veszteség alacsony fehérjesszinten volt a legnagyobb, átlagosan 240 g, középső fehérjesszinten 180 g, magas fehérjesszinten pedig 200 g/nap. Nem ismerjük azonban a testtömegvesztés kémiai összetételét, tehát azt, hogy abból mennyi volt testzsír.

Több szerző tapasztalta kérődzőkben a tejszírtartalom növekedését, formaldehiddel „védett” napraforgó, kazein és többszörösen telítetlen olaj komplex, vagy egyéb védett zsír etetés hatására (*Chandler et al*, 1973, *Plowman et al*, 1972, *in Oltjen*, 1975). Kísérletünkben a rostemésztés és az in sacco rostlebonthatóság kedvező eredményei, valamint a megnövekedett tejszírtartalom azt mutatják, hogy a zsírkészítmény elkerülte a bendő-emésztést és a Ca palmitát nem befolyásolta a mikrobiális és a tőgyben történő zsírsv szintézis egyensúlyát.

Mattos és mtsai (1974) „védett” zsír etetésekor csökkenő tejfehérje tartalmat mértek, míg szabad zsírt etetve ez a hatás nem jelentkezett. *Storry* (1981) szerint sok szerző talált csökkenő tejfehérje-tartalmat vagy tejtermelést magas zsírtartalmú takarmány etetésekor, függetlenül a zsír bendőbeni lebonthatóságától. Ennek egyik oka a bendő vagy a testszövetek fehérje vagy glükóz anyagcseréjének megváltozása lehet. Kísérletünkben a növekvő zsírkiegészítéskor csökkenő bendő ammónia koncentráció valószínűleg összefügg a tej fehérjetartalmának csökkenésével. *Kowalczyk és mtsai* (1977)

3. táblázat

A „védett” zsírkiegészítő hatása a tej zsírtartalmára
és zsírsvösszetételére anyajuhokban
(2. kísérlet)

Zsírkiegészítés (g/nap) (1)	Tejszírtartalom (2) (g/nap)	Zsírsvtartalom a tejszír tartalom %-ában (3)	
		C ₄ -C ₁₄	Összes C ₁₆
0	89±5,1	36±1,8	25±1,2
300	111±5,9	24±1,0	38±1,4
A kezelések közötti különbségek szigni- ficianciája (4)	***	***	***

*** P<0,001

*Effect of the protected fat preparation on the fat content
of the milk and the fatty acid composition of the butter
fat (2nd experiment)*

fat supplementation, g/day (1), milk fat content (2), fatty acid content in % of milk fat (3), level of significance between treatments (4)

faggyú növekvő mennyiségű adagolásakor a bendő ammóniakoncentráció hirtelen csökkenését tapasztalták, bár ennek oka a „nem védett” zsír közvetlen depresszív hatása lehetett a mikroorganizmusok proteolitikus aktivitására.

2. *kísérlet.* A 300 g/nap „védett” zsírt fogyasztó csoportban a tej átlagos zsírtartalma 111 g/kg volt, a kontroll csoportban pedig 89 g/kg. A két csoportban az összes C₁₆ zsírsavak aránya 0,38, illetve 0,25 (P<0,01), a C₄₋₁₄ zsírsavak aránya 0,24, illetve 0,36 (P<0,001) (3. táblázat).

Következtetések

A laktáció elején az anyjuhok takarmányának bendőemésztéstől védett Ca palmitáttal való kiegészítése hatására a tej zsírtartalma és a napi tejszírtermelés szignifikánsan nőtt. Úgy tűnik, ez a hatás független a fehérjefelvételtől.

„Védett” zsír etetésekor a tej fehérje tartalma szignifikánsan csökkent, de a tejfehérje termelés nem változott szignifikánsan.

A takarmányt növekvő mennyiségű hallisztal kiegészítve a tejtermelés és a tejfehérjetartalma szignifikánsan emelkedett.

„Védett” zsír etetésével befolyásolható a tej zsírsavösszetétele.

IRODALOM

1. *Chandler, N. J.-Robinson, I. B.-Ripper, I. C.-Fowler, P.*: Austr. J. Dairy Techn., 1973. 179. p.
2. *Christie, W. W.*: in Lipid Metabolism in Ruminant Animals. Edit. Christie, W. W. Pergamon Press, Oxford, 1981. 210. p.
3. *Cowan, R. T.-Robinson, J. J.-McDonald, I.-Smart, R.*: J. Agr. Sci., Cambridge, 1980. 95. 497-514. p.
4. *Oltjen, R. R.*: Proceedings 1975. Georgia Nutrition Conference, 31-40 p.
5. *Perez Hernández, M.-Robinson, J. J.-Aitken, R. P.-Fraser, C.*: Animal Production, 1986. 42. 455. p.
6. *Plowman, R. D.-Bitman, J.-Gordon, C. H.-Dryden, L. P.-Goering, H. K.-Emondson, L. F.-Yonkoskie, R. A.-Douglas Jr., F. W.*: J. Dairy Sci., 1972. 55. 204. p.
7. *Storry, J. E.*, in Recent Advances in Animal Nutrition. Edit. Haresign, W., Butterworths, London, 1981. 3-33. p.

Effect of feeding a fat preparation protected against ruminal lipolysis in diets of different plane of fishmeal supplementation on milk yield and milk composition of ewe

Miss Kövessy M.-J. J. Robinson-A. K. Lough-R. P. Aitken

Institute of Animal Nutrition of the Research Centre of Animal Production, Gödöllő-Herceghalom and The Rowett Research Institute, Bucksburn, Aberdeen, Scotland

Summary

The authors examined the effect of a fat preparation protected against ruminal lipolysis (Megagalac, Volac Ltd) on the milk production and milk composition of Finnish Landrace x Dorset Horn ewes nursing twins by using of diets of three plane of protein. Changes of the fatty acid composition of the milk of Border Leichesther x Scottish Blackface ewes were also studied by using rations with and without fat supplementation.

In the 1st experiment supplementation of the diet with the protected Ca-palmitate increased the butter fat content of the milk by 15.8, 18.8 and 12.8 g/kg, respectively in the order of the increasing plane of protein supplementation ($P < 0.001$). The increase of the daily milk fat production was 32 g (14%), 53 g (25%) and 33 g (14%), respectively. At feeding the protected fat preparation the protein content of the milk decreased significantly, however production of milk protein did not change significantly.

Supplementation of the rations by increasing quantity of fish meal protein content of the milk rose significantly. Fatty acid composition of the milk can be influenced by feeding protected fat preparation.

Fig. 1. Ammonium concentration in the rumen at feeding different amount of protected fat preparation.

TEJELŐ TEHENEK TEJTERMELÉSÉNEK ALAKULÁSA ŐSZEEL, AZ ISTÁLLÓBA HAJTÁS IDEJÉN: AZ ALAPTAKARMÁNY TÍPUSÁNAK ÉS AZ ETETETT ABRÁK MENNYISÉGÉNEK HATÁSA

Nem mindennapi esemény a tejelő tehenek behajtása ősszel az istállóba, különösen a takarmányozási rendszer megváltozását illetően. Többnyire minden átmenet nélkül, hirtelen történik ez a környezeti, takarmányozási változás, amit általában tejtermelés csökkenés követ. Ezzel együtt a tejsír- és tejfehérje-tartalom is csökkenni szokott.

Negyvennyolc tehén istállóba való behajtás után, a laktáció végén a következő takarmányadagot kapta: 8 kg tej termelése felett abrakkiegészítést, 4 kg szénát, továbbá fűszénázst, 8–10 kg szárazanyag/nap mennyiségben. Ezenkívül 4 kg sarjűfü szerepelt minden tejelő tehén takarmányadagjában. Az etetett takarmány mennyiség gyorsan növekedett az istállóba hajtást követően és a második hétre 13–15 kg szárazanyag/nap mennyiséget is elérte (széna és szilázs). Az egyik csoport szénát a másik szénázst kapott. A tejtermelés sokkal nagyobb mértékben csökkent a szénával etetett csoportban. (–2,2 kg tejtermelés-csökkenés az utolsó legeltetési és az első istállóban töltött hét után, mint a szilázssal takarmányozott teheneknél (0,6 kg tejtermelés csökkenés).

A tejsírszázalék is ebben a csoportban emelkedett nagyobb mértékben. A fehérje százalék jobban csökkent a szilázssal takarmányozott csoportban.

Érdekes megfigyelés, hogy az istállóba hajtást követő napon a tehenek mintegy 70%-ban állva maradtak és ez az arány 50%-ra csökkent, majd még kisebb mértékű volt a későbbiek során.

BIBL.: J.-B. COULON: Performances des vaches laitières autour de la rentrée à l'étable à l'automne : influence du type de ration de base et de la quantité de concentré offerte.
Ann. Zootechnique, Paris, 1986. 35. 1. 37–48.

A MELEG ÉS A HIRTELEN HŐMÉRSÉKLETVÁLTOZÁS HATÁSA A HIZÓMARHÁRA

Ádám Tamás – Barna István

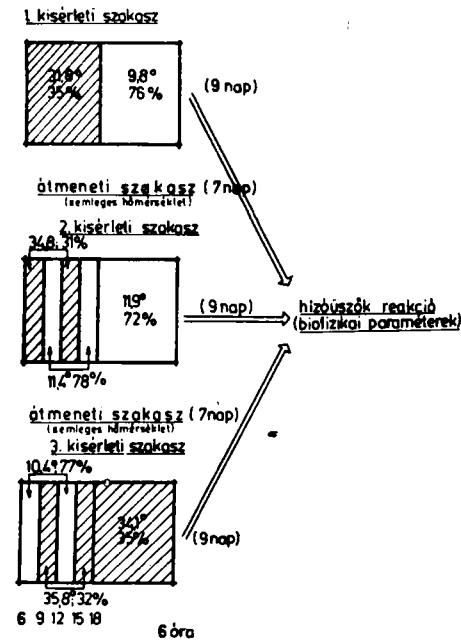
Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóközpont, Takarmányozási Kutatóintézet
Gödöllő–Herceghalom

Bevezetés

Mint a többi állatfajnál a szarvasmarhánál is a klimatikus környezet élettani és teljesítményi szempontból elsőrendű jelentőségű. Az arktikus eredetű európai fajtákra különösen a magas hőmérsékletnek van depresszív – és ezért teljesítményt csökkentő – hatása. Itt is a hőmérséklet foka és tartam játszik elsősorban szerepet. Környezetélettani szempontból a léghőmérséklet-ingadozást is figyelembe kell venni.

Ezek alapján tettük fel a *kísérleti kérdést*: hogyan reagál a nehézsúlyú növendék hizómarha a rövidebb és hosszabb ideig tartó magas (30 °C feletti) léghőmérsékletre, valamint a hirtelen hőmérsékletváltozásokra jól mérhető élettani reakciókkal, így a bőrhőmérséklettel, a belső testhőmérséklettel, valamint a percnkénti légzés- és szívverésszámmal. A korrektség és reprodukálhatóság kedvéért a *vizsgálatokat klímaistállóban* végeztük.

A módszer és az eredmények ismertetése előtt a kérdéssel kapcsolatos irodalmat tekintjük át. A környezeti hőmérséklet a haszonállatok termelési eredményeit befolyásolja (Amas, D. 1980). A legnagyobb termelést a „semleges hőmérsékleti zónában” várhatjuk. A felső kritikus hőmérséklet felett melegstressz lép fel. Ezt az állat szöveteinek szigetelése, szőrzete, táplálkozása és edzése befolyásolja. Akárcsak az alsó kritikus hőmérséklet alatt, a felső kritikus hőmérséklet felett is csökken a hőtermelés. A szerző a meleg ellen hatékony védekezésként az árnyékolást, az öntözőberendezéseket, a légkondicionált környezetet és kevés zsíradékot, sok szálas takarmányt magában foglaló takarmányozást ajánlja. van Es (1970) hizóborjakon végzett vizsgálatban állapította meg, hogy 10 °C-on a hőtermelés 40%-a latens hő volt, 25 °C-on pedig 60–70%. Nagyon fiatal állatok 15 °C alatt növekvő hőtermeléssel reagáltak, míg a növekedés teljében lévők ezt még 8 °C-on sem tették. Az utóbbi növendékmárhák 29 °C-on és 95% relatív páratartalomnál, vagy 30 °C-on és 75% relatív páratartalomnál 42 °C belső testhőmérsékletet értek el és légzési frekvenciájuk 100–160-ra emelkedett. 25 °C-on és 95% relatív páratartalomnál, vagy 28 °C-on 75%-nál a reakciók hasonlóak voltak, de csak 40 óra után jelentkeztek. Éjszaka 20–25 °C, 80–65% regeneráló szakasz után az állatok fiziológiai reakciói normalizálódtak. Givens és mtsai (1976) megállapították, hogy a viszonylag magas nappali hőmérséklet (31 °C) nem befolyásolja hátrányosan a hizómarhák teljesítményét, ha az alacsony éjszakai hőmérséklettel volt kapcsolatos. Mendel és mtsai (1971) a meleg expozíció és a teljesítmény közötti kapcsolatot Kaliforniában az Imperial Valley-ben 3 nyáron át húsmarhákon vizsgálták. Naponta 0, 6, 12, 18 és 24 órán át tartották a hizókat hűtött helyiségben. Keresték a hőmérsékleti fok, a hűtés tartama (óra) és a testtömeggyarapodás közötti korrelációt, amely $r = -0.6458$ volt. Délután 4 és este 10 óra közötti hűtés a hosszabb ideig tartó hűtéssel azonos testtömeggyarapodást eredményezett. Nappal 12 órán át tartó hűtés hatására jobban növekedett a testtömeggyarapodás, mint 12 órán át tartó éjszakai hűtésnél. Self (1972) több környezeti tényezőt ismertett, amely a testtömeggyarapodás gazdaságosságát befolyásolja. Télen a fedett karámban naponta 170, nyáron 70 g-mal nagyobb napi testtömeggyarapodást értek el Iowa-ban, mint a fedetlen karámban tartott marháknál. Télen 13%-kal, nyáron pedig 4%-kal volt jobb a takarmányértékesítés. A nem fedett karámban tartott marhák naponta 32,6 liter vizet fogyasztottak a fedett karámban tartottak 31,1 literével szemben. Télen a vízfogyasztásban nem volt különbség. A Feedstuffs (1967) Turnbull Ottawai kísérleteit ismerteti, amelyben a következő megállapításokra jutott: 1. rosszul akklimatizált húsmarha száraz almon jól alkalmazkodik takarmányfelvételével, hőtermelésével és szőrtakarójával a környezethez és hideg időben is fenntartja a jó testtömeggyarapodást. A meleg idő és a hirtelen hőmérsékletváltozás a marhák növekedését hátrá-



1. ábra. A meleg és a hirtelen hőmérsékletváltozás hatása a hizómarhára

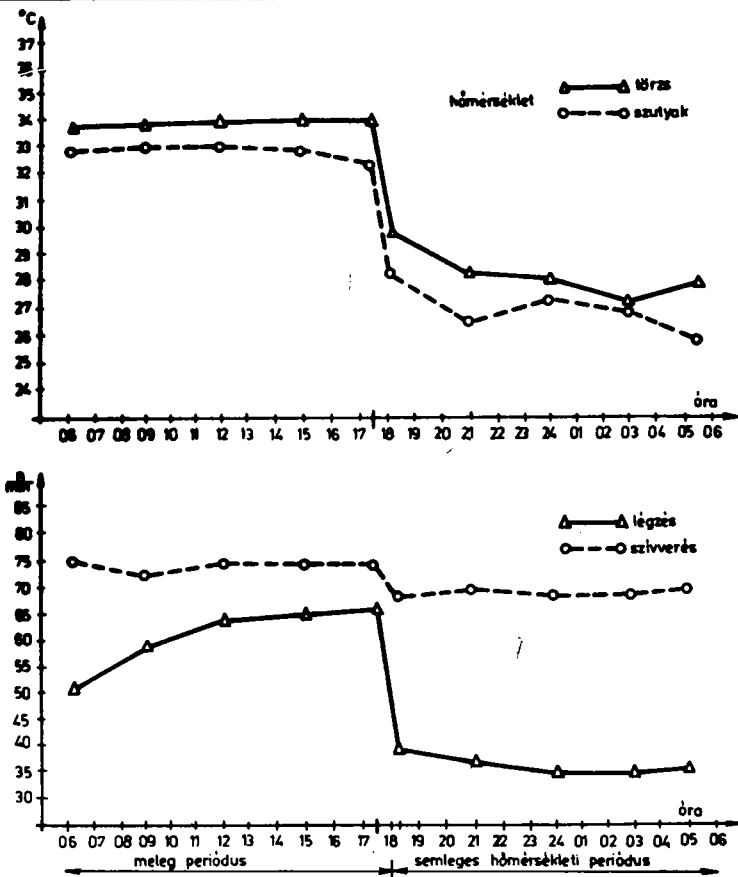
nyosan befolyásolták, 2. a léghőmérsékletet 2–5 °C-on jóval a hizómarhák hőmérséklete alatt kell tartani. Az épület jó hőszigetelésével kell a meleg ellen védekezni. Célszerű, ha az épülethez árnyékos kifutó csatlakozik, ahová a hizómarhák kijárhatnak.

A világirodalmi ismertetés második részében a meleg stressz és a hizómarhák közötti kapcsolatról lesz szó.

Kamal és Johnson (1971) a teljes test-szárazanyag veszteségről, mint a rövid ideig tartó melegstressz hatásának mértékéről a szarvasmarhánál adnak számot. 6 hónapos fríz borjakat 3 napon keresztül 18,3 °C, 3 napon át pedig 32,2 °C hőmérsékleten 5% relatív páratartalom tartottak. A test víztartalma a hőség hatására nőtt, az összes testsúly azonban 15%-kal csökkent, a szervezet vízforgalma jelentősen növekedett, a végbélhőmérséklet a melegben emelkedett. Kellaway-Colditz (1975) fríz és brahman x fríz (F_1) üszöket klímakamrában tartottak és kiváló minőségű takarmányt etettek. A takarmányfelvételt, a növekedést és a N-anyagcserét vizsgálták 21 nap három szakasza alatt 20, 30 és 38 °C-on (68, 52 és 46% relatív páratartalomnál). Az F_1 állatok csak meleg stresszben múlták felül a fajtatiztátat. A takarmányfelvétel és a növekedési erély 20 °C-on azonos volt. A hőmérséklet emelkedésével a frízek takarmányfelvétele és testtömeggyarapodása szignifikánsan csökkent. Az F_1 -eknél

a csökkenés sokkal kisebb volt. 30 és 38 °C-on azonban a frízeknek sokkal nagyobb volt a légzési frekvenciája és a rektális hőmérséklete. A frízek több vizet fogyasztottak, de a számított párolgásos vízvesztés mindkét genotípusban azonos volt. Az emésztés hatékonysága a két fajtánál mindkét hőmérsékleten megegyezett. A frízek növekvő melegstresszel növelték a N-vesztéséget a vizeletben és csökkent a N-retenció a N-felvétellel szemben. Az F_1 -eknél a tendencia azonos volt, de sokkal mérsékeltebb. A frízek N-retenciójának csökkenése az izomszövet RNA-koncentrációjának csökkenésével és a kreatinin kiválasztás növekedésével volt kapcsolatos. Kelley (1960) megállapította, hogy a húsmarhák felületi hőmérséklete a sugárzásos és áramlásos hőleadást nagymértékben meghatározza, és ugyanakkor indikátora a komfortnak, vagy tűrőképességnek hidegben és melegben egyaránt. A Missouriban végzett kísérletek szerint 80 °F-en (26,5 °C) növekvő testtömeggel a bőrhőmérséklet csökkent, a szőrhőmérséklet viszont növekedett. 50 °F-en (10 °C) növekvő testtömeggel a bőr- és a szőrhőmérséklet egyaránt csökkent. Morrison és Givens (1973) húsmarhákát minden esetben, amikor a környezeti hőmérséklet 27 °C fölé emelkedett 30 percenként egy-egy percig árnyékban vízzel locsolták. Ennek következménye a locsolt állatok szignifikánsan nagyobb takarmányfogyasztása és testtömeggyarapodása volt, az árnyékban tartott és nem locsolt állatokkal szemben. A takarmányértékesítés nem szignifikánsan volt jobb a locsolt állatoknál, amelyeknek delutánonként kisebb volt a légzési frekvenciája és alacsonyabb a belső testhőmérséklete. Olbrich és mtsai (1973) légkondicionált istállóban 6 hónapon át tartó kísérletet végeztek zeбуval és skót hegyi marhával a hideg- és a melegtűrő szarvasmarha emésztési paramétereinek megállapítása céljából 9, 18 és 30 °C léghőmérsékleten. A marhák 20 hónaposak voltak. Nagy koncentrátumú és alacsony szálastakarmány szintű, és nagy szálastakarmány szintű és alacsony koncentrátumú takarmány-adagokat etettek. Mindkét fajtánál emelkedő környezeti hőmérséklettel fokozódott a légzési frekvencia. A skót hegyi marha rektális hőmérséklete emelkedő környezeti hőmérséklettel növekedett. A zebunak a legmagasabb átlagos végbélhőmérséklete a legalacsonyabb környezeti hőmérsékleten volt. Nem volt különbség a két fajta között a szárazanyag emészthetőségében.

A környezeti hőmérsékletnek egyik fajta szárazanyag emészthetőségére sem volt hatása. Mindkét fajtának pozitív volt a N-egyensúlya. A zebuknál növekvő környezeti hőmérséklettel csökkent a vizelet térfogata. A faeces szárazanyag %-ára a környezeti hőmérsékletnek csak kis hatása volt. A kutatási eredmények azt mutatják, hogy a hideg- és melegtűrő szarvasmarhánál a takarmányadag emészt-



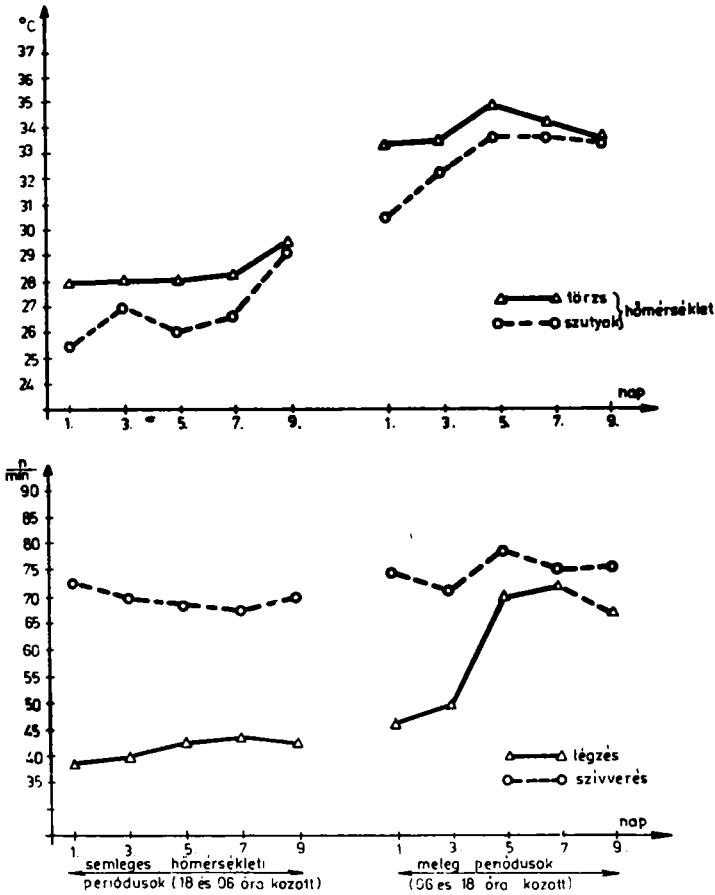
2. ábra. Törzs- és szutyak hőmérsékletek, valamint a percenkénti légzés- és szívverésszámok alakulása 3 óránkénti mérések alapján az első kísérleti szakaszban

hatósága nem tartozik a környezeti hőmérséklet fő ható tényezői közé. Sharma (1968) üszőkön a táplálóanyagfelvételt és emésztést meleg és nedves vidéken vizsgálta. Vizsgálta az anyagcsereműködés és a hűtőrőkéesség kapcsolatát is. A vizsgálatok tavasszal, nyáron, ősszel és télen folytak. Vizsgálta a takarmány- és vízfelvételt, a fehérje-, a zsír-emésztését, a N-, Ca- és P-egyensúlyt. A helyi akklimatizált állatok több takarmányt és vizet fogyasztottak testtömegegységre, mint az importáltak, de a szárazanyag, a nyersfehérje, a zsír és az összes szénhidrát emésztési együtthatói szignifikánsan kisebbek voltak az importált állatokéinál. A helyi állatok N-, Ca- és P-egyensúlya szintén kisebb volt, mint az importált állatoké. Vercoe (1976) trópusi meleg és nedves környezetben a hőség hatását brahman és afrikai marhákon, valamint hereford és shorthorn marhákon vizsgálta. A fajták között a rektális hőmérséklet növekedése és a léghőmérséklet között a fajtára jellemző különbségeket talált.

Saját vizsgálatok

Három átlagosan 400 kg testtömegű magyartarka hízóüzőzt klímaistállóban helyeztünk el, hogy a 30 °C feletti hőmérséklet és a hirtelen hőmérsékletváltozások hatását tanulmányozzuk (1. ábra). A vizsgálati időszakot három kísérleti, a 9 napos és három, a kísérleti szakaszokat megelőző 7 napos átmeneti szakaszokra osztottuk. Az átmeneti szakaszokban a hízóüzőzöket semleges hőmérsékleten tartottuk. A kísérleti szakaszok a következők voltak:

1. kísérleti szakasz: a hízóüzőzök naponta 18 órától reggel 6 óráig semleges hőmérsékleten, reggel 6 órától 18 óráig 30 °C feletti hőmérsékletű klímaistállóban voltak.



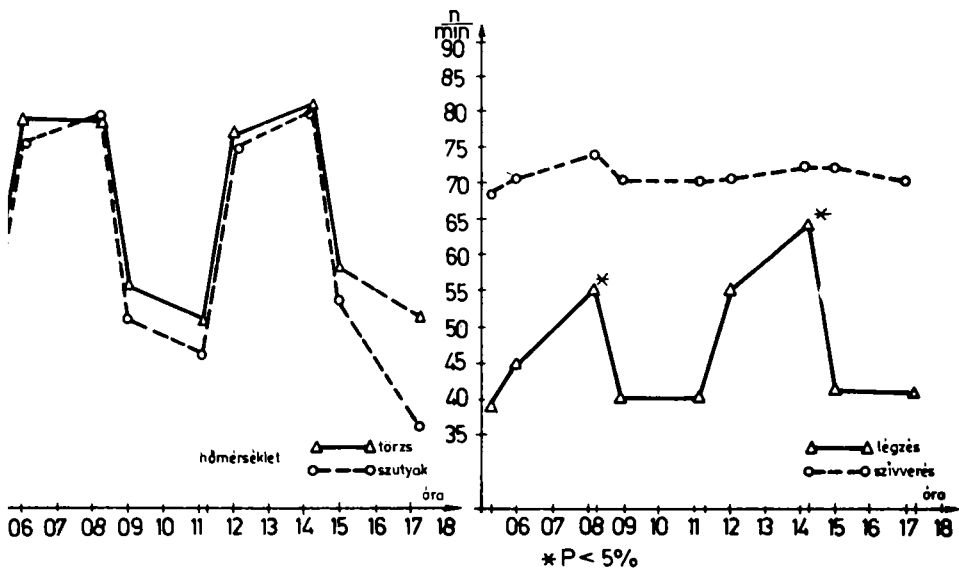
3. ábra. Törzs- és szutyak hőmérsékletek, valamint légzés- és szívverés-számok átlaga a mérési napokon

2. kísérleti szakasz: az állatokat 18 órától reggel 6 óráig a semleges hőmérsékletű klímaistállóban tartottuk, reggel 6 órákor a 30 °C feletti hőmérsékletű klímaistállóba vezettük át őket. Itt 3 órán át tartózkodtak az üszők, majd ezt követően 9 óráig a semleges hőmérsékletű klímaistállóba kerültek vissza, amelyet 12 óráig ismételtel a meleg klímaistállóban tartózkodás, majd 15 óráig a semleges hőmérsékletűben tartózkodás követett.

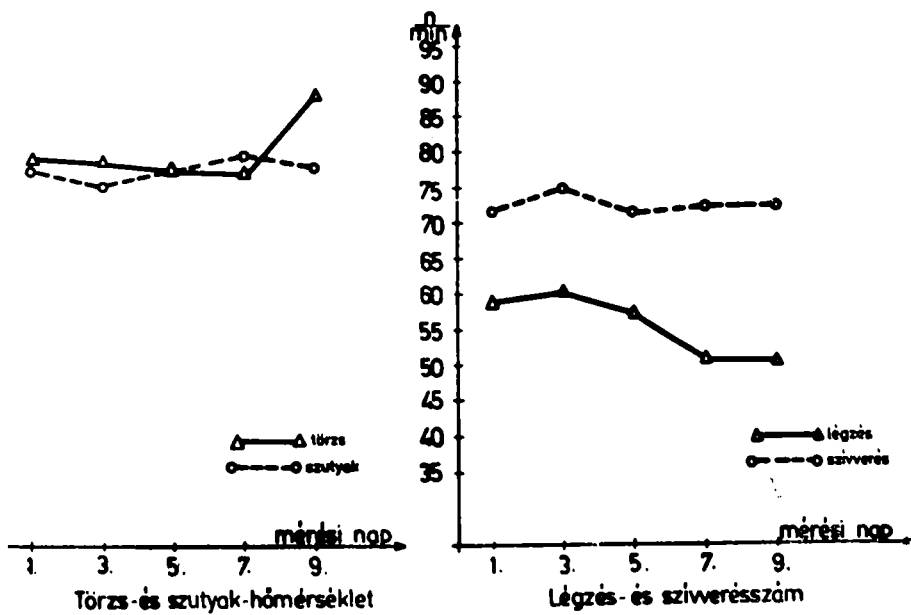
3. kísérleti szakasz: ez abban különbözött a 2.-től, hogy az üszők az estét és az éjszakát reggel 6 óráig 30 °C feletti hőmérsékleten töltötték, amelyet ezután 3 óránként váltakozva a semleges hőmérsékletű és meleg klímaistállóban tartózkodás követett délután 6 óráig.

Az 1. kísérleti szakaszban minden második napon 24 órán keresztül 3 óránként az üszők törzén, környéki részein a bőrhőmérsékleteket, valamint a belső testhőmérsékletet és a percnkénti légzés- és szívverésszámot határoztuk meg. A 2. és a 3. szakaszokban előbbi mérésekre reggel 6 és délután 6 óra között került sor úgy, hogy a méréseket a környezetváltozás előtt és közvetlenül utána végeztük, mégpedig a bőrhőmérséklet méréseknél az UH4-es termisztoros fokmérővel.

A törzstájék a következők voltak: mar, hát, far, a jobb és a bal oldal a bordaközi izmok felett, a szügy, a tőgytájék. A környéki részek közül a jobb- és a bal fül peremén, a bal mellső és a jobb hátsó csánkon végeztünk bőrhőmérséklet méréseket. A levegő hőmérsékletét és relatív páratartalmát regisztráltuk, míg a légsebességet naponta kétszer, reggel és délután, Hill-féle katatermóméterrel mértük meg. Az adatokat matematikai-statisztikai módszerekkel értékeltük.



4. ábra. Törzs- és szutyak hőmérsékletek, valamint percenkénti légzés- és szívverésszám alakulása 3 óránkénti mérések alapján a második kísérleti szakaszban



5. ábra. Élettani paraméterek a mérési napok meleg periódusaiban

A kísérleti kérdések megválaszolására először a három szakasz klimatikus környezetét ismertetjük. Az 1. ábrán, amelyen a vizsgálat módszerét ismertetjük, az egyes kísérleti szakaszok és azon belül a meleg és semleges hőmérsékleti periódusok átlagos hőmérsékleteit és relatív páratartalmait is feltüntettük. Az értékeket részletesebben az 1. táblázatban összegezzük. Eszerint a meleg és a semleges hőmérsékleti periódusok között 23,6 °C volt a különbség, ami a semleges hőmérsékletű helyiségből a meleg helyiségbe jutáskor az állatok számára komoly hőterhelést jelentett. A relatív páratartalmak a hőmérsékleteknek megfelelőek voltak, minthogy a magas hőmérsékletű periódusokban átlagosan 33%-ot, a semleges hőmérsékletűekben 76%-ot mértünk.

Az 1. kísérleti szakasz eredményei a 2., 3. ábrán és a 2. táblázaton láthatók.

A 2. ábrán a nappali meleget követő esti és éjszakai semleges hőmérsékleti periódusban a törzs- és a szutyakhőmérséklet, valamint a légzési frekvencia és a percnkénti szívverésszám 3 óránkénti alakulását láthatjuk. A 3. ábrán előbbi paramétereknek a mérések napján kapott átlagait tüntettük fel. A 2. táblázaton a paraméterek 3 óránkénti alakulását foglaltuk össze. Itt már a perifériás fülhőmérsékletet és a belső testhőmérsékletet is ismertetjük.

Az adatokból a következőket állapíthatjuk meg:

1. Reggel a meleg környezetbe került állatok gyorsan reagálnak a klimatikus környezetváltozásra és csak a szutyak hőmérsékletében mutatkozott minimális adaptálódás 9–12 órával a meleg környezetben tartózkodáskor. A semleges hőmérsékletbe visszahelyezésre az állatok erőteljesen reagáltak. Kereken 2 órára volt szükségük a normál értékek helyreállításához. A meleg környezetbe jutáskor a légzési frekvencia emelkedése következett be.
2. A mérési napok szerint elemezve a bőrhőmérsékletek alakulását, a két klimatikus környezet közötti jelentős különbség jól kifejezésre jutott azzal, hogy az 1-től 5-ik mérési napig fokozott értékkel reagáltak a hízóuszók, majd mérsékelt adaptálódás mutatkozott. A semleges hőmérsékletű periódusokban a két utolsó mérési napon előbbivel ellentétes tendencia jelentkezett, ami arra enged következtetni, hogy a sorozatos nappali hőterhelések a semleges hőmérsékletben is éreztették hatásukat.

A percnkénti légzés- és szívverésszámban az előbbivel azonos tendencia volt megfigyelhető.

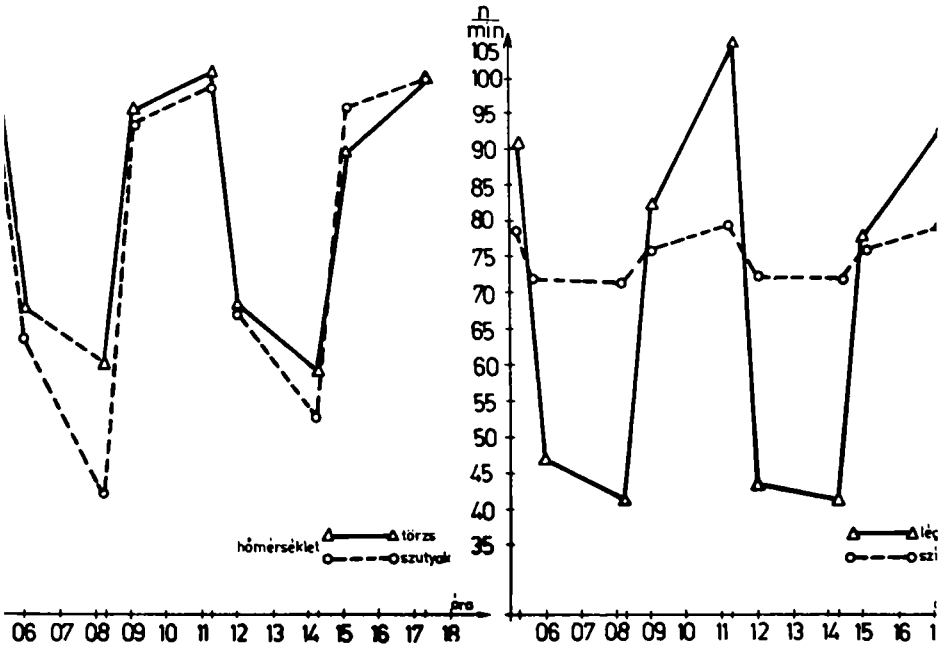
A 2. kísérleti szakaszban az esti-éjszakai 12 órás semleges hőmérsékletben tartózkodást 3 óras meleg és semleges hőmérsékletű periódusok követték. Az eredményeket két ábrán (4., 5. ábra) és egy táblázatban (3. táblázat) foglaltuk össze, amelyből megállapításaink a következők:

1. táblázat

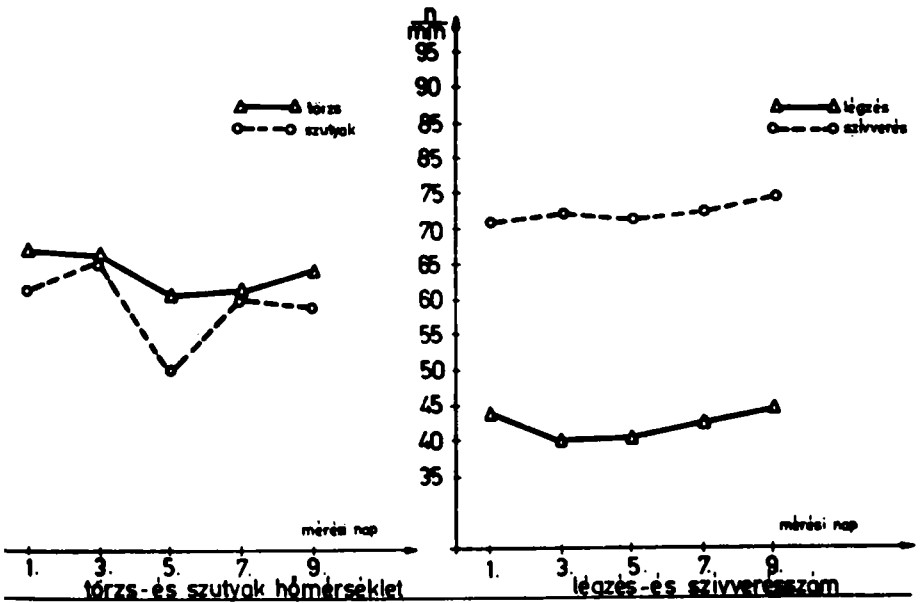
A három kísérleti szakasz klímája

Paraméterek (1)	meleg	seml.	meleg	seml.	meleg	seml.
	(2)	hőm. (3)	(2)	hőm. (3)	(2)	hőm. (3)
	periódus		periódus		periódus	
°C						
\bar{x}	31,8	9,8	34,8	11,4	35,8	10,4
$s \pm$	2,28	2,4	1,40	1,53	16,4	2,62
max.	35,5	15,0	37,6	14,2	38,0	16,0
min.	26,2	6,0	33,0	9,0	31,2	5,4
%						
\bar{x}	35	76	31	78	32	77
$s \pm$	8,45	7,37	9,7	7,5	12,58	9,41
max.	53	92	53	94	48	89
min.	21	65	19	64	15	60
m/sec						
\bar{x}	0,10	0,09	0,14	0,08	0,09	0,08
$s \pm$	0,05	0,04	0,05	0,07	0,03	0,04
max.	0,24	0,20	0,35	0,37	0,32	0,20
min.	0,05	0,03	0,05	0,03	0,04	0,03

Climate in the 3 experimental periods
parameters (1), hot period (2), thermoneutral period (3)



6. ábra. Törzs- és szutyak hőmérsékletek, valamint a percnkénti légzés- és szívverés alakulása 3 óránkénti mérések alapján a harmadik kísérleti szakaszban



7. ábra. Élettani paraméterek a mérési napok semleges hőmérsékleti periódusaiban

1. A 3 óránkénti léghőmérsékleti változásokra a hízóüzőök bőrhőmérsékletükkel és légzési frekvenciájukkal azonnal reagáltak. A percnkénti szívverésszámban a reakció mérsékelt volt.
2. A paramétereket a mérési napok meleg periódusai szerint elemezve a légzési frekvenciában fokozatos adaptálódás állapítható meg. Az 5. ábrán a törzs- és a szutyakhőmérsékletben ennek ellenkezője olvasható le.
3. A 3. táblázat szerint a légzési frekvenciában a második meleg periódus végén mért (65) és az első periódusban mért érték között (56) szignifikáns különbség volt ($P < 5\%$), ami arra utal, hogy a hízóüzőeknek a 2. meleg periódust megelőző semleges hőmérsékleten tartózkodás nem volt elegendő a szervezet hőegyensúlyának helyreállításához.

A 3. kísérleti szakasz értékeit, ahol a 18 órától 6 óráig tartó meleg periódust nappal 3 óránkénti nagy hőmérsékletingadozások követték, a 6., és 7. ábrán és a 4. táblázatban közöljük. Következtetéseink a következők:

1. Mind a törzs-, mind pedig a szutyakhőmérsékletek igen érzékenyen és gyorsan reagáltak az erőteljes léghőmérséklet változásokra, amely a szutyaknál a törzshőmérséklethez képest még fokozottabb volt. A percnkénti légzésszámban ez a reakció még nyomatékosabb volt. A percnkénti szívverésszámban bekövetkezett reakció erőteljesebb volt, mint ahogy azt a 2. kísérleti szakaszban észleltük. Ezt azokkal magyarázhatjuk, hogy az üszök a napi 24 órájából 18 órát töltöttek 30 °C-nál melegebb környezetben, ami szervezetük hőegyensúlyát erősen megterhelte és magasabb abszolút értékben is kifejezésre jutott.
2. A 7. ábrából kiolvasható, hogy a percnkénti légzés- és szívverésszámban a semleges hőmérsékletű periódusokban a szakasz előrehaladtával, a nagy hőterhelés következtében, emelkedés észlelhető. A bőrhőmérsékletekben a szakasz közepéig (5. napjáig) a bőrhőmérséklet csökkenése, majd emelkedése következett be.
3. A 4. táblázat szerint a nappali meleg periódusra a végbélhőmérséklet reagált a leglassabban. A többi paraméter érzékenyen és gyorsan követte a léghőmérséklet változását. A legnagyobb reakciót a fülhőmérsékleten és a légzési frekvencián mértük.

Az 5. táblázatban a kísérleti szakaszok meleg és hideg periódusainak összehasonlítását ismertetjük. Az első vízszintes sorban az 1. kísérleti szakasz meleg periódusainak (reggel 6 órától délután 6 óráig) értékei láthatók. A 2. sorban a 2. kísérleti szakasz első meleg periódusainak (reggel 6 és 9 óra között), a harmadik sorban ugyanazon szakasz 2. periódusainak (12 óra és 15 óra között) értékei olvashatók a szórásokkal.

A bőr- és végbélhőmérsékletekben kicsi volt a különbség. Ugyanakkor a 3. kísérleti szakaszban, legfőképpen pedig a légzési frekvenciában, magasabbak voltak az értékek. Mindez azt bizonyítja, hogy ebben a szakaszban a naponta 18 óráig melegben tartás stesszornak tekinthető. Az 5. táblázat alsó felében ismertetett hideg periódusok értékei a meleg periódusokban kapottakat megerősítik.

Kísérletünk célja szabályozott klimatikus környezeti viszonyok között a nagyszűnyű hízómarhák reakcióinak vizsgálata volt a magas hőmérséklet és a hirtelen nagy hőmérsékletingadozások hatására. A világirodalomból ismeretes, hogy a felső kritikus hőmérséklet felett, akár csak az alsó kritikus hőmérséklet alatt csökken a hústermelés (AMAS, 1980). Ez azonban egy sor élettani folyamattal van összefüggésben. Ebben a folyamatsorozatba szándékoztunk bepillantani a hőegyensúly fenntartásában résztvevő vizsgált paramétereken keresztül. van Es-hez (1970) hasonlóan mi is semleges hőmérsékletű, úgynevezett regeneráló szakasz után a hízómarhák vizsgált biofizikai reakcióinak normalizálódását észleltük. Figyelemre méltó Given és mtsai (1976) megállapítása, miszerint a viszonylag magas nappali hőmérséklet ($\bar{x} : 31\text{ °C}$) nem befolyásolja hátrányosan a hízómarhák teljesítményét, ha az alacsony éjszakai hőmérséklettel volt kapcsolatos. A húsmarha teljesítményére vonatkozó megállapítást Turnbul (1967) ottawai kísérleteiben is olvashatjuk, miszerint a meleg idő és a hirtelen hőmérsékletváltozás a marhák növekedését hátrányosan befolyásolja. A hízómarhák hőmérsékleti igénye jóval a hízósértésekéi alatt van. A melegstressz hatását vizsgálva Kamal és Johnson (1971) is megállapították, eredményeinkkel egybehangzóan, hogy náluk a 3 napon át tartó 18,2 °C-t követő 3 napos meleg szakaszban ($\bar{x} : 32,2\text{ °C}$ és 50% relatív páratartalom) a szervezet vízforgalma növekedett és a végbélhőmérséklet emelkedett. Olbrich és mtsai (1973) skót hegyitarka hízómarhákban – hozzájuk hasonlóan – emelkedő környezeti hőmérséklettel a légzési frekvencia emelkedését észlelték. Vercoe (1976) genetikai-környezeti interakció keretében a brahman és az afrikai marha és a hereford és a shorthorn marhákat vizsgálták és megállapították, hogy a léghőmérséklet és a rektális hőmérséklet között pozitív korreláció állott fenn, ami utóbbi két fajtnál nagyobb volt. Véleményünk szerint a magyartarka fajta az előbbi két fajta között van a melegtűrőképesség vonatkozásában.

2. táblázat

Az 1. kísérleti szakaszban mért adatok
(n = 3; $\bar{x} \pm SD$)

IDŐPONT (1)	TÖRZS (3)	FÜL (4)	SZUTYAK (5)	VÉGBÉL (6)	LÉGÉS (7)	SZÍVVERÉS (8)
órákor (2)	°C	°C	°C	°C	min ⁻¹	min ⁻¹
18,00	29,93 ±0,505	<i>semleges</i> 29,50 ±0,553 26,59 ±0,964 27,88 ±0,628 26,56 ±0,617 24,98 ±0,703	<i>hőmérsékleti periódus</i> 28,34 ±1,311 26,56 ±1,176 27,30 ±1,212 26,96 ±0,252 25,83 ±0,491	38,78 ±0,251 38,64 ±0,041 38,60 ±0,243 38,53 ±0,042 38,52 ±0,110	44,77 ±0,874 43,60 ±1,562 40,40 ±0,872 40,33 ±0,643 40,67 ±0,416	68,68 ±2,110 70,66 ±0,702 68,93 ±1,404 69,93 ±0,557 70,33 ±0,416
21,00	28,44 ±0,071					
24,00	28,33 ±0,235					
03,00	27,48 ±0,386					
05,30	28,07 ±0,257					
06,00	33,75 ±0,603	<i>meleg periódus</i> 34,11 ±0,933 34,16 ±0,316 33,98 ±0,142 34,27 ±0,270 33,87 ±0,357	32,81 ±0,441 32,92 ±0,882 32,56 ±0,746 32,84 ±1,248 32,27 ±1,572	38,77 ±0,127 38,82 ±0,158 38,86 ±0,053 38,83 ±0,122 38,80 ±0,147	51,20 ±1,744 59,13 ±4,957 64,00 ±2,987 65,80 ±2,771 66,07 ±2,900	75,07 ±1,102 73,80 ±2,307 74,67 ±2,301 73,93 ±2,203 74,47 ±2,386
09,00	33,91 ±0,452					
12,00	33,97 ±0,150					
15,00	34,05 ±0,061					
17,30	33,95 ±0,091					

Data taken in the 1st experimental period
time (1), hour (2), trunk (3), ear (4), planum nasolabiale (5), rectum (6), respiration rate (7), heart rate (8), the moneutral period (9), hot period (10)

3. táblázat

A 2. kísérleti szakaszban mért adatok
($n = 3$; $\bar{x} \pm SD$)

IDŐPONT (1)	TÖRZS (3)	FÜL (4)	SZUTYAK (5)	VÉGBÉL (6)	LÉGZÉS (7)	SZÍVVERÉS (8)
órákor (2)	°C	°C	°C	°C	min ⁻¹	min ⁻¹
05,30	29,27 ±0,425	27,98 ±1,615	28,20 ±0,693	38,57 ±0,081	39,00 ±0,721	69,86 ±0,808
06,00	33,76 ±0,408	34,20 ±0,426	33,14 ±1,075	38,78 ±0,178	45,60 ±0,600	71,40 ±0,200
08,30	33,77 ±0,217	33,55 ±0,856	33,84 ±0,163	38,77 ±0,114	55,73 ±3,331	74,53 ±1,285
09,00	29,13 ±0,608	28,48 ±0,902	28,28 ±0,935	38,73 ±0,416	41,07 ±0,808	71,60 ±0,010
11,30	28,23 ±0,169	25,41 ±1,506	27,26 ±0,075	38,59 ±0,042	40,53 ±1,286	70,60 ±0,346
12,00	33,42 ±0,450	33,49 ±0,430	33,18 ±0,271	38,63 ±0,117	56,20 ±1,778	71,40 ±1,587
14,30	34,10 ±0,160	34,35 ±0,208	34,01 ±0,168	38,88 ±0,111	64,93 ±2,501	73,20 ±1,058
15,00	29,76 ±0,457	28,93 ±0,961	28,75 ±0,609	38,72 ±0,127	42,60 ±0,231	73,73 ±3,002
17,30	28,31 ±0,591	24,08 ±1,865	25,05 ±0,175	38,62 ±0,020	41,53 ±0,116	70,13 ±0,306

Data taken in the 2nd experimental period
identical with Table 1. (1-8)

4. táblázat

A 3. kísérleti szakaszban mért adatok
(n = 3; $\bar{x} \pm SD$)

IDŐPONT (1)	TÖRZS (3)	FÜL (4)	SZUTYAK (5)	VÉGBÉL (6)	LÉGZÉS (7)	SZIVVERÉS (8)
órákor (2)	°C	°C	°C	°C	min ⁻¹	min ⁻¹
05,30	37,80 ±0,295	35,71 ±3,313	37,42 ±0,203	38,87 ±0,092	92,13 ±3,402	77,80 ±0,872
06,00	31,63 ±3,469	29,56 ±0,887	30,86 ±1,069	38,83 ±0,046	47,73 ±1,286	72,93 ±0,924
08,30	30,08 ±0,534	21,81 ±2,549	26,70 ±2,862	38,67 ±0,120	40,27 ±0,231	71,87 ±0,231
09,00	37,19 ±0,908	37,76 ±0,849	36,98 ±0,949	38,81 ±0,090	83,47 ±3,029	76,00 ±1,200
11,30	38,13 ±0,230	37,78 ±0,860	37,85 ±0,227	39,04 ±0,125	105,46 ±5,662	79,47 ±0,611
12,00	31,78 ±0,675	30,98 ±0,165	31,50 ±0,265	38,67 ±0,031	43,64 ±1,514	72,80 ±0,693
14,30	29,99 ±0,179	22,72 ±1,832	28,55 ±2,299	38,72 ±0,020	41,07 ±0,231	72,87 ±1,026
15,00	35,99 ±2,551	37,55 ±0,898	37,08 ±0,766	38,79 ±0,031	77,73 ±2,052	76,40 ±1,058
17,30	37,91 ±0,236	38,10 ±0,365	37,94 ±0,300	39,08 ±0,058	93,07 ±2,344	78,00 ±0,800

Data taken in the 3rd experimental period
identical with Table 1. (1-8)

A

A kísérleti szakaszok összehasonlítása
($n = 3; \bar{x} \pm SD$)

PERIÓDUS (1)	TÖRZS (3) °C	FÜL (4) °C	SZUTYAK (5) °C	VÉGBÉL (6) °C	LÉGZÉS (7) min ⁻¹	SZÍVVERÉS min ⁻¹ (8)					
Az 1. kísérleti szakasz 6–18 óra közötti periódusaiban (9)	<i>meleg</i>	<i>periódusok</i> (2)	<i>periódusok</i> (13)	<i>periódusok</i> (13)	<i>periódusok</i> (13)	<i>periódusok</i> (13)					
	33,88 ±0,303						34,09 ±0,308	32,08 ±0,850	38,76 ±0,088	61,23 ±2,790	75,20 ±1,122
	≠						⊕	≠	⊕	□	⊕
	33,74 ±0,261						33,87 ±0,314	33,51 ±0,508	38,77 ±0,149	49,27 ±3,789	72,96 ±0,723
A 2. kísérleti szakasz 6–9 óra közötti periódusaiban (10)	33,77 ±0,243	33,92 ±0,295	33,59 ±0,066	38,75 ±0,110	60,57 ±2,137	73,87 ±1,222					
	⊕	⊕	≠	⊕	≠	⊕					
	37,66 ±0,564	37,78 ±0,699	37,41 ±0,545	38,78 ±0,349	94,53 ±3,692	77,73 ±0,902					
A 3. kísérleti szakasz 9–12 és 15–18 óra közötti periódusaiban (12)	≠	⊕	≠	⊕	≠	⊕					
Az 1. kísérleti szakasz 18–6 óra közötti periódusaiban (9)	<i>semeleg</i>	<i>semeleg</i>	<i>semeleg</i>	<i>semeleg</i>	<i>semeleg</i>	<i>semeleg</i>					
	28,44 ±0,136						26,71 ±0,465	26,87 ±0,792	38,63 ±0,124	41,81 ±0,611	69,82 ±0,777
	⊕						⊕	⊕	⊕	□	⊕
	28,68 ±0,383						26,41 ±0,785	27,47 ±0,499	38,66 ±0,030	40,96 ±0,577	71,00 ±0,346
A 2. kísérleti szakasz 9–12 és 15–18 óra közötti periódusaiban (10)	30,78 ±0,335	26,69 ±2,827	28,78 ±1,758	38,78 ±0,062	44,00 ±0,721	72,40 ±0,529					
	⊕	⊕	⊕	⊕	□	⊕					
A 3. kísérleti szakasz 12–15 óra közötti periódusaiban (12)	30,89 ±0,421	27,15 ±1,054	29,78 ±0,638	38,70 ±0,021	42,13 ±0,503	72,83 ±0,802					

≠ : P=0,1% szinten szignifikáns; ⊕ : P=1,0% szinten szignifikáns; □ : P=5% szinten szignifikáns (14)

Comparison of the experimental periods

period (1), hot periods (2), identical with Table 1. (3–8), in periods between 6 and 18 hours in the 1st experimental period (9), in periods between 6 and 9 hours of the 2nd experimental period (10), in periods between 12–15 and 15–18 hours of the 3rd experimental period (12), thermoneutral periods (13), level of significance (14)

Következtetések

A semleges hőmérsékletű periódust (\bar{x} : 9,8 °C) követő meleg periódusban (\bar{x} : 31,8 °C) a törzshőmérséklet átlagosan 5,2 °C-kal, a fülhőmérséklet 7,4 °C-kal, a rektális hőmérséklet 0,16 °C-kal, a légzési frekvencia 20-szal és a percnkénti szívverésszám 5-tel emelkedett.

A 2. kísérleti szakaszban a 3 óránkénti léghőmérsékletváltozásokra a hízóüszők gyorsan és érzékenyen reagáltak. A meleg periódusokban a törzshőmérséklet 4,9 °C-kal, a fülé 6,9 °C-kal, a szutyaké 8,0 °C-kal, a végbéle 0,12 °C-kal fokozódott. A meleg periódusban 14,5-tel több légzésszámot és 1,5-tel több szívverésszámot mértünk, mint a semleges hőmérsékletű periódusban.

A 3. szakaszban az éjszakai melegben tartózkodás a nappali 3 órás semleges hőmérsékletű periódusokban erősen érezte hatását, úgyhogy a 2. szakaszhoz képest ezekben a periódusokban a törzshőmérséklet 2 °C-kal, a fülhőmérséklet 0,2 °C-kal, a szutyaké 1,3 °C-kal, a végbélhőmérséklet 0,12 °C-kal, a percnkénti légzésszám 3-mal és a szívverésszám 1,4-del volt több, mint a 2. szakaszban, amikor a hízómarhákat este 6 és reggel 6 óra között semleges hőmérsékleten tartottuk, tehát nem terhelő hatású klimatikus környezetben. A vizsgált magyartarka hízóüszők jól alkalmazkodtak a magas léghőmérsékletekhez és jól reagáltak a hirtelen nagy hőmérsékletváltozásokra. Minél hosszabb ideig tartott a terhelő környezeti hatás, annál lassabban normalizálódott a szervezet hőegyensúlya.

Az alapozó jellegű kutatási eredményekből a *gyakorlat számára* az a következtetés vonható le, illetve az a *javaslat* tehető, hogy zárt istállóban-hizálás esetében a hízómarhákat tavasszal és nyáron mindenképpen indokolt estétől reggelig, akár egész nap a szabadban lehetőleg tetővel ellátott, karámban tartani.

IRODALOM

1. *Amas, D.* (1980): Thermal environment effect production efficiency of livestock. Bioscience, Washington. 30. k. 7. sz. 457–460. p.
2. *van ES, A. J. H.* (1970): Der Einfluss des Stallklimas auf die Produktion der landwirtschaftlichen Nutztiere, insbesondere der Mastkälber, Milchkühe und Mastschweine. Geflügelhof-Kleinvieh, Bern. 33. k. 23. sz. 28–33. p.
3. *Givens, R. L.–Garrett, W. N.–T. E. Bond* (1966): The California environment and the use of shade for feedlots. 6. th Ann. Calif. Feeder's Day. Rep. Oct. 28. p. 38.
4. *Kamal, T. H.–Johnson, H. D.* (1971): Total body solids loss as a measure of a short-term heat stress in cattle. J. Anim. Sei. Menasha. 32. k. 2. sz. 306–311. p.
5. *Kellaway, R. C.–Colditz, P. J.* (1975): The effect of heat stress on growth and nitrogen metabolism in Friesian and F₁ Brahman x Friesian heifers. Aust. J. Agric. Res., Melbourne. 26. k. 3. sz. 615–622. p.
6. *Kelly, C. F.* (1960): Effects of thermal environment on beef cattle. Agricultural Engineering. St. Joseph. 41. k. 9. sz. 613–614. p.
7. *Mendel, V. E.–Morrison, S. R.–Bond, T.E.–Lofgreen, G. P.* (1971): Duration of heat exposure and performance of beef cattle. J. Anim. Sci., Menasha. 33. k. 4. sz. 850–854. p.
8. *Morrison, S. R.–Givens, R. L.* (1973): Sprinkling cattle for relief from heat stress. J. Anim. Sci. márc. 36. k. 3. sz. 428–431. p.
9. *Olbrich, S. E.–Martz, F. A.–Hildebrand, E. S.* (1973): Ambient temperature and ration effects on nutritional and physiological parameters of heat and cold tolerant cattle. J. Anim. Sci. Menasha. 36. k. 2. sz. 574–580. p.
10. *Self, L.* (1972): Environmental implications in economy of gain in feedlot cattle. J. Anim. Sci. Albany. 35. k. 1. sz. 148–152. p.
11. *Sharma, D. C.* (1968): Intake and digestion of nutrients by the bovine under climatic stress. J. Nutr., Philadelphia. 94. k. 3. sz. 317–325. p.
12. *Vercoe, J. E.* (1976): Adaptability of different breeds of cattle to heat. Progr. biometr. Amsterdam. 1. 434–441. p.
13. 1967: Controlled environment. Feedstuffs. Minneapolis. 39. k. 40. sz. 38, 42. p.

Effect of the hot and sudden change of temperature on the beef cattle*Ádám T. - Barna I.***Institute of Animal Nutrition of the Research Centre for Animal Production,
Gödöllő-Herceghalom and Research Institute of Pharmaceutical Industry, Budapest***Summary*

The authors carried out examinations on 3 Hungarian Fleckvieh fattening heifers of 400 kgs weight. The effects of the hot and sudden change of the temperature were studied in three experimental periods.

1st experimental period: thermoneutral temperature between 6 p. m. and 6 a. m.; temperature over 30 °C between 6 a. m. and 6 p. m.

2nd experimental period: thermoneutral environment between 6 p. m. and 6 a. m.; alternating change of the hot and thermoneutral climate by 3 hours between 6 a. m. and 6 p. m.

3rd experimental period: temperature over 30 °C between 6 p. m. and 6 a. m. then alternating change of the hot and thermoneutral environment by 3 hours between 6 a. m. and 6 p. m.

In the hot environment the skin and rectal temperature and also the heart and respiration rate increased significantly.

Heat balance of the heifers became normal 10-15 min. after onset the thermoneutral regime. This took longer when sojourn in the hot increased. This was especially expressed in the 3rd experimental period when sojourn in the hot lasted for 18 hours.

This theoretical investigation may allow to conclude the necessity of heat protection of beef cattle in the spring and summer hot periods by keeping them in shadowed open yard or by increasing the ventilation of the stables.

Fig. 1 Effect of the hot and sudden change of temperature on the fattening cattle

Fig. 2. Temperature of trunk and planum nasolabiale and heart and respiration rate on basis of 3 hour measurements in 1st exp. period

Fig. 3. Temperature of trunk and planum nasolabiale and heart and respiration rate on days of measurement

Fig. 4. Temperature of trunk and planum nasolabiale and heart and respiration rate on basis of 3 hour measurements in 2nd exp. period

Fig. 5. Physiological parameters in hot periods of day of measurements

Fig. 6. Temperature of trunk and planum nasolabiale and heart and respiration rate on basis of 3 hour measurements in 3rd exp. period

Fig. 7. Physiological parameters in the thermoneutral periods of days of measurements

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Ш. Бедё</i> : Определение энергетической ценности кормов при помощи различных методов	385
<i>Шр Фекете</i> : Биотехнологические перспективы кормления сельскохозяйственных животных и птицы	395
<i>Ш. Бозо</i> : Результаты и концепция разведения хунгарофризского стада	403
<i>Я. Дохи</i> : Новые результаты джерзейской породы и её использование в формировании специализированных типов	415
<i>Н. Надь-Т.-не Равас-Я. Тёжер</i> : Сравнительная оценка способности кандидатов в племенных быков мясного пользования к использованию кормов	419
<i>Л. Бартосевич-Т. Гере-И. Дьёркёш-Г. Радо</i> : Изучение стадийности роста у нетелей	425
<i>Л. Фешюш-А. Палович-Л. Оцват-Э. Сёллёши</i> : Действие селекции при помощи маркерных свойств (группа крови, энзим) на улучшение устойчивости к стрессу и качество мяса П. Связь между группой крови ИА, типами энзимов РН1 и 6-РГД, а также величиной 21-дневного помета у венгерских крупных белых мясных свиней	433
<i>Ковачне К. Галь-А. Сердакейи</i> : Действие магниевого добавка на размножительную продуктивность свинок	441
<i>П. Грачик-Л. Хетеньи</i> : Взаимосвязи между среднесуточным привесом и оплатой кормов и возможности их использования в селекции свиной	447
<i>Й-не Вархедь-Й. Вархедь-Ж. Шимон</i> : Данные о содержании клеточных оболочек и клеток в важнейших отечественных кормах (грубых и массовых), побочных продуктов и их переваримости	453
<i>М. Кёвеш-Й. Й. Робиншон-А. К. Лоугх-Р. П. Аиткен</i> : Действие скармливания защищенного от разложения в рубце жирного препарата при дополнении в различной мере рыбной мукой на молочную продуктивность овцематов и на состав молока	459
<i>А. Адам-И. Барна</i> : Влияние зары и резких температурных изменений на откармливаемый скот	467

ÁLLATTENYÉSZTÉS ÉS TAKARMÁNYOZÁS

Felelős szerkesztő: Dr. Czákó József
Szerkesztőség 2103 Gödöllő, Agrártudományi Egyetem
Felelős kiadó: Vágner Ferenc, a Hírlapkiadó Vállalat vezérigazgatója
Kiadóhivatal: 1959 Budapest VIII., Blaha Lujza tér 3.
Terjeszti a Magyar Posta
INDEX: 25.132

HU ISSN: 0230 1814

Megjelenik évente hatszor

Előfizetési díj: 1 évre 234,- Ft, fél évre 117,- Ft

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a posta hírlapüzleteiben és a Hírlap-előfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR) 1900 Budapest V., József nádor tér 1. közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra.

Külföldön terjeszti a KULTÚRA Könyv és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat 1376 Budapest I., Fő utca 32. Telefon: 159-450 vagy a KULTÚRA külföldi képviselői

Bestellungen sind an KULTÚRA Ungarisches Aussenhandelsunternehmen für Bücher und Zeitungen, Budapest 62, Postfach 149., oder an ihre ausländischen Vertretungen zu richten

Orders may be placed with KULTÚRA Hungarian Trading Company for Books and Newspapers Budapest 62., P.O.B. 149, or with any of its representatives abroad

Заказы принимаются предприятием КУЛЬТУРА Внешнеторговое предприятие, Будапешт 62. п. 149 или его заграничным представительствами