

AZ ENERGIA- ÉS FEHÉRJEELLÁTÁS HATÁSA A NÖVENDEKÜSZÖK FEJLŐDÉSÉRE

2. Közlemény

VÁRHEGYI JÓZSEFNÉ – VÁRHEGYI JÓZSEF – HAJDA ZOLTÁN – LEHEL LÁSZLÓ –
SZABÓ FERENC

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők újabb két kísérletet (3. és 4. kísérlet) állítottak be annak megállapítására, hogy az energia- és fehérjeellátás milyen mértékben befolyásolja a holstein fríz üszők fejlődését. A növedéküszőket életkor és súly alapján 2 x 4 csoportba osztották. A kontroll csoportok mérsékelt energia- és fehérje (KE-KF) ellátásban, 1-1 csoport magas szintű energia- és fehérje ellátásban (NE-NF), 1-1 csoport magas szintű energia, de mérsékelt fehérjeszintű (NE-KF) takarmányozásban részesült. A borjúkorban fejlődésükben lemaradt üszőkből 1-1 külön csoport került kialakításra, melyek magas szintű energia- és fehérjetartalmú adagot fogyasztottak (felzárkóztató csoport). A 3. kísérlet 8,5. hónapos kortól 23. hónapos korig, a 4. kísérlet 6,1.-től 21. hónapos korig tartott. Éves korig az eltérés a fehérjeellátásban 23%, az energiaellátásban 13% volt, éves kor után 14% (fehérje), és 10% (energia) különbség volt a táplálóanyag felvételben.

A 3. kísérletben a NE-NF ellátásban részesült csoport szignifikánsan nagyobb súlygyarapodást és marmagasságot ért el a kontrollhoz hasonlítva. A felzárkóztató csoport a kísérlet végére a kontrollhoz hasonló élősúlyt ért el. A teljes kísérleti időszakot tekintve, a 3. kísérletben, a növedéküszők súlygyarapodása 858, 951, 884 és 954 g, a 4. kísérletben 827, 891, 852 és 902 g volt naponta, míg a kísérlet végén az üszők élősúlya 606, 635, 612 és 619 kg (3. kísérlet, 23. hónapos életkor), illetve 564, 592, 579 és 565 kg (4. kísérlet, 21. hónapos életkor) volt a kontroll, NE-NF, NE-KF és a felzárkóztató csoportok sorrendjében. A vemhesülési eredményekben nem tapasztaltak eltérést, jóllehet az első termékenyítésre fogamzott üszők részaránya a felzárkóztató csoportban kisebb volt.

A négy kísérlet eredményei alapján, az optimális fejlettség eléréséhez a következő energia- és fehérjekoncentrációt célszerű a takarmányadagokban biztosítani: éves kor eléréséig 6,6–6,7 MJ NEm, 4,1–4,2 MJ NEg és 13–14% nyersfehérje, 13–18. hónap között 6,4–6,5 MJ NEm, 3,9–4,0 MJ NEg és 12–13% nyersfehérje, 19. hónapos életkor fölött pedig 6,0–6,1 MJ NEm, 3,6–3,7 MJ NEg és 11,5–12% nyersfehérje, a szárazanyagban.

SUMMARY

Várhegyi, J.-né – Várhegyi, J. – Hajda, Z. – Lehel, L. – Szabó, F.: THE EFFECT OF ENERGY AND PROTEIN NUTRITION ON THE BODY SIZE OF GROWING HEIFERS. 2nd Paper

Two more trials (3. and 4.) were conducted to study the effect of protein and energy supply on the body size of growing Holstein Friesian heifers. The results of the first two trials were published earlier (Várhegyi et al., 2004). Growing heifers were grouped according to age and weight into 2 x 4 groups. Treatments were: low energy-low protein (LE-LP control), high energy-high protein (HE-HP), high energy-low protein (HE-LP) and handicapped group of heifers with the lowest daily gain during the pre-treatment period (645 vs. 769 g/day). Handicapped groups were fed high energy-high protein rations. Trials lasted from 8.5 to 23 (3rd trial) and from 6.1 to 21 (4th trial), months of age. The differences in crude protein (CP) and energy intakes up to 12 months of age were 23 and 13%, above 14 and 10%, respectively. Heifers reared on HE-HP rations showed higher daily gain, live weight and wither height in the 3rd trial in comparison with control group. Handicapped groups reached similar live weights to control groups by the end of the trial, due to the increased energy and protein intakes. During the entire

length of the trial, daily gains were 858, 951, 884 and 954 in the 3rd trial, 827, 891, 852 and 902 in the 4th trial for LE-LP, HE-HP, HE-LP and handicapped groups, respectively. At the end of the trials, the live weights of the heifers were 606, 635, 612 and 619 kg in 3rd trial (at 23 months of age), 564, 592, 579 and 565 kg in 4th trial (at 21 months of age) for LE-LP, HE-HP, HE-LP and in the handicapped groups, respectively. There was no significant difference in pregnancy results, although the conception rate to 1st service was lower in the handicapped groups (64 and 58%) in comparison with the others (between 67–75%).

Regarding our four trials, the following energy and protein concentrations can be advised for obtaining optimum body size: up to 12 months of age 6.6–6.7 MJ NEm; 4.1–4.2 MJ NEg and 13–14% CP, between 13 and 18 months 6.4–6.5 MJ NEm; 3.9–4.0 MJ NEg and 12–13% CP, above 19 months 6.0–6.1 MJ NEm; 3.6–3.7 MJ NEg and 11.5–12% CP in ration dry matter.

BEVEZETÉS

Az eltérő energia- és fehérjeellátás hatását a holstein fríz üszők növekedésére, fejlődésére és vemhesülésére korábban két kísérletben vizsgáltuk, melynek eredményeit folyóiratban korábban (*Várhegyi és mtsai*, 2004.) közzétük. Az elmúlt időszakban újabb két kísérletet (3. és 4.) folytattunk hasonló céllal. A növendéküszők fejlődésére vonatkozó irodalmat a korábbi közleményben részletesen bemutattuk.

A 3. és 4. kísérletünk célja részben azonos volt a korábbi két kísérlettel, nevezetesen az eltérő energia- és fehérjeellátás hatását kívántuk vizsgálni a növekedésre és vemhesülésre, valamint a borjúkorban fejlődésükben visszamaradt üszők felzárkóztatását terveztük intenzívebb takarmányozással elérni. Másrészt vizsgáltuk, hogy milyen hatással van a fejlődésre, ha a fehérje pótlását nagy mértékben NPN anyagokkal (karbamiddal) biztosítjuk. Az NPN anyagok felhasználása elsődlegesen a felnevelés költségeinek csökkentéséhez járulhat hozzá.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletet az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet növendékmарha telepén folytattuk. A 3. kísérletben összesen 47, átlagosan 8,5. hónapos, a 4. kísérletben összesen 45, átlagosan 6,1. hónapos növendéküszőt osztottunk négy-négy csoportba az élő súly és életkor alapján. A fent közölt létszámokban a kísérlet során bármilyen okból vágóba került állatok nem szerepelnek. A kiesések között a rendellenes nemi szervek, illetve a nagyon gyenge fejlődés volt a fő ok. Mindkét kísérletben 1-1 csoportot alakítottunk ki azokból az üszőkből, melyek borjúkorban az átlagosnál lényegesen kisebb súlygyarapodást értek el (felzárkóztató csoport). A 3., illetve 4. kísérletben a felzárkóztató csoportok súlygyarapodása 663, illetve 626 g volt naponta, szemben az átlagos fejlettségű üszők 744, illetve 794 g-os napi súlygyarapodásával. A növendéküszők összesen hét bikától származtak, az azonos apaságú üszőket egyenletesen osztottuk szét a csoportok között. Két bika lányai voltak túlsúlyban. Az üszők 70 (3. kísérlet), illetve 62%-a (4. kísérlet) e két bikától származott.

A növendéküszőket kötetlenül, csoportosan tartottuk és takarmányoztuk. Az etetés napi egy alkalommal, reggel történt. Az abrakféléket korlátozva, a szálas- és tömegtakarmányokat étvágy szerint etettük. Az adagban szereplő tömegtakarmányok, a kukoricaszilázs és lucernaszenázs, az átlagosnál gyengébb minő-

1. táblázat

A kísérletben etetett takarmányok kémiai összetétele, táplálóértéke

Takarmány (1)	n	Száraz- anyag (2)	Nyers- fehérje (3)	Nyers- zsír (4)	Nyers- rost (5)	Nmka (6)	Hamu (7)	NDF (8)	ADF (9)	NEm (10)	NEg (11)	MFE (12)	MFN (13)
		g/kg	1000 g szárazanyagban, g (14)							MJ/kg sza.	g/kg sza.		
Kukoricaszilázs 1 (15)	10	275	88	21	260	588	43	537	301	6,58	4,07	68	49
emésztetőség,% (16)	6		52	77	65	73		63	58				
Kukoricaszilázs 2 (15)	6	262	95	31	265	562	47	505	305	6,59	4,08	70	56
emésztetőség,% (16)	3		54	68	63	74		61	55				
Lucernaszenázs 1 (17)	5	546	176	24	308	389	103	456	384	4,60	2,27	78	104
emésztetőség,% (16)	6		61	56	44	68		49	40				
Lucernaszenázs 2 (17)	3	437	189	18	312	378	103	431	370	4,74	2,40	80	112
Lucernaszenázs 3 (17)	4	498	157	25	295	382	141	465	399	4,37	1,85	69	93
Réti széna (18)	3	906	76	17	383	462	62	676	455	4,51	2,14	75	49
Extr. napraforgódara (19)	2	926	408	13	181	318	80	288	238	6,46	3,96	143	259

Megj.: NDF, ADF neutrális- és savdetergens rost (8–9), NEm, NEg nettó energia létfenntartásra és súlygyarapodásra (10–11), MFE, MFN energia- és N függő metabolizálható fehérje (12–13)

Table 1.: Chemical composition and nutritive value of feeds
feed (1), dry matter (2), crude protein (3), ether extract (4), crude fibre (5), N free extract (6), ash (7), neutral detergent fiber (8), acid detergent fiber (9), net energy for maintenance (10), net energy for gain (11), energy dependent metabolizable protein (12), N-dependent metabolizable protein (13), in dry matter (14), maize silage (15), digestibility (16), lucerne haylage (17), grass hay (18), extr. sunflower meal (19)

ségűek voltak. A 18. hónapos életkor felett etetett réti széna gyenge minőségű volt. A kísérletben etetett takarmányok kémiai összetételét és táplálóértékét az 1. táblázatban mutatjuk be. A kukoricaszilázsok és a legnagyobb mennyiségben felhasznált lucernaszenázs (1) emésztetőségét kihasználási kísérletben, ürökkel határoztuk meg.

A táplálóanyag felvételben (energia, fehérje) a különbséget eltérő mennyiségű és összetételű abrakkeverékek etetésével érték el. Annak érdekében, hogy a növények ásványianyag- és vitaminpótlását az abrak mennyiségétől függetlenül, azonos szinten biztosítsuk, egy ún. ásványianyag koncentrátumot alakítottunk ki, melyet az üszők azonos mennyiségben kaptak. A kísérletekben etetett abrakkeverékek összetételét és táplálóanyag tartalmát a 2. táblázatban mutatjuk be. Mindhárom abrakkeverék karbamidot tartalmazott, a II. jelzésű üszőtápban ez volt az egyetlen fehérje kiegészítő. Az I., II. jelzésű üszőtápok és az ún. ásványianyag koncentrátum nyers fehérje tartalmának 21, 26 és 39%-a származott karbamidból. 20. hónapos életkor elérése után az abrak mennyiségét jelentősen csökkentettük, ezért a magasabb fehérjeszintet az ún. „nagyfehérjés” kísérleti csoportok részére extrahált napraforgódara etetésével biztosítottuk. A takarmányok táplálóanyag tartalmát laboratóriumi vizsgálatokkal rendszeresen ellenőriztük (Magyar Takarmánykódex, 1990).

A kontroll csoport (KE-KF, 1) mérsékelt intenzitású takarmányozásban részesült. Két kísérleti csoportban növeltük a takarmányozás intenzitását és az egyik

2. táblázat

A kísérletben etetett abrakkeverékek összetétele és táplálóanyag tartalma

(3. és 4. kísérlet)

	I.	II.	Ásványianyag koncentráció (2)
	Üszőtáp (1)		
%-os összetétel (3)			
Búza (4)	18,5	20	28
Kukorica (5)	50	79	37
Extr.napraforgó (6)	10	–	20
Extr.szója (7)	10	–	–
CGF (8)	10	–	–
Karbamid (9)	1,5	1	3
Premix* (10)	–	–	10
MCP	–	–	2
Az abrakkeverékek táplálóanyag tartalma (11)			
Szárazanyag, g/kg (12)	896	888	897
1000 g szárazanyagban (13)			
Nyersfehérje, g (14)	222	124	240
Karbamidból származó nyersfehérje, g (15)	47,2	31,8	94,4
a nyersfehérje%-ában (16)	21,3	25,6	39,3
Lebontható fehérje, g (17)	154	78	190
Bypass fehérje, g (18)	68	46	50
Nyerszsír, g (19)	32	37	24
Nyersrost, g (20)	54	24	59
NDF, g (21)	162	123	168
ADF, g (22)	66	30	68
NE _m , MJ (23)	8,57	9,04	7,13
NE _g , MJ (24)	5,83	6,22	4,80
MFE, g (25)	122	105	98
MFN, g (26)	141	80	144

*összetétele: Ca 185 g, P 81 g, Mn 5698 mg, Zn 6501 mg, Co 15 mg, I 31 mg, Se 32 mg, A vitamin 330000 NE, D vitamin 50000 NE, E vitamin 2500 NE/kg premix (3)

Table 2.: Composition and nutritive value of compound feeds

compound feed (1), mineral and vitamin mixture (2), composition (3), wheat (4), maize (5), extr.sunflower meal (6), extr.soybean meal (7), maize gluten feed (8), urea (9), premix (10), nutritive value (11), dry matter (12), in dry matter (13), crude protein (14), crude protein from urea (15), as percent of crude protein (16), degraded protein (17), bypass protein (18), ether extract (19), crude fiber (20), neutral detergent fiber (21), acid detergent fiber (22), net energy for maintenance (23), net energy for gain (24), energy dependent metabolizable protein (25), N dependent metabolizable protein (26)

csoport átlagos (NE-KF, 3), míg a másik magasabb szintű fehérjeellátásban (NE-NF, 2) részesült. A borjúkorban fejlődésükben visszamaradt üszők (felzárkóztató csoport) fehérje és energiaellátása végig magas szintű volt (NE-NF, 4).

3a. táblázat

A növendéküszők takarmány- és táplálóanyag felvétele a 3. kísérletben

Csoport (1)	1. kontroll (2)	2.	3.	4. felzárkóztató (3)
Kezelés (4)	KE-KF (5)	NE-NF (6)	NE-KF (7)	NE-NF (6)
8–12. hónapos korig (8)				
Takarmányfelvétel, kg/nap (9)				
Kukoricaszilázs 1 (10)	14,0	13,4	12,6	11,7
Lucernaszenázs 1 (11)	3,4	3,3	3,2	3,1
I. üszőtáp (12)	–	1,9	–	1,9
II. üszőtáp (12)	1,3	–	1,9	–
Ásványi koncentrátum (13)	0,5	0,5	0,5	0,5
Táplálóanyag felvétel, táplálóanyag koncentráció (14)				
Szárazanyag, kg (15)	7,4	7,6	7,3	7,0
Szárazanyag felvétel az élősúly %-ban (16)	2,66	2,74	2,64	2,83
Nyersfehérje, g (17)	925	1124	932	1064
Karbamidból származó nyersfehérje, g (18)	79	123	96	123
Nyersfehérje, % (17)	12,5	14,8	12,8	15,2
MFE, g (19)	576	639	591	600
MFN, g (20)	543	669	550	635
NEm, MJ/kg szá. (21)	6,50	6,58	6,69	6,61
NEg, MJ/kg szá. (22)	4,00	4,07	4,17	4,10
Fehérjemérleg a bendőben, g (23)	-33	30	-40	36
Létfenntartó szükséglet, NEm, MJ (24)	23,9	23,9	23,9	21,9
Súlygyarapodásra, NEg, MJ (25)	14,7	16,2	15,7	15,3
Súlygyarapodás, g/nap (26)	693	851	771	807

Table 3a.: Feed and nutrient intake of growing heifers in trial 3.

group (1), control (2), handicapped (3), treatments (4), low energy-low protein (5), high energy-high protein (6), high energy-low protein (7), age, between months (8), feed intake (9), maize silage (10), lucerne haylage (11), compound feeds (12), mineral and vitamin mixture (13), nutrient intake (14), dry matter (15), dry matter intake as % of body weight (16), crude protein (17), crude protein from urea (18), energy dependent metabolizable protein (19), N-dependent metabolizable protein (20), net energy for maintenance (21), net energy for gain (22), protein balance in the rumen (23), maintenance requirement (24), energy available for gain (25), daily gain (26)

Az üszőnevelési kísérletet a 21. (4. kísérlet), illetve a 23. (3. kísérlet) hónapos életkor eléréséig folytattuk, majd az üszők visszakerültek a tehenészeti telepre.

Az üszők élősúlyát a kísérlet kezdetén és végén, két egymást követő napon mértük. A kísérlet során havonta mérlegeltünk. A marmagasságot a 3. kísérletben 9. és 21., a 4. kísérletben 7. és 19. hónapos életkorban mértük.

A takarmányfogyasztást naponta, csoportonként regisztráltuk, a takarmány-maradék mennyiségét rendszeresen visszamértük.

Éves kor elérése előtt egy erős Pasturella fertőzésen estek át az üszők, ami súlygyarapodásukat nagymértékben csökkentette.

A növendéküszőket 14. hónapos kortól és 400 kg élősúly elérése után termékenyítettük.

3b. táblázat

A növendéküszők takarmány- és táplálóanyag felvétele a 3. kísérletben

Csoport (1)	1. kontroll (2)	2.	3.	4. felzárkóztató (3)
Kezelés (4)	KE-KF (5)	NE-NF (6)	NE-KF (7)	NE-NF (6)
13–18. hónapos korig (8)				
Takarmányfelvétel, kg/nap (9)				
Kukoricaszilázs 1 (10)	9,3	9,7	9,3	8,7
Kukoricaszilázs 2 (10)	10,9	10,6	10,3	10,2
Lucernaszenázs 1 (11)	1,9	2,1	1,9	1,8
Lucernaszenázs 2 (11)	1,2	1,2	1,1	1,1
Lucernaszenázs 3 (11)	0,1	0,1	0,1	0,1
I. üszőtáp (12)	–	1,2	–	1,6
II. üszőtáp (12)	0,8	–	1,2	–
Ásványi koncentrátum (13)	0,9	0,9	0,9	0,9
Táplálóanyag felvétel, táplálóanyag koncentráció (14)				
Szárazanyag, kg (15)	8,6	9,0	8,6	8,8
Szárazanyag felvétel az élősúly %-ban (16)	2,11	2,12	2,08	2,23
Nyersfehérje, g (17)	1075	1235	1092	1246
Karbamidból származó nyersfehérje, g/18)	99	127	110	144
Nyersfehérje, % (17)	12,5	13,7	12,6	14,2
MFE, g (19)	658	718	676	719
MFN, g (20)	633	733	645	743
NE _m , MJ/kg szá. (21)	6,48	6,50	6,58	6,62
NE _g , MJ/kg szá. (22)	4,00	4,01	4,08	4,12
Fehérjemérleg a bendőben, g (23)	-25	15	-31	24
Létfenntartó szükséglet, NE _m , MJ (24)	31,8	32,9	32,3	31,1
Súlygyarapodásra, NE _g , MJ (25)	14,7	15,9	15,5	16,8
Súlygyarapodás, g/nap (26)	966	1065	997	1063

Table 3b.: Feed and nutrient intake of growing heifers in trial 3.
as in Table 3a

Takarmányfelvételeüket és fejlődésüket szakaszokra bontva értékeltük: a 12. hónapos korig, 13–18. hó között és 19. hónapos kor felett.

A súlygyarapodás, illetve marmagasság eltéréseit t próbával értékeltük (Sváb, 1981).

KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK

A növendéküszők takarmányozását a 3. (3. kísérlet) és a 4. (4. kísérlet) táblázatban mutatjuk be.

A takarmányfelvételt tekintve, az élősúly%-ában kifejezett szárazanyag-felvétel mindkét kísérletben egy szakasz kivételével a nagy energia és fehérjetartalmú takarmányt fogyasztó „felzárkóztató” csoportoknál volt a legnagyobb, megegyezően korábbi két kísérletünk eredményével. A 3. kísérletben a kisebb fehérjeszin-

3c. táblázat

A növendéküszők takarmány- és táplálóanyag felvétele a 3. kísérletben

Csoport (1)	1. kontroll (2)	2.	3.	4. felzárkóztató (3)
Kezelés (4)	KE-KF (5)	NE-NF (6)	NE-KF (7)	NE-NF (6)
19–23. hónapos korig (8)				
Takarmányfelvétel, kg/nap (9)				
Kukoricaszilázs 2 (10)	23,8	25,8	24,9	25,8
Lucernaszenázs 3 (11)	2,8	3,1	2,9	2,8
Réti széna (27)	2,4	2,0	2,0	1,7
I. üszőtáp (12)	–	0,4	–	0,6
II. üszőtáp (12)	0,2	–	0,4	–
Extr.napraforgó (28)	–	0,3	–	0,3
Ásványi koncentrátum (13)	1	1	1	1
Táplálóanyag felvétel, táplálóanyag koncentráció (14)				
Szárazanyag, kg (15)	10,8	11,6	11,0	11,4
Szárazanyag felvétel az élősúly %-ban (16)	1,96	2,02	1,97	2,05
Nyersfehérje, g (17)	1211	1425	1243	1430
Karbamidból származó nyersfehérje, g (18)	90	102	96	110
Nyersfehérje,% (17)	11,2	12,3	11,3	12,5
MFE, g (19)	799	884	815	881
MFN, g (20)	726	858	745	862
NE _m , MJ/kg szá. (21)	5,97	6,07	6,08	6,17
NE _g , MJ/kg szá. (22)	3,50	3,58	3,60	3,68
Fehérjemérleg a bendőben, g (23)	-73	-26	-71	-19
Létfenntartó szükséglet, NE _m , MJ (24)	40,0	41,2	40,3	40,2
Súlygyarapodásra, NE _g , MJ (25)	14,5	17,4	15,7	18,1
Súlygyarapodás, g/nap (26)	864	906	829	944

Table 3c.: Feed and nutrient intake of growing heifers in trial 3. as in Table 3a; grass hay (27), extr.sunflower meal (28)

ten takarmányozott üszők takarmányfelvétele elmaradt a több fehérjét fogyasztó társaiktól.

A fehérjefelvételben a „nagy” és „kis” fehérjes csoportok között éves korig mintegy 23, éves kor felett 14% eltérés volt. Az alacsonyabb fehérjeellátásban részesült csoportok esetében a bendőbeni fehérjemérleg, az egész felnevelés során negatív volt. A nyersfehérje felvételnek 18. hónapos korig mintegy 9–12%-a, e felett mintegy 7–9%-a származott karbamidból. A súlygyarapodásra felhasználható energiamennyiségben (NE_g) éves korig 13, éves kor felett mintegy 10% volt az eltérés, az energiával jobban és kevésbé ellátott csoportok között.

A növendéküszők élősúlyát és súlygyarapodását az 5. (3. kísérlet) és a 6. (4. kísérlet) táblázatok tartalmazzák.

Az ún. „felzárkóztató” csoportokba került üszők élősúlya ($P < 0,1\%$) és születéstől a kísérlet beállításáig eltelt időszakban a súlygyarapodásuk ($P < 0,1\%$) szig-

4a. táblázat

A növendéküszők takarmány- és táplálóanyag felvétele a 4. kísérletben

(6–12. hónapos korig)

Csoport (1)	1. kontroll (2)	2.	3.	4. felzárkóztató (3)
Kezelés (4)	KE-KF (5)	NE-NF (6)	NE-KF (7)	NE-NF (6)
Takarmányfelvétel, kg/nap (9)				
Kukoricaszilázs 1 (10)	11,2	11,6	11,2	9,1
Lucernaszenázs 1 (11)	3,0	2,9	2,9	2,7
I. üszőtáp (12)	-	1,9	-	1,9
II. üszőtáp (12)	1,3	-	1,9	-
Ásványi koncentrátum (13)	0,5	0,5	0,5	0,5
Táplálóanyag felvétel, táplálóanyag koncentráció (14)				
Szárazanyag, kg (15)	6,3	6,9	6,8	6,1
Szárazanyag felvétel az élősúly %-ban (16)	2,63	2,72	2,72	2,85
Nyersfehérje, g (17)	812	1047	869	955
Karbamidból származó nyersfehérje, g (18)	79	123	96	123
Nyersfehérje, % (17)	12,9	15,2	12,8	15,7
MFE, g (19)	503	591	553	531
MFN, g (20)	479	625	515	573
NEm, MJ/kg szá. (21)	6,56	6,64	6,76	6,68
NEg, MJ/kg szá. (22)	4,05	4,13	4,22	4,17
Fehérjemérleg a bendőben, g (23)	-24	34	-38	43
Létfenntartó szükséglet, NEm, MJ (24)	21,1	22,4	22,1	19,7
Súlygyarapodásra, NEg, MJ (25)	12,6	14,7	14,9	13,1
Súlygyarapodás, g/nap (26)	672	803	757	743

Table 4a.: Feed and nutrient intake of growing heifers in trial 4. (between 6–12th months) as in Table 3a

nifikánsan kisebb volt mint társaiké. A magas energia és fehérjeszintű takarmányozás következtében, 18. hónapos életkorban élősúlyuk már nem különbözött a többi csoporttól és a kísérlet végén súlyuk meghaladta a mérsékelt felnevelésű kontroll csoportok élősúlyát (kontroll 606, illetve 564 kg; felzárkóztató 619, illetve 565 kg a 3., illetve 4. kísérlet végén).

A magas szintű energia- és fehérjeellátású (NE-NF) üszőcsoportok élősúlya 23., illetve 21. hónapos életkorban mintegy 30 kg-mal haladta meg a kontroll csoport élősúlyát (NE-NF csoportok: 635, illetve 592 kg a 3., illetve 4. kísérlet végén).

A súlygyarapodás a beállítástól az éves kor eléréséig mindkét kísérletben alacsony volt az erős Pasturella fertőzés miatt, de ezt a lemaradást a 12. és 18. hónapos életkor között kompenzálták az üszők. A 3. kísérletben, éves korig, a nagy energia és nagy fehérje kezelésben részesült csoportok (2. és 4. csoport) súlygyarapodása $P < 1\%$ (2. csoport 851 g), illetve $P < 5\%$ (4. csoport 807 g) szinten szignifikánsan meghaladta a kontroll csoport gyarapodását (693 g). 13. és 18. hónapos kor között a súlygyarapodások eltérése ugyancsak szignifikáns ($P < 5\%$). A teljes felnevelési időszakot tekintve, a NE-NF takarmányozásban részesülő két

4b. táblázat

A növendéküszők takarmány- és táplálóanyag felvétele a 4. kísérletben
(13–18. hónapos korig)

Csoport (1)	1. kontroll (2)	2.	3.	4. felzárkóz- tató (3)
Kezelés (4)	KE-KF (5)	NE-NF (6)	NE-KF (7)	NE-NF (6)
Takarmányfelvétel, kg/nap (9)				
Kukoricaszilázs 1 (10)	6,2	5,8	5,8	5,0
Kukoricaszilázs 2 (10)	15,3	15,6	15,1	13,8
Lucernaszenázs 1 (11)	1,0	1,0	0,9	0,9
Lucernaszenázs 2 (11)	1,2	1,1	1,1	1,1
Lucernaszenázs 3 (11)	1,0	0,9	1,0	1,0
I. üszőtáp (12)	–	1,4	–	1,6
II. üszőtáp (12)	0,8	–	1,3	–
Ásványi koncentrátum (13)	0,9	0,9	0,9	0,9
Táplálóanyag felvétel, táplálóanyag koncentráció (14)				
Szárazanyag, kg (15)	8,8	9,2	9,0	8,8
Szárazanyag felvétel az élő súly %-ban (16)	2,25	2,19	2,21	2,33
Nyersfehérje, g (17)	1092	1257	1121	1251
Karbamidból származó nyersfehérje, g (18)	99	135	113	144
Nyersfehérje,% (17)	12,4	13,7	12,5	14,2
MFE, g (19)	672	736	703	720
MFN, g (20)	646	750	666	750
NE _m , MJ/kg szá. (21)	6,49	6,58	6,64	6,63
NE _g , MJ/kg szá. (22)	3,99	4,07	4,12	4,12
Fehérjemérleg a bendőben, g (23)	-26	14	-37	30
Létfenntartó szükséglet, NE _m , MJ (24)	30,7	32,7	31,9	30,2
Súlygyarapodásra, NE _g , MJ (25)	16,4	17,2	17,4	17,4
Súlygyarapodás, g/nap (26)	970	988	951	1050

Table 4b.: Feed and nutrient intake of growing heifers in trial 4. (between 13–18th months)
as in Table 3b

csoport szignifikánsan nagyobb napi súlygyarapodást ért el (2. csoport 951 g, $P < 1\%$, 4. felzárkóztató csoport 954 g, $P < 0,1\%$) mint a mérsékelt energia és fehérjeellátásban részesült kontroll (858 g/nap), illetve a magas energia, de alacsony fehérjeszinten takarmányozott (3. csoport 884 g/nap) csoportok. Korábbi két kísérletünkben a jobb energia és fehérje ellátás hatására az 1. kísérletben a felzárkóztató, a 2. kísérletben a NE-NF csoport súlygyarapodása haladta meg a kontroll csoport teljesítményét ($P < 5\%$) ugyancsak a teljes felnevelési időszakot tekintve.

A 4. kísérletben a súlygyarapodások közötti eltérések tendenciájukban hasonlóak, de szignifikáns eltérést csak éves korig a nagy energia és fehérjeellátásban részesült 2. és a kontroll csoport között tapasztaltunk ($P < 5\%$). A kisebb eltérések oka lehet, hogy a 4. kísérletben a kontroll csoport takarmányfelvétele éves kor fölött meghaladta a többi csoport takarmány fogyasztását (kivételesen a felzárkóztató csoport 13. és 18. hónapos kor között), és a nagyobb tömegtakarmány felvétel részben ellensúlyozta az abrakkal nyújtott kisebb táplálóanyag mennyiséget. A fel-

4c. táblázat

A növendéküszők takarmány- és táplálóanyag felvétele a 4. kísérletben
(19–21. hónapos korig)

Csoport (1)	1. kontroll (2)	2.	3.	4. felzárkóztató (3)
Kezelés (4)	KE-KF (5)	NE-NF (6)	NE-KF (7)	NE-NF (6)
Takarmányfelvétel, kg/nap (9)				
Kukoricaszilázs 2 (10)	25,5	25,4	25,8	24,8
Lucernaszenázs 3 (11)	2,5	2,6	2,3	2,1
Réti széna (27)	2,5	2,2	2,2	1,8
I. üszőtáp (12)	-	0,1	-	0,8
II. üszőtáp (12)	0,1	-	0,1	-
Extr.napraforgó (28)	-	0,4	-	0,1
Ásványi koncentrátum (13)	1,0	1,0	1,0	1,0
Táplálóanyag felvétel, táplálóanyag koncentráció (14)				
Szárazanyag, kg (15)	11,2	11,2	10,9	10,9
Szárazanyag felvétel az élősúly %-ban (16)	2,15	2,03	2,02	2,09
Nyersfehérje, g (17)	1228	1367	1197	1315
Karbamidból származó nyersfehérje, g (18)	87	89	87	119
Nyersfehérje, % (17)	11,0	12,2	11,0	12,1
MFE, g (19)	819	852	797	836
MFN, g (20)	736	824	717	793
NEm, MJ/kg szá. (21)	5,98	6,02	6,04	6,24
NEg, MJ/kg szá. (22)	3,51	3,55	3,57	3,75
Fehérjemérleg a bendőben, g (23)	-83	-28	-80	-44
Létfenntartó szükséglet, NEm, MJ (24)	38,7	40,1	39,3	38,4
Súlygyarapodásra, NEg, MJ (25)	16,5	16,3	15,6	17,7
Súlygyarapodás, g/nap (26)	878	863	836	887

Table 4c.: Feed and nutrient intake of growing heifers in trial 4. (up 19–21st)
as in Table 3c

zárkóztató csoport átlagos súlygyarapodása a kísérlet során szignifikánsan meghaladta a többi kísérleti csoport teljesítményét.

A növendéküszők marmagasságát a 7. táblázat tartalmazza. A felzárkóztató csoportokban lévő üszők nemcsak kisebb súlyúak voltak, de marmagasságuk is szignifikánsan kisebb volt mint társaiké a kísérlet elején. A 3. kísérletben, 21. hónapos életkorban, a nagy energia és fehérjeellátásban részesült üszők marmagassága szignifikánsan ($P < 1\%$) meghaladta a kontroll és a felzárkóztató csoport értékét. A 2. kísérletben a kedvezőbb táplálóanyag ellátás (NE-NF) hatására ugyancsak tapasztaltuk a marmagasság növekedését. A 4. kísérlet végén csak a felzárkóztató csoport marmagassága tért el szignifikánsan a kontroll csoport marmagasságától. A csoportok növekedésében, a 3. kísérlethez hasonlítva kisebb elterést tapasztaltunk.

A növendéküszők fejlődését az optimális fejlettséghez hasonlítva (I. előző közlemény 1. táblázat, Hoffman, 1997) megállapítható, hogy éves korban az üszők élő-

5. táblázat

A növendéküszők élősúlya és súlygyarapodása a 3. kísérletben

Csoport (1)	1. kontroll (2)	2.	3.	4. felzárkóztató (3)
Kezelés (4)	KE-KF (5)	NE-NF (6)	NE-KF (7)	NE-NF (6)
n	12	11	13	11
Életkor beállításkor, nap $\bar{x} \pm s$ (8)	265 $\pm$ 32 ^a	252 $\pm$ 24 ^a	268 $\pm$ 42 ^a	245 $\pm$ 28 ^a
Élősúly beállításkor, kg $\bar{x} \pm s$ (9)	232 $\pm$ 29 ^a	227 $\pm$ 21 ^a	230 $\pm$ 27 ^a	196 $\pm$ 14 ^b
Élősúly 12, hó, kg $\bar{x} \pm s$ (10)	319 $\pm$ 33 ^{ab}	328 $\pm$ 25 ^a	323 $\pm$ 35 ^a	298 $\pm$ 23 ^b
Életkor 12, hó, nap $\bar{x}$ (11)	390	372	389	371
Élősúly 18, hó, kg $\bar{x} \pm s$ (10)	495 $\pm$ 36 ^a	522 $\pm$ 41 ^a	504 $\pm$ 40 ^a	492 $\pm$ 29 ^a
Életkor 18, hó, nap $\bar{x}$ (11)	572	554	571	553
Élősúly 23, hó, kg $\bar{x} \pm s$ (10)	606 $\pm$ 24 ^a	635 $\pm$ 43 ^a	612 $\pm$ 33 ^a	619 $\pm$ 27 ^a
Életkor 23, hó, nap $\bar{x}$ (11)	701	683	701	688
Súlygyarapodás, g/nap $\bar{x} \pm s$ (12)				
Születéstől beállításig (13)	744 $\pm$ 41 ^a	760 $\pm$ 49 ^a	731 $\pm$ 49 ^a	663 $\pm$ 30 ^b
Beállítástól – 12, hó (14)	693 $\pm$ 149 ^a	851 $\pm$ 86 ^b	771 $\pm$ 141 ^{ab}	807 $\pm$ 100 ^b
13–18. hó (15)	966 $\pm$ 85 ^a	1065 $\pm$ 117 ^b	997 $\pm$ 79 ^{ab}	1063 $\pm$ 100 ^b
19–23. hó (15)	864 $\pm$ 83 ^{ab}	906 $\pm$ 113 ^{ab}	829 $\pm$ 110 ^b	944 $\pm$ 104 ^a
Beállítástól – 18. hó (16)	854 $\pm$ 93 ^a	976 $\pm$ 85 ^b	906 $\pm$ 83 ^{ab}	953 $\pm$ 68 ^b
Beállítástól – 23. hó (17)	858 $\pm$ 65 ^a	951 $\pm$ 55 ^b	884 $\pm$ 59 ^a	954 $\pm$ 54 ^b

a, b, a különböző betűkkel jelölt átlalok között az eltérés szignifikáns (18)

Table 5.: Live weight and daily gain of growing heifers in trial 3.

as in Table 3a (1–7); initial age, days (8), initial weight (9), weight at age in months (10), age in respective months, days (11), daily gain (12), from birth to the beginning of the trial (13), from the beginning of trial to 12 months of age (14), between the respective months (15), from the beginning of the trial to 18 months of age (16) from the beginning of trial to 23 months of age (17), a, b means with different superscripts are significantly different (18)

súlya a két kísérletben, egyik csoportban sem érte el a nagyobb típusú holstein fríz üszők esetén kívánatos 339 kg-ot. A 3. kísérletben az üsző csoportok súlya 298 és 328 kg, a 4. kísérletben 278 és 326 kg között változott. A 18. hónapos életkorban kívánatos 492 kg-os élősúlyt a 3. kísérletben valamennyi csoport elérte, illetve meghaladta. A 4. kísérletben a kontroll (480 kg) és a felzárkóztató (476 kg) csoport átlagos élősúlya elmaradt az optimális értéktől, 23. hónapos korban az élősúly a kontroll és a magas energia, de alacsony fehérjeszinten takarmányozott üszők esetében a kívánatosnál kissé kisebb volt (3. kísérlet). A 4. kísérletben a kontroll és a felzárkóztató csoport élősúlya tért el kismértékben a kívánatostól. A 3. kísérletben a kontroll és a felzárkóztató csoport, a 4. kísérletben a felzárkóztató csoport marmagassága nem érte el az életkorra kívánatos szintet. Összességében azonban valamennyi csoport élősúlya és marmagassága megközelítette a nagyobb típusú holstein fríz üszők kívánatos értékeit, a maximális eltérés élősúly esetében – 9 kg (606 kg szemben 615 kg-mal) a marmagasságot tekintve – 2,5 cm (134 cm szemben 136,5 cm-rel) volt a kísérlet végén.

A növendéküszők vemhesülési eredményeit a 8. táblázatban ismertetjük. Mindkét kísérletben első termékenyítésre a legkisebb arányban a felzárkóztató cso-

6. táblázat

A növendéküszők élősúlya és súlygyarapodása a 4. kísérletben

Csoport (1)	1. kontroll (2)	2.	3.	4. felzárkóztató (3)
Kezelés (4)	KE-KF (5)	NE-NF (6)	NE-KF (7)	NE-NF (6)
n	11	11	12	11
Életkor beállításkor, nap $\bar{x} \pm s$ (8)	182±18 ^a	187±27 ^a	185±28 ^a	184±21 ^a
Élősúly beállításkor, kg $\bar{x} \pm s$ (9)	178±11 ^a	182±17 ^a	182±15 ^a	150±19 ^b
Élősúly 12. hó, kg $\bar{x} \pm s$ (10)	301±22 ^{ab}	326±38 ^a	318±28 ^a	278±39 ^b
Életkor 12. hó, nap $\bar{x}$ (11)	363	367	366	357
Élősúly 18. hó, kg $\bar{x} \pm s$ (10)	480±41 ^a	512±48 ^a	497±26 ^a	476±50 ^a
Életkor 18. hó, nap $\bar{x}$ (11)	549	555	554	545
Élősúly 21. hó, kg $\bar{x} \pm s$ (10)	564±58 ^a	592±52 ^a	579±24 ^a	565±53 ^a
Életkor 21. hó, nap $\bar{x}$ (11)	644	648	652	646
Súlygyarapodás, g/nap $\bar{x} \pm s$ (12)				
Születéstől beállításig (13)	786±60 ^a	792±68 ^a	804±79 ^a	626±77 ^b
Beállítástól – 12. hó (14)	672±93 ^a	803±127 ^b	757±111 ^{ab}	743±127 ^{ab}
13–18. hó (15)	970±109 ^a	988±102 ^a	951±95 ^a	1050±133 ^a
19–21. hó (15)	878±138 ^a	863±152 ^a	836±99 ^a	887±110 ^a
Beállítástól – 18. hó (16)	822±86 ^a	898±92 ^a	853±57 ^a	903±111 ^b
Beállítástól – 21. hó (17)	827±108 ^a	891±90 ^a	852±55 ^a	902±101 ^b

a, b, a különböző betűkkel jelölt átlagok között az eltérés szignifikáns (18)

Table 6.: Live weight and daily gain of growing heifers in trial 4.

as in Table 5. (1–16, 18); from the beginning of the trial to 21 months of age (17)

portok egyedei termékenyültek és az inszeminálási index is ezekben a csoportokban volt a legkedvezőtlenebb. A többi csoport vemhesülési eredményei nem különböztek számottevően. Az inszeminálási index eltérései nem szignifikánsak. A vemhesülési % kifejezetten kedvező volt mindkét kísérletben, egy csoport kivételével 100%-ban termékenyültek az üszők.

Megegyezően korábbi kísérleti eredményeinkkel és az ott közölt irodalmi adatokkal, a növendéküszők fejlődése takarmányozással nagymértékben befolyásolható. A magas energia és magas fehérjeszinten takarmányozott növendéküszökhöz hasonlítva a magas energia, de alacsony fehérjeellátásban részesült üszők teljesítménye következetesen alacsonyabb, – jöllehet a mérsékelt takarmányozásban részesített kontroll csoportnál kedvezőbb –, ezért, ha az energiaellátást javítjuk a fehérjeszintet is növelni célszerű. Erre mint jelen kísérletünk eredményei is megerősítik, jól megfelelnek az NPN anyagok is.

7. táblázat

A növendékűszők marmagassága

Csoport (1)	1. kontroll (2)	2.	3.	4. felzárkóztató (3)
Kezelés (4)	KE-KF (5)	NE-NF (6)	NE-KF (7)	NE-NF (6)
3. kísérlet (8)				
Életkor, hó (9)	9,1	8,6	9,1	8,5
Marmagasság, cm $\bar{x} \pm s$ (10)	112 $\pm$ 3,5 ^a	112 $\pm$ 2,4 ^a	113 $\pm$ 2,9 ^a	109 $\pm$ 1,5 ^b
Életkor, hó (9)	21,1	20,5	21,0	20,5
Marmagasság, cm $\bar{x} \pm s$ (10)	134 $\pm$ 3,2 ^a	138 $\pm$ 2,4 ^b	136 $\pm$ 2,5 ^{ab}	134 $\pm$ 3,5 ^a
Növekedés, cm (11)	22	26	23	25
4. kísérlet (8)				
Életkor, hó (9)	6,8	7,1	7,1	6,8
Marmagasság, cm $\bar{x} \pm s$ (10)	107 $\pm$ 1,8 ^a	107 $\pm$ 3,0 ^a	108 $\pm$ 2,8 ^a	104 $\pm$ 3,1 ^b
Életkor, hó (9)	18,7	18,9	18,9	18,6
Marmagasság, cm $\bar{x} \pm s$ (10)	136 $\pm$ 2,8 ^a	135 $\pm$ 3,0 ^{ab}	136 $\pm$ 2,8 ^a	132 $\pm$ 4,0 ^b
Növekedés, cm (11)	29	28	28	28

a,b, az eltérő betűkkel jelölt átlagok között a különbség szignifikáns (12)

Table 7.: Withers height of heifers
as in Table 3 (1–7), trial (8), age in months (9), withers height (10), growth (11), a,b means with different superscripts are significantly different (12)

8. táblázat

A növendékűszők vemhesülése

Csoport (1)	1. kontroll (2)	2.	3.	4. felzárkóztató (3)
Kezelés (4)	KE-KF (5)	NE-NF (6)	NE-KF (7)	NE-NF (6)
3. kísérlet (8)				
Első termékenyítésre fogamzott,% (9)	75	75	75	64
Inszeminálási index, $\bar{x} \pm s$ (10)	1,25 $\pm$ 0,45	1,42 $\pm$ 0,90	1,33 $\pm$ 0,65	1,45 $\pm$ 0,69
Vemhes,% (11)	100	100	100	100
4. kísérlet (8)				
Első termékenyítésre fogamzott,% (9)	70	73	67	58
Inszeminálási index, $\bar{x} \pm s$ (10)	1,3 $\pm$ 0,48	1,27 $\pm$ 0,47	1,45 $\pm$ 0,93	1,67 $\pm$ 0,98
Vemhes,% (11)	100	100	92	100

Table 8.: Pregnancy results
as in table 3. (1–7), trial (8), conception rate to 1st service (9), services/conception (10), pregnancy rate (11)

KÖVETKEZTETÉSEK

Takarmányozással a növendéküszők fejlődése nagymértékben befolyásolható és a fejlődésükben, borjúkorban lemaradt üszők a táplálóanyag ellátási színvonal növelésével eredményesen felzárkóztathatók.

A felnevelés költségeinek csökkentése és a korábbi eredményes tenyésztés-bevétel érdekében a holstein fríz üszők kívánatos testméretei (élő súly és marmagasság) az életkor egy-egy szakaszában meglehetősen magas szintűek. A megfelelő fejlettség eléréséhez, négy üszőnevelési kísérletünk eredményei alapján, éves kor alatt 6,6–6,7 MJ NEm, 4,1–4,2 MJ NEg koncentrációt és 13–14%-os nyersfehérje szintet, 13. és 18. hónapos életkor között 6,4–6,5 MJ NEm 3,9–4,0 MJ NEg és 12–13% nyersfehérje, 19. hónapos kor felett 6,0–6,1 MJ NEm, 3,6–3,7 MJ NEg energiakonzentrációt és 11,5–12% nyersfehérje szintet célszerű a takarmányadagokban – 1 kg szárazanyagra vetítve – biztosítani.

IRODALOM

- Hoffman, P.C. (1997): Optimum body size of Holstein replacement heifers. J. Anim. Sci., 75. 836–845.
Scáb, J. (1981): Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
Várhegyi, J. – Várhegyi Jné – Chovanecz, K. – Lányi, Iné (2004): Az energia és a fehérjeellátás hatása a holstein fríz növendéküszők fejlődésére és vemhesülésére. Állattenyésztés és Takarmányozás, 53. 251–267.

Érkezett: 2009. Február
A szerzők címe: Várhegyi Jné, Várhegyi J., Lehel L., Hajda Z.
Auteurs' address: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
Research Institute for Animal Production,
H-2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.
Szabó F.
Pannon Egyetem Georgikon Kar
Georgikon Faculty of Pannon University
H- 8360 Keszthely, Pf. 71.