

# ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS

(HUNGARIAN JOURNAL OF) ANIMAL PRODUCTION

ENGLISH SUMMARIES VOL. 59. 1. 2010.



Állattenyésztés – tartás – takarmányozás  
Animal production: breeding – keeping – feeding



AGROINFORM

## TARTALOM – CONTENT

|  |    |
|--|----|
| <i>Komlósi István – Húth Balázs</i> : A magyar tarka fajta tejtermelési perzisztenciájának értékelése (Evaluation of the persistency for the Hungarian fleckvieh) .....  | 1  |
| <i>Kiss Balázs – Bene Szabolcs – Füller Imre – Fördös Attila – Polgár J. Péter – Szabó Ferenc</i> : Magyar tarka növendék bikák saját teljesítmény vizsgálati eredménye (Performance test results of Hungarian Simmental bulls) .....  | 11 |
| <i>Zsuppán Zsuzsa – Bene Szabolcs – Keller Krisztián – Balika Sándor – Szabó Ferenc</i> : A húsmarha állományok néhány reprodukciós, élettartam, és növekedési tulajdonságának értékelése 3. Közlemény: Limousin tehének első ellési életkorának és élettartamának vizsgálata három tenyészetben (Some reproduction, longevity and growth traits of the beef cattle populations. 3 <sup>rd</sup> Paper: study of age at first calving and longevity of limousin cows in three herds) ..... | 23 |
| <i>Zsuppán Zsuzsa – Fördös Attila – Bene Szabolcs – Füller Imre – Szabó Ferenc</i> : A húsmarha állományok néhány reprodukciós élettartam és növekedési tulajdonságának értékelése 4. Közlemény. Magyar tarka tehének első ellési életkorának és hasznos élettartamának vizsgálata (Some reproduction, longevity and growth traits of the beef cattle populations. 4 <sup>th</sup> paper: Study of the age at first calving and the longevity of Hungarian Simmental beef cows) .....      | 33 |
| <i>Rigó Eszter – Zsédely Eszter – Tóth Tamás – Schmidt János</i> : Lucerna és fű silózása szénhidrát alapú biológiai tartósítószerrel (Ensilaging of alfalfa and grass with carbohydrate-based biological additive) .....  | 45 |
| <i>Várhegyi Józsefné – Várhegyi József – Hajda Zoltán – Lehel László – Szabó Ferenc</i> : Az energia- és fehérjeellátás hatása a növendéküszök fejlődésére 2. Közlemény (The effect of energy and protein nutrition on the body size of growing heifers. 2nd Paper) .....  | 57 |
| <i>Várhegyi Józsefné – Várhegyi József – Völgyi Csik József – Lehel László – Hajda Zoltán – Szabó Ferenc</i> : Eltérő energia- és fehérjeszinten felnevelt Holstein fríz üszök tejtermelése az első laktációban. 3. Közlemény (The effect of energy and protein nutrition during the rearing period on milk production of primiparous holstein friesland cows. 3 <sup>rd</sup> Paper) .....  | 71 |

## A MAGYAR TARKA FAJTA TEJTERMELÉSI PERZISZTENCIÁJÁNAK ÉRTÉKELÉSE

KOMLÓSI ISTVÁN – HÚTH BALÁZS

### ÖSSZEFOGLALÁS

A magyar tarka fajtában perzisztenciára eddig nem folyt közvetlen szelekció. A szerzők célja volt a fajta e tulajdonságának értékelése, a szelekciót lehetővé tevő paraméterek kiszámítása, és egy tenyészértékbecslési modell kialakítása. Az 58 863 tehén első 3 laktációs 107 192 termelési adata az 1976–2008 évekre terjedt ki, az átlagos 305 napos tejtermelése 3809,1 kg volt 1147,68 kg szórással. A perzisztenciát a perzisztencia értékszám fejezte ki: a 305 napos standard laktációs tejmenyiség/ (a legnagyobb havi befejt tejmenyiség  $\times$  a havi befejések száma).

A szerzők a varianciakomponenseket és a tenyészértéket egyedmodellel értékelték. A perzisztencia értékszámot érdemben ( $P < 0,001$ ) befolyásolta a tenyészet, az év-évszak, a laktáció sorszáma, a nyitott napok száma, a 305 napos laktációs tejmenyiség és az állandó környezet ( $pe$ ). Az első laktációban egyenletesebb volt a perzisztencia, a második, harmadik laktációban kevésbé. A nyitott napok növekedésével romlott a perzisztencia, már a második, harmadik laktációban ez nagyobb mértékű volt. Az első laktációban a laktációs tejmenyiséggel nagyobb mértékben javult a perzisztencia mint a későbbiekben.

A perzisztencia habár jelentős évek közötti változást mutatott, de az 1977–2008. évekre vonatkozóan javulás figyelhető meg. A perzisztencia értékszám öröklődhetőségi értéke 0,08, az ismételhetségi érték pedig 0,24 volt. A laktációként becsült  $h^2$  érték ennél magasabb, mert az állandó környezeti hatást a modell nem tartalmazta. A  $h^2$  értékek: 0,17, 0,22 és 0,20 voltak az 1., 2., és 3. laktációban. Hatékonyabb szelekció végezhető a 2. és 3. laktációs perzisztencia alapján. A szelekcióban indokolt az egyéb tejértékmérőkre alkalmazott 3 laktációs ismétlődhetőségi egyedmodell használata.

### SUMMARY

*Komlósi, I. – Huth, B.: EVALUATION OF THE PERSISTENCY FOR THE HUNGARIAN FLECKVIEH*

No selection for persistency in the Hungarian Fleckvieh has been developed. This study aims to calculate genetic parameters and to establish breeding value evaluation models for selection purposes. The data consisted of the 107,192 lactation records of 58,863 cows. The first 3 lactation data were taken from 1976–2008. During these 33 years, the 305-d average milk yield (MY) was 3809.1 kg with 1147.68 standard deviation. The persistency was expressed by dividing the 305-d MY by the peak yield  $\times$  number of test days. The variance components and the breeding values were calculated by animal model. The herd, year-season, lactation number, days open, 305-d MY and the permanent environment significantly ( $P < 0.001$ ) influenced the persistency. A better persistency was observed in the first lactation compared to the second and the third ones. A larger number of days open decreased the persistency, which was more pronounced in the 2nd and 3rd lactations. Higher MY increased persistency by far more in the 1st lactation than in the later lactations. Irrespective of the fluctuation between the years, an increasing tendency could be observed from 1977 to 2008. The heritability of persistency was 0.08 with 0.24 repeatability. The  $h^2$  was 0.17, 0.22 and 0.20 for the first 3 lactations, when the model did not include the permanent environment. Effective selection can be carried out relying on the 2nd and 3rd lactation data. It is recommended that, for bull selection, the repeatability model based on the first 3 lactations, including the other milk traits, be applied.

## BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A tejtermelésre irányuló szelekció hatására növekvő fajlagos hozamok a termeléssel közvetett kapcsolatban álló, a termék-előállítás gazdaságosságát nagyban meghatározó ún. funkcionális (fitnesz) tulajdonságok leromlásához vezettek. E tulajdonságcsoportba tartozik a hasznos élettartam, a szomatikus sejtszám, a perzisztencia, a termékenység, az ellés lefolyása és a vetélés. Egy kvótával szabályozott tejpiacon, a fajlagos hozamok egyoldalú növelése helyett, a költségcsökkentés másik lehetséges alternatívája a biológiailag stabil, hosszú hasznos élettartamú tehénállományok kialakítása. Az erre való tenyésztői igény vezetett a termelési költségek csökkentéséhez hozzájáruló funkcionális tulajdonságok javítására irányuló szelekcióhoz. *Sölkner és mtsai* (2000) az osztrák tarka tej:hús:funkcionális tulajdonságainak gazdasági súlyát 37:18:45-ben határozták meg. A másodlagos érték-mérőkkel együtt a perzisztencia jelentősége is nőtt. *Dekkers és mtsai* (1996), gazdasági értékét a termelési tulajdonságok értékének 5%-ban határozták meg, de a 13%-ot is elérheti, a laktáció hosszától függően (*Rekaya és mtsai*, 2000). A német és osztrák tarka marha szelekciós indexében a perzisztencia 2%-os súllyal szerepel, Ausztriában a szelekciós index része 1992-től (*Miesenberger és Fuerst*, 2006).

A perzisztencia a tehén maximális tejtermelésének folyamatos fenntartó képessége és ebből a szempontból a laktációs görbe három szakaszra osztható. A tejtermelés növekedő szakasza a csúcstermelés eléréséig, a csúcstermelés időszaka, majd pedig a tejtermelés csökkenése.

A közel lapos laktációs görbe jól perzisztáló, a csúcstermelés után meredeken csökkenő tejtermelés gyengén perzisztáló tehénre utal. Azonos laktációs tejtermelés mellett a jól perzisztáló holsteinekre kevésbé jellemzőek az anyagcsereforgalmi és szaporodásbiológiai rendellenességek (*Bar-Anan és mtsai*, 1985), a termelési csoportok közötti mozgatás is ritkább. Az alacsonyabb csúcsteljesítmény kisebb élettani terhet is jelent, a takarmány nagyobb hányada biztosítható tömeg-takarmánnyal (*Stefler és mtsai*, 1995, *Tamminga*, 2000, cit. *Harder és mtsai*, 2006). Egy húshasznú állományban a jó perzisztencia a borjúnevelő képességre is előnyösen hat, nagyobb súllyal választható le a borjú.

A tulajdonságra végzett szelekció közvetett hatékonyságát *Harder és mtsai* (2006) az anyagcsere-betegségek csökkentésében nem tudták megerősíteni, viszont kimutatták a jól perzisztáló egyedek kisebb hajlamát a láb- és lábvég, valamint a szaporodásbiológiai betegségekre. *Appuhamy és mtsai* (2007) megállapították, hogy a növekvő perzisztenciával kevesebb tőgygyulladás jár együtt.

A perzisztencia kifejezésére használt mérőszámok, a gamma függvény (*Wood*, 1970; *Tekerli és mtsai*, 2000), a Wilmink-függvény (*Wilmink*, 1987), egyéb nemlineáris regressziós egyenletek (*Batra és mtsai*, 1987), a csúcsteljesítmény mértéke és ideje (*Ferris és mtsai*, 1985), a perzisztencia-értékszám (*Stefler és mtsai*, 1995; *Tekerli és mtsai*, 2000), a Dohy-féle perzisztencia-hibapontszám (*Stefler és mtsai*, 1995), a befejési eredmények variációs koefficiense (*Tekerli és mtsai*, 2000). *Grossmann és mtsai* (1999) a tulajdonságot olyan napok számában határozták meg, ameddig a tehén az állandó tejmenyiséget, annak szintjétől függetlenül fenntartja. A random regressziós (RR) befejési nap tenyésztérbecslési modell lehetővé tette az egyedenkénti laktációs görbe becslését, s az előző mutatókhoz képest, melyek a laktáció során kumulált adatokon alapulnak, a RR az

egyed befejek alkalmával fellépő környezeti hatásra korrigál, így megbízhatóbb. A modellel a laktáció bármely napjához tartozó termelési tenyésztértékek különbségéből perzisztencia értékszám határozható meg (Van der Linde és mtsai, 2000; Jakobsen és mtsai, 2002), ami rendszerint a laktáció 60. és a 280. napján számított tejmenyiség tenyésztértékbeli különbsége. Számítható még a 60. és a 280. nap között termelt tejmenyiségbeli eltérés az egyed és az állományátlag között, a 201. és a 305. nap között termelt tej és az 1–101. nap között termelt tej hányadosa, vagy a 201. és a 305. nap között termelt tej és a standard laktációs tejmenyiség hányadosa is. A laktációs görbe alakjának szelekcióval való megváltoztatására ez utóbbi három közül az első tűnik a leghatékonyabbnak (Jamrozik és mtsai, 1997). Gengler (1996) szerint, ha a perzisztencia mérőszáma független a tejmenyiségtől, akkor arra hatékony szelekció végezhető.

A perzisztencia modellekben rendszerint a következő hatások szerepelnek: tenyészet, év, évszak, laktáció sorszáma vagy az egyed életkora, esetlegesen a laktáción belüli életkor, nyitott napok száma vagy vemhességi napok száma, vemhességi állapot (Jamrozik és mtsai, 1998; Tekerli és mtsai, 2000; Van der Linde és mtsai, 2000).

A tulajdonságban közölt öröklődhetőségi értékek nem csak azért különböznek, mert a genotípusonkénti, környezetenkénti variancia eltér, hanem a tulajdonság mérőszáma és az alkalmazott modellek is különböznek. A perzisztencia öröklődhetőségét Wood (1970) és Muir és mtsai (2004) 0,18-ban, Rekaya és mtsai (2000) 0,14-ben határozták meg a holstein-fríz fajtában. Tekerli és mtsai (2000) a perzisztencia különböző mérőszámainak ismételhetségét 0,06 és 0,20 között állapították meg. Van der Linde és mtsai (2000) az első laktációs tejmenyiség perzisztencia öröklődhetőségére 0,13-at, a zsír és fehérje mennyiségre 0,08-at közölt. Ezek az értékek a harmadik laktációig emelkedtek 0,18-ra illetve 0,14-re. Jamrozik és mtsai (1998) random regressziós módszerrel nagyobb  $h^2$  értékeket ismertettek, melyek a három laktációban 0,30, 0,37 és 0,39 voltak. A laktáció elején és végén a  $h^2$  érték alacsonyabb, a közepén magasabb, s perzisztencia mérőszámok szerint változó 0,09 és 0,20 között (Jakobsen és mtsai, 2002). A tej, a fehérje és zsírmennyiség laktációs görbéje eltérő, ezek különböző laktációbeli görbéje is eltérő, ennek megfelelően a három tulajdonság laktációnkénti perzisztenciája különböző tulajdonságként kezelhető (Jamrozik és mtsai, 1998).

A tejmenyiség perzisztenciája szoros (0,8–0,9) korrelációban van a zsír és fehérjemennyiség perzisztenciájával (Jakobsen és mtsai, 2002). Muir és mtsai (2004) az átlagosnál korábban fogamzó üszők első laktációs tejtermelését kiegyenlítettebbnek találta, megerősítve Bar-Anan és mtsai (1985) 0,42-es korrelációját. Ez a tulajdonság pozitív korrelációban volt a csúcstermelés kezdő napjával ( $r_g = 0,54$ ), a laktációs tejtermeléssel ( $r_g = 0,21$ ), a nehézzellessel ( $r_g = 0,43$ ) (a nehezebben ellők később érik el a csúcstermelést, jobban perzisztáltak), és a fogamzási rátával ( $r_g = 0,32$ ). Pozitív pleiotróp génkapcsolat feltételezhető a tejtermelés, a tejtermelés perzisztenciája, és a fogamzóképeség között (Bar-Anan és mtsai, 1985). Az osztrák tarka funkcionális élettartama is nő a perzisztenciára végzett szelekcióval, amit a két tulajdonság közötti 0,2-es genetikai korreláció jelez (William és mtsai, 2002).

Megállapítható, hogy a jól perzisztáló tehén később éri el a csúcsteljesítményt, alacsonyabb csúcsteljesítményt ér el, de a kiegyenlített tejtermelés a laktációs tejmenyiségre előnyösen hat, szintúgy a fogamzóképeségre. A jól perzisztáló

tehénnek stabilabb az anyagcsere egyensúlya, kevésbé hajlamos a tőgygyulladásra, a láb-, lábvég és szaporodásbiológiai betegségekre.

A magyar tarka fajtában közvetlen szelekció eddig nem folyt, a perzisztenciára a német és osztrák hegyitarka fajtaváltozatok tenyésztési programjában viszont 17 éve szelekciós tulajdonság. Az alacsony létszámú hazai aktív populáció következményeként, a genetikai előrehaladás fenntartása érdekében, a tenyésztők több évtizede támaszkodnak a legkiválóbb osztrák és német nemesítésű tenyészállatokra tenyészbika-előállításban. A tulajdonság megnövekedett jelentősége és a tenyésztési programok harmonizációja is indokolja a perzisztencia értékelését, a szelekciót lehetővé tevő paraméterek kiszámítását, és egy tenyészértékbecslési modell kialakítását.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A pedigriben 194 846 egyed szerepelt, az 58 862 tehén 4199 apától származott. Az összesen 107 191 termelési adat 1976-tól 2008-ig folyó évekre terjedt ki, az átlagos 305 napos tejtermelés 3809,1 kg volt 1147,68 kg szórással. A tehének első 3 laktációját értékeltük, mivel a fajtában a tej értékmérő tulajdonságaira végzett tenyészértékbecsléskor is a Magyar tarka Tenyésztők Egyesülete 3 laktációs egyedmodellt alkalmaz. Az egyedek 984 tenyésztehből származtak. A perzisztencia értékszámot az ÁT Kft. számította a 305 napos standard laktációs tejmenyi-

1. ábra: A magyar tarka perzisztencia értékszámának eloszlási görbéje 1976-tól 2008-ig terjedő évek adatai alapján

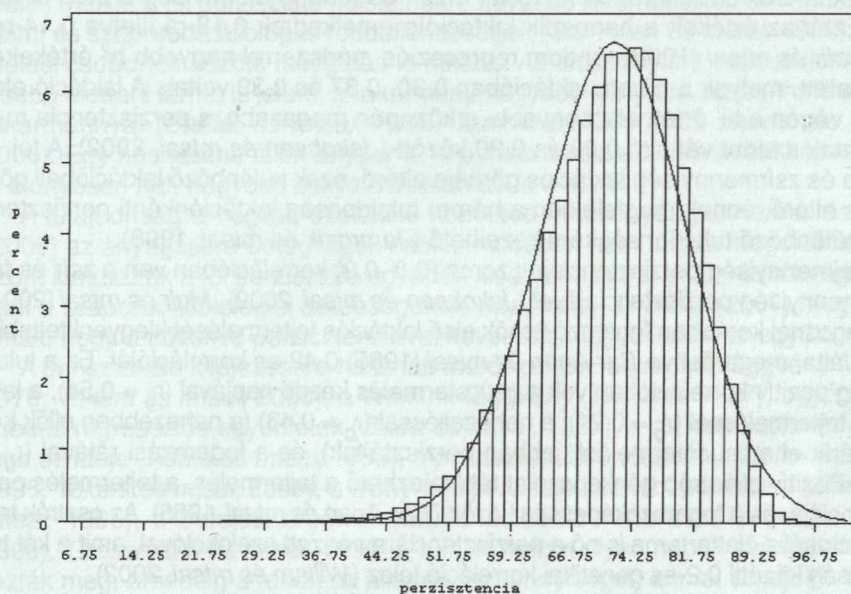


Fig. 1: Distribution of the persistency value for the Hungarian Fleckvieh based on data between years of 1976 and 2008

(The persistency value=305-d milk yield/(peak yield x number of tesday during the 305 interval)

ség (a legnagyobb havi befejt tejmennyiség szorozva a havi befejések számával) képlettel. A perzisztencia értékszám 80 fölött jónak, 60–80 között közepesnek, 60 alatt gyengének minősül (Szajkó, 1984). Az átlagos perzisztencia a vizsgált időszakban  $71,8 \pm 8,93$  volt, 13,1 minimum és 99,8 maximum értékkel.

A 107 191 megfigyelés előzetesen szűrt megfigyelés. Az értékelésből kizártuk azokat a laktációkat, ahol a fejési időszak 100 napnál rövidebb, illetve 400 napnál hosszabb, ahol a két ellés közötti időszak (az adott laktációhoz tartozó) kisebb mint 300 nap, illetve nagyobb mint 730 nap, a nyitott napok száma kisebb mint 5, vagy nagyobb mint 180 nap, s a perzisztencia értékszám kisebb mint 10. A kizárás az adatok 39,7%-át érintette. A korlátokat részben szakirodalmi adatok, részben a nem normális ellés után (koraellés) kezdődő laktációk, vagy az esetlegesen nem regisztrált ellés kizárása indokolta. A perzisztencia eloszlását az 1. ábra mutatja be.

A Kolmogorov-Smirnov teszt értéke 0,04, a nagy elemszám miatt a perzisztencia normalitástól való szignifikáns eltérést mutatta ( $P < 0,01$ ). Az érték sem logaritmikus, sem négyzetgyökös transzformáció után nem csökkent. A lineáris modell robosztus a normalitástól való eltéréssel szemben. Ha az alapadatok nem normális eloszlásúak is, a tenyészték a legtöbb tulajdonságban normál eloszlású (Van Raden, 2006). Az adatszerkezet (tenyészetenkénti, évenkénti, évszakonkénti termelési adatok száma) vizsgálata alapján az alábbi modellt illesztettük az adatokra:

$$Y_{ijklmnop} = \mu + \text{tenyészet}_i + \text{év-évszak}_j + \text{laktáció sorszáma}_k + \text{nyitott napok száma (laktáció sorszáma}_i) + 305 \text{ napos laktációs tejmennyiség (laktáció sorszáma}_m) + \text{állandó környezet}_n + \text{egyed}_o + \text{hiba}_{ijklmnop}$$

Ahol:

|  |  |
|--|--|
| $Y_{ijklmnop}$   | = a 107 192 perzisztencia megfigyelés  |
| tenyészet <sub>i</sub>   | = a tenyészet fix hatása, 1,2,..984  |
| év-évszak <sub>j</sub>   | = az év és évszak összevont fix hatása, 1, 2,..128   |
| laktáció sorszáma <sub>k</sub>                                     | = a laktáció sorszáma fix hatása 1, 2, 3   |
| nyitott napok száma <sub>i</sub>                                   | = a nyitott napok számának fix kovariáló hatása az adott (laktáció sorszáma <sub>m</sub> ) laktációban |
| 305 napos laktációs tejmennyiség (laktáció sorszáma <sub>m</sub> ) | = a 305 napos standard laktációs tejmennyiség fix kovariáló hatása az adott laktációban                |
| állandó környezet <sub>n</sub>                                     | = az 58 863 tehén állandó környezeti random hatása   |
| egyed <sub>o</sub>   | = az 194 846 egyed random genetikai hatása   |
| hiba <sub>ijklmnop</sub>   | = a 107 192 megfigyeléshez tartozó hiba random hatása  |

A modellekben szokásosan figyelembe vett tenyészet-év-évszak osztályok hatásának megbízható becsléséhez nem minden esetben állt rendelkezésre az osztályonként 15 megfigyelésszám. Ez indokolta a tenyészet, és év-évszak hatások megbontását.

A perzisztencia és a 305 napos laktációs tejmennyiség pozitív (0,18) fenotípusos korrelációban voltak, a perzisztencia nem volt független a tejmennyiségtől, mely indokolta a tejmennyiség korrelatív hatásának figyelembe vételét. A modell ismételhetőségi modell, mely a tehenet érő állandó környezeti hatást figyelembe veszi, s a becslés eredménye egy öröklődhetőségi érték, mely jelen esetben a 3 laktációra vonatkozik és egy ismétlődhetőségi érték. Az ismételhetőségi modell-

ben feltételezzük, hogy az egymást követő termelési ciklusok közötti genetikai korreláció 1.

Az ismétlődhetőségi modell mellett a 3 laktációra külön öröklődhetőségi értéket becsültünk, és a modell nem tartalmazta a laktáció számát és az egyed állandó környezeti hatását.

A pedigrét a Pedigree Viewer (Kinghorn és Kinghorn, 2008) programmal ellenőriztük, mely kiterjedt mindkét kétivarú egyed, az egy egyed-egy szülőpár, és a lineáris származási kapcsolat ellenőrzésére. A hatások szignifikanciavizsgálatát a SAS 9.1. (2004) PROC GLM eljárással végeztük, a varianciakomponensek becsüléséhez a VCE6 (Groeneveld és mtsai, 2008), a tenyésztértékbecsléshez a PEST (Groeneveld, 2006) programot használtuk. E két utóbbi program a REML eljárás alapján végzi a számításokat.

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A 71,7 átlagos perzisztencia értékszám közepesnek mondható. Az egyedek 18,4%-a jól, 71,6%-a közepesen, 10%-a gyengén perzisztál. A vizsgált hatások szignifikánsan ( $P < 0,001$ ) befolyásolták a tulajdonságot. Az első laktációban egyenletesebb a perzisztencia, a második, harmadik laktációban kevésbé (1. táblázat).

1. táblázat

A laktáció és az évszak hatása a perzisztencia értékszámra

| Megnevezés(1) |            | Elemszám(2) | Átlag±szórás*(3) |
|---------------|------------|-------------|------------------|
| Laktáció(4)   | 1.         | 47404       | 74,54±0,132a     |
|               | 2.         | 35284       | 68,25±0,133b     |
|               | 3.         | 24504       | 67,21±0,134b     |
| Évszak(5)     | tavaszi(6) | 33066       | 69,25±0,275a     |
|               | nyár(7)    | 23333       | 69,80±0,277a     |
|               | ősz(8)     | 22088       | 71,82±0,278b     |
|               | tél(9)     | 28705       | 71,26±0,276b     |

Megjegyzés: \* legkisebb négyzetes átlag és szórása; a különböző betűvel jelzettek szignifikánsan különböznek egymástól ( $P < 0,001$ )(10)

Table 1: The effect of lactation and season on the persistency value effect(1), number of observations(2), least squares means and standard deviation(3), lactation(4), season(5), spring(6), summer(7), autumn(8), winter (9), means with different letters differ at  $P < 0.001$ (10)

Jamrozik és mtsai (1998) a kanadai holstein állomány perzisztenciáját (60. napi tejtermelés/280. napi tejtermelés) 71,0%, 53,7% és 51,2%-osként közölte az első három laktációra. Az első laktáció jobb perzisztenciáját az alacsonyabb kezdeti termelés okozza. Keown és mtsai (1986), valamint Tekerli és mtsai (2000) szerint az első laktációban a csúcstermelést is később éri el a tehén, s a későbbi csúcs elérése pozitívan befolyásolja a perzisztenciát (Muir és mtsai, 2004). Rao és Sundarasan (1979) szerint az elsőborjas tehenek tejelválasztási mirigyének aktivitása kisebb, mint a második, harmadik borjas teheneké. Mikó és Hódiné (2006) a holstein-fríz tehenek perzisztenciáját a nyolcadik laktációig vizsgálva folyamatosan csökkenőnek találta. A nyitott napok növekedésével szintén csökken a perzisten-



cia, a második és harmadik laktációban ez nagyobb mértékű (2. táblázat). A tenyészetek, év-évszak hatásokat a nagyszámú szint miatt nem tüntették fel.

2. táblázat

**A perzisztencia értékszám lineáris regressziója a nyitott napok számára és a tejmennyiségre laktációnként**

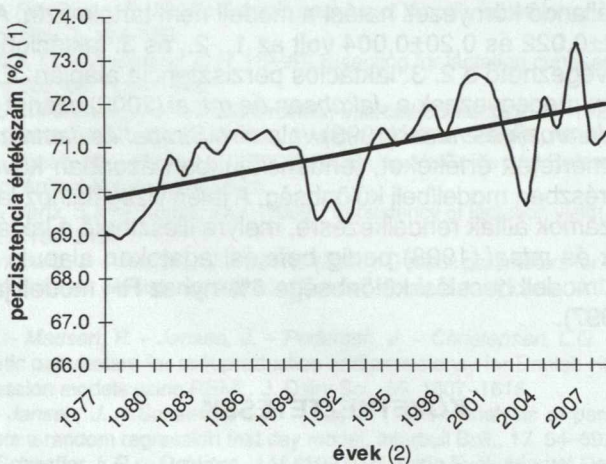
| Megnevezés(1)  |    | Elemzés(2) | Regressziós együttható ±szórás(3) |
|--|----|------------|-----------------------------------|
| Nyitott napok számának regressziója laktációnként(4)<br>Laktáció(5)      | 1. | 47404      | -0,047±0,0009a                    |
|  | 2. | 35284      | -0,063±0,0011b                    |
|  | 3. | 24504      | -0,065±0,0013b                    |
| 305 napos tejmennyiség (kg) regressziója laktációnként(6)<br>Laktáció(5) | 1. | 47404      | 0,0031±0,00004a                   |
|  | 2. | 35284      | 0,0026±0,00004b                   |
|  | 3. | 24504      | 0,0024±0,00004c                   |

Megjegyzés: a különböző betűvel jelzettek szignifikánsan különböznek egymástól (P<0,001) (7)

Table 2: The regression of persistency value on days open and milk yield by lactation effect(1), number of observations(2), regression coefficient and standard deviation(3), regression of persistency on days open by lactations(4), lactation number(5), regression of persistency on 305-d milk yield by lactations(6), note: regression coefficients with different letters differ at P<0.001(7)

A három laktációban a tejmennyiség alakulása 3618 kg, 4306 kg és 4489 kg. Az első laktációban a laktációs tejmennyiség növekedésével nagyobb mértékben javult a perzisztencia, mint a későbbiekben.

2. ábra: A perzisztencia értékszám évenkénti alakulása



perzisztencia értékszám = -68,8 + 0,07 x év; P<0,001(1)

Fig 2: The magnitude of the persistency value over the years  
persistency value= -68.8 +0.07 x year(1); years(2)

A perzisztencia habár jelentős évek közötti változást mutat, de az 1977–2008. évekre vonatkozóan javulás figyelhető meg (2. ábra). A magyar tarka fajtában hazánkban nem folyt a tulajdonságra közvetlen szelekció, viszont az apaállatok jelentős hányada német vagy osztrák tenyésztésű, ahol a perzisztencia 1992-től szelekciós tulajdonság. Így a javulás részben ezen bikák, s hazai tenyésztésű ivadékanak használatából ered, részben a tejtermelésre végzett szelekció korrelatív hatásának tulajdonítható. A perzisztencia és a tejmenyiség között genetikai korrelációt viszont *Strabel és Jamrozik* (2006) nem állapítottak meg.

A vizsgált állományban a nagyobb tejtermeléssel együtt járt a jobb perzisztencia ( $r_p = 0,18$ ,  $P < 0,001$ ). Azonos tejmenyiség mellett, egy jobban perzisztáló tehénnek alacsonyabb a csúcstermelése, azonos csúcstermelés mellett pedig a jobban perzisztáló tehénnek, nagyobb a laktációs termelése.

Az ellés évszaka szignifikánsan befolyásolta a tulajdonságot ( $P < 0,001$ ), ami részben a takarmány összetételével, részben a nyári hőstresszel, téli alacsony hőmérséklettel függhet össze. Nyáron a hőstressz miatt később éri el a tehén a csúcstermelést, jobb perzisztencia várható. *Tekerli és mtsai* (2000) szintén kimutatták az évszak befolyásoló hatását a laktációs görbére, míg *Batra* (1986) csak az első laktációs tehének esetében találta csak szignifikánsnak az ellési hónap hatását. Az 1. táblázatbeli évszakok sorrendjében a tejtermelés 4223 kg, 3983 kg, 4099 kg és 4248 kg volt, a télen ellettek laktációs termelése volt a legmagasabb. A perzisztencia évszakonkénti alakulása csak részben követi a tejmenyiség évszakonkénti változását. Míg Törökországban a nyáron ellett holstein-frízeknek volt a legnagyobb a perzisztenciája, addig Magyarországon az ősszel és télen ellett magyartarkáknak. Törökországban a hónapon-évszakon belüli hőmérséklet különbség kisebb.

Az ismétlődhetőségi modellel becsült additív genetikai variancia 5,68, az állandó környezeti variancia 10,30, 49,92 hibavariancia mellett. Az öröklődhetőségi érték így  $0,08 \pm 0,013$ , az ismétlődhetőségi érték pedig  $0,24$ , mely megegyezik *Farahangfar és Rowlinson* (2007) értékével. A laktációként becsült  $h^2$  érték ennél magasabb, mert az állandó környezeti hatást a modell nem tartalmazta. A  $h^2$  értékek:  $0,17 \pm 0,022$ ,  $0,22 \pm 0,022$  és  $0,20 \pm 0,004$  volt az 1., 2., és 3. laktációban. Hatékonyabb szelekció végezhető a 2. 3. laktációs perzisztencia alapján. Ezek az értékek nagyságukban megegyeznek a *Jakobsen és mtsai* (2002) szerint közöltekkel, de nem érik el a *Jamrozik és mtsai* (1998) valamint *Strabel és Jamrozik* (2006) tanulmányaiban ismertetett értékeket, tendenciájukban azonban követik azokat. A különbség oka részben modellbeli különbség. A jelen vizsgálathoz laktációs perzisztencia értékszámok álltak rendelkezésre, melyre illeszthető a laktációs egyedmodell, *Jamrozik és mtsai* (1998) pedig befejeési adatokon alapuló RR modellt használtak. A két modell becslési különbsége 6%-nyi az RR modell javára (*Jamrozik és mtsai*, 1997).

## KÖVETKEZTETÉSEK

A perzisztencia változása a laktációs görbe megváltoztatását jelenti, ami örökletes tulajdonság. A perzisztencia kifejezésére a szakirodalomban nagyszámú mutató ismert, ezek öröklődhetőségi értéke eltérő, alacsony, illetve közepes, de függ a laktáció sorszámától is.

A magyar tarka fajtában a perzisztencia javulása részben a német és az osztrák tenyésztésű apaállatok, s ivadékaik használatából, részben a tejmenyiségre végzett szelekció következtében javult. Ismétlődhetőségi egyedmodellel, a perzisztencia  $h^2$  értéke 0,08, R értéke 0,24. Apaállatok szelekciójában indokolt az egyéb tejértékmérőkre alkalmazott 3 laktációs ismétlődhetőségi egyedmodell használata. A jelen modell alkotásához figyelembe vettük a szakirodalomban használt tényezőket, és újabb hatások figyelembe vételét a szakirodalom sem indokolja. Az RR modellre való áttéréssel a tulajdonság új alapon való meghatározása, és az öröklődhetőségi értékének növekedése várható. Szelekciós indexbe való illesztéséhez a tulajdonság gazdasági értékének meghatározása indokolt. Annak hiányában, a szelekcióban, tájékoztató jellegű közlése érdemes. Egy új szelekciós tulajdonság bevezetése, a korábbi indexben szereplő tulajdonságok szelekciós intenzitásának csökkenésével jár, aminek mértékét az új tulajdonság gazdasági súlya és a többi indexalkotó közötti korreláció határozza meg.

### FELHASZNÁLT IRODALOM

- Appuhamy, J.A.D.R.N. – Cassel, B.G. – Dechow, C.D. – Cole, B.* (2007): Phenotypic relationships of common health disorders in dairy cows to lactation persistency estimated from daily milk weights. *J. Dairy Sci.*, 90. 4424–4434.
- Bar-Anan, R. – Ron, M. – Wiggans, G.R.* (1985): Associations among milk yield, yield persistency, conception and culling of Israeli Holstein dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 68. 382–386.
- Batra, T.R.* (1986): Comparison of two mathematical models in fitting lactation curves for pureline and crossline dairy cows. *Can. J. Anim. Sci.*, 66. 405–414.
- Batra, T.R. – Lin, C.Y. – McAllister A.J. – Lee A.J. – Roy G.L. – Veseley, J.A. – Wauthy, J.M. – Winter K.A.* (1987): Multitrait estimation of genetic parameters of lactation curves in Holstein heifers. *J. Dairy Sci.*, 70. 2105–2111.
- Dekkers, J.C.M. – Jamrozik, J. – Ten Hag, J.H. – Schaeffer, L.R. – Weersink, A.* (1996): Genetic and economic evaluation of persistency in dairy cattle. *Proc. Int. Workshop on Genetic Improvement of Functional Traits in Cattle. Interbull Bull.*, 12. 97–102.
- Farhangfar, H. – Rowlinson, P.* (2007): Genetic analysis of Wood's lactation curve for Iranian Holstein heifers. *J. Biol. Sci.*, 7. 127–135.
- Ferris, T.A. – Mao, I.L. – Anderson, C.R.* (1985): Selecting for lactation curve and milk yield in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 68. 1438–1448.
- Gengler, N.* (1996): Persistency of lactation: review. *Interbull Bulletin*, 12. 97–102.
- Groeneveld, E.* (2006): PEST Users's Manual. Institute of Animal Science, Neustadt
- Groeneveld, E. – Kovač, M. – Mielenz, N.* (2008): VCE Users's Guide and Reference Manual Version 6.0. Institute of Animal Science, Neustadt
- Grossman, M. – Hartz, S.M. – Koops, W.J.* (1999): Persistency of lactation yield: A Novel Approach. *J. Dairy Sci.*, 82. 2192–2197.
- Harder, B. – Bennewitz, J. – Hinrichs, D., Kalm E.* (2006): Genetic parameters for health traits and their relationship to different persistency traits in German Holstein dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 89. 3202–3212.
- Jakobsen, J.H. – Madsen, P. – Jensen, J. – Pedersen, J. – Christensen, L.G. – Sorensen, D.D. A.* (2002): Genetic parameters for milk production and persistency for Danish Holsteins estimated in random regression models using REML. *J. Dairy Sci.*, 85. 1607–1616.
- Jamrozik, G. – Jansen, J. – Schaeffer, L.R. – Liu, Z.* (1998): Analysis of persistency of lactation calculated from a random regression test day model. *Interbull Bull.*, 17. 64–69.
- Jamrozik, J. – Schaeffer, L.R. – Dekkers, J.M.* (1997): Genetic Evaluation of Dairy Cattle Using Test Day Yields and Random Regression Model. *J. Dairy Sci.*, 80. 1217–1226.
- Keown, J.F. – Everett, R.W. – Empet, N.B. – Wadell, L.H.* (1986): Lactation curves. *J. Dairy Sci.*, 69. 769–781.
- Kinghorn, B. – Kinghorn, S.* (2008): Pedigree Viewer. University of New England, Armidale

- Miesenberger, J. – Fuerst, C. (2006): Experiences in selecting on total merit index in the Austrian Fleckvieh breed. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 22., 17–27.
- Mikó, J.J.E. – Hódiné, Sz.M. (2006): A perzisztencia-értékszám alakulásának vizsgálata Holstein-fríz populációban. Európai Unió Kutatási és Oktatási Projektek Napja, c. konferencia, SZTE MFK Hódmezővásárhely, 2006. okt. 6.
- Muir, B.L. – Fatehi, J. – Schaeffer, L.R. (2004): Genetic Relationships Between Persistency and Reproductive Performance in First-Lactation Canadian Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 87. 3029–3037.
- Rao, M. – Sundarasan, D. (1979): Influence of environment and heredity on the shape of lactation curves in Sahiwal cows. *J. Agric. Sci., Cambridge*, 92. 393–401.
- Rekaya, R. – Carabano, M.J. – Toro, M.A. (2000): Bayesian analysis of lactation curves of Holstein-Friesian cattle. *J. Dairy Sci.*, 83. 2691–2701.
- SAS Institute Inc. (2004) SAS/STAT R User's Guide, Version 9.1 SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Schaeffer, L.R. – Jamrozik, J. – Kistemaker, G.J. – Van Doormaal, B.J. (2000): Experience with a test-day model. *J. Dairy Sci.*, 83. 1135–1144.
- Szajkó, L. (szerk. 1984): Szakosított tejtermelés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 51–53.
- Sölkner, J. – Miesenberger, J. – Willam, A. – Fürst, Ch. – Baumung, R. (2000): Total merit indices in dual purpose cattle. *Arch. Tierz.*, 43. 597–608.
- Steffler, J. – Holló, I. – Iváncsics, J. – Dohy, J. – Boda, I. – Bodó, I. – Nagy, N. (1995): Szarvasmarhatenyésztés. In: Állattenyésztés I. Szarvasmarha, juh, ló. Szerk: Horn, P., Mezőgazda Kiadó, Budapest, 17–302.
- Strabel, T. – Jamrozik, J. (2006): Genetic Analysis of Milk Production Traits of Polish Black and White Cattle Using Large-Scale Random Regression Test-Day Models. *J. Dairy Sci.*, 89. 3152–3163.
- Tammimga, S. (2000): Issues arising from genetic change: Ruminants. The Challenge of Genetic Change in Animal Production. Eds: W. G. Hill – S. C. Bishop – B. McGuirk – J. C. McKay – G. Simm and A. J. Webb, *Br. Soc. Anim. Sci., Occ. Publ.*, No. 27: 55–62.
- Tekerli, M. – Akinci, Z. – Dogan, I. – Akcan, A. (2000): Factors Affecting the Shape of Lactation Curves of Holstein Cows from the Balikesir Province of Turkey. *J. Dairy Sci.*, 83. 1381–1386.
- Van der Linde, R. – Groen, A. – De Jong, G.D. (2000): Estimation of genetic parameters of milk production in dairy cattle. *Interbull Bulletin*, 25. 113–116.
- Van Raden, P.M. (2006): Normality and skewness of genetic evaluations. *Interbull Bulletin*, 35. 164–167.
- Willam, A. – Egger-Danner, C. – Sölkner, J. – Gierzinger, E. (2002): Optimization of progeny testing schemes when functional traits play important role in the total merit index. *Livest. Prod. Sci.*, 77. 217–225.
- Wilmink, J.B.M. (1987): Adjustment of test-day milk, fat and protein yield for age, season and stage of lactation. *Livest. Prod. Sci.*, 16. 335–348.
- Wood, P.D.P. (1970): A note on the repeatability of parameters of the lactation curve in cattle. *Anim. Prod.*, 12. 535–538.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetünket fejezzük ki dr. Béri Bélának a kézirat előzetes lektorálásáért és a szakmai nyelvveltségére vonatkozó tanácsaiért.

Érkezett: 2009. augusztus  
 A szerzők címe: Kömlosi, I.  
 Authors' address: Debreceni Egyetem  
 University of Debrecen, Faculty of Agriculture Sciences  
 H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.  
 Húth, B.  
 Magyar Tarka Tenyésztők Egyesülete  
 Association of Hungarian Simmental Breeders  
 H-7150 Bonyhád, Zrínyi út 3.

## MAGYAR TARKA NÖVENDEK BIKÁK SAJÁT TELJESÍTMÉNY VIZSGÁLATI EREDMÉNYE

KISS BALÁZS – BENE SZABOLCS – FÜLLER IMRE – FÖRDŐS ATTILA – POLGÁR J. PÉTER  
– SZABÓ FERENC

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők 22 tenyészetből származó 288 kettős hasznosítású magyar tarka növendék bika központi saját teljesítmény vizsgálatban elért eredményeit értékelték 1994 és 2007 közötti időszakban. A bikákat kötetlen kiscsoportos hizlalási rendszerben tartották és a hazai marhahizlalási gyakorlatnak megfelelő takarmányozást folytattak. Ennek keretében rétisznát és abraktakarmányt etettek a hizlalás ideje alatt. Az állatokat a vizsgálat elején és végén, valamint a vizsgálat során havi rendszerességgel mérlegelték. Az STV zárásakor sor került a minősítésre.

A vizsgálatokban mért, illetve számolt eredmények átlag és szórás értékei a következők voltak: a bikák életkora beállításkor átlagosan  $237 \pm 53$  nap, míg zárásakor  $383 \pm 46$  nap volt. Beállítási súlyuk átlagosan  $297 \pm 85$  kg volt, zárásakor pedig  $544 \pm 71$  kg-os súlyt értek el. Az STV alatt elért súlygyarapodás átlagosan  $1714 \pm 253$  g/nap volt, az életnapi súlygyarapodás pedig  $1424 \pm 133$  g/nap. A bikák életnapi súlygyarapodása a beállítási életkorral  $-0,24$ , a zárási életkorral  $-0,27$ , a beállítási súllyal  $0,22$ , a záró súllyal  $0,45$  értékű fenotípusos korrelációt ( $r_p$ ) mutatott.

### SUMMARY

*Kiss, B. – Bene, Sz. – Füller, I. – Fördös, A. – Polgár, J. P. – Szabó, F.: PERFORMANCE TEST RESULTS OF HUNGARIAN SIMMENTAL BULLS*

Performance test results of 288 Hungarian Simmental bulls kept in the same conditions were evaluated between 1994–2007. Bulls were accommodated in a free stall system. Their nutrition was based on concentrate and hay. The bulls were weighed monthly. The average age and standard deviation of bulls at the beginning of performance test was  $237 \pm 53$  day, and age at the end of test, this figure was  $383 \pm 46$  day. Weight data at the beginning of the performance test was  $297 \pm 85$  kg, and the final weight of the performance test was  $544 \pm 71$  kg. Daily gain during the performance test was  $1714 \pm 253$  g/day, and the daily gain from birth to the end of the performance test was  $1424 \pm 133$  g/day. The phenotypic correlation ( $r_p$ ) of daily gain from birth to the end of the test with the initial test age was  $-0,24$ ; with final age, this figure was  $-0,27$ , with the initial test weight this figure was  $0,22$ , and with final weight  $0,45$ .

## BEVEZETÉS

A szarvasmarha-tenyésztésben alkalmazott úgynevezett többlépcsős tenyészérték becslési módszerben a származási, oldalági rokonok, valamint az ivadék teljesítmény információk mellett fontos az állat egyediségének, fenotípusának figyelembevétele is, amit saját teljesítmény vizsgálatokkal (STV) értékelünk. Az STV-ben lényeges alapelv és követelmény, hogy a termelésellenőrzést pontos, gyors és szabványosított (egységes) módszerekkel végezzék, hiszen e nélkül nem lehetne az adatokat, illetve a tendenciákat további részpopulációkra, így más állományokra kiterjeszteni, és az eredményeket összehasonlítani (Nagy és mtsai, 1996).

A termelésellenőrzésbe vont tulajdonságok körét – számát, jellegét, valamint a tenyészcél –, a tulajdonságok gazdasági jelentőségét és a vizsgálati lehetőségeket is figyelembe véve határozzák meg. Gazdasági okokból, és a gyorsabb genetikai előrehaladás érdekében a termelésellenőrzést – tehát az egyes értékmérők vizsgálatát – a lehető legjellegzetesebb életkorban célszerű elvégezni. A termelés és teljesítményellenőrzés, így az STV is, központi vizsgáló állomáson vagy üzemben történik. A központosított teljesítményvizsgáló állomásokon folyó termelésellenőrzés céljára az üzemekből (gazdaságokból) gyűjtik össze az állatokat.

E módszer alapvető előnye:

- az állatok azonos és optimális környezeti viszonyok között termelnek,
- a vizsgálat több tulajdonságra kiterjeszthető, különleges felszerelést és sok munkát igénylő tulajdonságok vizsgálatára is mód nyílik,
- a körülmények általában pontosabb mérésekre adnak lehetőséget.

Hátránya viszont, hogy:

- az egységes körülmények megteremtése költséges,
- a férőhely kapacitás korlátozott,
- a genotípus-környezet kölcsönhatás miatt a teljesítményvizsgálati állomásokon elért teljesítmény üzemi körülmények között gyakran nem ismételtető meg (Nagy és mtsai, 1996).

Az üzemi teljesítményvizsgálatban az állatok tenyésztési adatait ott gyűjtik és mérik, ahol az állatok születtek, illetve folyamatosan termelnek.

Előnye ennek a módszernek viszonylagos olcsósága és viszonylag könnyebb végrehajthatósága (állategészségügy stb.), hátránya viszont a különböző üzemek környezeti viszonyainak eltérő volta, ami a termelési eredményekben – az abszolút és relatív teljesítményekben – is megnyilvánul. Az üzemek különböző környezethatása befolyásolja a gyűjtött és mért adatok összehasonlíthatóságát, továbbá korlátozza a vizsgálható tulajdonságok számát is (Holló és Tózsér, 2004).

STV-be olyan tenyész bikajelöltek állíthatók, amelyek megfelelnek az alábbi kritériumoknak:

- anyjának legalább két ősi sora ismert,
- apjának STV, vagy ITV eredménye van,
- származása DNS vizsgálattal igazolt,
- megfelel az egyesület által a tenyészállatokra előírt paramétereknek,
- megfelel a mindenkor érvényben lévő állategészségügyi előírásoknak.

Valamennyi saját teljesítmény-vizsgálat feladata, hogy a tenyész bika-jelöltek előszelekcióját minél pontosabban és megbízhatóbban végezze el, illetve ezekhez, a vizsgálatokhoz teremtse meg azokat a feltételeket és körülményeket, amelyek lehetővé

teszik az objektív, pontos és megbízható összehasonlító értékelést. A hazai magyar tarka fajtának, mind kettőshasznosításuként, mind húshasznosításuként történő nemesítésében a saját teljesítmény vizsgálat fontos része a tenyésztértébecslésnek, amely egyben előszelekciós szempont is. Emiatt fontos az is, hogy a teljesítmény változását folyamatosan figyelemmel kísérjük. A saját teljesítmény vizsgálat számos egyéb szempont mellett – küllem, fajtajelleg, takarmány értékesítés – elsősorban a súlygyarapodás értékelésére terjed ki. A saját teljesítmény vizsgálat célja, hogy a tenyészbika-jelöltek csak a hasznosítási típus szerint fontos növekedési és küllemi értékek alapján előszelektálva kerülhessenek a hasznosítási típusnak megfelelő ivadékteljesítmény-vizsgálatba. A teljesítményvizsgálat és a tenyésztértébecslés eredménye a tenyésztő genetikai fejlesztő munkájának elősegítésére, az elismert tenyésztő szervezetek tenyésztési programjának megvalósítására, továbbá a tenyésztési hatóság ellenőrző, engedélyező és hitelesítő tevékenységének végzéséhez használható fel.

A magyar tarka növendék bikák súlygyarapodásának trendje, a múltbeli és a jelenlegi teljesítmény adatok összehasonlítása alapján, nyomon követhető a növekedési erélyben megnyilvánuló genetikai előrehaladás.

Wolf (1978) STV adatok felhasználásával értékelte a tenyészbikák hústermelő örökítő képességét. Eredményeit a saját- és féltestvér teljesítmények alapján számította ki, amihez az STV állomás standard környezete megbízható kísérleti hátteret biztosított. A vizsgálati módszerek pontos elvégzését és leírását, már korábban Csomós (1974) foglalta össze.

A magyar tarka súlygyarapodására vonatkozó irodalmi adatokat az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat

Magyar tarka növendékbikák súlygyarapodása

| Szerző (forrás) (1)          | Genotípus (2) | Ivar (3) | Létszám (4) | Hizlalás alatti súlygyarapodás (5) |
|------------------------------|---------------|----------|-------------|------------------------------------|
|                              |               |          |             | g/nap                              |
| Kralovánszky és mtsai (1957) | MT*           | bika     | n.a         | 1097                               |
| Bocsor (1960)                | MT            | bika     | n.a         | 1008                               |
| Bárczy és mtsai (1963)       | MT            | bika     | 26          | 978                                |
| Balika és Somogyi (1971)     | MT            | bika     | 13          | 1354                               |
| Dohy és Keleméry (1971)      | MT            | bika     | 84          | 1054                               |
| Nagy Z-né (1973)             | MT            | bika     | 11419       | 1101                               |
| Bencze és mtsai (1978)       | HT            | bika     | 13          | 1409                               |
| Nagy (1982)                  | MT            | bika     | 68          | 1344                               |
| Bozó és mtsai (1989)         | MT            | bika     | 8           | 1247                               |
| Nagy és mtsai (1991)         | MT            | bika     | 42          | 1843                               |
| Polgár (1997)                | MT            | bika     | 389         | 1222                               |
| Füller és mtsai (2004)       | MT            | bika     | 244         | 1177                               |
| OMMI (2005)                  | MT            | bika     | 34          | 1566                               |
| Dirk és mtsai (2006)         | NT            | bika     | 16          | 1400                               |

\*MT = magyar tarka (Hungarian Simmental); HT=hegyi tarka (Simmental); NT= német tarka (German Simmental); n.a. = nincs adat (no data)

Table 1: Daily gain of bulls by different authors  
author (1); genotype (2); sex (3); number of animals (4); daily gain under the fattening, g/day (5)

A táblázat adatai szerint az idézett szerzők, az 1950-es és 60-as években 1000 g/nap körüli, az 1970-es években 1000–1300 g/nap, a 2000-es években 1200–1600 g/nap súlygyarapodásról számolnak be.

Az említettek tükrében célunk az volt, hogy a magyar tarka növendék bikák újabb vizsgálati eredményeit 1994 óta összegezzük, értékeljük, valamint összehasonlítsuk az irodalomban fellelhető adatokkal. Ugyancsak célul tűztük ki, hogy az évenkénti változásokat figyelemmel kísérjük, elemezzük. Vizsgálatainkat csak a kettős hasznosítású állományokra terjesztettük ki, annak érdekében, hogy az eredmények a korábbiakkal összehasonlíthatók legyenek.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálataink alapját a 1994–2007-ig terjedő időszakban saját teljesítményvizsgálatba állított kettős-hasznosítású magyar tarka növendék bikák azon adatai képezik, melyeket a Magyar tarka Tenyésztők Egyesülete gyűjtött és bocsátott rendelkezésünkre.

A vizsgálatba vont egyedek 22 különböző tenyészetből származnak, és nagyszágrendileg egy korúak voltak. Összesen 288 növendék bika adatát dolgoztuk fel és értékeltük, amelyek 79 tenyészbika ivadékai voltak.

A saját teljesítmény vizsgálatba állított bikaborjak anyjának teljesítmény limit értékét az Egyesület Szakbizottsága határozta meg (MTE, 2002). A KSTV tartás és takarmányozás technológiai háttere stabil, az állatok mindig ugyanazt a takarmányt fogyasztják és ugyanazon tartási körülmények közt kerülnek vizsgálatra. A takarmányozás *ad libitum* abrak és réti széna etetésen alapul. Ennek köszönhetően a teljesítményeket megbízhatóan lehet vizsgálni.

A termelésellenőrzésben, az Egyesület, az International Committee for Animal Recording (ICAR) ajánlásai szerint járt el. A felvett alapadatok feldolgozása, és értékelése a Szarvasmarha Teljesítményvizsgálati Kódex (2002) szerint történt.

A vizsgálatokban az alábbi adatokat mértük, illetve számoltuk ki:

- STV-be állítási kor (nap)
- STV-ben töltött idő (nap)
- életkor STV záraskor (nap)
- beállítási súly (kg)
- súlyváltozás STV alatt (kg)
- záró súly (kg)
- súlygyarapodás életnapra vetítve (g/nap)
- súlygyarapodás az STV alatt (g/nap)

Értékeltük továbbá az említett mutatók közötti összefüggéseket.

A bikákat a beállítás után havonta mérlegelték, a nyitó és záró súlyokat feljegyezték. A számításokban ezeket az adatokat vettük alapul. A mérlegelés évente hitelesített állatmérleggel történt, 1 kg-os pontossággal. A vizsgálatok és az eredmények értékelése a tenyésztő egyesület előírásainak megfelelően.

Az adatokat, vizsgált tulajdonságokként külön-külön, egytényezős varianciaanalízissel (F próba) értékeltük, ahol a vizsgált tényező az évjárat volt. Az egyes évek közti különbségek kimutatására Tukey tesztet használtunk. A számítások során az adatokból átlagot, szórást, variációs koefficienset (cv%) számoltunk, vala-



mint feltüntettük a minimum és maximum értékeket is. Az eloszlás vizsgálatát Kolmogorov-Smirnov teszttel („normalitás” vizsgálat), a varianciák homogenitásának vizsgálatát Bartlett-próbával végeztük. A vizsgált tulajdonságok között korrelációs értékeket határoztunk meg.

Az adatok előkészítéséhez a Microsoft Excel XP és a Microsoft Word XP programokat, az egytényezős varianciaanalízis számításához, valamint a korrelációszámításhoz az SPSS 9.0 statisztikai programcsomagot használtuk.

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Az eredmények valamennyi tulajdonság esetén a varianciák homogenitását igazolták.

A vizsgálatban részt vevő növendék bikák életkorára vonatkozó statisztikai adatokat a 2. táblázatban foglaltuk össze.

2. táblázat

A KSTV-be beállított magyar tarka növendék bikák életkora (nap)

| Év (1)              | Létszám (2) | Átlag* ( $\bar{x}$ ) (3) | Szórás (s) (4) | cv%          | Min        | Max        |
|---------------------|-------------|--------------------------|----------------|--------------|------------|------------|
| 1994.               | 16          | 196,69 <sup>abc</sup>    | 35,57          | 18,08        | 133        | 261        |
| 1995.               | 18          | 169,00 <sup>a</sup>      | 20,91          | 12,37        | 135        | 210        |
| 1996.               | 26          | 185,77 <sup>ab</sup>     | 25,95          | 13,97        | 144        | 250        |
| 1997.               | 13          | 198,54 <sup>abc</sup>    | 19,97          | 10,06        | 162        | 232        |
| 1998.               | 18          | 213,06 <sup>bcde</sup>   | 29,02          | 13,62        | 168        | 274        |
| 1999.               | 17          | 208,29 <sup>abcd</sup>   | 38,48          | 18,47        | 150        | 278        |
| 2000.               | 27          | 230,70 <sup>cdef</sup>   | 50,08          | 21,71        | 169        | 376        |
| 2001.               | 30          | 248,90 <sup>defg</sup>   | 37,38          | 15,02        | 178        | 354        |
| 2002.               | 15          | 251,53 <sup>efg</sup>    | 18,76          | 7,46         | 223        | 283        |
| 2003.               | 20          | 248,00 <sup>defg</sup>   | 41,06          | 16,56        | 195        | 308        |
| 2004.               | 24          | 285,83 <sup>gh</sup>     | 41,44          | 14,50        | 223        | 394        |
| 2005.               | 23          | 279,13 <sup>gh</sup>     | 47,20          | 16,91        | 208        | 385        |
| 2006.               | 25          | 294,36 <sup>h</sup>      | 46,71          | 15,87        | 204        | 407        |
| 2007.               | 15          | 273,93 <sup>fgh</sup>    | 41,61          | 15,19        | 206        | 342        |
| <b>Összesen (5)</b> | <b>288</b>  | <b>237,41</b>            | <b>53,67</b>   | <b>22,61</b> | <b>133</b> | <b>407</b> |

\* az azonos betűt nem tartalmazó évek átlagai szignifikánsan ( $P < 0,05$ ) különböznek egymástól(6)

Table 2: The age of bulls at the beginning of performance test (day)

year (1); number of animals (2); mean (3); standard deviation (4); total (5); years without the same superscript differ significantly ( $P < 0.05$ ) (6)

Az eredmények alapján látható, hogy átlagosan 237. napos korban állították STV-be a vizsgálatban szereplő egyedeket. Az adatok szerint, az 1990-es években a növendék bikákat általában fiatalabb korban (169–213. nap), a 2000-es években pedig idősebb korban (231–294. nap) kezdték vizsgálni. A beállítási életkor növekedése azzal magyarázható, hogy a bika borjak anyját IBR ellen vakcinázták és a kolosztrális immunitás miatt a borjak csak később lesznek IBR negatívak, ami viszont előfeltétele a tenyészbika jelöltségnek. Legkorábban, 1994-ben,

133. napos korban, míg a legkésőbbben, 407. napos korban, 2006-ban került beállításra állat.

A 3. táblázat az STV zárás kori életkort mutatja be.

3. táblázat

A KSTV-be beállított magyar tarka növendék bikák életkora (nap) STV zárásakor

| Év (1)              | Létszám (2) | Átlag* ( $\bar{x}$ ) (3) | Szórás (s) (4) | cv%          | Min        | Max        |
|---------------------|-------------|--------------------------|----------------|--------------|------------|------------|
| 1994.               | 16          | 331,13 <sup>a</sup>      | 43,20          | 13,05        | 257        | 398        |
| 1995.               | 18          | 337,00 <sup>ab</sup>     | 20,91          | 6,20         | 303        | 378        |
| 1996.               | 26          | 353,69 <sup>abc</sup>    | 25,90          | 7,32         | 312        | 418        |
| 1997.               | 13          | 367,31 <sup>abcd</sup>   | 19,88          | 5,41         | 330        | 400        |
| 1998.               | 18          | 373,94 <sup>bcde</sup>   | 35,41          | 9,47         | 309        | 442        |
| 1999.               | 17          | 375,76 <sup>bcde</sup>   | 37,66          | 10,02        | 318        | 436        |
| 2000.               | 27          | 398,93 <sup>def</sup>    | 50,38          | 12,63        | 337        | 544        |
| 2001.               | 30          | 411,27 <sup>ef</sup>     | 34,60          | 8,41         | 346        | 522        |
| 2002.               | 15          | 380,73 <sup>cdef</sup>   | 23,90          | 6,28         | 343        | 418        |
| 2003.               | 20          | 367,10 <sup>abcd</sup>   | 43,15          | 11,75        | 301        | 429        |
| 2004.               | 24          | 407,00 <sup>def</sup>    | 41,30          | 10,15        | 345        | 516        |
| 2005.               | 23          | 401,04 <sup>def</sup>    | 47,61          | 11,87        | 328        | 505        |
| 2006.               | 25          | 421,48 <sup>f</sup>      | 44,01          | 10,44        | 332        | 527        |
| 2007.               | 15          | 394,60 <sup>cdef</sup>   | 41,49          | 10,51        | 326        | 462        |
| <b>Összesen (5)</b> | <b>288</b>  | <b>383,35</b>            | <b>46,17</b>   | <b>12,04</b> | <b>257</b> | <b>544</b> |

\* mint a 2. táblázatban (6)

Table 3: Age at the end of performance test (day)  
as in Table 2. (1–6)

Amint a táblázat adataiból kiderül, az 1990-es években az állatok fiatalabb korban (331–398. nap), a 2000-es években pedig idősebb korban (394–421. nap) zárták az STV-t.

A növendék bikák átlagosan 383. naposak voltak az STV zárásakor. A legfiatalabb záró értékkel 1994-ben találkozunk (257. nap), míg a legidősebbel 2000-ben (544. nap). Megállapítható, hogy 2001. után csökkent, majd 2004-től ismét emelkedett az STV zárási életkor.

A 4. táblázat a növendék bikák STV-ben töltött idejét mutatja be.

A táblázat adataiból látható, hogy a beállítási és zárási életkorokban meglehetősen nagy volt a különbség, az STV-ben töltött idő kiegyenlítettebb volt (115–168 nap). Megfigyelhető az is, hogy az 1990-es években valamivel rövidebb ideig, míg a 2000-es években kissé hosszabb ideig tartották az állatokat az STV-ben. A leg-rövidebb ideig tartó vizsgálat (101 nap) 2003-ban volt, a leghosszabb pedig 1998 és 1999-ben (171 nap). A 13 év adatai alapján átlagosan 145 napot töltöttek az egyedek a vizsgálatban. Az évek közötti szórás 23,59 nap.

4. táblázat

**A magyar tarka növendék bikák saját teljesítmény vizsgálatban töltött ideje (nap)**

| Év (1)              | Létszám (2) | Átlag* ( $\bar{x}$ ) (3) | Szórás (s) (4) | cv%          | Min        | Max        |
|---------------------|-------------|--------------------------|----------------|--------------|------------|------------|
| 1994.               | 16          | 138,31 <sup>c</sup>      | 9,44           | 6,82         | 124        | 168        |
| 1995.               | 18          | 168,00 <sup>d</sup>      | 0,00           | 0,00         | 168        | 168        |
| 1996.               | 26          | 168,00 <sup>d</sup>      | 0,00           | 0,00         | 168        | 168        |
| 1997.               | 13          | 168,00 <sup>d</sup>      | 0,00           | 0,00         | 168        | 168        |
| 1998.               | 18          | 160,78 <sup>d</sup>      | 21,54          | 13,40        | 102        | 171        |
| 1999.               | 17          | 167,53 <sup>d</sup>      | 3,81           | 2,27         | 158        | 171        |
| 2000.               | 27          | 168,00 <sup>d</sup>      | 0,00           | 0,00         | 168        | 168        |
| 2001.               | 30          | 162,37 <sup>d</sup>      | 15,59          | 9,60         | 109        | 168        |
| 2002.               | 15          | 128,60 <sup>bc</sup>     | 21,69          | 16,87        | 109        | 151        |
| 2003.               | 20          | 115,20 <sup>a</sup>      | 9,58           | 8,32         | 101        | 123        |
| 2004.               | 24          | 121,17 <sup>ab</sup>     | 0,92           | 0,76         | 120        | 122        |
| 2005.               | 23          | 124,09 <sup>ab</sup>     | 3,10           | 2,50         | 120        | 128        |
| 2006.               | 25          | 123,20 <sup>ab</sup>     | 2,08           | 1,69         | 120        | 128        |
| 2007.               | 15          | 120,00 <sup>ab</sup>     | 0,00           | 0,00         | 120        | 120        |
| <b>Összesen (5)</b> | <b>288</b>  | <b>145,60</b>            | <b>23,59</b>   | <b>16,20</b> | <b>101</b> | <b>171</b> |

\* mint a 2. táblázatban (6)

Table 4: Length of performance test (day)  
as in Table 2. (1-6)

5. táblázat

**A KSTV-be állított magyar tarka növendék bikák induló súlya (kg)**

| Év (1)              | Létszám (2) | Átlag* ( $\bar{x}$ ) (3) | Szórás (s) (4) | cv%          | Min        | Max        |
|---------------------|-------------|--------------------------|----------------|--------------|------------|------------|
| 1994.               | 16          | 170,06 <sup>a</sup>      | 40,90          | 24,05        | 116        | 281        |
| 1995.               | 18          | 229,17 <sup>ab</sup>     | 43,59          | 19,02        | 140        | 315        |
| 1996.               | 26          | 246,23 <sup>bc</sup>     | 50,36          | 20,45        | 134        | 336        |
| 1997.               | 13          | 235,62 <sup>ab</sup>     | 42,08          | 17,86        | 173        | 310        |
| 1998.               | 18          | 273,50 <sup>bcd</sup>    | 32,02          | 11,71        | 215        | 341        |
| 1999.               | 17          | 261,41 <sup>bcd</sup>    | 71,14          | 27,21        | 182        | 408        |
| 2000.               | 27          | 278,37 <sup>bcd</sup>    | 91,86          | 33,00        | 173        | 515        |
| 2001.               | 30          | 309,90 <sup>cde</sup>    | 76,08          | 24,55        | 161        | 501        |
| 2002.               | 15          | 280,33 <sup>bcd</sup>    | 55,31          | 19,73        | 211        | 386        |
| 2003.               | 20          | 324,45 <sup>def</sup>    | 62,04          | 19,12        | 213        | 432        |
| 2004.               | 24          | 387,71 <sup>f</sup>      | 61,73          | 15,92        | 297        | 555        |
| 2005.               | 23          | 351,43 <sup>ef</sup>     | 59,33          | 16,88        | 233        | 452        |
| 2006.               | 25          | 373,80 <sup>ef</sup>     | 72,94          | 19,51        | 200        | 506        |
| 2007.               | 15          | 360,00 <sup>ef</sup>     | 65,67          | 18,24        | 223        | 467        |
| <b>Összesen (5)</b> | <b>288</b>  | <b>297,11</b>            | <b>85,40</b>   | <b>28,75</b> | <b>116</b> | <b>555</b> |

\* mint a 2. táblázatban(6)

Table 5: Weight of the bulls at the beginning of performance test (kg)  
as in Table 2. (1-6)

Az 5. táblázatban a beállítási súlyok szerepelnek.

A legkisebb súlyban beállított egyed, 1994-ben, 116 kg-os súllyal került be, a legnagyobb mért értékkel pedig 2004-ben találkoztunk, ami 555 kg volt. Az összes vizsgált növendék bika beállítási súlyának átlaga 297 kg volt, melyben növekvő trendet figyelhettünk meg az évek előrehaladtával és ez szoros összefüggést mutat a beállításkori életkor növekedésével.

A 6. táblázat az STV zárási súlyadatokat foglalja össze.

6. táblázat

A KSTV-be állított növendék bikák záró súlya (kg)

| Év (1)              | Létszám (2) | Átlag* ( $\bar{x}$ ) (3) | Szórás (s) (4) | cv%          | Min        | Max        |
|---------------------|-------------|--------------------------|----------------|--------------|------------|------------|
| 1994.               | 16          | 438,31 <sup>a</sup>      | 36,08          | 8,23         | 377        | 520        |
| 1995.               | 18          | 498,72 <sup>ab</sup>     | 53,56          | 10,74        | 404        | 593        |
| 1996.               | 26          | 526,27 <sup>b</sup>      | 54,65          | 10,38        | 398        | 623        |
| 1997.               | 13          | 522,46 <sup>bc</sup>     | 40,70          | 7,79         | 447        | 575        |
| 1998.               | 18          | 531,78 <sup>bc</sup>     | 54,00          | 10,15        | 419        | 625        |
| 1999.               | 17          | 543,18 <sup>bc</sup>     | 71,81          | 13,22        | 433        | 675        |
| 2000.               | 27          | 546,89 <sup>bc</sup>     | 84,96          | 15,54        | 396        | 769        |
| 2001.               | 30          | 580,10 <sup>c</sup>      | 71,46          | 12,32        | 436        | 746        |
| 2002.               | 15          | 539,40 <sup>bc</sup>     | 48,60          | 9,01         | 458        | 630        |
| 2003.               | 20          | 548,70 <sup>bc</sup>     | 55,62          | 10,14        | 440        | 650        |
| 2004.               | 24          | 586,25 <sup>c</sup>      | 62,81          | 10,71        | 459        | 731        |
| 2005.               | 23          | 552,30 <sup>bc</sup>     | 59,64          | 10,80        | 456        | 692        |
| 2006.               | 25          | 580,48 <sup>c</sup>      | 77,65          | 13,38        | 391        | 726        |
| 2007.               | 15          | 570,60 <sup>bc</sup>     | 59,16          | 10,37        | 479        | 701        |
| <b>Összesen (5)</b> | <b>288</b>  | <b>544,52</b>            | <b>71,11</b>   | <b>13,06</b> | <b>377</b> | <b>769</b> |

\* mint a 2. táblázatban (6)

Table 6: Weight of the bulls at the end of performance test (kg) as it seen in Table 2. (1–6)

A legkisebb záró súlyt, 377 kg-ot 1994-ben, a legnagyobbat, 769 kg-ot 2000-ben mértük. A záráskor átlagosan 544 kg-ot értek el az egyedek a vizsgált időszakban. A záró súlyok tekintetében nem tapasztaltunk jelentős eltéréseket, ami a vizsgálatban eltöltött idő rövidülésével magyarázható.

A 7. táblázatban az STV alatt elért súlyváltozásokat mutatjuk be.

Az STV alatti súlyváltozásban a legkisebb értéket 2006-ban (145 kg), a legnagyobb értéket 2000-ben (342 kg) mértük. A súlyváltozás trendje 2001-ben csökkenésnek indult, 2003. után jelentősen visszaesett, majd a további években stagnált, illetve csekély mértékű emelkedés volt tapasztalható. Az említett változások az STV-ben töltött idő rövidülésével magyarázhatóak.

A 8. táblázat az STV alatti súlygyarapodási értékeket mutatja be évenkénti bontásban.

7. táblázat

**A KSTV-be állított növendék bikák súlyváltozása (kg) STV alatt**

| Év (1)              | Létszám (2) | Átlag* ( $\bar{x}$ ) (3) | Szórás (s) (4) | cv%          | Min        | Max        |
|---------------------|-------------|--------------------------|----------------|--------------|------------|------------|
| 1994.               | 16          | 268,25 <sup>b</sup>      | 16,20          | 6,04         | 239        | 303        |
| 1995.               | 18          | 269,56 <sup>b</sup>      | 23,28          | 8,64         | 235        | 314        |
| 1996.               | 26          | 280,04 <sup>b</sup>      | 21,30          | 7,61         | 241        | 328        |
| 1997.               | 13          | 286,85 <sup>b</sup>      | 18,35          | 6,40         | 247        | 317        |
| 1998.               | 18          | 258,28 <sup>b</sup>      | 38,27          | 14,82        | 168        | 307        |
| 1999.               | 17          | 281,76 <sup>b</sup>      | 16,26          | 5,77         | 251        | 309        |
| 2000.               | 27          | 268,52 <sup>b</sup>      | 36,34          | 13,53        | 205        | 342        |
| 2001.               | 30          | 270,20 <sup>b</sup>      | 27,49          | 10,17        | 207        | 328        |
| 2002.               | 15          | 259,07 <sup>b</sup>      | 29,26          | 11,30        | 204        | 317        |
| 2003.               | 20          | 224,25 <sup>a</sup>      | 22,99          | 10,25        | 190        | 272        |
| 2004.               | 24          | 198,54 <sup>a</sup>      | 28,23          | 14,22        | 152        | 240        |
| 2005.               | 23          | 200,87 <sup>a</sup>      | 24,88          | 12,39        | 157        | 245        |
| 2006.               | 25          | 206,68 <sup>a</sup>      | 26,43          | 12,79        | 145        | 260        |
| 2007.               | 15          | 210,60 <sup>a</sup>      | 28,60          | 13,58        | 155        | 256        |
| <b>Összesen (5)</b> | <b>288</b>  | <b>247,41</b>            | <b>41,40</b>   | <b>16,73</b> | <b>145</b> | <b>342</b> |

\* mint a 2. táblázatban (6)

Table 7: Weight change of the bulls during the performance test (kg) as in Table 2. (1–6)

8. táblázat

**A KSTV-be állított növendék bikák súlygyarapodása (g/nap) az STV alatt**

| Év (1)              | Létszám (2) | Átlag* ( $\bar{x}$ ) (3) | Szórás (s) (4) | cv%          | Min            | Max            |
|---------------------|-------------|--------------------------|----------------|--------------|----------------|----------------|
| 1994.               | 16          | 1950,11 <sup>bc</sup>    | 194,79         | 9,99         | 1422,62        | 2211,68        |
| 1995.               | 18          | 1604,50 <sup>a</sup>     | 138,58         | 8,64         | 1398,81        | 1869,05        |
| 1996.               | 26          | 1666,90 <sup>a</sup>     | 126,78         | 7,61         | 1434,52        | 1952,38        |
| 1997.               | 13          | 1707,42 <sup>a</sup>     | 109,24         | 6,40         | 1470,24        | 1886,90        |
| 1998.               | 18          | 1610,74 <sup>a</sup>     | 138,18         | 8,58         | 1335,37        | 1827,38        |
| 1999.               | 17          | 1683,04 <sup>a</sup>     | 110,53         | 6,57         | 1467,84        | 1930,38        |
| 2000.               | 27          | 1598,32 <sup>a</sup>     | 216,32         | 13,53        | 1220,24        | 2035,71        |
| 2001.               | 30          | 1674,40 <sup>a</sup>     | 184,54         | 11,02        | 1422,62        | 2220,18        |
| 2002.               | 15          | 2067,48 <sup>c</sup>     | 416,78         | 20,16        | 1350,99        | 2908,26        |
| 2003.               | 20          | 1972,05 <sup>bc</sup>    | 357,30         | 18,12        | 1570,25        | 2693,07        |
| 2004.               | 24          | 1638,51 <sup>a</sup>     | 231,70         | 14,14        | 1245,90        | 1967,21        |
| 2005.               | 23          | 1619,76 <sup>a</sup>     | 201,93         | 12,47        | 1226,56        | 1944,44        |
| 2006.               | 25          | 1678,28 <sup>a</sup>     | 218,87         | 13,04        | 1169,35        | 2096,77        |
| 2007.               | 15          | 1754,93 <sup>ab</sup>    | 238,37         | 13,58        | 1291,67        | 2133,33        |
| <b>Összesen (5)</b> | <b>288</b>  | <b>1714,52</b>           | <b>253,94</b>  | <b>14,81</b> | <b>1169,35</b> | <b>2908,26</b> |

\* mint a 2. táblázatban (6)

Table 8: Daily gain (g) of the bulls during the performance test as in Table 2. (1–65)

A táblázat adatai szerint átlagosan 1714 g/napos súlygyarapodást értek el a bikák a vizsgált időszak alatt. A legkisebb súlygyarapodási értékkel 2006-ban (1169 g/nap) találkozunk, de ugyanakkor 2002-ben, 2908 g/nap kimagasló értéket regisztráltuk.

A bemutatott adatok a nagytestű húsmarha fajták értékei közt is megállják a helyüket. A súlygyarapodási értékek, életnapra vetítve, a Magyartarka Tenyésztők Egyesületének mért és publikált adataihoz (1354 g/nap) viszonyítva, valamivel magasabbak ([www.magyartarka.hu](http://www.magyartarka.hu)). *Balika* (1971) vizsgálataiban 1354 g/nap értéket kapott, gyengébbet, mint az általunk tapasztalt 1714 g/nap. 2004-ben tapasztalható volt egy törés a súlygyarapodási értékekben, ami azzal magyarázható, hogy a vizsgálatok helyszíne megváltozott. Ezután ismét kismértékű növekedés volt megfigyelhető.

A 9. táblázat az élet napi súlygyarapodást mutatja be.

9. táblázat

## A növendék bikák súlygyarapodása életnapra vetítve (g/nap)

| Év (1)              | Létszám (2) | Átlag* ( $\bar{x}$ ) (3) | Szórás (s) (4) | cv%         | Min           | Max            |
|---------------------|-------------|--------------------------|----------------|-------------|---------------|----------------|
| 1994.               | 16          | 1344,92 <sup>a</sup>     | 202,52         | 15,06       | 1021,68       | 1634,24        |
| 1995.               | 18          | 1481,12 <sup>ab</sup>    | 143,79         | 9,71        | 1224,78       | 1677,02        |
| 1996.               | 26          | 1489,24 <sup>b</sup>     | 129,55         | 8,70        | 1248,66       | 1733,33        |
| 1997.               | 13          | 1423,18 <sup>ab</sup>    | 93,70          | 6,58        | 1208,11       | 1530,30        |
| 1998.               | 18          | 1425,79 <sup>ab</sup>    | 118,85         | 8,34        | 1160,38       | 1607,67        |
| 1999.               | 17          | 1445,03 <sup>ab</sup>    | 113,90         | 7,88        | 1209,50       | 1599,53        |
| 2000.               | 27          | 1371,88 <sup>ab</sup>    | 135,14         | 9,85        | 987,53        | 1655,98        |
| 2001.               | 30          | 1410,57 <sup>ab</sup>    | 127,34         | 9,03        | 1009,26       | 1616,34        |
| 2002.               | 15          | 1417,43 <sup>ab</sup>    | 100,98         | 7,12        | 1247,96       | 1560,85        |
| 2003.               | 20          | 1504,12 <sup>b</sup>     | 147,60         | 9,81        | 1234,72       | 1754,66        |
| 2004.               | 24          | 1442,97 <sup>ab</sup>    | 104,40         | 7,24        | 1264,96       | 1724,14        |
| 2005.               | 23          | 1384,01 <sup>ab</sup>    | 124,91         | 9,03        | 1140,27       | 1664,88        |
| 2006.               | 25          | 1376,14 <sup>ab</sup>    | 111,23         | 8,08        | 1089,36       | 1528,60        |
| 2007.               | 15          | 1453,69 <sup>ab</sup>    | 119,14         | 8,20        | 1204,28       | 1736,20        |
| <b>Összesen (5)</b> | <b>288</b>  | <b>1424,97</b>           | <b>133,73</b>  | <b>9,38</b> | <b>987,53</b> | <b>1754,66</b> |

\* mint a 2. táblázatban (6)

Table 9: Gain (g/day) of bulls from birth to the end of performance test as in Table 2. (1–6)

A vizsgálati időszakot tekintve 1424 g/napos életnapra vonatkozó átlagértéket állapítottuk meg. A legkisebb súlygyarapodás 2000-ben (987 g/nap), a legmagasabb pedig 2003-ban (1754 g/nap) volt. Az általunk mért élet napi súlygyarapodás magasabb volt (1424 g/nap), mint az irodalomban megtalálható adatok (*Balika*, 1971; 1125 g/nap).

A 10. táblázat a korrelációs együtthatókat és a tapasztalt szignifikancia szintet mutatja be.

Az STV alatti súlygyarapodás illetve az élet napi súlygyarapodás közt vizsgálatunkban csak 0,37-es korrelációs értéket tapasztaltunk szemben *Nagy Z-nével* (1973), aki 0,83-as értéket kapott. Nem találtunk szignifikáns kapcsolatot az STV-

be állítási kor és a súlygyarapodás közt az STV alatt. Az STV-ben töltött idő sem mutat kapcsolatot az életnapra eső súlygyarapodással és az STV zárás kori életkorral. Az STV alatti súlygyarapodás a beállítási súllyal gyenge negatív (-0,22), a záró súllyal pedig Nagy Z.-né (1973) vizsgálatával ellentétben (-0,56), nem mutatott szignifikáns kapcsolatot. Az életnapi súlygyarapodás és a beállítási súly viszonya ( $r=0,22$ ) az említett irodalomban szereplő értékhez ( $r=0,27$ ) hasonló. Míg vizsgálatunk nem mutatott szignifikáns különbséget a beállítási kor és az STV alatti súlygyarapodás tekintetében, addig az említett irodalomban jelentős szignifikáns különbség tapasztalható ( $r=0,41$ , Nagy Z.-né, 1973).

10. táblázat

**Az értékelt tulajdonságok közötti fenotípusos korreláció**

|                                      | STV-be állítási kor (1) | Beállítási súly (2) | Záró súly (3) | STV-ben töltött idő (4) | Súly-változás STV alatt (5) | Súlygyarapodás STV alatt (6) | Életkor STV zárásakor (7) |
|--------------------------------------|-------------------------|---------------------|---------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Beállítási súly (2)                  | 0,83**                  |                     |               |                         |                             |                              |                           |
| Záró súly (3)                        | 0,65**                  | 0,88**              |               |                         |                             |                              |                           |
| STV-ben töltött idő (4)              | -0,53**                 | -0,40**             | -0,08**       |                         |                             |                              |                           |
| Súlyváltozás STV alatt (5)           | -0,59**                 | -0,56**             | ns            | 0,68**                  |                             |                              |                           |
| Súlygyarapodás STV alatt (6)         | ns                      | -0,22**             | ns            | -0,37**                 | 0,41**                      |                              |                           |
| Életkor STV zárásakor (nap) (7)      | 0,90**                  | 0,78**              | 0,73**        | ns                      | -0,35**                     | -0,31**                      |                           |
| Súlygyarapodás életnapra vetítve (8) | -0,24**                 | 0,22**              | 0,45**        | ns                      | 0,32**                      | 0,37**                       | -0,27**                   |

\*  $P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$

Table 10: Phenotypic correlation of the evaluated traits  
average age of bulls at the beginning of test (day) (1); weight at the beginning of test (kg) (2); final weight (kg) (3); length of performance test (day) (4); weight change during the test (kg) (5); daily gain during the test (g/day) (6); age at the end of performance test (day) (7); daily gain from birth to the end of test (g/day) (8)

## KÖVETKEZTETÉSEK

Az eredményeket összefoglalva megállapítható, hogy a magyar tarka növendék bikák az 1990-es években általában fiatalabb, a 2000-es években pedig idősebb korban kerültek STV-be.

Figyelemre méltó az STV alatt elért súlygyarapodás, ami átlagosan 1714 g/nap és az életnapi gyarapodás, ami 1424 g/nap volt. Ezek az eredmények kedvezőbbek, mint amit a korábbi irodalmi forrásmunkákban olvashatunk.

Az átlagos súlygyarapodás 2005–2006-ig a kiugró értékek ellenére nem mutat javulást, az azt követő időszakban azonban a teljesítmény trendje javuló.

A bemutatott súlygyarapodási adatok standard tartási és takarmányozási körülmények között születtek, így azok jól tükrözik a fajta teljesítményét.

Úgy gondoljuk, hogy nagy létszámú állományra vonatkozó eredményünk reprezentatív, és a fajta genetikai képességére jellemző.

Mindezek alapján elmondható, hogy a magyar tarka fajta növekedési erélye, más, nagytű húsmarha fajtákéval összehasonlítva is, kimagasló és figyelemre méltó.

### FELHASZNÁLT IRODALOM

- Balika S. – Somogyi S. (1971): A száraz takarmánykeverékkel hizlalt magyartarka növendék hizóbikák hizlalási és vágási eredményei. *Állattenyésztés*, 20. 2. 109–120.
- Bárczy G. – Boda I. – Gondolovics L. (1963): Magyartarka x charolais F1 és magyar tarka növendék-bikák összehasonlító hizlalása. *Állattenyésztés*, 12. 4. 297–315.
- Bencze A. – Szabó F. – Végh Gy. (1978): Szarvasmarhahizlalás karbamidhumát készítménnyel. *Vágóállat- és Hústermelés*, 8. 5. 15–20.
- Bene Sz. – Fekete Zs. – Fördös A. – Füller I. – Rádli A. – Török M. – Wagenhoffer Zs. – Polgár J. P. – Szabó F. (2009): Különböző genotípusú növendék vágómarhák hizlalási és vágási eredménye. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 58. 1. 23–29.
- Bocsor G. (1960): A magyar tarka marha. Akadémia Kiadó, Budapest 209.
- Bózó S. – Kovács I. – Kollár N. – Rada K. (1989): Előzetes beszámoló különböző húsfajták és keresztezései legfontosabb hústermelési eredményeiről. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 38. 6. 503–510.
- Csomós Z. – Czakó J. – Ferencz G. – Nagy N. – Várkonyi J. (1974): A tenyészbikák sajátteljesítményének és ivadékaiknak vizsgálati módszere Magyarországon. *Állattenyésztés*, 23. 5. 33–43.
- Dirk D. – Karin N. – Gerd N. – Klaus E. (2006): Carcass- and meat quality of pasture vs. concentrate fed German Simmental and German Holstein bulls. *Arch. Tierz., Dummerstorf*, 49. 4. 315–328.
- Dohy J. – Keleméri G. (1971): Tej- és hústermelésre ivadékvizsgált magyar tarka bikaállomány utódellenőrzési eredményeinek értékelése. *Állattenyésztés*, 20. 3. 227–231.
- Füller I. – Polgár J. P. – Húth B. – Hornyák, Z. – Lengyel, Z. (2004): Magyar tarka növendék bikák vágási adatainak értékelése. *A magyartarka*, 4. 3. 14–15.
- Holló I. – Tózsér J. (2004): Tenyésztésszervezés, törzskönyvezés és teljesítményvizsgálatok. In: Általános állattenyésztés. Szerk.: Szabó F., Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Kralovánszky Ú. P. – Kállai L. – Szatmári N. I. (1957): Magyar tarka szarvasmarhák feljavító hizlalási adatainak elemzése. *Állattenyésztés*, 6. 1. 11–23.
- Nagy N. (1982): Különböző genotípusú húsmarha STV-teljesítmények a testtömeggyarapodás és a takarmányhasznosítás függvényében. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 31. 6. 495–502.
- Nagy N. – Holló I. – Tózsér J. (1996): Tenyésztésszervezés, törzskönyvezés és teljesítményvizsgálatok. In: Az állattenyésztés alapjai. Szerk.: Nagy N., Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Nagy N. – Tózsér J. – Szabó J. (1991): Adatok a húshasznú magyar tarka tenyészbika jelöltek teljesítményeinek és tenyésztési értékeinek megítéléséhez. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 40. 2. 109–123.
- Nagy Z.-né – Kecskés S. (1973): Adatok a növendékbikák hizlalás alatti termelési mutatóinak elbírálásához. *Állattenyésztés*, 22. 2. 145–157.
- OMMI (2005): A szarvasmarhatenyésztés 2005. évi eredményei
- Polgár J. P. (1997): Magyar tarka és holstein-fríz tenyészbikajelöltek STV eredményeinek értékelése származási és ivadékvizsgálati adatokkal összefüggésben. *Kandidátusi értekezés*, 39.
- Wolf Gy. (1978): Tenyészbikák hústermelő örökítő képességének megállapítása saját adataik és feltestvéreik vizsgálata alapján. *Kandidátusi értekezés*, Kaposvár
- [www.magyartarka.hu](http://www.magyartarka.hu) (utoljára letöltve: 2009. 04. 21)

**Érkezett:** 2009. június

**A szerzők címe:** Kiss B. – Bene Sz. – Fördös A. – Polgár J. P. – Szabó F.

**Authors' address:** Pannon Egyetem, Georgikon Kar  
University of Pannonia, Georgikon Faculty  
H-8360 Keszthely, Deák F. u. 16.  
torpe1234@freemail.hu  
Füller I.  
Magyartarka Tenyésztők Egyesülete  
Association of Hungarian Simmental Breeders  
H-7150 Bonyhád, Zrínyi út 3.



## A HÚSMARHA ÁLLOMÁNYOK NÉHÁNY REPRODUKCIÓS, ÉLETTARTAM, ÉS NÖVEKEDÉSI TULAJDONSÁGÁNAK ÉRTÉKELÉSE

### 3. Közlemény: LIMOUSIN TEHENEK ELSŐ ELLÉSI ÉLETKORÁNAK ÉS ÉLETTARTAMÁNAK VIZSGÁLATA HÁROM TENYÉSZETBEN

ZSUPPÁN ZSUZSA – BENE SZABOLCS – KELLER KRISZTIÁN – BALIKA SÁNDOR – SZABÓ FERENC

#### ÖSSZEFOGLALÁS

A tehenek első ellési életkora, élettartama és hasznos élettartama fontos tulajdonságok a szarvasmarha-tenyésztésben. Különösen igaz ez a húsmarhatenyésztésben, hiszen a választott borjakra eső felnevelési költség nagymértékben függ attól, hogy egy tehén milyen korán borjazik és mennyi ideig marad termelésben. Ha a tehenek hosszabb időn át produktívak és több ivadékot nevelnek fel, a borjúra jutó fajlagos felnevelési költségek ezzel arányosan csökkennek.

A vizsgálat célja 1989 és 1998 között született tehenek termelési időszakkal összefüggő életkor adatának feldolgozása volt. A szerzők 574 limousin tehén adatát dolgozták fel. Vizsgálták az első elléskori és selejtezéskori életkort, valamint az e két időpont közötti, ún. hasznos élettartam években kifejezett alakulását. A statisztikai értékelést az MS Excel (2002) és SPSS for Windows (1998) programokkal végezték.

A feldolgozás eredménye szerint az egyes tulajdonságok főátlaga és hibája (SE) a következő: első ellési életkor  $2,80 \pm 0,07$ ; teljes élettartam  $7,26 \pm 0,55$ ; és a hasznos élettartam  $4,47 \pm 0,55$  év. A genotípus, a tenyészet és a tehén születési évszaka nem befolyásolta szignifikánsan a vizsgált tulajdonságokat, míg az apa csak az első ellési életkorra hatott bizonyíthatóan. Ugyanakkor a tehén születési éve szignifikáns ( $P < 0,001$  ill.  $P < 0,001$ ) hatással volt az első ellési életkorra, a teljes és hasznos élettartamra is. Az 1989 és 1998 között született tehenek hasznos és teljes élettartama az évek előrehaladtával csökkent.

Az első ellési életkor  $h^2$  értéke 0,18, míg a teljes és a hasznos élettartamé 0,03.

#### SUMMARY

Zsuppán, Zs. – Bene, Sz. – Keller, K. – Balika, S. – Szabó, F.: SOME REPRODUCTION, LONGEVITY AND GROWTH TRAITS OF THE BEEF CATTLE POPULATIONS. 3<sup>rd</sup> Paper: STUDY OF AGE AT FIRST CALVING AND LONGEVITY OF LIMOUSIN COWS IN THREE HERDS

The age at first calving, the period of productive life and longevity are critical factors which influence cattle husbandry, especially in beef cattle husbandry. The costs of rearing weaned calves depend largely on how early cows calve and how long they remain in production. If cows are in production for a long time and rear more progeny, specific costs of rearing per calf decrease proportionally.

The aim of the study was to evaluate age data related to the production period of Limousin beef cows. A database of altogether 574 cows, born between 1989–1998 was evaluated. Age at first calving (AFC), age at culling (AC) and longevity (L) were examined. Longevity was defined as the year from first calving until culling. MS Excel (2002) and SPSS for Windows (1998) were used for statistical analyses.

According to the results of the examination, the overall mean value and standards error for age at first calving, age at culling and longevity were:  $2.80 \pm 0.07$  year,  $7.26 \pm 0.55$  year, and  $4.47 \pm 0.55$  year, respectively. The genotype, the breeding farm, the birth season of cow had no significant effect on the evaluated traits. However, the sire statistically affected the AFC. The AFC, AC and L were found to be significantly affected by the birth year of cow ( $P < 0,001$  and  $P < 0,001$ ), respectively. The longevity and the age at culling showed a decreasing trend in the case of cows born between 1989–1998.

During this study, variance components and heritability values were calculated. Heritability was evaluated for age at first calving, age at culling and longevity: 0.18; 0.03; 0.03; respectively.

## BEVEZETÉS

Az élettjeljesítményt a szaporulattal együtt a hasznos élettartam, azaz az első borjazás és a selejtezés közötti időszak hossza határozza meg. Emiatt az életkorok elemzése fontos információt nyújt a hasznos élettartamról.

*Núñez-Dominguez és mtsai* (1991) szerint, a keresztezett tehének (angus, hereford, shorthorn és ezek F1 nemzedéke) hosszabb hasznos élettartama csökkenti a tenyésztánpótlás felnevelési költségeit, valamint növeli az eladható borjak számát.

Az első ellési életkor vizsgálatával néhány külföldi és hazai kutató foglalkozott, mely munkák eredményeit részletesen korábbi cikkeinkben (*Zsuppán és mtsai*, 2008, 2009) bemutattuk. Ezekben publikációkban néhány általános összefüggés, és több fajtára vonatkozó konkrét eredmény is található.

*Smith és mtsai* (1989) vizsgálatai alapján az első ellési életkor örökölhetőségi értéke:  $0,01 \pm 0,12$ .

*McCarter és mtsai* (1991) úgy találták, hogy a tehén fajtája befolyásolja az első ellési életkor és az élettjeljesítményt. Azok a keresztezett tehének, melyek angus anyáktól származtak, korábban borjaztak először, mint a hereford anyáktól származók.

*Cundiff és mtsai* (1992) szerint, a heterózis és az első borjazási életkor volt kölcsönhatásban. Ugyanazon selejtezési körülmények között, azoknak a 12 évig termelésben lévő keresztezett tehéneknek, melyek 2. évesen ellettek először, élettjeljesítményük közel egy borjúval nőtt a fajtatisztákhoz képest.

*Martinez-Velázquez és mtsai* (2003) az első ellési életkor direkt örökölhetőségét  $0,08$ -nak találták. Hasonló eredményt kaptak az első borjazási életkorra *Albuquerque és Forni* (2005), ők  $0,06$ – $0,08$  közöttinek értékelték a  $h^2$ -et.

Az élettartam tulajdonságok, a genetikai paraméterek, variancia komponensek becslésével további néhány szakirodalom foglalkozott. Szerintük, az élettartam kifejezetten gyengén öröklődő tulajdonság, alakulását erőteljesen befolyásolják a környezeti tényezők, a tartási, a takarmányozási és a szaporítási megoldások.

*Rohrer és mtsai* (1988a,b) angus, brahman, hereford, holstein és jersey fajtatiszta, valamint keresztezett tehéneket vizsgáltak. A keresztezett tehének többsége 14 évig, azaz sokkal tovább maradt termelésben, mint a fajtatiszta egyedek. A húshasznú tehének hasznos élettartama keresztezési eljárással növelhető. Ugyanezen szerzők megállapították, hogy a keresztezett tehének hasznos élettartama hosszabb, mint fajtatiszta társaiké ( $P < 0,001$ ). A jersey tehének teljes élettartamát 6,2 évben, míg az angus-brahman keresztezettekét 14,6 évben állapították meg.

*Bailey* (1991) hereford, red poll és hereford x red poll, red poll x hereford, angus x hereford, angus x charolais, brahman x hereford, brahman x angus keresztezett tehének élettartamát vizsgálta a választott borjak arányában. A tehének átlagos élettartamát sorrendben a következőnek találta: 4,54; 5,45; 4,45; 5,49; 5,98; 5,57; 6,96; 6,22 év.

*Erdei és mtsai* (2005) vizsgálataiban, a limousin tehének első ellési életkora 2,82 év volt. Eredményeik szerint a fajta, illetve a genotípus, valamint a születés éve szignifikánsan ( $P < 0,01$ ) befolyásolta az életkor és élettartam tulajdonságokat, míg a születés hónapja csak az első ellési életkora hatott bizonyíthatóan.

Bodó (1979) szerint a limousin teheneket általában 21. hónapos korban kezdik fedeztetni, és két és fél éves korban ellenek először. A teheneket átlagos 9. éves korban selejtezik, 6,4 borjú után. A legkiválóbb teheneket akár 15. éves korukig is tartják.

Ráki és Szajkó (1986) limousin tehenek első ellési életkorát 35. hónapnak találták.

Varga (1990) a törzskönyvezett húshasznosítású állomány 1988-as selejtezési adatait vizsgálva úgy találta, hogy a limousin teheneket 5,9. évesen selejtezték. A limousin keresztezett tehenek 7,8. évesen kerültek ki a tenyésztésből.

Az OMMI, az 1998–2004 közötti évekre vonatkozóan, a termelésellenőrzött húshasznú, fajtatiszta limousin tehenek átlag első ellési életkorát 34,5. hónapnak, míg a limousin keresztezettekét 35,5 hónapnak találta.

Erdei és mtsai (2005) szerint a fajtatiszta limousin tehenek selejtezési életkora 10,61 év, míg a keresztezett egyedeké 8,15 év volt. A fajtatiszták hasznos élettartama 7,81 évnek mutatkozott, addig a limousin keresztezetteké csak 5,55 év volt.

Guerrier (Campagne, 2006) (Institut de l'Élevage) és az F.B.C. (France Bovins Croissance) Intézet 4391 tenyészet termelésellenőrzött húshasznú teheneit vizsgálta, első ellési életkor, átlag első ellési életkor eloszlása alapján. A limousin fajtában, a tehenek 1%-a ellett először 24. hónapos kornál fiatalabban, 3%-uk 24–27.-, 14%-uk 28–31.-, 46%-a 32–35.-, 28%-uk 38–39.-, 4%-uk 40–43.-, 2%-uk 44–47.- és 1%-uk 48. hónapos kornál idősebben ellett először. Az átlagos első ellési életkor 34,38 hónap volt.

Az irodalmi adatok értékelése alapján megállapítható, hogy a limousin fajta első ellési, kiesési életkorára és élettartamára vonatkozóan hazánkban eddig kevés vizsgálatot végeztek. E tulajdonságok örökölhetőségére is csak a külföldi irodalomban található adatok. A fentiekből kiindulva jelen vizsgálatunk célja értékelni, hogy miként alakul a limousin tehenek első ellési életkora, hasznos és teljes élettartama a tehén születési éve és évszaka, a tenyészet valamint a genotípus szerint. Ugyancsak célunk volt vizsgálni e tulajdonságok variancia komponenseit és örökölhetőségét.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatot a Limousin Tenyésztők Egyesülete által rendelkezésükre bocsátott adatbázison végeztük. A tenyésztésbe vett, és ellett tehenek száma 1614 volt (2. táblázat). A teljes adatbázisból, 1989 és 1998 között született 574 tehén, valamint 35 tenyészbika adatait dolgoztuk fel. Az 5 ivadákszám alatti apákat az értékelés során nem vettük figyelembe. Az adatgyűjtés utolsó éve 2005., így a legfiatalabb tehén is 7 évet tölthetett termelésben. A vizsgált állomány: 405 fajtatiszta, 85 magasvérségű, 84 keresztezett limousin tehén volt. Az adatbázis három tenyészetből származó tehenek adatát tartalmazta (1. táblázat). Valamennyi tehén már selejtezett volt.

A vizsgált tulajdonságok az első ellési életkor, a hasznos élettartam és a teljes élettartam voltak. Az első ellési életkor, a születés és az első ellés dátuma között eltelt idő, a hasznos élettartam, az első ellés és a selejtezés, míg a teljes élettartam, a születés és a selejtezés időpontja közötti időszak.

## A tenyészetek

| Kód (1)       | Tenyészet száma (2) | Tenyészet neve és helye (3)         | Tehén-létszám (4) |
|---------------|---------------------|-------------------------------------|-------------------|
| 1             | 06253               | Lovasberényi Mg. Szöv., Lovasberény | 108               |
| 2             | 12694               | Dél-Pest Megyei Mg. Szöv., Cegléd   | 185               |
| 3             | 18088               | Bakony HO-LI Kft., Zirc             | 281               |
| Összesen (5): |                     |                                     | 574               |

Table 1: Definition of the breeding farms

code (1); identity number of breeding farms (2); name and place of breeding farms (3); number of cows (4); total (5)

Az értékelte tényezők között a tenyészetet, a tehén születési évét és hónapját valamint a genotípust mint fix hatást, az apát, mint véletlen genetikai hatást vizsgáltuk. Többtenyezős varianciaanalízis felhasználásával kerestük a választ arra, hogy mely tényezők hathatnak statisztikailag ( $P < 0,05$ ) igazolhatóan ezekre a tulajdonságokra.

Az elemzés matematikai modellje az alábbi volt:

$$Y_{ijklm} = \mu + S_i + H_j + Y_k + M_l + G_n + e_{ijklm}$$

ahol:  $Y_{ijklm}$  = az i-edik apától;  
 j-dik tenyésztési körzetben;  
 k-dik évben;  
 l hónapban született;  
 m genotípusú tehén első ellési életkora, hasznos és teljes élettartama;  
 $\mu$  = átlag;  
 $S_i$  = a bika véletlen hatása;  
 $H_j$  = a tenyészkörzet fix hatása  
 $Y_k$  = a születési év fix hatása;  
 $M_l$  = a születési hónap fix hatása;  
 $G_n$  = a genotípus fix hatása;  
 $e_{ijklm}$  = véletlen hiba

Az adatok előkészítését MS Excel (2002) programmal végeztük, a statisztikai elemzések elkészítéséhez az SPSS 9.0 (1998) for Windows programot használtuk.

## EREDMÉNYEK

Az összesen tenyésztésbe vett 1614 tehénnek az 1. borjázás után 17%-át, a 2. után a 10%-át, a 3. után 5%-át, a 4. után a 4%-át, az 5. és a 6. után 3–3%-át, a 7. majd a 8. után 2%-át, a 9. és 10. ellést követően már csak 1 és 2%-át, illetve a 11. és 12. ellés után az 1%-át selejtezték ki. Összesen 4 tehén volt, amely 13 évig maradt termelésben.

2. táblázat

A tehének születési év és selejtezés szerinti megoszlása

| Tehén születési éve (1) | Tenyésztésbe vett (2) | Selejtezések (3) |    |     |    |    |    |    |   |    |    |    |    | Összesen (4) |                    |                      |   |    |   |    |    |     |    |    |    |    |     |     |    |     |    |
|-------------------------|-----------------------|------------------|----|-----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|--------------|--------------------|----------------------|---|----|---|----|----|-----|----|----|----|----|-----|-----|----|-----|----|
|                         |                       | 1                | 2  | 3   | 4  | 5  | 6  | 7  | 8 | 9  | 10 | 11 | 12 | 13           | Selejteztetett (5) | Termelésben lévő (6) |   |    |   |    |    |     |    |    |    |    |     |     |    |     |    |
|                         |                       | borjuzás után    |    |     |    |    |    |    |   |    |    |    |    |              |                    |                      |   |    |   |    |    |     |    |    |    |    |     |     |    |     |    |
|                         | n                     | n                | %  | n   | %  | n  | %  | n  | % | n  | %  | n  | %  | n            | %                  | n                    | % | n  | % |    |    |     |    |    |    |    |     |     |    |     |    |
| 1988.                   | 36                    | 18               | 50 | 7   | 19 | 3  | 8  |    |   | 1  | 3  |    | 3  | 8            | 1                  | 3                    | 1 | 3  | 2 | 6  | 36 | 100 | 0  | 0  |    |    |     |     |    |     |    |
| 1989.                   | 99                    | 6                | 6  | 11  | 11 | 4  | 4  | 9  | 9 | 4  | 4  | 14 | 9  | 13           | 13                 | 3                    | 3 | 8  | 7 | 7  | 7  | 3   | 98 | 99 | 1  | 1  |     |     |    |     |    |
| 1990.                   | 71                    | 12               | 17 | 8   | 11 | 6  | 8  | 4  | 6 | 7  | 10 | 3  | 4  | 5            | 7                  | 4                    | 6 | 6  | 8 | 6  | 8  | 1   | 68 | 96 | 3  | 4  |     |     |    |     |    |
| 1991.                   | 43                    | 8                | 19 | 8   | 19 | 7  | 16 | 3  | 7 | 1  | 2  | 2  | 5  |              |                    |                      | 2 | 5  | 4 | 9  | 3  | 7   | 2  | 5  | 40 | 93 | 3   | 7   |    |     |    |
| 1992.                   | 96                    | 25               | 26 | 10  | 10 | 6  | 6  | 5  | 6 | 7  | 7  | 5  | 6  | 10           | 10                 | 3                    | 3 | 5  | 6 | 3  | 3  | 2   | 2  | 84 | 88 | 12 | 12  |     |    |     |    |
| 1993.                   | 74                    | 13               | 18 | 4   | 5  | 4  | 5  | 4  | 5 | 6  | 9  | 10 | 14 | 3            | 4                  | 1                    | 1 | 5  | 7 | 5  | 7  | 1   | 1  | 57 | 77 | 17 | 23  |     |    |     |    |
| 1994.                   | 63                    | 3                | 5  | 5   | 8  | 8  | 13 | 3  | 5 | 4  | 6  | 2  | 3  | 2            | 3                  | 5                    | 8 | 1  | 2 | 2  | 3  |     |    | 35 | 56 | 28 | 44  |     |    |     |    |
| 1995.                   | 97                    | 22               | 23 | 12  | 13 | 6  | 6  | 7  | 7 | 3  | 3  | 4  | 4  | 1            | 1                  |                      |   |    |   |    |    |     |    |    | 55 | 57 | 42  | 43  |    |     |    |
| 1996.                   | 178                   | 34               | 19 | 19  | 11 | 11 | 6  | 13 | 7 | 4  | 2  | 5  | 3  | 3            | 2                  | 1                    | 1 |    |   |    |    |     |    |    | 90 | 51 | 88  | 49  |    |     |    |
| 1997.                   | 136                   | 26               | 19 | 13  | 10 | 9  | 6  | 11 | 8 | 4  | 3  | 3  | 2  | 1            | 1                  |                      |   |    |   |    |    |     |    |    | 67 | 49 | 69  | 51  |    |     |    |
| 1998.                   | 82                    | 26               | 32 | 6   | 7  | 4  | 5  | 2  | 2 |    |    |    |    |              |                    |                      |   |    |   |    |    |     |    |    | 38 | 46 | 44  | 54  |    |     |    |
| 1999.                   | 119                   | 12               | 10 | 19  | 16 | 3  | 2  |    | 2 | 2  |    |    |    |              |                    |                      |   |    |   |    |    |     |    |    | 36 | 30 | 83  | 70  |    |     |    |
| 2000.                   | 128                   | 17               | 13 | 10  | 8  | 5  | 4  | 2  | 2 |    |    |    |    |              |                    |                      |   |    |   |    |    |     |    |    | 34 | 27 | 94  | 73  |    |     |    |
| 2001.                   | 146                   | 30               | 21 | 8   | 5  | 1  | 1  |    |   |    |    |    |    |              |                    |                      |   |    |   |    |    |     |    |    | 39 | 27 | 107 | 73  |    |     |    |
| 2002.                   | 89                    | 11               | 12 | 6   | 7  | 5  | 6  |    |   |    |    |    |    |              |                    |                      |   |    |   |    |    |     |    |    | 22 | 25 | 67  | 75  |    |     |    |
| 2003.                   | 107                   | 6                | 5  | 3   | 3  |    |    |    |   |    |    |    |    |              |                    |                      |   |    |   |    |    |     |    |    | 9  | 8  | 98  | 92  |    |     |    |
| 2004.                   | 48                    | 2                | 4  |     |    |    |    |    |   |    |    |    |    |              |                    |                      |   |    |   |    |    |     |    |    | 2  | 4  | 46  | 96  |    |     |    |
| 2005.                   | 2                     |                  |    |     |    |    |    |    |   |    |    |    |    |              |                    |                      |   |    |   |    |    |     |    |    |    |    | 2   | 100 |    |     |    |
| Összesen (4)            | 1614                  | 271              | 17 | 149 | 10 | 82 | 5  | 63 | 4 | 42 | 3  | 49 | 3  | 34           | 2                  | 30                   | 2 | 22 | 1 | 29 | 2  | 15  | 1  | 20 | 1  | 4  | 0   | 810 | 50 | 804 | 50 |

Table 2.: Distribution of cows according to birth year and culling birth year of cow (1), number of bred cows (2), cullings (3), total (4), culled cows (5), producing cows (6)

Az alapadatok statisztikai elemzésének eredménye szerint a tehén születési éve mindhárom tulajdonság esetében szignifikáns hatással volt ( $P < 0,001$  illetve  $P < 0,01$ ), míg az apa csupán az első ellési életkorra hatott bizonyíthatóan. Az elemzés eredményét a 3. táblázatban tüntettük fel.

3. táblázat

## A vizsgált tényezők hatása

| Variancia forrása (1)        | Osztályok (2) | Első ellési életkor, (3) év (4) | Teljes élettartam, (5) év (4) | Hasznos élettartam, (6) év (4) |
|------------------------------|---------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Apa (7)                      | 35            | **                              | NS                            | NS                             |
| Genotípus (8)                | 3             | NS                              | NS                            | NS                             |
| Tenyészet (9)                | 3             | NS                              | NS                            | NS                             |
| Tehén születési éve (10)     | 10            | ***                             | **                            | **                             |
| Tehén születési évszaka (11) | 4             | NS                              | NS                            | NS                             |

\*\*\* $P < 0,001$

\*\* $P < 0,01$

Table 3.: Effects of the evaluated factors

source of variance (1), classes (2), age at first calving (3), year (4), age at culling (5), longevity (6), sire (7), genotype (8), breeding farm (9), birth year of cow (10), birth season of cow (11)

A 4. táblázatban foglaltuk össze a vizsgált tulajdonságokra vonatkozó adatokat.

Az első ellési életkor, a születés évétől viszonylag függetlenül, közel azonosan alakul. Eredményeink tendenciájukban megegyeznek az OMMI (1998–2004) által közölt adatokkal, melyek szerint a fajtatiszta limousin tehének első ellési életkora átlagosan 34,5. hónapos (2,88 év), illetve a keresztezett egyedeké 35,5. hónaposra korra (2,96 évre) tehető.

A hasznos és teljes élettartam esetében az évek előrehaladtával folyamatosan csökkenő tendencia figyelhető meg. A legmagasabb életkort (8,65) az 1989-es születésű állatok érték el, míg legrövidebb ideig (4,97) az 1998-as születésűek éltek. A hasznos élettartam alakulásában is megfigyelhető ugyanez a csökkenés, amíg az 1989-es évjárat még 5,51 évet töltött termelésben, addig az 1998-as csupán 2,11-et az értékelés lezárásáig, 2005. év végéig. Így, az 1998-ban született egyedek az adatgyűjtés lezárásáig elvileg 7 évet élhettek volna. A rövidebb hasznos élettartam magyarázata, hogy a '90-es évek elején csökkent a húsmarha létszám hazánkban. A gazdaságok szigorúbb selejtezést végeztek és kiselejteztek olyan állatokat, amelyeket korábban még az állományban hagytak volna.

A genotípus tekintetében a keresztezett tehének hosszabb hasznos és teljes élettartamot értek el, viszont nem borjaztak először korábban, mint a fajtatiszta egyedek.

A vizsgált életkor és élettartam adatok születés évszakának függvényében, arra utalnak, hogy a téli, tavaszi, nyári és őszi hónapokban született egyedek első borjazási életkora hasonlóan alakult. Ez a termékenyítés és az elletés folyamatos szervezéséből adódhat.

A tenyészetek között jelentős eltéréseket nem tapasztaltunk. Ahol a varianciaanalízis szignifikáns hatást mutatott, ott a különböző elemszámok miatt, Tukey-tesztet alkalmaztunk.

4. táblázat

**A vizsgált tulajdonságok alakulása**

| Hatások (1)                  | Osztály (2) | Létszám (3)            | Első ellési életkor, (4) év (5) | Teljes élettartam, (6) év (5) | Hasznos élettartam, év (5) |
|------------------------------|-------------|------------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Főátlag (8)                  |             |                        | 2,80±0,07                       | 7,26±0,55                     | 4,47±0,55                  |
| Genotípus (9)                | 1           | 405                    | 2,75±0,07                       | 7,20±0,53                     | 4,45±0,53                  |
|                              | 2           | 85                     | 2,79±0,09                       | 7,42±0,65                     | 4,62±0,66                  |
|                              | 3           | 84                     | 2,85±0,09                       | 7,18±0,69                     | 4,32±0,70                  |
| Tenyészet (10)               | 1           | 108                    | 2,67±0,23                       | 5,93±1,67                     | 3,26±1,68                  |
|                              | 2           | 185                    | 3,26±0,26                       | 9,75±1,89                     | 6,48±1,90                  |
|                              | 3           | 281                    | 2,46±0,23                       | 6,12±1,73                     | 3,65±1,75                  |
| Tehén születési éve (11)     | 1989.       | 85                     | 3,15±0,15 <sup>c</sup>          | 8,65±1,08 <sup>e</sup>        | 5,51±1,09 <sup>d</sup>     |
|                              | 1990.       | 59                     | 2,64±0,15 <sup>ab</sup>         | 7,66±1,08 <sup>de</sup>       | 5,01±1,09 <sup>cd</sup>    |
|                              | 1991.       | 34                     | 2,72±0,12 <sup>a</sup>          | 8,09±0,87 <sup>cd</sup>       | 5,37±0,88 <sup>c</sup>     |
|                              | 1992.       | 80                     | 2,82±0,10 <sup>ab</sup>         | 7,75±0,72 <sup>bcd</sup>      | 4,94±0,72 <sup>bc</sup>    |
|                              | 1993.       | 56                     | 2,59±0,11 <sup>a</sup>          | 8,73±0,79 <sup>d</sup>        | 6,14±0,80 <sup>c</sup>     |
|                              | 1994.       | 34                     | 2,74±0,11 <sup>ab</sup>         | 8,48±0,84 <sup>cd</sup>       | 5,74±0,85 <sup>bc</sup>    |
|                              | 1995.       | 55                     | 2,90±0,10 <sup>b</sup>          | 6,18±0,74 <sup>ab</sup>       | 3,28±0,75 <sup>a</sup>     |
|                              | 1996.       | 81                     | 2,79±0,10 <sup>ab</sup>         | 6,34±0,73 <sup>abc</sup>      | 3,55±0,74 <sup>ab</sup>    |
|                              | 1997.       | 62                     | 2,79±0,10 <sup>ab</sup>         | 5,80±0,75 <sup>a</sup>        | 3,00±0,75 <sup>a</sup>     |
| 1998.                        | 28          | 2,86±0,12 <sup>b</sup> | 4,97±0,92 <sup>a</sup>          | 2,11±0,93 <sup>a</sup>        |                            |
| Tehén születési évszaka (12) | Tél (13)    | 118                    | 2,79±0,08                       | 7,50±0,58                     | 4,71±0,58                  |
|                              | Tavasz (14) | 276                    | 2,83±0,08                       | 7,11±0,58                     | 4,28±0,58                  |
|                              | Nyár (15)   | 120                    | 2,78±0,82                       | 7,43±0,61                     | 4,65±0,61                  |
|                              | Ősz (16)    | 60                     | 2,79±0,09                       | 7,01±0,69                     | 4,22±0,70                  |

az azonos betűt nem tartalmazó adatok egymástól szignifikánsan ( $P \leq 0,05$ ) különböznek (17)

Table 4.: Age and longevity according to investigated traits effects (1), classes (2), number (3), age at first calving (4), year (5), age at culling (6), longevity (7), overall mean value (8), genotype (9), breeding farm (10), birth year of cow (11), birth season of cow (12); winter (13); spring (14); summer (15); autumn (16); treatments without the same superscript differ significantly ( $P \leq 0.05$ ) (17)

Az 5. táblázat a becsült variancia és kovariancia komponenseket, valamint az örökölhetőségi értékeket tartalmazza. A táblázatban látható, hogy az első ellési életkor örökölhetősége 0,18, gyenge. A teljes és hasznos élettartam kifejezetten gyengén örökölődő tulajdonságok, mindkét vizsgált tulajdonságra közel 0,00.

5. táblázat

**A becsült variancia komponensek, genetikai paraméterek**

| Paraméterek (1)           | Első ellési életkor (2) | Teljes élettartam (3) | Hasznos élettartam (4) |
|---------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|
| Genetikai variancia (5)   | 0,04                    | 0,28                  | 0,28                   |
| Hiba variancia (6)        | 0,16                    | 8,99                  | 8,99                   |
| Fenotípusos variancia (7) | 0,2                     | 9,27                  | 9,27                   |
| Örökölhetőség (8)         | 0,18                    | 0,03                  | 0,03                   |

Table 5.: Variance components and heritability values parameters (1), age at first calving (2), age at culling (3), longevity (4), genetic variance (5), residual variance (6), phenotypic variance (7), heritability (8)

6. táblázat

## A vizsgált tulajdonságok átlagtól való eltérése apánként

| Apa (1) | Ivadékszám<br>(n) (2) | Első ellési<br>életkor,(3)<br>év (4) | Teljes<br>élettartam, (5)<br>év (4) | Hasznos<br>élettartam, (6)<br>év (4) |
|---------|-----------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 6866    | 10                    | 0,70                                 | 4,00                                | 3,29                                 |
| 8023    | 10                    | 0,42                                 | 1,46                                | 1,03                                 |
| 10024   | 19                    | -0,32                                | -0,70                               | -0,39                                |
| 10144   | 9                     | -0,44                                | -1,90                               | -1,47                                |
| 10214   | 11                    | -0,25                                | 0,30                                | 0,53                                 |
| 10261   | 14                    | 0,11                                 | 2,11                                | 1,98                                 |
| 10263   | 34                    | 0,27                                 | -0,22                               | -0,46                                |
| 10638   | 9                     | 0,37                                 | 2,66                                | 2,28                                 |
| 11012   | 6                     | 0,78                                 | 1,87                                | 1,08                                 |
| 11390   | 13                    | 0,44                                 | 3,22                                | 2,77                                 |
| 11572   | 53                    | 0,51                                 | 0,22                                | -0,30                                |
| 11627   | 14                    | 0,57                                 | 5,54                                | 4,96                                 |
| 11888   | 22                    | 0,32                                 | 1,38                                | 1,05                                 |
| 12015   | 72                    | 0,48                                 | 0,52                                | 0,02                                 |
| 12453   | 5                     | -0,40                                | -0,94                               | -0,56                                |
| 12469   | 5                     | -0,40                                | -3,57                               | -3,18                                |
| 12470   | 16                    | -0,42                                | -1,61                               | -1,21                                |
| 12471   | 9                     | -0,56                                | -3,16                               | -2,61                                |
| 12472   | 10                    | -0,14                                | -1,96                               | -1,83                                |
| 12481   | 12                    | -0,36                                | -2,21                               | -1,86                                |
| 12482   | 12                    | -0,41                                | -2,99                               | -2,58                                |
| 12483   | 15                    | -0,41                                | -2,08                               | -1,68                                |
| 12484   | 11                    | -0,50                                | -2,74                               | -2,25                                |
| 12485   | 8                     | -0,44                                | -3,07                               | -2,64                                |
| 12946   | 8                     | 0,18                                 | -0,24                               | -0,43                                |
| 13098   | 46                    | 0,08                                 | 0,48                                | 0,39                                 |
| 13336   | 27                    | 0,36                                 | 1,22                                | 0,85                                 |
| 13337   | 25                    | 0,25                                 | 0,98                                | 0,73                                 |
| 13839   | 8                     | 0,16                                 | 1,64                                | 1,47                                 |
| 13840   | 6                     | 0,13                                 | 2,53                                | 2,39                                 |
| 13869   | 11                    | 0,20                                 | 1,38                                | 1,16                                 |
| 14284   | 6                     | -0,23                                | -2,13                               | -1,92                                |
| 14285   | 9                     | -0,33                                | 0,43                                | 0,75                                 |
| 16731   | 20                    | -0,27                                | -0,95                               | -0,69                                |
| 18566   | 9                     | -0,47                                | -1,32                               | -0,85                                |

Table 6.: Progeny group differences from mean values

identity number of sire (1), number of progeny (2), age at first calving (3), year (4), age at culling (5), longevity (6)



A 6. táblázat apánként mutatja a vizsgált tulajdonságok átlagtól való eltéréseit. Az alkalmazott statisztikai módszer szignifikáns hatást jelez az első ellési kor esetén, így a különböző ivadékcsoportok között kapott különbségek figyelemre méltóak. Pl.: a 12471-es apa esetén  $-0,56$  év, míg a 11012-es számú tenyészbikára ez  $+0,78$  év, azaz  $1,34$  év különbséget jelent e két ivadékcsoport között.

## KÖVETKEZTETÉSEK

Az elemzésben értékelt tényezők, nevezetesen a genotípus, a tenyészet, valamint a tehén születési évszaka nem eredményezett szignifikáns különbségeket a vizsgált tulajdonságokban. Az apa pedig csak az első ellési életkorra hatott bizonyíthatóan ( $P < 0,01$ ). A tehén születési éve ugyanakkor szignifikánsan ( $P < 0,001$  ill.  $P < 0,01$ ) befolyásolta az első ellési életkort, a hasznos és teljes élettartamot.

Bár a különbségek nem minden esetben szignifikánsak, az életkor-élettartam trendek mégis figyelemre méltók.

Az első ellési életkor a születés évétől viszonylag függetlenül, közel azonosan alakult, csupán pár hónapos eltérés volt tapasztalható.

A tenyészetek között jelentős eltérések vannak. E különbségek magyarázataként megemlíthető, hogy a tenyésztésbevitelkori és selejtezőskori életkort ebből adódóan a hasznos élettartamot is a felnevelési, tartási, takarmányozási, gondozási tényezők, továbbá a tenyésztői döntések nagymértékben meghatározzák.

A hasznos és teljes élettartam esetében az évek előrehaladtával folyamatosan csökkenő tendencia figyelhető meg, ami a húsmarha állomány létszámának csökkenésével és a szigorúbb selejtezéssel magyarázható.

A vizsgált életkor és élettartam adatok, a születés hónapjának függvényében, arra utalnak, hogy a téli, tavaszi, nyári és őszi hónapokban született egyedek első ellési életkora hasonlóképpen alakult.

Az első ellési életkor, a teljes és hasznos élettartam gyengén öröklődőnek mutatkozott.

## SZAKIRODALOM

- A szarvasmarhatenyésztés éves eredményei, 1998–2004, OMMI
- Albuquerque, L.G. – Forni, S. (2005): Estimates of genetic correlations between days to calving and reproductive and weight traits in Nelore cattle. *J. Anim. Sci.*, 83. 1511–1515.
- Bailey, C.M. (1991): Life span of beef type *Bos Taurus* and *Bos Indicus* x *Bos Taurus* females in a dry, temperate climate. *J. Anim. Sci.*, 69. 2379–2386.
- Bodó, I. (1979): A világ húsmarhafajtáinak és típusainak jellemzői. 2. A limousin. *Taurina Híradó*, 2. 13–17.
- Cundiff, L.V. – Núñez – Domínguez, R. – Dickerson, G.E. – Gregory K.E. – Koch R. M. (1992): Heterosis for lifetime production in Hereford, Angus, Shorthorn and crossbred cows. *J. Animal. Sci.*, 70. 2397–2410.
- Erdei, I. – Márton, D. – Ábrahám, T. – Lengyel, Z. – Benedek, Zs. – Török, M. – Szabó, F. (2005): Húshasznosítású tehének első ellési életkorának és élettartamának vizsgálata. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 54. 2. 97–107.
- Guerrier, J. (Institut de l'Élevage), F.B.C. (France Bovins Croissance) (Campagne 2006): Résultats du Contrôle des Performances bovins allaitants. [www.inst-elevage.asso.fr](http://www.inst-elevage.asso.fr).

- Núñez-Dominguez, R. – Cundiff, L.V. – Dickerson, G.E. – Gregory, K. E. – Koch, R.M. (1991): Heterosis for survival and dentition in Hereford, Angus, Shorthorn and crossbred cows. *J. Animal. Sci.*, 69. 1885–1898.
- Martínez-Velázquez, G. – Gregory, K.E. – Bennett, G. L. – Van Vleck, L.D. (2003): Genetic relationships between scrotal circumference and female reproductive traits. *J. Anim. Sci.*, 81. 395–401.
- McCarter, M.N. – Buchanan D. S. – Frahm, R.R. (1991): Comparison of crossbred cows containing various proportions of Brahman in spring- or fall calving systems: IV. Effects of genotype x environment interaction on lifetime productivity of young cows. *J. Animal. Sci.*, 69. 3977–3982.
- Ráki, Z. – Szajkó, P. (1986): Egyhasznú húsmarha konstrukciók összehasonlító ökonómiai értékelése. II. A különböző húsmarha konstrukciók tenyésztési és termelési paramétereinek értékelése. *Vágóállat és Hústermelés*, 16. 4. 14–19.
- Rohrer, G.A. – Baker, J.F. – Long, C.R. – Cartwright, T.C. (1998a): Productive longevity of first-cross cows produced in a five-breed diallel: I. Reasons for removal. *J. Anim. Sci.*, 66. 2826.
- Rohrer, G.A. – Baker, J.F. – Long, C.R. – Cartwright, T.C. (1998b): Productive longevity of first-cross cows produced in a five-breed diallel: II. Heterosis and general combining ability. *J. Anim. Sci.*, 66. 2836.
- Smith, A.B. – Brinks, J.S. – Richardson, G. V. (1989): Estimation of genetic parameters among reproductive and growth traits in yearling heifers. *J. Anim. Sci.*, 67. 2886–2891.
- Varga, G. (1990): A törzskönyvezett húshasznosítású szarvasmarha állomány tenyésztési és termelési eredményeiről. *Vágóállat és Hústermelés*, 20. 7. 39–47.
- Zsuppán, Zs. – Bene, Sz. – Balika, S. – Szabó, F. (2008): Húsmarha állományok néhány reprodukciós, élettartam és növekedési tulajdonságának értékelése. 1. Közlemény: Blonde d'Aquitaine tehének első ellési életkorának és élettartamának vizsgálata egy tenyészetben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 57. 6. 497–506.
- Zsuppán, Zs. – Bene, Sz. – Domonkos, Z. – Szabó, F. (2009): Húsmarha állományok néhány reprodukciós, és növekedési tulajdonságának értékelése. 2. Közlemény: Charolais tehének első ellési életkorának és élettartamának vizsgálata. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 58. 4. 293–304.

Érkezett: 2008. január

Szerzők címe: Zsuppán, Zs. – Bene, Sz. – Keller, K. – Szabó, F.:  
Authors' address: Pannon Egyetem, Georgikon Kar  
University of Pannonia, Georgikon Faculty  
H-8360 Keszthely, Deák F. u. 16.  
zsuppanzs@yahoo.com

Balika, S.:  
Limousin Tenyésztők Egyesülete  
Association of Hungarian Limousin Breeders  
H- 1134 Budapest, Lőportár u. 16.  
limousin@freemail.hu

## A HÚSMARHA ÁLLOMÁNYOK NÉHÁNY REPRODUKCIÓS, ÉLETTARTAM, ÉS NÖVEKEDÉSI TULAJDONSÁGÁNAK ÉRTÉKELÉSE

### 4. Közlemény: MAGYAR TARKA TEHENEK ELSŐ ELLÉSI ÉLETKORÁNAK ÉS HASZNOS ÉLETTARTAMÁNAK VIZSGÁLATA

ZSUPPÁN ZSUZSA – FÖRDŐS ATTILA – BENE SZABOLCS – FÜLLER IMRE – SZABÓ FERENC

#### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők 1991 és 1998 között született 337 húshasznú magyar tarka tehén első ellési, selejtezési életkorát és hasznos élettartamát értékelték négy tenyésztési körzetben, 16 tenyészetben. Az adatbázis elemzéseit az MS Excel (2002) és az SPSS for Windows (1998) programokkal végezték.

A vizsgált tulajdonságok főátlaga és hibája (SE) a következők szerint alakult: első ellési életkor  $2,61 \pm 0,70$ ; teljes élettartam  $8,92 \pm 0,35$ ; hasznos élettartam  $6,32 \pm 0,36$  év.

Az apa, a tehén születési éve, valamint a tenyészkörzet ( $P < 0,001$ ;  $P < 0,01$  illetve  $P < 0,05$ ) szignifikánsan befolyásolta mindhárom vizsgált tulajdonságot. A tehének hasznos és a teljes élettartama az évek előrehaladásával csökkent.

Az első ellési életkor örökölhetőségi értéke  $0,27$ ; a teljes élettartamé  $0,37$ ; és a hasznos élettartamé  $0,35$ .

#### SUMMARY

*Zsuppán, Zs. – Fördős, A. – Bene, Sz. – Füller, I. – Szabó, F.: SOME REPRODUCTION, LONGEVITY AND GROWTH TRAITS OF THE BEEF CATTLE POPULATIONS. 4<sup>th</sup> PAPER: STUDY OF THE AGE AT FIRST CALVING AND THE LONGEVITY OF HUNGARIAN SIMMENTHAL BEEF COWS*

The age at first calving (AFC), age at culling (ACU) and longevity (LONG) of 337 Hungarian Simmenthal beef cows, born between 1991–1998, were analysed in four breeding zones, in 16 herds, in Hungary. MS Excel (2002) and SPSS for Windows (1998) were used for statistical analyses.

The overall mean value and standard error of the age at first calving, age at culling and longevity were:  $2.61 \pm 0.70$  year,  $8.92 \pm 0.35$  year and  $6.32 \pm 0.36$  year, respectively. The result was found to be significantly affected by the sire, the breeding zone and the birth year of cows ( $P < 0.001$ ;  $P < 0.01$  and  $P < 0.05$ ), respectively. The longevity and the age at culling showed a decreasing trend.

Heritability values ( $h^2$ ) of age at first calving, age at culling and longevity were:  $0.27$ ;  $0.37$ ;  $0.35$ , respectively.

## BEVEZETÉS

A húsmarhatartás eredményessége szempontjából többek között fontos a szerkezeti szilárdság, a tehenek hasznos élettartama és életteljesítménye is. A selejtezett tehenek átlagos életkora nagymértékben csökkent az utóbbi évtizedekben. A túl sok vagy túl kevés selejtezés egyaránt negatív hatást gyakorolhat az állomány termelési és tenyésztési paramétereire (*Kertészné és mtsai, 2002*).

Az első ellési életkor vizsgálatával több külföldi és néhány hazai kutató is foglalkozott. *Lesmeister és mtsai (1973)* úgy találták, hogy a korábban ellett üszők kedvezőbb évenkénti átlag borjúszaporulatot érnek el, mint a későn ellők. Azok a tenyészűszők melyek korán ellenek, később is rendszeresen borjaznak. *Milagres és mtsai (1979)* szerint a hereford üszők első ellését szignifikánsan ( $P < 0,01$ ) befolyásolja az üszők életkora terményítéskor. Ha az üszők nehezebbek voltak terményítéskor, akkor az első ellés alkalmával a borjak elhullási aránya is alacsonyabb volt ( $P < 0,01$ ). *Aman és mtsai (1981)* a Bermuda-szigetek nyugati csenkesz lejtőin élő húsmarha fajták első ellési életkorát 2 évre becsülték. *Sacco és mtsai (1990)* szerint a fajtatiszta brahman tehenek a legnehezebbek, legnagyobbak és a legidősebb korban ellenek először. *Marshall és mtsai (1990)* megállapították, hogy a korábban ellett tehenek biológiailag és gazdaságilag sokkal hatékonyabban, mert kisebb a felnevelési költségük. *MacGregor és Casey (1999)* vizsgálataik alapján úgy találták, hogy a húsmarha állományokban a tehén születési éve és az utolsó ellés nagymértékben befolyásolja a két ellés közti időt és az ellés időpontját, mialatt az anya korának szintén nagy hatása van az ellés időpontjára és a két ellés közti időre is. *Frazier és mtsai (1999)* megállapították, hogy az első ellési életkorra való szelekció lehetséges, de az üszők korábban történő elletése hosszabb két ellés közti időt eredményezhet. *Gutiérrez és mtsai (2002)* az ellés dátuma és az első ellési életkor közötti genetikai korrelációt vizsgálták küllemi tulajdonságokkal együtt húsmarha fajtákban. Az ellés időpontja genetikailag független és a genetikai kapcsolat az első ellési életkor és a küllemi tulajdonságok között általában nem kedvező. *Silveira és mtsai (2004)* brazil nellore állományban a tehenek első ellési életkorát nagyon magasnak találták. (1279 nap vagyis 41,93 hónap), melyet az ellés éve és hónapja befolyásolt. *Vieira és mtsai (2006)* Közép-Brazília legelőin élő nellore tehenek első ellési életkorát 36,26 hónapnak találták. *Suárez és mtsai (2006)* szerint romosinuano tehenek első ellési életkora  $1162,3 \pm 4,2$  nap volt. Az első ellési életkort a születési év és hónapja befolyásolta. *Azevêdo és mtsai (2006)* 1977 és 2002 között született chianina tehenek reprodukciós tulajdonságait vizsgálták. Az átlag első ellési életkor  $1037,69 \pm 186,37$  nap volt. Az első ellési életkor javítása érdekében, modellbe beépítve növelheti a korérettséget és a hasznos élettartamot.

Az élettartam tulajdonságoknak becslésével, a genetikai paraméterekkel, és a variancia komponensekkel több szakirodalom foglalkozott. *Pinney és mtsai (1972)* vizsgálatai alapján alacsony, közepes és intenzív téli takarmányozáson tartott hereford tehenek átlagos élettartama 14,65; 13,07 és 10,88 év volt. Ezeknek a teheneknek az első ellési életkora 2 év volt. Ahol az első ellési életkor 3 év volt és azonos téli takarmány jellemezte mind a 3 csoportot, az élettartam 13,51; 12,73 és 13,06 év körül alakult. *Grabowski és mtsai (1997)* a tartástechnológiák összehasonlításakor a következőket állapították meg: kötetlen tartásban a tehenek élet-

tartama és a hasznos élettartama hosszabb volt, tovább éltek, nagyobb életteljesítményt értek el.

Az életkor, és az élettartam örökölhetőségi adatait az 1. táblázatban foglaltuk össze. Az élettartam kifejezetten gyengén öröklődő tulajdonság, alakulását erőteljesen befolyásolják a környezeti tényezők, a tartási, a takarmányozási és a szaporítási megoldások. Az OMMI, 1998–2004 közötti évekre vonatkozóan, a termelésellenőrzött húshasznú, fajtatiszta magyar tarka tehének átlag első ellési életkorát 31,79 hónapnak (2,65 év), míg a találta.

1. táblázat

**Különböző fajtájú tehének első ellési életkorának, hasznos és teljes élettartamának örökölhetősége**

| Fajta, genotípus (1)       | Első ellési életkor (3)<br>h <sup>2</sup> (4) | Teljes élettartam (5)<br>h <sup>2</sup> (4) | Hasznos élettartam (6)<br>h <sup>2</sup> (4) | Szerző (7)                  |
|----------------------------|---|---|--|-----------------------------|
| nellore                    | 0,01±0,03                                     |   |  | Gressler és mtsai (2000)    |
|                            | 0,12  |   |  | Pereira és mtsai (2000)     |
|                            | 0,26–0,35                                     |   | 0,08-0,26                                    | Mercadante és mtsai (2000)  |
|                            | 0,09–0,10                                     |   |  | Pereira és mtsai (2001)     |
|                            | 0,00–0,36                                     |   |  | Dias és mtsai (2004)        |
|                            | 0,24–0,75                                     |   | 0,24-0,75                                    | Bertazzo és mtsai (2004)    |
|                            | 0,27±0,15                                     |   |  | Gressler és mtsai (2005)    |
|                            | 0,14–0,15                                     |   |  | Boligon és mtsai (2007)     |
| romosinuano                | 0,16±0,08                                     |   |  | Suárez és mtsai (2006)      |
| chianina                   | 0,36±0,014                                    |   |  | Azevêdo és mtsai (2006)     |
| canchim                    | 0,13  |   |  | Talhari és mtsai (2003)     |
|                            |   | 0,24  |  | Gianlorenço és mtsai (2003) |
|                            |   | 0,22  |  | Mello és mtsai (2006)       |
| brazíliai Amazon bivaly(2) | 0,12–0,38                                     |   |  | Cassiano és mtsai (2004)    |

Table 1.: Heritability of age at first calving, age at culling and longevity of different breed of beef cows breed or genotype (1), brasilien Amazon buffalo (2), age at first calving (3), heritability (4), age at culling (5), longevity (6), author (7)

Erdei és mtsai (2005) magyar tarka és limousin keresztezett F1 tehének első ellési életkorát 2,62 évben, míg a magyar tarka és hereford keresztezetekét 2,03 évben állapították meg. Nagy és Tózsér (1988) a hasznos élettartamra vonatkozóan magyar tarka x hereford (F1) állomány esetében 5,6 évet közölnek. Kertész (2002) vizsgálatai alapján a kötetlen tartás kedvező feltételeket biztosít ahhoz, hogy az egyedek élettartama minél hosszabb legyen, vagyis a kötetlenül tartott egyedek élettartama hosszabb, mint a kötöttben termelőké. Holstein-fríz és magyar tarka x holstein fríz F1, R1, R2, R3, R4-es genotípusokat vizsgált. F1-es tehének esetében, kötetlen tartástechnológiában 5,9 év az átlagos selejtezési életkor. Az átalakított telepeken 5,5 évig éltek a tehének, a kötött tartásban pedig 5,4 évet. R1-es genotípusú egyedek élettartama kötetlen, átalakított telepeken és kötött tartásban a következőképpen alakult: 5,4; 5,1; 5,2 év. Az R2-es egyedek átlá-

ga: 5,1; 5,0; 4,9 év, az R3-asoké: 4,8; 4,7; 4,5 év, az R4-eseké: 4,5; 4,28; 4,1 év volt. *Erdei és mtsai* (2005) szerint a selejtezési életkor, legmagasabb a magyar tarka és hereford keresztezett tehének esetében volt, 12,73 év, a magyar tarka és limousin F1 esetében pedig csak 8,15 év volt. A hereford keresztezett tehének hasznos élettartama a leghosszabb, 10,79 év, míg a limousin keresztezett állományé 5,55 év, nem érte el a hat évet.

Az irodalmi adatok értékelése alapján megállapítható, hogy a magyar tarka korábbi bőséges irodalma (*Bárczy és mtsai*, 1966; *Guba és mtsai*, 1977) ellenére, a fajta első ellési, selejtezési, kiesési életkorára és élettartamára vonatkozóan kevés az információ. E tulajdonságok örökölhetőségére is csak a külföldi irodalomban található adatok. A fentiekből kiindulva jelen vizsgálatunk célja annak értékelés volt, hogy hogyan alakul a magyar tarka tehének első ellési életkora, hasznos és teljes élettartama a tehen születési éve és évszaka, a tenyészetek körzete valamint a genotípus szerint. Ugyancsak célunk volt vizsgálni ezeknek a tulajdonságoknak a variancia komponenseit és örökölhetőségét is.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatunkat a Magyar Tarka Tenyésztők Egyesülete által rendelkezésre bocsátott adatbázis alapján végeztük. Az értékelésben 337 tehen (1991–1998 között született és tenyésztésbe vett, már ellett), valamint 22 tenyészbika adata szerepelt. Az adatgyűjtés utolsó éve 2008. volt, így a legidősebb tehen is elvileg 10 évet tölthetett termelésben. A tehének adatait a következő megoszlásban vizsgáltuk: 289 fajtatiszta, 27 magasvérségű, 21 keresztezett magyar tarka. A hasznos élettartam értékelése érdekében, csak a már kiselejtezett tehéneket vontuk be a vizsgálatba.

A vizsgált tulajdonságok az első ellési életkor, a hasznos és a teljes élettartam voltak. Az első ellési életkor, a születés és az első ellés dátuma, a hasznos élettartam az első ellés és a selejtezés, míg a teljes élettartam, a születés és a selejtezés időpontja között eltelt időtartamot jelenti.

Az értékelt tényezők között a tenyészkörzetet, a tehen születési évét és hónapját, valamint a genotípust, mint fix hatást, az apát, mint véletlen genetikai hatást vizsgáltuk. Többtényezős varianciaanalízissel kerestük a választ arra, hogy mely tényezők hathatnak statisztikailag ( $P < 0,05$ ) igazolhatóan az első ellési életkorra, a hasznos élettartamra és a teljes élettartamra.

Az elemzés matematikai modellje:

$$Y_{ijklm} = \mu + S_i + H_j + Y_k + M_l + G_n + e_{ijklm}$$

ahol:  $Y_{ijklm}$  = az  $i$ -edik apától;

$j$ -dik tenyésztési körzetben;

$k$ -dik évben;

$l$  hónapban született;

$m$  genotípusú tehen első ellési életkora, hasznos és teljes élettartama;

$\mu$  = átlag;

$S_i$  = a bika véletlen hatása;

$H_j$  = a tenyészkörzet fix hatása;  
 $Y_k$  = a születési év fix hatása;  
 $M_l$  = a születési hónap fix hatása;  
 $G_n$  = a genotípus fix hatása;  
 $e_{ijklm}$  = véletlen hiba.

Az adatok előkészítését MS Excel (2002) programmal végeztük, a statisztikai elemzések elkészítéséhez az SPSS 9.0 (1998) for Windows programot használtuk.

Az adatbázis 16 tenyészetből származó tehenek adatát tartalmazta. Ezekből, az azonos tájegységhez tartozó települések figyelembevételével, 4 tenyészkörzetbe soroltuk az állományt (2. táblázat).

2. táblázat

## A tenyészetek tenyészkörzetek szerinti besorolása

| Kód (1)       | Tenyészkörzet (2)            | Ide tartozó települések (3)                        | Tenyészetek száma (4) | Tehénlétszám (5) |
|---------------|------------------------------|--|-----------------------|------------------|
| 1             | Észak és Közép-Magyar. régió | Kocsér, Tenk, Vajdáccka                            | 3                     | 118              |
| 2             | Észak és Dél-Alföld          | Akasztó, Derecske, Hajdúnánás, Tiszaigar           | 4                     | 82               |
| 3             | Közép és Dél-Dunántúl        | Gyúró, Tordas, Esztergom, Vasvár, Csokonyavisonta  | 5                     | 18               |
| 4             | Nyugat-Dunántúl              | Nyögér, Egyházashetye, Ostffyasszonyfa, Sorkifalud | 4                     | 119              |
| Összesen (6): |                              |  | 16                    | 337              |

Table 2: The assignment of the farms to breeding regions

code (1); name of breeding region (2); the townships in breeding zone (3); number of farms (4); number of calves (5); total (6)

## EREDMÉNYEK

Az értékelt húsmarha állomány teljes adatbázisában szereplő tehenek száma 1248 volt a bemutatott 3. táblázat alapján. Ezek közül az 1991 és 1998 között született 337 tehen adatát dolgoztuk fel. Az 1998. után született, és az 5 ivadákszám alatti apák adatait nem vettük figyelembe. Az összesen tenyésztésbe vett, 1248 tehennek az 1. borjazás után 26%-át, a 2. után a 20%-át, a 3. után 16%-át selejteztek ki. A 4. ellést követően 14%, az 5. után 8%, a 6. után 6%, a 7. után 3%, majd a 8. borjazás után 3% körül alakultak a selejtezések. A 9. ellést követően már csak 2%-át, a 10. után 0%, a 11. után 1% és a 12. ellése után a teheneknek ismételtelen 0%-át selejteztek. Csak 3 tehen volt, amely 12 évig maradt termelésben.

Az alapadatok statisztikai elemzésének eredménye azt mutatta, hogy az apa, a tenyésztési körzet, a tehen születési éve alapján képzett csoportok közötti különbségek mindhárom tulajdonság esetében szignifikánsak voltak ( $P < 0,001$ ;  $P < 0,01$  illetve  $P < 0,05$ ). Az elemzés eredményét a 4. táblázatban tüntettük fel.





4. táblázat

**A vizsgált tényezők hatása**

| Variancia forrása (1)        | Osztályok (2) | Első ellési életkor, (3) év (4) | Teljes élettartam, (5) év (4) | Hasznos élettartam, (6) év (4) |
|------------------------------|---------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Apa (7)                      | 22            | **                              | ***                           | **                             |
| Genotípus (8)                | 3             | NS                              | NS                            | NS                             |
| Tenyéskörzet (9)             | 4             | ***                             | **                            | ***                            |
| Tehén születési éve (10)     | 8             | *                               | ***                           | ***                            |
| Tehén születési hónapja (11) | 4             | NS                              | NS                            | NS                             |

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

Table 4.: Effects of evaluated traits

source of variance (1), classes (2), age at first calving (3), year (4), age at culling (5), longevity (6), sire (7), genotype (8), breeding zone (9), birth year of cow (10), birth month of cow (11)

5. táblázat

**A vizsgált tulajdonságok alakulása**

| Hatások (1)                  | Osztály (2)       | Létszám (3) | Első ellési életkor, (4) év (5) | Teljes élettartam, (6) év (5) | Hasznos élettartam, év (5) |
|------------------------------|-------------------|-------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| Főátlag (8)                  |                   |             | 2,61±0,70                       | 8,92±0,35                     | 6,32±0,36                  |
| Genotípus (9)                | Fajtatiszta (13)  | 289         | 2,65±0,06                       | 9,30±0,29                     | 6,64±0,30                  |
|                              | Magasvérű (14)    | 27          | 2,50±0,13                       | 9,29±0,62                     | 6,78±0,64                  |
|                              | Keresztezett (15) | 21          | 2,66±0,11                       | 8,20±0,57                     | 5,53±0,58                  |
| Tenyész-körzet(10)           | 1                 | 118         | 2,42±0,08                       | 10,21±0,40                    | 7,79±0,41                  |
|                              | 2                 | 82          | 2,82±0,14                       | 7,93±0,71                     | 5,12±0,73                  |
|                              | 3                 | 18          | 2,24±0,14                       | 8,60±0,68                     | 6,36±0,70                  |
|                              | 4                 | 119         | 2,95±0,09                       | 8,97±0,46                     | 6,02±0,47                  |
| Tehén születési éve (11)     | 1991              | 23          | 2,67±0,20                       | 13,30±0,99                    | 10,63±1,02                 |
|                              | 1992              | 30          | 2,61±0,16                       | 10,53±0,78                    | 7,92±0,80                  |
|                              | 1993              | 32          | 2,59±0,14                       | 9,63±0,68                     | 7,04±0,70                  |
|                              | 1994              | 28          | 2,31±0,13                       | 9,43±0,63                     | 7,12±0,65                  |
|                              | 1995              | 71          | 2,75±0,10                       | 8,12±0,51                     | 5,37±0,52                  |
|                              | 1996              | 40          | 2,74±0,10                       | 6,95±0,51                     | 4,21±0,52                  |
|                              | 1997              | 58          | 2,59±0,10                       | 5,98±0,52                     | 3,39±0,53                  |
| Tehén születési hónapja (12) | Tél (16)          | 59          | 2,59±0,09                       | 8,59±0,45                     | 6,00±0,46                  |
|                              | Tavasz (17)       | 165         | 2,69±0,08                       | 9,04±0,40                     | 6,35±0,41                  |
|                              | Nyár (18)         | 61          | 2,63±0,09                       | 9,13±0,47                     | 6,50±0,48                  |
|                              | Ősz (19)          | 52          | 2,52±0,10                       | 8,95±0,48                     | 6,43±0,49                  |

Table 5.: Age and longevity according to investigated traits

effects (1), classes (2), number (3), age at first calving (4), year (5), age at culling (6), longevity (7), overall mean value (8), genotype (9), breeding zone (10), birth year of cow (11), birth month of cow (12), purebred (13), crossbred >75%, (14), crossbred 50:50% (15), winter (16), spring (17), summer (18), autumn (19)

A 5. táblázatban a vizsgált tulajdonságok alakulása látható. Az adatok szerint, az első ellés, a születés évétől függetlenül közel azonos életkorban történt. Eredményeink tendenciájukban megegyeznek az OMMI (1998–2004) által közölt adatokkal, melyek szerint a fajtatiszta magyar tarka tehenek első ellési életkora átlagosan 31,79 hónapos korra (2,65 évre) tehető.

A tenyészkörzetek között jelentős eltéréseket tapasztaltunk. Az első ellési életkor alapján a legkorábban ellett tehenek a 3. tenyészkörzetben (Közép és Dél-Dunántúl) voltak. Az élettartam tulajdonságok esetén a legkedvezőtlenebb eredményeket a 2-es (Észak és Dél-Alföld) körzetben tapasztaltuk. A hasznos és teljes élettartam alakulása az 1. körzetben (Észak és Közép-Magyar. régió) bizonyult a legjobbnak. E különbség magyarázataként megemlíthető, hogy a tenyésztésbe vételkori és selejtezőskori életkort, ebből adódóan a hasznos élettartamot is, a felnevelési, tartási, takarmányozási, gondozási tényezők, továbbá a tenyésztői döntések nagymértékben meghatározzák.

A hasznos és teljes élettartam esetében az évek előrehaladtával folyamatosan csökkenő tendencia figyelhető meg. A leghosszabb életkort (13,30) az 1991-es születésű állatok érték el, míg legrövidebb ideig (5,98) az 1997-es születésűek éltek. A hasznos élettartam alakulásában is megfigyelhető ugyanez a csökkenés, amíg az 1991-es évjárat még 10,63 évet töltött termelésben, addig az 1997-es csupán 3,39-et az értékelés lezárásáig, 2008. év végéig (5. táblázat). A hasznos élettartam annak ellenére csökkent, hogy pl. az 1998-ban született egyedek az adatgyűjtés lezárásáig elvileg 10 évet élhettek volna. A csökkenő hasznos élettartam magyarázata, hogy a '90-es évek elején a húsmarha létszám csökkent hazánkban. A gazdaságok szigorúbb selejtezést végeztek és kiselejteztek olyan állatokat, amelyeket még az állományban hagytak volna.

Az 6. táblázat, a becsült variancia és kovariancia komponenseket, valamint az örökölhetőségi értékeket tartalmazza. A táblázatban látható, hogy az első ellési életkor örökölhetősége 0,27, kicsi. A teljes és hasznos élettartam is kifejezetten gyengén örökölhető tulajdonságok,  $h^2 = 0,37$ , ill. 0,35.

6. táblázat

A becsült variancia komponensek, genetikai paraméterek

| Paraméterek (1)                            | Első ellési életkor (2) | Teljes élettartam (3) | Hasznos élettartam (4) |
|--|-------------------------|-----------------------|------------------------|
| Genetikai variancia ( $\sigma_g^2$ ) (5)   | 0,07                    | 2,79                  | 2,76                   |
| Hiba variancia ( $\sigma_e^2$ ) (6)        | 0,20                    | 4,85                  | 5,11                   |
| Fenotípusos variancia ( $\sigma_p^2$ ) (7) | 0,27                    | 7,64                  | 7,87                   |
| Örökölhetőség ( $h^2$ ) (8)                | 0,27                    | 0,37                  | 0,35                   |

Table 6.: Variance components and heritability values

parameters (1), age at first calving (2), age at culling (3), longevity (4), genetic variance (5), residual variance (6), phenotypic variance (7), heritability (8)

A 7. táblázatban a vizsgált tulajdonságok átlagtól való eltérése látható apánként. Az alkalmazott statisztikai módszer szignifikáns hatást mutat, az egyes ivadékcsoportok között kapott különbségek figyelemre méltóak. Például a hasznos élettartam a 10336-os apa ivadékaik esetén 1,95 év, míg a 9233-as számú tenyészbika ivadékainál ez -1,46 év, azaz a különbség 3,41 év.

7. táblázat

## A vizsgált tulajdonságok átlagtól való eltérése apánként

| KLSZ (1) | Ivadékszám (n)<br>(2) | Első ellési<br>életkor (3)<br>év (4) | Teljes<br>élettartam (5)<br>év (4) | Hasznos<br>élettartam (6)<br>év (4) |
|----------|-----------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| 9233     | 17                    | -0,32                                | -1,76                              | -1,46                               |
| 9433     | 10                    | 0,62                                 | 0,80                               | 1,41                                |
| 10336    | 26                    | -0,12                                | 1,83                               | 1,95                                |
| 12313    | 28                    | -0,44                                | 0,67                               | 1,10                                |
| 12314    | 7                     | 0,13                                 | 1,02                               | 0,88                                |
| 12315    | 11                    | 0,50                                 | 0,23                               | -0,28                               |
| 12316    | 28                    | -0,03                                | -0,29                              | -0,27                               |
| 12389    | 14                    | -0,11                                | -0,68                              | -0,58                               |
| 12433    | 5                     | 0,09                                 | 1,13                               | 1,03                                |
| 12535    | 11                    | 0,08                                 | 0,66                               | 0,57                                |
| 12860    | 18                    | -0,13                                | -0,06                              | 0,05                                |
| 12916    | 16                    | 0,04                                 | -1,31                              | -1,36                               |
| 12928    | 31                    | 0,19                                 | -0,08                              | -0,29                               |
| 12929    | 14                    | 0,32                                 | -0,56                              | -0,89                               |
| 12930    | 21                    | 0,04                                 | 0,80                               | 0,75                                |
| 13178    | 11                    | -0,03                                | 0,73                               | 0,75                                |
| 13205    | 14                    | -0,17                                | -1,18                              | -1,02                               |
| 13949    | 5                     | -0,04                                | 1,16                               | 1,20                                |
| 13950    | 7                     | -0,03                                | -0,05                              | -0,03                               |
| 13951    | 6                     | 0,13                                 | 1,04                               | 0,91                                |
| 14016    | 10                    | 0,03                                 | -1,53                              | -1,57                               |
| 14459    | 16                    | 0,07                                 | -1,62                              | -1,70                               |

Table 7.: Progeny group differences from mean values  
identity number of sire (1), number of progeny (2), age at first calving (3), year (4), age at  
culling (5), longevity (6)

## KÖVETKEZTETÉSEK

Vizsgálatunkban igazolódott, hogy a magyar tarka tehének életkorát és élettartamát, a tenyésztői döntések mellett, az apa, a tenyésztési körzet, és a tehén születési éve is szignifikánsan befolyásolja ( $P < 0,001$ ;  $P < 0,01$  illetve  $P < 0,05$ ).

Az első ellés a születés évétől függetlenül közel azonos életkorban történt, csupán pár hónapos eltérés volt tapasztalható.

A tenyészkörzetek között jelentős eltéréseket tapasztaltunk. E különbség magyarázataként megemlíthető, hogy a tenyésztésbe vételkori és selejtezőskori életkort, ebből adódóan a hasznos élettartamot is a felnevelési, tartási, takarmányozási, gondozási tényezők, továbbá a tenyésztői döntések nagymértékben meghatározzák.

A hasznos és teljes élettartam esetében az évek előrehaladtával folyamatosan csökkenő tendencia figyelhető meg, ami a húsmarha állomány létszámának akkori csökkenésével és a szigorúbb selejtezéssel magyarázható.

Az első ellési életkor, a teljes és hasznos élettartam gyengén öröklődőnek mutatkozott. Ebből adódóan e tulajdonságok alakulásában a tartási takarmányozási, szaporítás szervezési, gondozási tényezők, különösen fontosak.

#### IRODALOM

- Aman, A. B. – Brown, C. J. – Ray, M. L. (1981): Growth Relationships Associated with First Conception and Calving of Beef Heifers on Bermuda-Fescue Pasture. *J. Anim. Sci.*, 53. 580–588.
- A szarvasmarhatenyésztés éves eredményei, 1998–2004, OMMI
- Azevêdo, D. M. M. R. – Martins Filho, R. – Bozzi, R. – Forabosco, F. – Malhado, C. H. M. (2006): Parâmetros genéticos e fenotípicos do desempenho reprodutivo de fêmeas Chianina. *R. Bras. Zootec.*, 35. 3. 982–987.
- Bárczy, G. – Boda, I. – Balika, S. (1966): Magyar taka növendékbikák hizlalása különböző súlyhatárokig. *Állattenyésztés*, 15. 2. 115–132.
- Bertazzo, R. P. – Freitas, R. T. F. de – Gonçalves, T. de M – Pereira, I. G. – Eler, J. P. – Ferraz, J. B. S. – Oliveira, A. I. G. de – Andrade, I. F. de (2004): Parâmetros genéticos de longevidade e produtividade de fêmeas de raça Nelore. *R. Bras. Zootec.*, 33. 5. 1118–1127.
- Boligon, A. A. – Rorato, P. R. N. – Albuquerque, L. G. de (2007): Correlações genéticas entre medidas de perímetro escrotal e características produtivas e reprodutivas de fêmeas da raça Nelore. *R. Bras. Zootec.*, 36. 3. 565–571.
- Cassiano, L. A. P. – Mariante, A. da S. – McManus, C. – Marques, J. R. F. – Costa, N. A. da (2004): Parâmetros genéticos das características produtivas e reprodutivas de búfalos na Amazônia brasileira. *Pesq. agropec. bras.*, 39. 5. 451–457.
- Dias, L. T. – El Faro, L. – Albuquerque, L. G. (2004): Efeito da idade de exposição de novilhas á reprodução sobre estimativas de herdabilidade da idade ao primeiro parto em bovinos Nelore. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 56. 3. 370–373.
- Erdei, I. – Márton, D. – Ábrahám, T. – Lengyel, Z. – Benedek, Zs. – Török, M. – Szabó, F. (2005): Húshasznosítású tehének első ellési életkorának és élettartamának vizsgálata. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 54. 2. 97–107.
- Frazier, E. L. – Sprott, L. R. – Sanders, J. O. – Dahm, P. F. – Crouch, J. R. – Turner, J. W. (1999): Sire marbling score expected progeny difference and weaning weight maternal expected progeny difference associations with age at first calving and calving interval in Angus beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 77. 1322–1328.
- Gianlorenzo, V. K. – Alencar, M.M. de – Toral, F.L.B. – Paula Mello, S. de – Freitas, A.R. de – Barbosa, P.F. (2003): Herdabilidades e correlações genéticas de características de machos e fêmeas, em um rebanho bovino da raça Canchim. *R.Bras.Zootec.*, 32. 6. suppl.1, 1587–1593. ISSN 1516–3598.
- Grabowski, R. – Empel, W. – Zdziarski K. (1997): The influence of housing and feeding systems on health, longevity and life-time productivity of dairy cows, Book of abstracts of the 48th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, 3 38.
- Gressler, S. L. – Bergmann, J. A. G. – Pereira, C. S. – Penna, V. M. – Pereira, J. C. C. – Gressler, M. G. de M. (2000): Estudo das associações genéticas entre perímetro escrotal e características reprodutivas de fêmeas Nelore. *R. Bras. Zootec.*, 29. 2. 427–437.
- Gressler, M. G. M. – Pereira, J. C. C. – Bergmann, J. A. G. – Andrade, V. J. – Paulino, M.F. – Gressler, S. L. (2005): Aspectos genéticos do peso á desmama e de algumas características reprodutivas de fêmeas Nelore. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 57. 4. 533–538.
- Guba, S. – Stefler, J. – Wolf, Gy. (1977): A hegyitarka fajta mint húsmarha. *Állattenyésztés*, 26. 4. 289–294.
- Gutiérrez, J. P. – Alvarez, I. – Fernández, I. – Royo, L. J. – Díez, J. – Goyache, F. (2002): Genetic relationships between calving date, calving interval, age at first calving and type traits in beef cattle. *Liv. Prod. Sci.*, 78. 3. 215–222.
- Kertészné Györfy, E. – Kertész, T. – Báder, E. – Boross, P. (2002): Selejtezési okok és az élettartam vizsgálata magyartarka x holstein-fríz keresztezett genotípusú tehénállományokban. VIII. Ifjúsági Tudományos Fórum, Keszthely (CD kiadvány).
- Kertész, T. (2002): Eltérő tartástechnológiák hatása a másodlagos (élettartam, életteljesítmény) értékmérő tulajdonságokra, valamint a selejtezések, kiesések alakulására. Doktori (PhD) értekezés

- tézisei. Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság és Élelmiszertudományi Kar, Mosonmagyaróvár.
- Lesmeister, J. L. – Burfening, P. J. – Blackwell, R. L.* (1973): Date of First Calving in Beef Cows and Subsequent Calf Production. *J. Anim. Sci.*, 36. 1–6.
- MacGregor, R. G. – Casey, N. H.* (1999): Evaluation of calving interval and calving date as measures of reproductive performance in a beef herd. *Liv. Prod. Sci.*, 57. 2. 181–191.
- Marshall, D. M. – Minqiang, W. – Freking, B. A.* (1990): Relative calving date of first-calf heifers as related to production efficiency and subsequent reproductive performance. *J. Anim. Sci.*, 68. 1812–1817.
- Mello, P. S. de – Alencar, M.M. de – Toral, F.L.B. – Gianlorenço, V.K.* (2006): Estimativas de parâmetros genéticos para características de crescimento e produtividade em vacas de raça Canchim, utilizando-se inferência bayesiana. *R. Bras. Zootec.*, 35. 1. 92–97. ISSN 1516–3598.
- Mercadante, M. E. Z. – Lo’bo, R. B. – Oliveira, H. N. de* (2000): Estimativas de (Co)variâncias entre características de reprodução e de crescimento em fêmeas de um rebanho Nelore. *R. Bras. Zootec.*, 29. 4. 997–1004.
- Milagres, J. C. – Dillard, E. U. – Robison, O. W.* (1979): Influences of age and Early Growth on Reproductive Performance of Yearling Hereford Heifers. *J. Anim. Sci.*, 48. 1089–1095.
- Nagy, N. – Tózsér, J.* (1988): Biológiai típusokat a húsmarhaágazatba! Vágóállat és Hústermelés, 18. 4. 1–7.
- Pereira, E. – Eler, J. P. – Ferraz, J. B. S.* (2000): Correlação genética entre perímetro escrotal e algumas características reprodutivas na raça Nelore. *R. Bras. Zootec.*, 29. 6. 1676–1683.
- Pereira, E. – Eler, J. P. – Costa, F. A. A. – Ferraz, J. B. S.* (2001): Análise genética da idade ao primeiro parto e do perímetro escrotal em bovinos da raça Nelore. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 53. 1. 116–121.
- Pinney, Don O. – Stephens, D. F. – Pope, L. S.* (1972): Lifetime Effects of Winter Supplemental Feed Level and Age at First Parturition on Range Beef Cows. *J. Anim. Sci.*, 34. 1067–1074.
- Sacco, R. E. – Baker, J. F. – Cartwright, T. C. – Long, C. R. – Sandres, J. O.* (1990): Measurements at calving for straightbred and crossbred cows of diverse types. *J. Anim. Sci.*, 68. 3103–3108.
- Silveira, J. C. da – McManus, C. – Mascioli, A. dos S. – Silva, L. O. C. da – Silveira, A. C. da – Garcia, J. A. S. – Louvandini, H.* (2004): Fatores ambientais e parâmetros genéticos para características produtivas e reprodutivas em um rebanho Nelore no estado do Mato Grosso do Sul. *R. Bras. Zootec.*, 33. 6. 1432–1444.
- Suárez, M. – Ossa, G. – Pérez, J.* (2006): Factores ambientales y genéticos que influyen sobre la edad al primer parto en hembras de la raza Romosinuano. *Rev. MVZ. Cordoba*, 11. 1. 738–743.
- Talhari, F. M. – Alencar, M. M. de – Mascioli, A. dos S. – Silva, A. M. da – Barbosa, P. F.* (2003): Correlações genéticas entre características produtivas de fêmeas de um rebanho da raça Canchim. *R. Bras. Zootec.*, 32. 4. 880–886.
- Vieira, A. – Lobato, J. F. P. – Corrêa, E. S. – Torres Júnior, R. A. de A. – Costa, F. P.* (2006): Desenvolvimento e desempenho reprodutivo de novilhas Nelore criadas a pasto nos cerrados do Centro-Oeste brasileiro. *R. Bras. Zootec.*, 35. 1. 186–192.

Érkezett: 2009. szeptember

Szerzők címe: Zsuppán, Zs. – Fördös, A. – Bene, Sz. – Szabó, F.:

Authors' address: Pannon Egyetem, Georgikon Kar  
University of Pannonia, Faculty of Georgikon  
H-8360 Keszthely, Deák F. u. 16.  
zsuppanzs@yahoo.com  
Füller, I.: Magyartarka Tenyésztők Egyesülete  
Association of Hungarian Simmental Breeders  
H-1134 Budapest, Lőportár u. 16.  
info@magyartarka.axelero.net

## MEGRENDELŐLAP

A megrendelés visszavonásig érvényes

Előfizetési díj a 2010. évre: ÁFÁ-val **7000,- Ft/év**

Ezúton megrendelem az **Állattenyésztés és Takarmányozás** című folyóiratot.

Az előfizetési díjat  csekken vagy átutalással befizetem.

Az előfizetési díjról  előre kérem a számlát, amelyet 8 napon belül kiegyenlítek.

Amennyiben a befizető neve, címe eltér a kézbesítési helytől, címtől kérjük közölje.

Példányszám ..... db

Megrendelő neve: .....

Címe:     .....

Számlázási név: .....

Cím:     .....

Ügyintéző: .....

Telefon/Fax: .....

E-mail: .....

Dátum: ..... Aláírás .....

A módosítást vagy az új megrendelést kérjük az Agroinform Kiadó és Nyomda Kft. címére postán, faxon vagy e-mailen feladni.

**Agroinform Kiadó és Nyomda Kft.**

1149 Budapest, Angol u. 34.

Telefon/Fax: 220-8331 • e-mail: kereskedelem@agroinform.com

Szabó Krisztina

## LUCERNA ÉS FŰ SILÓZÁSA SZÉNHIDRÁT ALAPÚ BIOLÓGIAI TARTÓSÍTÓSZERREL

RIGÓ ESZTER – ZSÉDELY ESZTER – TÓTH TAMÁS – SCHMIDT JÁNOS

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők a kukorica keményítőjének  $\alpha$ -amilázzal (BAN 480), valamint amiloglükózidázzal (Spirizyme) történő lebontásával nyert, majd megszártított kukoricát használtak fű, valamint lucerna erjedőképeségének javítására. A hidrolízis során a kukorica keményítőjének 89,2%-át bontották le, így a silózás-hoz felhasznált (szárított) kukorica vízzoldható szénhidrát-tartalma 593,2 g/kg volt.

A hidrolizált kukorica kiegészítés hatását két erjedésdinamikai kísérletben vizsgálták. Mindkét kezelésen 25 db 850 ml térfogatú modellsilót töltöttek meg, melyek közül az erjedés 3., 7., 15., 30. és 180. napján 5–5 felbontottak. A 31,6% szárazanyag-tartalomig fonyasztott fűhöz 0,33% és 0,66%, a 31,7% szárazanyag-tartalmú lucernához pedig 1,0% baktériumos oltással kombinált hidrolizált kukoricát adagoltak. Az oltási élőtelepszám, egyformán  $10^5$ /g zöldtakarmány volt. Mindkét kísérletben volt egy olyan kezelés is, amelyben csak baktériumos oltást végeztek. A fű silózásakor egy tejsavbaktérium kultúrát és sejtfalbontó enzimeket tartalmazó biológiai tartósítószer is vizsgáltak (Goldzym).

Megállapították, hogy a fű esetében 0,66%, lucerna silózásakor pedig 1,0% baktériumos oltással kombinált hidrolizált kukorica kiegészítéssel jó minőségű, kedvező tejsav:ecetsav arányú, stabil szilázst lehet előállítani. Az említett hidrolizált kukorica kiegészítések csökkentették a silóban bekövetkező szárazanyag-, valamint energiaveszteséget. A Goldzym kiegészítéssel, a 31,6% szárazanyag-tartalmú fű silózásakor nem sikerült stabil szilázst előállítani, amiből következően a 0,66% hidrolizált kukorica kiegészítéssel készített szilázshoz képest nagyobb volt használatakor bekövetkező veszteség is.

### SUMMARY

*Rigó, E. – Zsédely, E. – Tóth, T. – Schmidt, J.: ENSILING OF ALFALFA AND GRASS WITH CARBOHYDRATE-BASED BIOLOGICAL ADDITIVE*

Two experiments were carried out to study the effects of hydrolyzed corn meal as additive on the fermentation parameters of alfalfa and grass. The corn meal was hydrolyzed by  $\alpha$ -amylase (BAN 480, NOVO Nordisk A/S, Denmark) and amyloglucosidase (Spirizyme, NOVO Nordisk A/S, Denmark) and then dried. 89.2% of the corn starch was broken down to water-soluble carbohydrates (WSC) and the dried product contained 593.2 g WSC/kg corn meal. Treatments were ensiled in 25 replicates. Five, 850 ml laboratory silos from each treatment were opened on 3<sup>rd</sup>, 7<sup>th</sup>, 15<sup>th</sup>, 30<sup>th</sup> and 180<sup>th</sup> days of ensiling. Alfalfa was chopped and wilted to 31.7 DM% before ensiling and treated with inoculant ( $10^5$  CFU/g alfalfa) and 1.0% hydrolyzed corn meal. In the case of grass the DM content was 31.6%. The grass was also treated with inoculant ( $10^5$  CFU/g grass) and 0.33 and 0.66% hydrolyzed corn meal. In both experiments, an additive containing inoculant ( $10^5$  CFU/g alfalfa and/or grass) alone was used, as positive control. In grass ensiling experiment (grass) a commercial product (additive containing inoculant and cellwall degrading enzymes, Goldzym, Medipharm, Slovakia s.r.o) was also examined.

It was concluded that grass and alfalfa treated with inoculant, and/or 0.66% and 1% hydrolyzed corn meal (respectively) resulted in a high quality, stable silage with a favourable lactic:acetic acid ratio. Our results also indicate that the level of 0.66% and 1% hydrolyzed corn meal combined with inoculation decreased the dry matter and energy losses in laboratory silos. The examined fermentation parameters and in-silo losses of Goldzym treated grass silages were poorer than that of hydrolyzed corn meal + bacteria combination treated silages.

## BEVEZETÉS

Annak ellenére, hogy az utóbbi évtizedben mintegy 67 ezer hektárral (31%-kal) csökkent hazánkban a lucerna vetésterülete, valamint, hogy gyepgazdálkodásunk átlagos színvonala változatlanul gyenge, a két növény ma is fontos a kérődzők fehérjeellátásában és más szálatakarmányokkal együtt az aktív bendőfermentáció feltételeinek megteremtésében. A félmonodiétás takarmányozási módszer széleskörű elterjedése következtében a nagyobb állatlétszámú tehenészeti telepeken lucernát és fűvet zöldtakarmányként csak ritkán, inkább tartósított formában (szénaként, szilázsként, szenázsként) etetnek. Erjesztéssel történő tartósításuk üzemeinkben ma nagyobb részben fonnyasztott állapotban – sajnos az esetek többségében túlfonnyasztott állapotban – szenázsként történik. Hazai adatok szerint, az elmúlt években, a lucerna- és a fűszenázsok átlagos szárazanyag-tartalma 51,7–55,6%, illetve 42,7–59,3% volt (*Schmidt és mtsai*, 2000), holott C/PK hányadosuk alapján lucernából már 38–39%-os, a fűből pedig 34–35%-os szárazanyag-tartalommal is stabil, jó minőségű erjesztett takarmányt lehet készíteni, igaz nem kevés táplálóanyag veszteséggel, ugyanis már a 38–39% szárazanyag-talomig történő fonnyasztás is jelentős légzési veszteséggel jár. Tekintettel arra, hogy 30% alatti szárazanyag-tartalommal a várható lécsurgás, valamint a szilázs nagyobb ecetsavtartalma miatt sem lucernát, sem fűvet nem célszerű silózni, a túlfonnyasztás pedig a jelentős légzési veszteség, a romló tömöríthetőség és annak következményei, valamint a nagyobb időjárási kockázat miatt kerülendő, a legkisebb veszteséggel jó minőségű szilázst akkor tudunk készíteni, ha a lucernát, valamint a fűvet 33–35% szárazanyag-tartalomig fonnyasztva, valamilyen jó hatékonyságú tartósítószerrel silózzuk be.

Az elmúlt évtizedekben számos tartósítószerrel javasoltak a lucerna és a fű silózása céljára. Így silóztak szerves savakkal (AIV eljárás), szerves savakkal (hangyasav, ecetsav, propionsav, akrilsav), szerves savak sóival (Ca-formiát, Ca-akrilát), formalinnal, formalin és szerves savak kombinációjával, nitrát- és nitrított tartósítószerrel, kén-dioxiddal, vagy annak valamelyik sójával (szulfít, biszulfít, metabiszulfít), valamint szénhidrát kiegészítéssel (melasz, gabonamagvak darái, takarmánycukor). Az utóbbi évtizedben a biológiai tartósítószerrel kerültek a kutatás előterébe. Ezek első generációja csak liofilezett baktériumkultúrát, valamint közülük egyesek a baktériumok revitalizációját segítő anyagokat tartalmaznak, amiből következően ezeket csak olyan takarmányok tartósítására lehet eredményesen felhasználni, amelyek legalább 3% vízzeloldható szénhidrátot tartalmaznak (*Honig és Pahlow*, 1986). Lucernából, illetve fűből, ezekkel az első generációs szerekekkel csak akkor lehet jó minőségű szilázst készíteni, ha a zöldtakarmányt a silózást megelőzően 34–35% szárazanyag-tartalomig fonnyasztjuk. Ez a felismerés vezetett el a biológiai tartósítószerrel egy újabb generációjához, amelyek a tejsavbaktérium kultúra mellett már a növényi sejtfalat bontó enzimeket is tartalmaznak. Ez utóbbi biológiai tartósítószerrel végzett kísérletek eredményei és a gyakorlati tapasztalatok több tekintetben is ellentmondásosak, amiből arra lehet következtetni, hogy az ezekben a készítményekben található enzimek nem minden esetben tudnak annyira sejtfalat lebontani, amennyi elegendő szénhidrátot biztosítana a tejsavbaktériumok számára a szilázs stabilitását biztosító tejsavmenyiség előállításához.



Ebből kiindulva vettük tervbe egy olyan biológiai tartósítószer kifejlesztését, amely a tejsavbaktérium kultúra mellett az elegendő tejsav előállításához szükséges erjeszhető szénhidrát mennyiséget is tartalmazza. Minthogy hazánkban erjeszhető szénhidrátban gazdag takarmányok nem állnak kielégítő mennyiségben rendelkezésre, a szükséges szénhidrátot a kukorica keményítőjének enzimes lebontásával kívántuk biztosítani. A keményítő lebontását azonban nem *in situ* úton, azaz nem a silóban kívántuk megtenni, hanem a silózást megelőzően, szabályozott körülmények (hőmérséklet, pH) között és a már kezelt, majd megszáritott kukoricát a silózandó lucernához hozzákeverni.

Kísérleteinkkel ezért azt kívántuk megállapítani, hogy a hidrolizált kukorica milyen értékű erjeszhető szénhidrátforrás a tejsavbaktériumok számára, valamint hogy mennyi hidrolizált kukoricára van szükség ahhoz, hogy a 31–32% szárazanyag-tartalomig előfyonyasztott zöldlucernából, illetve fűből, jó minőségű, stabil szilázst lehessen előállítani.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatot 31,7, illetve 31,6% szárazanyag-tartalmú fyonyasztott lucernával, valamint fűvel (az előző sorrendben), egy-egy erjedésdinamikai modell kísérlet keretében végeztük. A modellsilók 850 ml űrtartalmúak voltak, amelyekbe 400–430 g fyonyasztott lucernát, illetve fűvet silóztunk be. A silókat  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  hőmérsékletű, temperált klímakamrában tároltuk az erjesztés során. Minden kezelés anyagából 25 modell silót töltöttünk meg, amelyekből az erjesztés 3., 7., 15., 30. és 180. napján kezelésként 5–5 silót felbontottunk és vizsgáltuk a szilázs pH-értékét, tejsav, illózsírsav-, alkohol-,  $\text{NH}_3$ -, valamint vízoldható szénhidrát-tartalmát. Az utolsó (180. napi) silóbontás alkalmával megállapítottuk a silózás alatti szárazanyag-, valamint energiaveszteséget is.

A kukorica keményítőjét, két egymást követő szakaszban,  $\alpha$ -amilázzal (BAN 480) és amiloglükozidázzal (Spirizyme) – mindkettő NOVO termék (NOVO Nordisk A/S, Denmark) – bontottuk le. Azért van szükség két szakaszra, mert a két enzim igénye hőmérséklet, pH, illetve a hidrolízis időtartama tekintetében jelentősen eltér egymástól ( $\alpha$ -amiláz: 5,6–6,0 pH,  $80^\circ\text{C}$ , 20 percig, amiloglükozidáz: 4,5 pH,  $60^\circ\text{C}$ , 20 órán át). A dózis mindkét enzim esetében 1 g/kg keményítő volt. Tekintettel arra, hogy a keményítő hidrolízisének hatékonyságát a közeg szárazanyag-tartalma is befolyásolja, a kukorica szárazanyag-tartalmát a hidrolízishez 30%-ra állítottuk be, amely esetben a keményítő 89%-os hatékonysággal bontható le vízoldható szénhidráttá. A szárazanyag-tartalom csökkentésekor a hidrolízis hatásfoka ugyan növekszik (10%-on a lebontás hatásfoka közel 100%), de nő a hidrolizált kukorica szárításához szükséges energia mennyisége is.

A hidrolízis céljára felhasznált kukorica 66,5% keményítőt tartalmazott, amelynek 89,2%-át tudtuk az ismertetett eljárással lebontani, így a kísérletekben felhasznált hidrolizált kukorica kg-onként 593,2 g vízoldható szénhidrátot tartalmazott. A silózáshoz felhasznált lucerna és fű kémiai összetétele az 1. táblázatban található. Mind a lucernát, mind a fűvet csak olyan mértékben fyonyasztottuk, hogy szárazanyag-tartalmuk elérje, illetve csak kismértékben haladja meg a 30%-ot. A fűhöz 0,33, illetve 0,66%, a lucernához pedig 1% hidrolizált kukoricát adtunk

## A silózásra került fű és lucerna kémiai összetétele

(g/kg eredeti szárazanyag-tartalmú anyagban)

| Takarmány (1) | Szárazanyag (2) | Nyers-      |          |          |          | N-mentes<br>kivonható anyag (7) |
|---------------|-----------------|-------------|----------|----------|----------|---------------------------------|
|               |                 | fehérje (3) | zsír (4) | rost (5) | hamu (6) |                                 |
| Fű (8)        | 316,00          | 29,03       | 6,46     | 105,74   | 26,35    | 148,42                          |
| Lucerna (9)   | 317,40          | 48,19       | 6,17     | 114,63   | 29,77    | 118,64                          |

Table 1.: Chemical composition of grass and alfalfa at harvest (g/kg, as in feed) feed (1) dry matter (2), crude protein (3), ether extract (4), crude fibre (5), crude ash (6), N-free extract (7), grass (8), alfalfa (9)

kiegészítésként. A kiegészítést minden esetben baktériumos oltással kombináltuk. Mind a fű, mind a lucerna silózásakor egy olyan kezelést is vizsgáltunk, amelyben szénhidrát kiegészítés nélkül végeztünk baktériumos oltást. Az oltás élőtelepszáma minden esetben  $10^5$ /g fű, illetve lucerna volt. Az oltó kultúra 1 g zöldtakarmányra vonatkoztatva a következő baktériumfajokból állt:

|  |           |
|--|-----------|
| <i>Lactobacillus plantarum</i>                           | 2,60E+0,4 |
| <i>Enterococcus faecium</i>                              | 1,25E+0,4 |
| <i>Lactobacillus buchneri</i>                            | 2,95E+0,4 |
| <i>Propionibacterium freudenreichii subsp. shermanii</i> | 3,20E+0,4 |
| Összesen   | 1,00E+0,5 |

A fű esetében pozitív kontrollként egy baktériumkultúrát és sejtfalbontó enzimeket tartalmazó biológiai tartósítószer, a Goldzyme (Medipharm, Slovakia s.r.o.) hatását is vizsgáltuk. A készítmény baktériumkultúrája *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*, *Pediococcus pentosaceus* baktériumfajokból áll. Az oltási élőtelepszám  $1,5 \times 10^5$ /g lucerna volt. A sejtfalbontó enzimek közül celluláz és hemicelluláz enzimeket tartalmaz. A készítmény enzimaktivitása 0,17 IU.

A szilázsminták tejsav-, illózsírsav-, valamint alkoholtartalmát Biotronik 2000 típusú HPLC berendezéssel vizsgáltuk (Wissenschaftliche Geräte GmbH, Németország, Maintal 1). Az oszlop típusa Bio-Rad Aminex® HPX-874, mérete 300 mm x 7,8 mm volt. Az elválasztás hőmérséklete 45 °C. Eluens: 0,005M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Pumpa: átfolyás 0,85 ml/min., nyomás 77 kg/cm<sup>2</sup>.

A zöldlucerna és a fű, valamint a szilázsminták, szárazanyag-, nyersfehérje-, nyerszsír-, nyersrost- és nyershamu tartalmát a Magyar Takarmánykódexben (2004) leírt módszerekkel állapítottuk meg. A minták vízzoldható szénhidrát-tartalmát Somogyi (McDonald és Henderson, 1964) módszerével vizsgáltuk.

A szilázsminták NH<sub>3</sub>-tartalmát OP-264/2 típusú ammóniaérzékeny elektróddal (Radelkis, Hungary, Budapest) mértük.

A lucerna, a fű, a hidrolizált kukorica, valamint a szilázsminták energiatartalmát C-2000 basic IKA típusú bombakaloriméterrel (IKA-WERKE GmbH, Staufen, Németország) vállapítottuk meg.

A kísérleti eredmények statisztikai értékelése egytényezős varianciánálizissel (one-way ANOVA) az SPSS 12.0. for Windows program (SPSS Inc., Chicago, USA) történt. A választott szignifikancia szint  $P < 0,05$  volt.

## KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE

A fűvel beállított erjedésdinamikai kísérlet eredményeit a 2. táblázatban foglaltuk össze. Az eredmények alapján megállapítható, hogy 31,6% szárazanyag-tartalmú fűből adalékanyag nélkül nem lehet stabil szilázst készíteni. Ezt igazolja, hogy az erjesztés 30. napját követően a kontroll szilázsban másodlagos erjedési folyamatok indultak be, aminek következményeként csökkent a szilázs tejsavtartalma, és ezzel párhuzamosan számottevő mennyiségű n-vajsav jelent meg a mintában.

A baktériumkultúrával végzett oltás a tejsavtermelés növelésével javítja a fű erjedőképességét, de a szükséges mennyiségű erjeszthető szénhidrát hiányában a starterkultúrával végzett oltással sem sikerült stabil szilázst előállítani. Ezt, a kontroll szilázshoz hasonlóan, az erjesztés 30. napját követő időszakban bekövetkező csökkenő tejsav- és a jelentős n-vajsavtermelés igazolja. Ezek az adatok megerősítik *Honig és Pahlow* (1986) azon véleményét, hogy az első generációs biológiai tartósítószerrel csak olyan növények silózhatók eredményesen, amelyek legalább 3% vízoldható szénhidrátot tartalmaznak.

A baktériumos oltással kombinált hidrolizált kukorica kiegészítés, az erjedés 7. napjától kezdődően, mind a 0,33, mind a 0,66%-os kiegészítés esetében szignifikánsan növelte a kontroll szilázshoz képest a tejsavtermelést, aminek eredményeként ugyancsak szignifikánsan csökkent a két hidrolizált kukorica kiegészítéssel készült kísérleti szilázs pH-ja. A pH a 0,66% hidrolizált kukorica kiegészítés esetén elérte, a 0,33% kiegészítéskor pedig megközelítette a kritikus értéket, ami a szilázs stabilitásának előfeltétele. Stabil szilázst jelez a 0,66%-os hidrolizált kukorica kiegészítés esetében, hogy a pH még a 180. napon sem növekedett a 30. napos értékhez képest, valamint hogy a szilázs csak minimális mennyiségű n-vajsavat tartalmazott.

A Goldzym biológiai tartósítószerrel készült szilázs tejsavtartalom és pH tekintetében az erjesztés első napjaiban gyakorlatilag azonos minőségű volt a szénhidrát kiegészítéses szilázsokkal. Az erjesztés 7. napjától kezdődően azonban a 0,66% hidrolizált kukoricával kiegészített szilázs tejsavtartalma és ebből következően pH értéke, fokozatosan kedvezőbben alakul, a Goldzimmel készült szilázshoz viszonyítva. Az erjesztés 180. napjára a 0,33% hidrolizált kukorica kiegészítés is szignifikánsan több tejsavat és alacsonyabb pH értéket eredményezett, mint a Goldzym, a különbség azonban kisebbnek bizonyult, mint a másik kiegészítés (0,66%) esetében.

A kiegészítések további előnye, hogy csökkentették a szilázs ecetsavtartalmát, ami a tejsavnövekménnyel együtt kedvezőbbé tette a tejsav-ecetsav arányt, amely az egyes kezelésekben az erjedés 180. napján a következőképpen alakult:

|  | Tejsav<br>részarány, % | Ecetsav |
|--|------------------------|---------|
| Kontroll                                     | 65,1                   | 34,9    |
| Baktériumos oltás                            | 78,2                   | 21,8    |
| 0,33% hidrolizált kukorica kiegészítés+oltás | 76,8                   | 23,2    |
| 0,66% hidrolizált kukorica kiegészítés+oltás | 86,5                   | 13,5    |
| Goldzym                                      | 80,5                   | 19,5    |

2. táblázat

## A különböző kezelések hatása a fű erjedésére (szárazanyag-tartalom: 31,6%)

| Paraméter (1)      | Erjedési nap (2) | Kontroll (3)            | Baktériumos oltás (4)    | 0,33% hidrolizált kukorica kiegészítés + baktériumos oltás (5) | 0,66% hidrolizált kukorica kiegészítés + baktériumos oltás (6) | Goldzym                  |
|--------------------|------------------|-------------------------|--------------------------|--|--|--------------------------|
| pH                 | 3.               | 4,55±0,03 <sup>b</sup>  | 4,34±0,08 <sup>c</sup>   | 4,18±0,10 <sup>a</sup>   | 4,16±0,08 <sup>a</sup>   | 4,21±0,05 <sup>a</sup>   |
|                    | 7.               | 4,26±0,04 <sup>b</sup>  | 4,07±0,01 <sup>c</sup>   | 4,02±0,03 <sup>a</sup>   | 3,98±0,03 <sup>a</sup>   | 4,11±0,03 <sup>c</sup>   |
|                    | 15.              | 4,12±0,00 <sup>b</sup>  | 4,05±0,04 <sup>c</sup>   | 3,98±0,05 <sup>ad</sup>  | 3,93±0,02 <sup>a</sup>   | 4,01±0,03 <sup>d</sup>   |
|                    | 30.              | 4,12±0,03 <sup>b</sup>  | 4,04±0,08 <sup>abc</sup> | 3,97±0,02 <sup>ac</sup>  | 3,92±0,02 <sup>a</sup>   | 4,00±0,01 <sup>c</sup>   |
|                    | 180.             | 4,29±0,08 <sup>b</sup>  | 4,10±0,03 <sup>bc</sup>  | 4,06±0,01 <sup>c</sup>   | 3,84±0,02 <sup>a</sup>   | 4,10±0,28 <sup>abc</sup> |
| tejsav* (7)        | 3.               | 2,63±0,13 <sup>a</sup>  | 3,35±0,70 <sup>ab</sup>  | 3,26±0,38 <sup>ab</sup>  | 3,67±0,70 <sup>ab</sup>  | 3,99±0,16 <sup>b</sup>   |
|                    | 7.               | 4,05±0,13 <sup>a</sup>  | 5,47±0,03 <sup>b</sup>   | 5,38±0,32 <sup>b</sup>   | 6,23±0,09 <sup>b</sup>   | 4,97±0,60 <sup>a</sup>   |
|                    | 15.              | 4,81±0,13 <sup>a</sup>  | 5,70±0,66 <sup>a</sup>   | 5,60±0,63 <sup>a</sup>   | 5,95±0,82 <sup>a</sup>   | 5,44±0,57 <sup>a</sup>   |
|                    | 30.              | 4,78±0,70 <sup>a</sup>  | 5,60±0,57 <sup>ac</sup>  | 5,73±0,38 <sup>bc</sup>  | 6,45±0,51 <sup>c</sup>   | 5,47±0,35 <sup>ac</sup>  |
|                    | 180.             | 4,02±0,38 <sup>a</sup>  | 5,35±0,41 <sup>ac</sup>  | 5,76±0,76 <sup>b</sup>   | 7,88±0,32 <sup>c</sup>   | 5,09±0,28 <sup>c</sup>   |
| ecetsav* (8)       | 3.               | 0,60±0,03 <sup>a</sup>  | 0,76±0,03 <sup>ab</sup>  | 0,95±0,28 <sup>ab</sup>  | 0,85±0,28 <sup>b</sup>   | 0,60±0,09 <sup>a</sup>   |
|                    | 7.               | 0,82±0,03 <sup>b</sup>  | 0,63±0,03 <sup>a</sup>   | 0,66±0,09 <sup>a</sup>   | 0,60±0,03 <sup>a</sup>   | 0,54±0,06 <sup>a</sup>   |
|                    | 15.              | 0,95±0,03 <sup>b</sup>  | 0,79±0,19 <sup>ab</sup>  | 0,79±0,13 <sup>a</sup>   | 0,57±0,09 <sup>ab</sup>  | 0,63±0,13 <sup>a</sup>   |
|                    | 30.              | 1,23±0,19 <sup>b</sup>  | 0,63±0,06 <sup>a</sup>   | 0,70±0,06 <sup>a</sup>   | 0,70±0,13 <sup>a</sup>   | 0,57±0,03 <sup>a</sup>   |
|                    | 180.             | 2,15±0,19 <sup>b</sup>  | 1,49±0,03 <sup>ac</sup>  | 1,74±0,19 <sup>a</sup>   | 1,23±0,03 <sup>c</sup>   | 1,33±0,09 <sup>a</sup>   |
| propionsav* (9)    | 3.               | ny                      | ny                       | ny   | ny   | ny                       |
|                    | 7.               | ny                      | ny                       | ny   | ny   | ny                       |
|                    | 15.              | ny                      | ny                       | ny   | ny   | ny                       |
|                    | 30.              | 0,06±0,03               | 0,06±0,00                | ny   | 0,09±0,03  | ny                       |
|                    | 180.             | 0,28±0,03               | 0,28±0,03                | 0,25±0,03  | 0,09±0,03  | 0,16±0,03                |
| i-vajsav* (10)     | 3.               | –                       | –                        | ny   | ny   | ny                       |
|                    | 7.               | –                       | ny                       | ny   | 0,03±0,00  | ny                       |
|                    | 15.              | ny                      | ny                       | ny   | ny   | ny                       |
|                    | 30.              | 0,03±0,01               | ny                       | ny   | 0,03±0,00  | ny                       |
|                    | 180.             | 0,06±0,03               | 0,09±0,03                | 0,06±0,01  | 0,06±0,03  | 0,06±0,03                |
| n-vajsav* (11)     | 3.               | –                       | –                        | –  | –  | –                        |
|                    | 7.               | –                       | –                        | –  | –  | –                        |
|                    | 15.              | –                       | –                        | –  | –  | –                        |
|                    | 30.              | 0,19±0,06               | 0,09±0,03                | –  | –  | ny                       |
|                    | 180.             | 0,82±0,44               | 0,70±0,03                | 0,35±0,16  | 0,25±0,09  | 1,07±0,19                |
| NH <sub>3</sub> ** | 3.               | 0,64±0,07 <sup>bc</sup> | 0,54±0,03 <sup>abc</sup> | 0,67±0,04 <sup>c</sup>   | 0,51±0,08 <sup>ab</sup>  | 0,65±0,04 <sup>c</sup>   |
|                    | 7.               | 0,85±0,07 <sup>a</sup>  | 0,72±0,09 <sup>a</sup>   | 0,70±0,09 <sup>a</sup>   | 0,64±0,09 <sup>a</sup>   | 0,75±0,15 <sup>a</sup>   |
|                    | 15.              | 1,06±0,11 <sup>b</sup>  | 0,94±0,07 <sup>a</sup>   | 0,94±0,08 <sup>a</sup>   | 0,76±0,09 <sup>c</sup>   | 0,94±0,08 <sup>a</sup>   |
|                    | 30.              | 1,13±0,14 <sup>c</sup>  | 0,95±0,11 <sup>b</sup>   | 0,99±0,13 <sup>b</sup>   | 0,80±0,05 <sup>a</sup>   | 1,04±0,22 <sup>b</sup>   |
|                    | 180.             | 1,21±0,19 <sup>a</sup>  | 1,65±0,31 <sup>ab</sup>  | 1,43±0,14 <sup>a</sup>   | 1,41±0,05 <sup>ab</sup>  | 1,79±0,35 <sup>b</sup>   |
| alkohol* (12)      | 3.               | 0,66±0,03 <sup>a</sup>  | 0,57±0,06 <sup>a</sup>   | 0,70±0,03 <sup>a</sup>   | 0,66±0,06 <sup>a</sup>   | 0,63±0,03 <sup>a</sup>   |
|                    | 7.               | 0,85±0,06 <sup>b</sup>  | 0,66±0,03 <sup>ac</sup>  | 0,79±0,03 <sup>abc</sup>                                       | 0,79±0,06 <sup>bc</sup>  | 0,60±0,03 <sup>a</sup>   |
|                    | 15.              | 0,70±0,03 <sup>b</sup>  | 0,60±0,03 <sup>ab</sup>  | 0,70±0,06 <sup>ab</sup>  | 0,60±0,03 <sup>a</sup>   | 0,51±0,03 <sup>a</sup>   |
|                    | 30.              | 0,89±0,16 <sup>b</sup>  | 0,51±0,09 <sup>a</sup>   | 0,60±0,03 <sup>a</sup>   | 0,60±0,06 <sup>b</sup>   | 0,38±0,03 <sup>a</sup>   |
|                    | 180.             | 1,14±0,16 <sup>b</sup>  | 0,51±0,38 <sup>a</sup>   | 0,82±0,06 <sup>ab</sup>  | 0,73±0,06 <sup>ab</sup>  | 0,70±0,03 <sup>ab</sup>  |

a,b,c: a különböző betűvel jelölt értékek vízszintesen, bontási naponként szignifikánsan ( $P < 0,05$ ) eltérnek egymástól (13)

ny = nyomokban (14)

\* = a szárazanyag %-ában (% of dry matter)

\*\* = a nyersfehérje %-ában (% of crude protein)

Table 2.: Effect of different treatments on the fermentation parameters of grass (DM content: 31.6%) parameter (1), days of fermentation (2), control (3), inoculated (4), 0.33% hydrolyzed corn meal+inoculation (5), 0.66% hydrolyzed corn meal+inoculation (6), lactic acid (7), acetic acid (8), propionic acid (9), i-butyric acid (10), n-butyric acid (11), alcohol (12), different superscripts within the same row indicate significant differences ( $P < 0.05$ ) (13), traces (14)

Sem a baktériumkultúrával történő oltás, sem pedig a baktériumos oltással kombinált szénhidrát kiegészítés nem befolyásolta a szilázs propionsavtartalmát. Ez arra utal, hogy a starterkultúra propionsavtermelő baktériumai nem szaporodtak kielégítő mértékben. A hidrolizált kukoricával megegyezően, nem befolyásolta a szilázs propionsavtartalmát a Goldzyme kiegészítés sem. A propionsavhoz hasonlóan, nem találtunk jellemző különbséget a különböző kiegészítések hatására a minták i-vajsav- és i-valeriánsavtartalmára gyakorolt hatásában sem.

Számottevően eltért viszont az egyes kezelések n-vajsavtartalma. A kialakult különbségek jelzik, hogy milyen mértékben sikerült elérni, illetve megközelíteni a stabil szilázs előfeltételét jelentő kritikus pH értéket. Ebben a tekintetben megállapítható, hogy csak a 0,66% hidrolizált kukorica kiegészítéssel készült szilázs pH-ja érte el a kritikus pH értéket, míg a másik szilázs csak megközelítette, aminek következtében ezek n-vajsavtartalma szignifikánsan kisebb, mint a többi kezelésé.

A kiegészítések az erjesztés első időszakában egyértelműen, és tendenciózusan csökkentették a fűszilázs  $\text{NH}_3$ -tartalmát. A legkifejezettebb ez a hatás a 0,66%-os hidrolizált kukorica esetében. Az erjesztés második felében, ugyancsak tendencia jelleggel, a kísérleti kezelésekből, a kontroll szilázsnál nagyobb mértékben növekedett az  $\text{NH}_3$  mennyisége. A kontroll szilázshoz viszonyított növekedés azonban csak a Goldzymmel készült szilázs esetében volt szignifikáns.

A kezelések közül az önmagában végzett baktériumos oltás, valamint a Goldzym kiegészítés, a különböző erjedési időpontokban végzett silóöntások többségéből származó minták esetében szignifikánsan csökkentette a szilázs alkoholtartalmát. A baktériumos oltással kombinált hidrolizált kukorica kiegészítés viszont csak tendencia jelleggel mérsékelte azt.

A lucernával végzett erjedésdinamikai modellkísérlet eredményeit a 3. táblázat tartalmazza. Megállapítható, hogy a baktériumos oltás önmagában csak az erjesztés második felében növelte a tejsavtermelést, a szilázs ecetsavtartalmát viszont már az erjedés kezdetétől fogva szignifikánsan csökkentette a kontroll szilázshoz képest. Ezzel szemben a baktériumos oltással kombinált 1% hidrolizált kukorica kiegészítés mind a tejsav- és ecetsavtartalom, mind pedig a pH-érték alakulása tekintetében szignifikánsan jobb szilázsmínőséget eredményezett. A baktériumos oltással kombinált 1% hidrolizált kukorica kiegészítéssel stabil szilázst tudtunk előállítani, míg a kontroll, valamint a csak baktériumos oltás esetében ezt nem sikerült elérni. Ez utóbbi két kezelés esetében a szilázs tejsavtartalma az erjedés 15. napját követően fokozatosan csökkent, ami a szilázs pH-jának folyamatos növekedését eredményezte.

A baktériumos oltással kombinált hidrolizált kukorica kiegészítés, az előbbieknél alapján, kedvező hatású volt a tejsav: ecetsav arány alakulására is, amely arány befolyásolja az állatok szilázsfogyasztását. A különböző kezelésekből megállapított arány a következő volt:

|                                 | Tejsav       | Ecetsav |
|---------------------------------|--------------|---------|
|                                 | részarány, % |         |
| Kontroll                        | 52,3         | 47,7    |
| Baktériumos oltás               | 58,8         | 41,2    |
| 1% hidrolizált kukorica + oltás | 79,6         | 20,4    |

3. táblázat

A különböző kezelések hatása a lucerna erjedésére (szárazanyag-tartalom: 31,7%)

| Paraméter (1)      | Erjedési nap (2) | Kontroll (3)           | Baktériumos oltás (4)   | 1,0% hidrolizált kukorica kiegészítés + baktériumos oltás (5) |
|--------------------|------------------|------------------------|-------------------------|---|
| pH                 | 3.               | 4,64±0,04 <sup>b</sup> | 4,63±0,04 <sup>b</sup>  | 4,42±0,01 <sup>a</sup>  |
|                    | 7.               | 4,65±0,04 <sup>c</sup> | 4,59±0,03 <sup>b</sup>  | 4,39±0,02 <sup>a</sup>  |
|                    | 15.              | 4,66±0,11 <sup>c</sup> | 4,59±0,02 <sup>ba</sup> | 4,45±0,09 <sup>a</sup>  |
|                    | 30.              | 4,72±0,02 <sup>c</sup> | 4,65±0,01 <sup>b</sup>  | 4,34±0,03 <sup>a</sup>  |
|                    | 180.             | 4,97±0,04 <sup>c</sup> | 4,74±0,01 <sup>b</sup>  | 4,29±0,02 <sup>a</sup>  |
| tejsav* (7)        | 3.               | 5,36±0,09 <sup>a</sup> | 5,36±0,06 <sup>a</sup>  | 6,78±0,72 <sup>a</sup>  |
|                    | 7.               | 5,77±0,09 <sup>a</sup> | 5,68±0,22 <sup>a</sup>  | 7,00±0,28 <sup>b</sup>  |
|                    | 15.              | 6,53±0,13 <sup>a</sup> | 6,31±0,13 <sup>a</sup>  | 7,44±0,28 <sup>b</sup>  |
|                    | 30.              | 5,58±0,13 <sup>a</sup> | 6,21±0,13 <sup>b</sup>  | 7,07±0,19 <sup>c</sup>  |
|                    | 180.             | 4,60±0,28 <sup>a</sup> | 5,17±0,22 <sup>a</sup>  | 8,01±0,25 <sup>b</sup>  |
| ecetsav* (8)       | 3.               | 1,10±0,03 <sup>b</sup> | 1,01±0,03 <sup>a</sup>  | 0,95±0,03 <sup>a</sup>  |
|                    | 7.               | 1,32±0,06 <sup>b</sup> | 1,13±0,06 <sup>a</sup>  | 1,07±0,19 <sup>ab</sup>                                       |
|                    | 15.              | 1,77±0,09 <sup>b</sup> | 1,39±0,09 <sup>a</sup>  | 1,26±0,19 <sup>a</sup>  |
|                    | 30.              | 2,43±0,09 <sup>c</sup> | 1,86±0,09 <sup>b</sup>  | 1,04±0,06 <sup>a</sup>  |
|                    | 180.             | 4,19±0,09 <sup>c</sup> | 3,63±0,19 <sup>b</sup>  | 2,05±0,09 <sup>a</sup>  |
| propionsav* (9)    | 3.               | –                      | –                       | –   |
|                    | 7.               | –                      | –                       | ny  |
|                    | 15.              | ny                     | –                       | ny  |
|                    | 30.              | 0,06±0,00              | ny                      | ny  |
|                    | 180.             | 0,47±0,03              | 0,35±0,01               | 0,09±0,03   |
| i-vajsav* (10)     | 3.               | –                      | –                       | 0,06±0,03   |
|                    | 7.               | –                      | 0,06±0,00               | 0,06±0,00   |
|                    | 15.              | 0,06±0,00              | 0,06±0,03               | 0,06±0,03   |
|                    | 30.              | 0,06±0,00              | 0,06±0,00               | 0,06±0,00   |
|                    | 180.             | 0,06±0,03              | 0,06±0,03               | 0,09±0,03   |
| NH <sub>3</sub> ** | 3.               | 0,75±0,09 <sup>b</sup> | 0,70±0,11 <sup>ab</sup> | 0,58±0,03 <sup>a</sup>  |
|                    | 7.               | 0,94±0,08 <sup>b</sup> | 0,86±0,09 <sup>b</sup>  | 0,65±0,01 <sup>a</sup>  |
|                    | 15.              | 1,38±0,04 <sup>c</sup> | 1,32±0,05 <sup>b</sup>  | 1,03±0,02 <sup>a</sup>  |
|                    | 30.              | 1,74±0,08 <sup>c</sup> | 1,88±0,02 <sup>b</sup>  | 1,31±0,03 <sup>a</sup>  |
|                    | 180.             | 2,16±0,13 <sup>b</sup> | 2,22±0,05 <sup>b</sup>  | 1,92±0,04 <sup>a</sup>  |
| alkohol* (12)      | 3.               | 0,31±0,03 <sup>b</sup> | 0,28±0,03 <sup>a</sup>  | 0,31±0,00 <sup>b</sup>  |
|                    | 7.               | 0,31±0,03 <sup>a</sup> | 0,28±0,03 <sup>a</sup>  | 0,35±0,03 <sup>b</sup>  |
|                    | 15.              | 0,31±0,03 <sup>a</sup> | 0,28±0,03 <sup>ab</sup> | 0,38±0,00 <sup>b</sup>  |
|                    | 30.              | 0,35±0,03 <sup>a</sup> | 0,31±0,03 <sup>a</sup>  | 0,38±0,03 <sup>a</sup>  |
|                    | 180.             | 0,63±0,06 <sup>b</sup> | 0,47±0,06 <sup>a</sup>  | 0,41±0,03 <sup>a</sup>  |

a,b,c: a különböző betűvel jelölt értékek vízszintesen, bontási naponként szignifikánsan eltérnek egymástól (13)

ny=nyomokban (14)

\* = a szárazanyag %-ában (% of dry matter)

\*\* = a nyersfehérje %-ában (% of crude protein)

Table 3.: Effect of different treatments on the fermentation parameters of alfalfa (DM content: 31.7%) as in Table 2 (1–4, 7–14), 1% hydrolyzed corn meal+inoculation (5)

Az erjedés alatt felhasználódó szénhidrát mennyiségéről a 4. és 5. táblázat adatai tájékoztatnak. Megállapítható, hogy a rendelkezésre álló erjeszhető szénhidrát mennyiségének döntő része, 80-85%-a már az erjesztés első 3 napján felhasználódik. Azt is igazolják az adatok, hogy a baktériumos oltás az erjedés első

időszakában mind a fű, mind a lucerna esetében növelte a szénhidrát felhasználást. A hidrolizált kukorica esetében a kontroll szilázshoz képest valamelyest növekedett a maradék szénhidrát mennyiség a szilázsban, ami a szénhidráthatasznítás kismértékű csökkenésére utal.

4. táblázat

**A fű vízoldható szénhidráttartalmának változása az erjedés közben**

| Kezelés (1)                                       | A fű vízoldható szénhidráttartalma, g/kg eredeti anyagban (2) |     |     |     |     |      | Lebontott vízoldható szénhidrát a 180. napig (4) |       |
|---|---|-----|-----|-----|-----|------|--|-------|
|   | Erjedési nap (3)  |     |     |     |     |      | g  | %     |
|   | 0.  | 3.  | 7.  | 15. | 30. | 180. |  |       |
| Kontroll (5)                                      | 29,3  | 5,6 | 4,9 | 4,1 | 3,7 | 2,8  | 26,5   | 90,44 |
| Baktériumos oltás (6)                             | 29,3  | 4,3 | 4,1 | 4,0 | 3,2 | 2,9  | 26,4   | 90,10 |
| Baktériumos oltás+ 0,33% hidrolizált kukorica (7) | 31,3  | 4,4 | 4,2 | 4,0 | 3,3 | 3,0  | 28,3   | 90,41 |
| Baktériumos oltás+ 0,66% hidrolizált kukorica (8) | 33,2  | 5,2 | 5,0 | 4,8 | 4,7 | 4,2  | 29,0   | 87,35 |
| Goldzym   | 29,3  | 4,1 | 3,8 | 3,7 | 3,2 | 2,8  | 26,5   | 90,44 |

Table 4.: The water-soluble carbohydrate (WSC) content of grass during fermentation treatment (1), WSC content of grass, g/kg, as in feed (2), days of fermentation (3), fermented WSC up to 180<sup>th</sup> days (4), control (5), inoculated (6), inoculation+0.33% hydrolyzed corn meal (7), inoculation +0.66% hydrolyzed corn meal (8)

5. táblázat

**A lucerna vízoldható szénhidráttartalmának változása az erjedés közben**

| Kezelés (1)                                       | A lucerna vízoldható szénhidráttartalma, g/kg eredeti anyagban (2) |     |     |     |     |      | Lebontott vízoldható szénhidrát a 180. napig (4) |       |
|---|--|-----|-----|-----|-----|------|--|-------|
|   | Erjedési nap (3)   |     |     |     |     |      | g  | %     |
|   | 0.   | 3.  | 7.  | 15. | 30. | 180. |  |       |
| Kontroll (5)                                      | 19,3   | 3,4 | 3,3 | 2,9 | 2,2 | 2,1  | 17,2   | 89,12 |
| Baktériumos kontroll (6)                          | 19,3   | 3,3 | 2,7 | 2,5 | 1,8 | 1,6  | 17,7   | 91,71 |
| Baktériumos oltás + 1,0% hidrolizált kukorica (7) | 25,2   | 4,5 | 4,1 | 4,0 | 3,9 | 3,4  | 21,8   | 86,51 |

Table 5.: The water-soluble carbohydrate (WSC) content of alfalfa during fermentation as in Table 4 (1, 3–6), WSC content of alfalfa, g/kg, as in feed (2), inoculation+1% hydrolyzed corn meal (7)

A silóban bekövetkező szárazanyag-, valamint energiaveszteségről a 6. táblázat adatai tájékoztatnak. Mint látható, már önmagában a baktériumos oltás is mérsékelte a veszteséget, amit az oltásnak hidrolizált kukorica kiegészítéssel történő kombinálása még tovább csökkentett. A fű esetében a 0,66, a lucerna silózásakor pedig az 1% hidrolizált kukorica kiegészítés a kontroll szilázshoz képest 5,8 (fű), illetve 6,79%-kal (lucerna), relatíve 57,5, valamint 58,2%-kal csökkentette a szárazanyag veszteséget. Az energiaveszteség az előbbi sorrendben 4,53, illetve 5,06%, ami relatív értelemben 66,6, valamint 68,9%-os veszteségcsökkenést jelentett.

6. táblázat

**Szárazanyag- és energiavesztés fű és lucerna minták baktériumos oltással  
vagy és hidrolizált kukorica kiegészítéssel történő silózásakor**

| Növény, illetve kezelés (1)                  | Veszteség,% (2) |             |
|--|-----------------|-------------|
|  | szárazanyag (3) | energia (4) |
| <b>Fű (5)</b>                                |                 |             |
| Kontroll (6)                                 | 10,08           | 6,80        |
| Baktériumos oltás (7)                        | 7,80            | 5,54        |
| 0,33% hidrolizált kukorica + bakt. oltás (8) | 6,76            | 5,35        |
| 0,66% hidrolizált kukorica + bakt. oltás (9) | 4,28            | 2,27        |
| Goldzym                                      | 7,86            | 5,17        |
| <b>Lucerna (10)</b>                          |                 |             |
| Kontroll (6)                                 | 11,66           | 7,34        |
| Baktériumos oltás (7)                        | 9,13            | 4,93        |
| 1,0% hidrolizált kukorica + bakt. oltás (11) | 4,87            | 2,28        |

Table 6.: DM and energy losses of grass and alfalfa treated with inoculant alone and inoculant+hydrolyzed corn meal

plant and/or treatment (1), losses (2), DM (3), energy (4), grass (5), control (6), inoculated (7), 0.33% hydrolyzed corn meal+inoculation (8), 0.66% hydrolyzed corn meal+inoculation (9), alfalfa (10), 1% hydrolyzed corn meal+inoculation (11)

A silóban előálló veszteség számottevő csökkenése, a kedvező erjedési eredményekkel megegyezően, arra vezethető vissza, hogy a hidrolizált kukoricából képződő szignifikánsan nagyobb mennyiségű tejsav – a pH intenzív, gyors csökkentésével – már az erjedés kezdeti szakaszában kiszorítja az erjesztésből a káros mikroflórát, mindenekelőtt a coli aerogenes csoport baktériumait, a klosztridiumokat, valamint a rothasztó baktériumokat.

Hidrolizált kukoricával, vagy egyéb más hidrolizált gabonadarával végzett szénhidrát kiegészítésről ugyan nem találtunk adatokat az irodalomban, azonban a korábbi években más szénhidrátokat több kísérletben is használtak a lucerna és fű erjedőképességének javítására. Leggyakrabban a cukorgyártás melléktermékét, a répamelaszt, aminek szárazanyaga mintegy 50%-ban tartalmaz szacharózt, valamint raffinózt, mely di- és triszacharidot a tejsavtermelő baktériumok jól fel tudnak használni energiaforrásként szaporodásukhoz. Az elvégzett nagyszámú kísérlet azt igazolja, hogy a melaszkiegészítés hatásán növekszik a szilázs tejsavtartalma, csökken a pH-ja és ecetsavtartalma, de gátolja a klosztridiumok működését, valamint a proteolízist és generálisan csökkenti a szilázsban a szerves anyag veszteséget is (Ohyama és Inoue, 1968; Podkowka és Pauli, 1973). A cukorrépa-termesztés nagymértékű visszaszorulása következtében napjainkban nem áll ilyen célra rendelkezésre melasz.

A közepesen és nehezen erjeszhető takarmányok erjedőképességének javítására korábban takarmány minőségű cukrot is használtak. A zöldtakarmány féleségétől (fű, lucerna), valamint szárazanyag-tartalmától függően 10–15 g/kg zöldanyag mennyiségben javasolták adagolni (Weise, 1967; Gross, 1969; DeVuyst és mtsai, 1975).

A szénhidrát adalékokkal kapcsolatban felmerülő észrevétel, hogy a kiegészítést nemcsak a tejsavtermelő baktériumok használják fel, hanem az erjesztés



szempontjából káros flóra is. *Hartfiel és Marquering* (1968) fűveshere silózásakor kg-ként 10 g  $^{14}\text{C}$ -vel jelzett szacharóz adagolása esetén a cukor 20%-át  $\text{CO}_2$  formájában, tehát veszteséggként találták meg. Egyes kísérletek eredményeiből (*Ohyama és mtsai*, 1975; *Jones és mtsai*, 1992) arra lehet következtetni, hogy a szénhidrát kiegészítés önmagában nem biztosítja feltétlenül a tejsavtermelő baktériumok gyors uralomra jutását, ehhez a szénhidrát kiegészítésen túlmenően tejsavtermelő baktériumkultúrával történő oltásra is szükség van.

Szénhidrát kiegészítés céljára több kísérletben gabonamagvak daráját is felhasználták. Ezek szénhidrátkészletének döntő hányadát a keményítő adja, erjeszhető szénhidrátot csak 3–4%-os mennyiségben tartalmaznak. Minthogy a keményítőt a tejsavtermelő baktériumok nem tudják hasznosítani (*Woolford*, 1984), a gabonamagvak darái csak akkor használhatók fel eredményesen, ha 10%-nál nagyobb mennyiségben adagoljuk őket a silózandó zöldtakarmányhoz (*Rydin*, 1963; *Zimmer*, 1964; *Baintner és Schmidt*, 1974).

A két kísérlet eredményei alapján összefoglalóan megállapítható, hogy a hidrolizált kukorica jó eredménnyel használható fel a fű és a lucerna erjedőképességének javítására, ennél fogva alkalmas arra, hogy komponense legyen egy szénhidrát alapú biológiai tartósítószernek. A baktériumos oltással kombinált hidrolizált kukorica kiegészítés 31–32% szárazanyag-tartalmú fű esetében 0,66%-os mennyiségben, ugyanilyen szárazanyag-tartalomig fonyasztott lucerna silózásakor pedig 1%-os adagban jó minőségű, kedvező tejsav:ecetsav arányú, stabil szilázszt eredményez. Az említett dózisban mind a fű, mind pedig a lucerna silózásakor csökkenti a silóban bekövetkező szárazanyag-, valamint energiaveszteséget.

## IRODALOM

- Baintner, K. – Schmidt, J.* (1974): Verfahren der Luzerne Silierung. Internationale Zeitschrift der Landwirtschaft, 18. 3. 295–302.
- DeVuyst, A. – Arnould, R. – Vanbelle, M. – Deswysen, A.* (1975): Investigations on silage additives. Das Wirtschaftseigene Futter, 21. 33–41.
- Gross, F.* (1969): Directing the silage process with additives. Proceedings of the 3rd General Meeting of the European Grassland Federation, Braunschweig, 139–145.
- Hartfiel, W. – Marquering, B.* (1968): Investigations on ensiling with the addition of sugar and the decomposition of sucrose labeled with  $^{14}\text{C}$  on the course of fermentation. Das Wirtschaftseigene Futter, 14. 102–111.
- Honig, H. – Pahlow, G.* (1986): Wirkungsweise und Einsatzgrenzen von Silage – Impfkulturen aus Milchsäurebakterien. 2. Mitteilung: Wirkung von Anwelkgrad, Felddauer und Zuckerzusatz auf das Konservierungsergebnis bei Gras. Das Wirtschaftseigene Futter, 32. 205–228.
- Jones, B.A. – Satter, L.D. – Muck, R.E.* (1992): Influence of bacterial inoculant and substrate addition to lucerne ensiled at different dry matter contents. Grass and Forage Science, 47. 1. 19–27.
- Ohyama, Y. – Inoue, S.* (1968): Effect of molasses feed addition at ensiling to reduce nutrient losses during ensilage. Japanese Journal of Zootechnical Science, 39. 319–325.
- Ohyama, Y. – Morichi, T. – Masiki, S.* (1975): The effect of inoculation with *Lactobacillus plantarum* and addition of glucose at ensiling on the quality aerated silage. Journal of the Science of Food and Agriculture, 26. 1001–1008.
- Podkowka, W. – Pauli, H.* (1973): Ensiling experiments with meadow grasses and various silage additives. Das Wirtschaftseigene Futter, 19. 31–37.
- Rydin, C.* (1963): Studies on fermentation process in silage. Malt-cereal mixtures and straw as supplements in biological ensiling. Lantbrukshögskolans Annaler, 29. 45–61.
- Weise, F.* (1967): The action of feed quality sugars as a safety additives for grass silage. Landwirt. Forsch. 20. 171–184

- Woolford, M.K. (1984): The Silage Fermentation. Microbiological Series No. 14. Marcel Dekker Inc. New York
- Schmidt, J. – Várhegyi, J-né – Várhegyi, J. – Cenkvári, É. (2000): A kérődzők takarmányainak energia- és fehérjeértékelése. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Zimmer, F. (1964): Cereal grist and malt as additives in silage making. Das Wirtschaftseigene Futter, 10. 257–261.

**Érkezett:** 2009. augusztus  
**Szerzők címe:** Nyugat-magyarországi Egyetem,  
**Authors' address:** Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Takarmányozástani Intézeti Tanszék  
University of West Hungary, Faculty of Agricultural and Food Sciences,  
Department of Animal Nutrition  
H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.

# AZ ENERGIA- ÉS FEHÉRJEELLÁTÁS HATÁSA A NÖVENDÉKÜSZÖK 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 üszök fejlődését. A nöwendéküszöket 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 üszökből 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 nöwendéküszök súlygyarapodása 858, 951, 884 és 954 g, a 4. kísérletben 827, 891, 852 és 902 g volt naponta, míg a kísérlet végén az üszök 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 üszök 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. 2<sup>nd</sup> 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 (3<sup>rd</sup> trial) and from 6.1 to 21 (4<sup>th</sup> 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 3<sup>rd</sup> 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 3<sup>rd</sup> trial (at 23 months of age), 564, 592, 579 and 565 kg in 4<sup>th</sup> 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 1<sup>st</sup> 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 üszök növekedésére, fejlődésére és vemhesülésére korábban két kísérletben vizsgáltuk, melynek eredményeit folyóiratban korábban (*Várhegyi és mtsai*, 2004.) közzöltük. Az elmúlt időszakban újabb két kísérletet (3. és 4.) folytattunk hasonló céllal. A növendéküszök 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 üszök 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 növendékmarha 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 élősúly 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 üszökből, 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 üszök 744, illetve 794 g-os napi súlygyarapodásával. A növendéküszök összesen hét bikától származtak, az azonos apaságú üszöket egyenletesen osztottuk szét a csoportok között. Két bika lányai voltak túlsúlyban. Az üszök 70 (3. kísérlet), illetve 62%-a (4. kísérlet) e két bikától származott.

A növendéküszöket 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-<br>anyag<br>(2)       | Nyers-<br>fehérje<br>(3) | Nyers-<br>zsír<br>(4) | Nyers-<br>rost<br>(5) | Nmka<br>(6) | Hamu<br>(7) | NDF<br>(8) | ADF<br>(9) | NEm<br>(10) | NEg<br>(11) | MFE<br>(12) | MFN<br>(13) |
|---------------------------|----|-------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                           |    | 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          |
| emészthetőség,% (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          |
| emészthetőség,% (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         |
| emészthetőség,% (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 léfenntartásra 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) emészthetőségét kihasználási kísérletben, ürökkel határoztuk meg.

A táplálóanyag felvételben (energia, fehérje) a különbséget eltérő mennyiségű és összetételű abrakkeverékek etetésével értük el. Annak érdekében, hogy a növények ásványianyag- és vitamín pótlását 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 üszőtápanyag volt az egyetlen fehérje kiegészítő. Az I., II. jelzésű üszőtápanyag 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

**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) |             |      |                               |
| Száranyag, g/kg (12)                         | 896         | 888  | 897                           |
| 1000 g száranyagban (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                            |
| Nyerszír, g (19)                             | 32          | 37   | 24                            |
| Nyersrost, g (20)                            | 54          | 24   | 59                            |
| NDF, g (21)                                  | 162         | 123  | 168                           |
| ADF, g (22)                                  | 66          | 30   | 68                            |
| NE <sub>m</sub> , MJ (23)                    | 8,57        | 9,04 | 7,13                          |
| NE <sub>g</sub> , 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 sza. (21)                                  | 6,50            | 6,58      | 6,69      | 6,61                 |
| NEg, MJ/kg sza. (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 élő súly %-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                  |
| NEm, MJ/kg sza. (21)                                  | 6,48            | 6,50      | 6,58      | 6,62                 |
| NEg, MJ/kg sza. (22)                                  | 4,00            | 4,01      | 4,08      | 4,12                 |
| Fehérjemérleg a bendőben, g (23)                      | -25             | 15        | -31       | 24                   |
| Létfenntartó szükséglet, NEm, MJ (24)                 | 31,8            | 32,9      | 32,3      | 31,1                 |
| Súlygyarapodásra, NEg, 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 élő súly %-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 növedéküszők 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) |                 |           |           |                      |
| Száranyag, kg (15)                                    | 10,8            | 11,6      | 11,0      | 11,4                 |
| Száranyag 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 <sub>m</sub> , MJ/kg sza. (21)                     | 5,97            | 6,07      | 6,08      | 6,17                 |
| NE <sub>g</sub> , MJ/kg sza. (22)                     | 3,50            | 3,58      | 3,60      | 3,68                 |
| Fehérjemérleg a bendőben, g (23)                      | -73             | -26       | -71       | -19                  |
| Létfenntartó szükséglet, NE <sub>m</sub> , MJ (24)    | 40,0            | 41,2      | 40,3      | 40,2                 |
| Súlygyarapodásra, NE <sub>g</sub> , 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” fehérjés 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<sub>g</sub>) éves korig 13, éves kor felett mintegy 10% volt az eltérés, az energiával jobban és kevésbé ellátott csoportok között.

A növedéküszők 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)            |
| <b>Takarmányfelvétel, kg/nap (9)</b>                         |                 |           |           |                      |
| 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                  |
| <b>Táplálóanyag felvétel, táplálóanyag koncentráció (14)</b> |                 |           |           |                      |
| 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 sza. (21)   | 6,56            | 6,64      | 6,76      | 6,68                 |
| NEg, MJ/kg sza. (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 6–12<sup>th</sup> 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. felzárkóztató (3) |
|--|-----------------|-----------|-----------|----------------------|
| Kezelés (4)  | KE-KF (5)       | NE-NF (6) | NE-KF (7) | NE-NF (6)            |
| <b>Takarmányfelvétel, kg/nap (9)</b>                         |                 |           |           |                      |
| 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                  |
| <b>Táplálóanyag felvétel, táplálóanyag koncentráció (14)</b> |                 |           |           |                      |
| 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 <sub>m</sub> , MJ/kg sza. (21)                            | 6,49            | 6,58      | 6,64      | 6,63                 |
| NE <sub>g</sub> , MJ/kg sza. (22)                            | 3,99            | 4,07      | 4,12      | 4,12                 |
| Fehérjemérleg a bendőben, g (23)                             | -26             | 14        | -37       | 30                   |
| Létfenntartó szükséglet, NE <sub>m</sub> , MJ (24)           | 30,7            | 32,7      | 31,9      | 30,2                 |
| Súlygyarapodásra, NE <sub>g</sub> , 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 13–18<sup>th</sup> 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 (kivéve 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) |                 |           |           |                      |
| Száranyag, kg (15)                                    | 11,2            | 11,2      | 10,9      | 10,9                 |
| Száranyag 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 sza. (21)                                  | 5,98            | 6,02      | 6,04      | 6,24                 |
| NEg, MJ/kg sza. (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 19–21<sup>st</sup>) 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 hasonlóan kisebb elterést tapasztaltunk.

A növendéküszők fejlődését az optimális fejlettséghez hasonlóan (l. 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±32 <sup>a</sup>  | 252±24 <sup>a</sup>   | 268±42 <sup>a</sup>   | 245±28 <sup>a</sup>   |
| Élősúly beállításkor, kg $\bar{x} \pm s$ (9)  | 232±29 <sup>a</sup>  | 227±21 <sup>a</sup>   | 230±27 <sup>a</sup>   | 196±14 <sup>b</sup>   |
| Élősúly 12, hó, kg $\bar{x} \pm s$ (10)       | 319±33 <sup>ab</sup> | 328±25 <sup>a</sup>   | 323±35 <sup>a</sup>   | 298±23 <sup>b</sup>   |
| Életkor 12, hó, nap $\bar{x}$ (11)            | 390                  | 372                   | 389                   | 371                   |
| Élősúly 18, hó, kg $\bar{x} \pm s$ (10)       | 495±36 <sup>a</sup>  | 522±41 <sup>a</sup>   | 504±40 <sup>a</sup>   | 492±29 <sup>a</sup>   |
| Életkor 18, hó, nap $\bar{x}$ (11)            | 572                  | 554                   | 571                   | 553                   |
| Élősúly 23, hó, kg $\bar{x} \pm s$ (10)       | 606±24 <sup>a</sup>  | 635±43 <sup>a</sup>   | 612±33 <sup>a</sup>   | 619±27 <sup>a</sup>   |
| Életkor 23, hó, nap $\bar{x}$ (11)            | 701                  | 683                   | 701                   | 688                   |
| Súlygyarapodás, g/nap $\bar{x} \pm s$ (12)    |                      |                       |                       |                       |
| Születéstől beállításig (13)                  | 744±41 <sup>a</sup>  | 760±49 <sup>a</sup>   | 731±49 <sup>a</sup>   | 663±30 <sup>b</sup>   |
| Beállítástól – 12, hó (14)                    | 693±149 <sup>a</sup> | 851±86 <sup>b</sup>   | 771±141 <sup>ab</sup> | 807±100 <sup>b</sup>  |
| 13–18. hó (15)                                | 966±85 <sup>a</sup>  | 1065±117 <sup>b</sup> | 997±79 <sup>ab</sup>  | 1063±100 <sup>b</sup> |
| 19–23. hó (15)                                | 864±83 <sup>ab</sup> | 906±113 <sup>ab</sup> | 829±110 <sup>b</sup>  | 944±104 <sup>a</sup>  |
| Beállítástól – 18. hó (16)                    | 854±93 <sup>a</sup>  | 976±85 <sup>b</sup>   | 906±83 <sup>ab</sup>  | 953±68 <sup>b</sup>   |
| Beállítástól – 23. hó (17)                    | 858±65 <sup>a</sup>  | 951±55 <sup>b</sup>   | 884±59 <sup>a</sup>   | 954±54 <sup>b</sup>   |

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

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 üszök.

Megegyezően korábbi kísérleti eredményeinkkel és az ott közölt irodalmi adatokkal, a növendéküszök fejlődése takarmányozással nagymértékben befolyásolható. A magas energia és magas fehérjeszinten takarmányozott növendéküszökhöz hasonlítva a magas energia, de alacsony fehérjeellátásban részesült üszök teljesítménye következetesen alacsonyabb, – jóllehet 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 <sup>a</sup> | 112 $\pm$ 2,4 <sup>a</sup>  | 113 $\pm$ 2,9 <sup>a</sup>  | 109 $\pm$ 1,5 <sup>b</sup> |
| Életkor, hó (9)                      | 21,1                       | 20,5                        | 21,0                        | 20,5                       |
| Marmagasság, cm $\bar{x} \pm s$ (10) | 134 $\pm$ 3,2 <sup>a</sup> | 138 $\pm$ 2,4 <sup>b</sup>  | 136 $\pm$ 2,5 <sup>ab</sup> | 134 $\pm$ 3,5 <sup>a</sup> |
| 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 <sup>a</sup> | 107 $\pm$ 3,0 <sup>a</sup>  | 108 $\pm$ 2,9 <sup>a</sup>  | 104 $\pm$ 3,1 <sup>b</sup> |
| Életkor, hó (9)                      | 18,7                       | 18,9                        | 18,9                        | 18,6                       |
| Marmagasság, cm $\bar{x} \pm s$ (10) | 136 $\pm$ 2,8 <sup>a</sup> | 135 $\pm$ 3,0 <sup>ab</sup> | 136 $\pm$ 2,8 <sup>a</sup>  | 132 $\pm$ 4,0 <sup>b</sup> |
| Növekedés, cm (11)                   | 29                         | 28                          | 28                          | 28                         |

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

Table 7.: Wither height of heifers as in Table 3 (1–7), trial (8), age in months (9), wither 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 1<sup>st</sup> 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): Biometria 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.

Autors' 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.



# ELTÉRŐ ENERGIA- ÉS FEHÉRJESZINTEN FELNEVELT HOLSTEIN FRÍZ ŰSZÖK TEJTERMELÉSE AZ ELSŐ LAKTÁCIÓBAN

## 3. Közlemény

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

## ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők, négy üszőnevelési kísérletből származó elsőborjas tehének tejtermelését, az ellés lefolyását, a kiesések mértékét és az újravemhesülést kísérték figyelemmel. A felnevelés során a növendékűszők mérsékelt energia és fehérje, nagy energia és fehérje, nagy energia és mérsékelt fehérje ellátásban részesültek. Minden kísérletben egy-egy külön csoportot alakítottak ki a borjúkorban fejlődésükben visszamaradt üszökből, melyek magas szintű energia és fehérjetartalmú adagokat fogyasztottak (felzárkóztató csoport). Az első két kísérletből származó teheneket együtt, a 305 napos laktáció alapján, a 3. és 4. kísérletből származó egyedeket szintén együtt és a laktáció legalább 200. napjáig értékelték.

A magas energiaszinten takarmányozott üszők, a felzárkóztató csoportok kivételével, 10–12 nappal korábban ellettek. A nehéz- és halvaellés részaránya a felzárkóztató csoportokból származó üszők esetében volt a legnagyobb. Az első elléskori életkor és a felnevelés alatti takarmányozás hatására nem találtak eltérést az elsőborjas tehének tejtermelésében. A tehének csúcstermelése hasonló volt. Bár a felzárkóztató csoportok súlya elérte, illetve meghaladta a kontroll csoportokét a felnevelési időszak végére, a legnagyobb kiesési arányt ezekben a csoportokban tapasztalták. Úgy tűnik, hogy a borjúkorban fejlődésükben visszamaradt üszők a laktáció során is érzékenyebbek a betegségekre és/vagy létfontosságú szerveik olyan maradandó károsodást szenvedtek, hogy az egyedek nagy része már nem tudta elviselni az ellés és a laktáció okozta megterhelést. A felzárkóztató csoportok kivételével, a felnevelés alatti takarmányozás nem befolyásolta a kiesés mértékét és a szaporodást. A magas szintű takarmányozásnak nem volt hátrányos hatása a tejtermelésre, ugyanakkor lehetőséget nyújt az első elléskori életkor csökkentésére.

A kísérletek eredménye alapján éves korig a 14%-ot, 12–18. hónapos kor között a 13%-ot, 18. hónapos kor felett a 12%-ot meghaladó nyersfehérje szintek nem jelentenek előnyt a tehének tejtermelése szempontjából.

## SUMMARY

*Várhegyi, J.-né – Várhegyi, J. – Völgyi Csík, J. – Lehel L. – Hajda, Z. – Szabó, F.: THE EFFECT OF ENERGY AND PROTEIN NUTRITION DURING THE REARING PERIOD ON MILK PRODUCTION OF PRIMIPAROUS HOLSTEIN FRIESIAN COWS. 3<sup>rd</sup> Paper*

The milk production, calving difficulties and reproduction of Holstein Friesian cows originated from four heifer rearing trials were investigated. During the rearing periods, nutrition treatments were: low energy-low protein (control), high energy-high protein, and high energy-low protein and, within each trial, heifers with the lowest daily gain during the pre-treatment period were selected and placed into one "handicapped" group. These heifers were reared on high energy-high protein rations. Primiparous cows from the first + second and the third + fourth trials were evaluated together for 305 and 200 days on lactation, respectively.

Heifers were fed on high energy rations, except for handicapped groups calved earlier by 10–12 days than control cows. Calving difficulties and stillbirth were the highest in the handicapped groups. There were no significant differences in milk production linked to calving age or to energy and protein supply during the rearing period. No difference was found in peak milk production, either. Although

handicapped groups reached similar or greater body sizes than control heifers, by the end of the rearing period, culling and mortality rates were the highest. It seems that calves producing low daily gains are more sensitive during the lactation period and/or their organs were so severely damaged during the calf rearing period that many of them could not tolerate the high stress due to calving and lactation. Energy and protein supply during the rearing period did not affect the culling rate and reproduction except the handicapped animals. Intensive rearing had no harmful effect on milk production, culling rate and the reproduction of cows, but it made it possible to reduce the age at first calving.

It seems that a higher crude protein concentration than 14% up to 12, 13% between 12–18, 12% above 18 months of age in rations of dry matter does not mean any advantages in respect to the performance of primiparous cows.

## BEVEZETÉS

Az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet növendékmарha telepén négy üszőnevelési kísérletet folytattunk. A növendéküszők eltérő energia- és fehérje ellátásban részesültek és egy-egy külön csoportot alakítottunk ki a borjúkorban fejlődésükben visszamaradt üszökből (felzárkóztató csoport). A növendéküszők fejlődéséről és vemhesüléséről korábbi közleményeinkben számoltunk be (*Várhegyi és mtsai*, 2004, 2010).

Az üszőnevelés költségeinek csökkentése érdekében előtérbe került a korábbi tenyésztésbevitel és az intenzívebb felnevelés.

Irodalmi adatok (*Lee*, 1976; *Gardner és mtsai*, 1977; *Enyedi és mtsai*, 1978; *Little és Kay*, 1979; *Moore és mtsai*, 1991; *Heinrichs*, 1993; *Capuco és mtsai*, 1995; *Pirlo és mtsai*, 2000) és gyakorlati tapasztalatok alapján jól megalapozott az a vélemény, hogy az első laktációs tejtermelés és a borjazás kori életkor között pozitív a kapcsolat, nevezetesen az idősebb korban ellett üszők tejtermelése nagyobb. Ugyancsak pozitív kapcsolatot találtak az elsőborjas tehének élősúlya és marmagassága (*Moore és mtsai*, 1991; *Hoffman és Funk*, 1992; *Hoffman*, 1997), valamint a tejtermelés között (*Hoffman*, 1997; *Püski és mtsai*, 1999).

Azokban a kísérletekben melyekben az üszöket borjúkortól ivarérésig – a tögyfejlődés kritikus időszakában – intenzíven takarmányozták, változó tejtermelést értek el. *Van Amburg és mtsai* (1998) e kritikus időszakban 0,7, 0,8 és 0,9 kg/nap súlygyarapodás elérésére takarmányozták az üszöket, amelyek életkora elléskor 24,5., 22., illetve 21,3. hó volt, az 1. laktációban a súlygyarapodás sorrendjében 9008, 8810 és 8558 kg, a 2. laktációban 11030, 10940 és 11116 kg tejtermelést értek el. Az eltérések nem szignifikánsak. Kísérletükben az intenzíven takarmányozott üszöket korábban vették tenyésztésbe, így a tejtermelést a takarmányozás és a tenyésztésbevitel ideje egyaránt befolyásolta. Három és 10. hónapos kor között *Carson és mtsai* (1992) három csoporttal folytattak kísérletet, egy csoportot 0,7 kg/nap, két csoportot 0,95 kg/nap súlygyarapodás elérésére takarmányoztak. A két intenzíven takarmányozott csoport közül az egyik fűszilázst és abrakot, a másik szalmát és árpát kapott. A kisebb súlygyarapodásra (0,7 kg/nap) takarmányozott üszők fűszilázst és a másik két csoporthoz hasonlítva lényegesen kevesebb abrakot fogyasztottak. Az üszöket azonos korban vették tenyésztésbe, első elléskor az üszők kora 24,8–25,1. hó volt. Tejtermelésük az 1. laktációban nem tért el szignifikánsan, a takarmányozás sorrendjében 6242, 6594 és 6767 kg tejet termeltek 305 nap alatt. Másik kísérletükben az ivarérés utáni időszakban alkalmaztak eltérő intenzitású takarmányozást, és az állatok 0,66, illetve 0,9 kg súlygyarapodást

érték el 14. és 24. hónapos kor között. Az üszők e kísérletben is hasonló korban (25,6., illetve 25,7. hó) ellettek. A tejtermelést a takarmányozás intenzitása nem befolyásolta, ami az első laktációban 6767, illetve 6931 kg volt (305 napos laktáció). *Gardner és mtsai* (1988) hét laktáción keresztül követték nyomon a 6. hetes kortól a termékenyítési súly eléréséig eltérő intenzitással takarmányozott üszők tejtermelését. A normál, illetve emelt szinten takarmányozott üszők súlygyarapodása 0,78, illetve 0,89 kg volt naponta. Az első elléskor az életkor 24,6, illetve 22,2 hó volt. Az első laktációs termelés 6985, illetve 6729 kg volt, és a hét laktációban pedig összesen 42 321, illetve 41 623 kg tejtermelést tapasztaltak. Hasonlóan a tejtermeléshez, sem a kiesések mértékében, sem a szaporodásban nem találtak eltérést az eltérő felnevelés hatására.

Más kísérletekben, így *Lammers és mtsai* (1999) a tejtermelés csökkenését tapasztalták, amikor 5. és 10. hónapos kor között 1 kg súlygyarapodást értek el, szemben a kontroll csoport 0,7 kg napi súlygyarapodásával. Az üszők hasonló korban ellettek (22,9, illetve 22,8 hó), de az intenzíven nevelt üszők tejtermelése 7%-kal kevesebb volt (8100 kg szemben 8520 kg) az első laktációban. *Hoffman és mtsai* (1996) 10. hónapos kortól ellésig eltérő intenzitással neveltek fel üszöket és mindkét csoport edetésben eltérő időben, korán, illetve későn termékenyítettek. Az alacsonyabb szintű takarmányozással a súlygyarapodás 0,76 kg volt naponta; a korán és későn tenyésztésbe vett üszők első ellésének ideje 23,6, illetve 25,6 hónap, tejtermelésük pedig 8291, illetve 8070 kg volt az első laktációban. Az intenzíven nevelt üszők napi 0,93 kg súlygyarapodást értek el, 20,6 (korai), illetve 22,7 (késői) hónapos korban ellettek, és 7522, illetve 7868 kg tejet termeltek. Az intenzíven nevelt, korán tenyésztésbe vett üszők kisebb ellés előtti súlyát és alacsonyabb tejtermelését tapasztalták. *Little és Kay* (1979) a kontroll csoportot 0,7, két kísérleti csoportot 1,0 kg súlygyarapodás elérésére takarmányozták, a kontroll és az egyik intenzíven nevelt csoportot 18. hónapos korban, a másik, nagy súlygyarapodású csoportot, 10. hónapos korban termékenyítették. Az első laktációban a kontroll 3863, a korán tenyésztésbe vett 1959, az intenzíven nevelt, de későn termékenyített csoport 2450 kg tejtermelést ért el. Az intenzíven felnevelt csoportok tejtermelése szignifikánsan kisebb volt és a különbség még a 3. laktációban is megmaradt (kontroll 4813, intenzív korán – 3545, intenzív későn – tenyésztésbe vett üszők 3310 kg tejet termeltek). Egy másik kísérletükben (*Little és Harrison*, 1981) hat csoport üszőt neveltek fel oly módon, hogy súlygyarapodásuk 0,6 és 1,04 kg között változott éves korig, majd az éves korig legintenzívebben takarmányozott csoportot csak 0,56 kg napi súlygyarapodásra takarmányozták, míg a szűkös felnevelésű csoport a legintenzívebb takarmányozásban részesült (0,84 kg/nap). Szignifikáns különbséget a tejtermelésben csak a két szélsőségesen felnevelt csoport (0,58 majd 0,84 kg és 1,04 majd 0,56 kg/nap súlygyarapodás) tejtermelése között (3550 kg és 2950 kg tej az első laktációban) tapasztaltak. *Gardner és mtsai* (1977) az intenzíven nevelt (napi 1,1 kg súlygyarapodás) korán tenyésztésbe vett (borjazás 19,7. hó) üszők első laktációjában szignifikánsan kisebb tejtermelését (4436 kg tej/laktáció) tapasztaltak, a hagyományosan nevelt (napi 0,8 kg súlygyarapodás) és később tenyésztésbe vett (első ellés 26,9. hó) társaikhoz hasonlítva. A 2–4. laktációban a termelés nem különbözött a felnevelés hatására. *Várhegyi és mtsai* (1981) kísérletében a szűkösen, a szükséglet 80%-án takarmányozott üszők idősebb korban ellettek és az első laktáció során kevesebb

tejsírt termeltek, mint a szükségletnek megfelelően, illetve a szükséglet 120%-ának megfelelő takarmányozásban részesült társaik.

Az Amerikai Egyesült Államokban összesen 1905 üsző esetében vizsgálták, hogy az első ellés ideje milyen hatással van a tejtermelésre, a kiesésekre és a gazdaságosságra (*Ettema és Santos, 2004*). A korán, közepesen és későn tenyésztésbe vett üszöket 3 csoportba osztották az első ellés ideje szerint: 23. hónapos kor alatt, 23. és 24,7. hó között, valamint 24,7. hó felett. Az első ellés ideje, a 3 csoportban átlagosan 22,4, 23,8 és 26 hónap volt. A tejtermelés az ellés idejének sorrendjében 10354, 10664 és 10757 kg volt 310 nap alatt. A fiatalon ellett üszők újravemhesülése rosszabb volt. A 23. és 24,5. hónapos életkor között ellett üszők termelési, egészségügyi és szaporodási eredményei voltak a legkedvezőbbek. Ez bizonyult gazdaságossági szempontból is a legjobbnak, amikor a felnevelés és az első laktáció költségeit együtt elemezték. *Pirlo és mtsai (2000)* gazdaságossági szempontból ugyancsak a 23–24. hónapos első elléskori életkort találták a legjobbnak.

A fiatalabb korban ellett üszők esetében nő a nehéz- és a halva ellés aránya (*Heinrichs, 1993; Ettema és Santos, 2004*). *Hoffman és Funk, (1992)* az élősúly és a nehéz ellés között negatív kapcsolatot találtak, valamint a nagyobb elléskori testsúly csökkentette a nehéz ellés arányát. Más vizsgálatok eredménye (*Ferguson, 2001*) szerint az ellés előtti kondíció befolyásolja a nehéz ellés és az ellés utáni betegségek előfordulását, a 3,5 feletti és alatti kondíciópontszám egyaránt hátrányos.

A kísérletek nagy részében a felnevelés intenzitása nem befolyásolta a kiesést és újravemhesülést (*Little és Kay, 1979; Gardner és mtsai, 1988; Carson és mtsai, 1992; Van Amburg és mtsai, 1998*), míg mások az intenzíven nevelt üszők rosszabb szaporodását és nagyobb kiesési, selejtezési arányát tapasztalták (*Lammers és mtsai, 1999*).

Saját vizsgálatunkban eltérő energia- és fehérjeellátású üszők tejtermelését követtük nyomon üzemi körülmények között. A felnevelés során a kontroll csoport energia- és fehérjeellátás mérsékelt volt (KE-KF). Két kísérleti csoport emelt energiatartalmú és nagyobb (NE-NF), illetve kisebb fehérje tartalmú adagot (NE-KF) fogyasztott. Egy-egy külön csoportot alakítottunk ki a borjúkorban fejlődésükben visszamaradt üszőkből, „felzárkóztató csoport” néven, melyeket a nagy energia és nagy fehérjetartalmú (NE-NF) adagokkal takarmányoztunk. A négy kísérlet átlagában, a nagyobb energiatartalmú adagokkal etetett üszők esetében a súlygyarapodásra rendelkezésre álló nettó energia (NEg) éves korig 14,4, 13–18. hónapos kor között 16,5, 18. hó felett 16,9 MJ, a kisebb energiatartalmú adagokban éves korig 12,3, 13–18. hónapos kor között 14,7, 18. hónapos kor felett 14,8 MJ volt. A több fehérjével ellátott csoportok nyersfehérje felvétele éves korig 969, 13–18. hónapos korban 1236, 18. hónapos kor felett 1385 g volt naponta, ugyanezen értékek a kisebb fehérjetartalmú adagokkal etetett üszők esetében, az előző sorrendben, 832, 1104 és 1220 g volt.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A növendéküszők a négy kísérlet sorrendjében átlagosan 22,6; 22,1; 23, illetve 21,3. hónapos korban kerültek vissza a tehenészeti telepre. Takarmányozásuk a továbbiakban megegyezett a telepen lévő kortársaikéval. Az első két kísérletből

származó vemhes üszők a kívánatosnál intenzívebb takarmányozásban részesültek mert a tehenészetben kevés réti széna, illetve bálázott kukoricaszár lévén, az üszők nagy mennyiségű kukoricaszilázst fogyasztottak. Kondíciójuk ellés előtt az optimálisnál jobb volt (4–4,5 kondíció pontszám között). A 3. és 4. kísérletből származó vemhes üszők takarmányozása és kondíciója is megfelelő volt ellés előtt. A várható ellés előtt 3 héttel valamennyi növendéküsző az ún. előkészítő istállóba került, ahol a nagy termelésű tehenek keverékéből (1. táblázat) mintegy 15 kg-ot kaptak és étvágy szerint réti szénát is fogyaszthattak.

Az első két kísérletből származó vemhes üszők első laktációs termelését végig tudtuk követni. A 3. és 4. kísérletben felnevelt üszők tejtermelését 200 napig kísértük figyelemmel, miután a telep felszámolásra és a tehenek értékesítésre kerültek. Egy egyed kivételével a tehenek legalább 200 napon át termeltek. Tekintettel a kis létszámra a tehenek tejtermelését az 1. és 2., valamint a 3. és 4. kísérletben összevonva értékeljük.

Figyelemmel kísértük az üszők ellésének lefolyását, a tejtermelését a havi próbafejések alapján, a kiesések okait és az első két kísérlet után a tehenek újravemhesülését, a gazdaságban vezetett adatok alapján. A 3. és 4. kísérletből származó üszők közül csak az első termékenyítésre fogamzottak arányát tudtuk megállapítani.

1. táblázat

## Az elsőborjas tehenekkel etetett adagok fontosabb paraméterei a laktáció első felében

|   | 1. és 2. kísérlet (1) | 3. és 4. kísérlet (1) |
|---|-----------------------|-----------------------|
| Az adagok szárazanyagában (2)   |                       |                       |
| Nyersfehérje,% (3)  | 17,5                  | 17,3                  |
| Metabolizálható fehérje,% (4)   | 10,6                  | 10,5                  |
| Tejtermelő nettó energia, MJ (5)  | 6,95                  | 6,94                  |
| Nyersrost,% (6)   | 15,7                  | 16,0                  |
| Savdetergens rost,% (7)   | 19,2                  | 18,6                  |
| A komplett keverékek ellenőrzésekor kapott értékek a szárazanyagban (8) |                       |                       |
| n   | 14                    | 12                    |
| Nyersfehérje,% (3)  | 16,9                  | 16,6                  |
| Savdetergens rost,% (7)   | 19,0                  | 18,6                  |
| A takarmányadagon eltöltött napok átlagos száma (9)                     |                       |                       |
| Felnevelés alatti takarmányozás (10)                                    |                       |                       |
| KE-KF (kontroll) (11)   | 267                   | 169                   |
| NE-NF (12)  | 207                   | 161                   |
| NE-KF (13)  | 255                   | 179                   |
| NE-NF (felzárkóztató) (14)  | 222                   | 175                   |

Table 1.: Nutrition parameters of rations fed the first part of lactation of heifers

trial (1), in ration dry matter (2), crude protein (3), metabolizable protein (4), net energy for lactation (5), crude fiber (6), acid detergent fiber (7), analytical values of total mixed ration in DM (8), days on feed (9), treatments during the rearing period (10), low energy-low protein (control) (11), high energy-high protein (12), high energy-low protein (13), handicapped, high energy-high protein (14)

A gazdaságban a *Staphylococcus* okozta tőgygyulladásban szenvedő egyedeket nem termékenyítették és ha termelésük nem volt kiemelkedően magas, akkor selejtezték azokat. Nem termékenyítették továbbá az elléskor maradandó károsodást szenvedő elsőborjas teheneket, valamint azokat, melyek tejtermelése nagyon alacsony volt. Ezért a laktáló és a termékenyített elsőborjas tehenek létszáma nem azonos.

Folyamatosan figyelemmel kísértük az elsőborjas tehenek takarmányozását és a laktáció első felében etetett takarmányadagok fehérje és savdetergens rosttartalmát rendszeresen laboratóriumi vizsgálatokkal ellenőriztük (*Robertson és Van Soest*, 1985; *Magyar Takarmánykódex*, 1990). Az elsőborjas és a nagy tejtermelésű többször ellett tehenek azonos összetételű takarmánykeveréket kaptak.

A takarmányadag elméleti paramétereit és a kiosztott takarmánykeverék nyersfehérje és savdetergens rosttartalmát, a takarmányvizsgálatok alapján, az 1. táblázatban mutatjuk be. A takarmánykeverékek rosttartalma hasonló volt a számított értékhez, míg a takarmányadagok fehérjetartalma nem érte el az etetni kívánt szintet. Ez a tendencia mindkét kísérletben megfigyelhető. Az első két kísérletből származó elsőborjas tehenek a laktáció 305 napjából 200–260, a 3. és 4. kísérlet esetén a megfigyelt 200 napos laktációból 160–180 napon keresztül fogyasztották a nagytermelésű tehenek adagját.

Az adatokat regresszióanalízissel és *t* próbával értékeltük SPSS 10.0.0 for Windows statisztikai program segítségével, valamint az egyes tulajdonságok közötti kapcsolatra korrelációs számítást végeztünk.

## KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK

Az eltérő takarmányozással felnevelt növendéküszök elléskori életkorát, a vemhesség hosszát és az ellés lefolyását a 2. táblázatban mutatjuk be. A felzárkóztató csoport kivételével, a kedvezőbb energiaellátás hatására a növendéküszök mintegy 10–12 nappal fiatalabbak voltak az első elléskor, mint a kontroll csoportban lévő társaik és a fiatalon ellett üszök részaránya is nagyobb. A felzárkóztató csoportok egyedei voltak a legidősebbek az első elléskor. A vemhesség hossza hasonló volt a kísérleti csoportokban. Jelentős különbségek figyelhetők meg azonban a két kísérlet, illetve a kísérleti csoportok között az ellés lefolyásában és a holt ellés arányában. Az ellés lefolyása, 1-től 3-ig terjedő pontozás szerint, lényegesen nehezebb volt az első két kísérletből származó üszök esetén, melyek elléskor plusz kondícióban voltak. Ugyancsak megfigyelhető, hogy a magasabb energiaszinten takarmányozott üszök nehéz elléseinek aránya nagyobb volt, bár az eltérések nem szignifikánsak. Az első két kísérletből származó üszöknél nagymértékű volt a holt ellés aránya. A 3. és 4. kísérletben felnevelt üszök esetében az ellés lefolyását tekintve nincs lényeges eltérés a csoportok között és a holt ellés aránya is csak a felzárkóztató csoport és a magas energia, de alacsony fehérjeszinten takarmányozott üszök esetében volt számottevő. *Ferris és mtsai* (2002) fajtaösszehasonlító kísérletükben a holstein fríz elsőborjas tehenek esetében ugyancsak magas, 13,1%-os holt ellést tapasztaltak. *Ettema és Santos* (2004) a borjazási életkor növekedésével, tendencia jelleggel a 22,4; 23,8 és 26. hónapos korban ellő üszök nehéz ellés indexének és a halva ellések szignifikáns csökkenését tapasztalták, (a holt ellés aránya 16,1; 19,8

2.táblázat

**Elléskori életkor és az ellés lefolyása**

| A felnevelés alatti takarmányozás (1)           | Kontroll (KE-KF) | NE-NF          | NE-KF          | Felzárkóztató (2) (NE-NF) |
|---|------------------|----------------|----------------|---------------------------|
| 1–2. kísérlet (3)                               |                  |                |                |                           |
| Leelletl üszők száma (4)                        | 19               | 21             | 20             | 20                        |
| Életkor elléskor, hó, $\bar{x} \pm s$ (5)       | 26,0 $\pm$ 2,0   | 25,6 $\pm$ 2,5 | 25,6 $\pm$ 2,6 | 26,1 $\pm$ 2,2            |
| 24. hónapos kor előtt ellett üszők aránya,% (6) | 16               | 19             | 30             | 5                         |
| Vemhesség hossza, nap, $\bar{x} \pm s$ (7)      | 276 $\pm$ 6,6    | 275 $\pm$ 6,6  | 276 $\pm$ 5,3  | 276 $\pm$ 4,9             |
| Ellés lefolyása* $\bar{x} \pm s$ (8)            | 1,5 $\pm$ 0,77   | 1,8 $\pm$ 0,85 | 1,9 $\pm$ 0,91 | 2,0 $\pm$ 0,85            |
| Holt ellés aránya,% (9)                         | 11               | 20             | 15             | 26                        |
| Magzatburok visszatartás,% (10)                 | 11               | 15             | 15             | 12                        |
| 3–4. kísérlet (3)                               |                  |                |                |                           |
| Leelletl üszők száma (4)                        | 22               | 22             | 23             | 21                        |
| Életkor elléskor, hó, $\bar{x} \pm s$ (5)       | 26,0 $\pm$ 1,4   | 25,6 $\pm$ 1,2 | 25,7 $\pm$ 1,5 | 26,5 $\pm$ 1,6            |
| 25. hónapos kor előtt ellett üszők aránya,% (6) | 18               | 23             | 26             | 14                        |
| Vemhesség hossza, nap, $\bar{x} \pm s$ (7)      | 276 $\pm$ 4,5    | 276 $\pm$ 3,6  | 277 $\pm$ 3,1  | 275 $\pm$ 4,3             |
| Ellés lefolyása* $\bar{x} \pm s$ (8)            | 1,4 $\pm$ 0,73   | 1,3 $\pm$ 0,70 | 1,5 $\pm$ 0,83 | 1,6 $\pm$ 0,75            |
| Holt ellés aránya,% (9)                         | 5                | 5              | 13             | 10                        |

\*1= könnyű ellés, 2= segítséggel, 3= nehéz ellés, pontozás alapján (11.)

KE-KF= kis energia, kis fehérje, NE-NF= nagy energia, nagy fehérje, NE-KF= nagy energia kis fehérje (12) a csoportok átlageredményei közötti eltérések nem szignifikánsak (13)

Table 2.: Age at first calving and calving difficulties

treatments during the rearing period (1), handicaped (2), trial (3), number of calving (4), age at first calving, months (5), % of heifers below 24 or 25 months of age at first calving (6), days of pregnancy, days (7), calving difficulties (8), stillbirth (9), retained placenta (10), 1= easy calving, 2= with help, 3= difficult calving (11), KE-KF= low energy-low protein, control, NE-NF=high energy-high protein, NE-KF= high energy-low protein (12), the means are not different significantly (13)

és 13,5% volt). Más kísérletekben (Hoffman és mtsai, 1996) a későn tenyésztésbe vett üszők esetében tapasztaltak több nehéz ellést és a felnevelés intenzitása nem befolyásolta az ellés lefolyását. Valószínű, hogy az ellés előtti kondíció kísérletünkben nagyobb hatást gyakorolt az ellés lefolyására és a holt ellés arányára, mint a felnevelés, megegyezően Ferguson (2001) adataival. Tény ugyanakkor, hogy a nehéz ellés indexe a felzárkóztató csoportokban volt a legnagyobb és a holt ellés aránya is nagy volt, különösen az 1. és 2. kísérletből származó üszők esetén.

Az elsőborjas teheneket az ellés ideje szerint három csoportban sorolva a tej, tejszír és tejfehérje termelést a 3. és 4. táblázatokban mutatjuk be. A 3. és 4. kísérletből származó üszők esetében a megfigyelési időszak alatt az elsőborjas teheneknek csak egy része közelítette meg, illetve fejezte be a 305 napos laktációt.

Az ellési életkor szerint nem találtunk szignifikáns eltérést, illetve korrelációt a tej, tejszír és tejfehérje termelésben. Tendencia jeleggel az idősebb korban ellett elsőborjas tehenek valamivel nagyobb tejszír termelését tapasztaltunk.

A felnevelés alatti takarmányozás és a tejtermelés kapcsolatát az 5. (1 és 2. kísérlet) és a 6. (3. és 4. kísérlet) táblázatokban mutatjuk be. A leelletl üszők szá-

## Az elsőborjas tehenek tejtermelése az elléskori életkor szerint az 1–2. kísérletben

| Ellés (1)  | 24. hó alatt (2) | 24–27. hó között (3) | 27. hó felett (4) |
|--|------------------|----------------------|-------------------|
| Elléskori életkor, hó, $\bar{x} \pm s$ (5)             | 23,5 $\pm$ 0,32  | 25,1 $\pm$ 0,81      | 28,8 $\pm$ 1,92   |
| n  | 14               | 23                   | 19                |
| 100 napos tejtermelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (6)         | 2668 $\pm$ 334   | 2564 $\pm$ 523       | 2622 $\pm$ 459    |
| 100 napos tejszístermelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (7)     | 90,5 $\pm$ 13,3  | 84,1 $\pm$ 14,9      | 92,3 $\pm$ 16,7   |
| tejszír,% (8)  | 3,39             | 3,28                 | 3,52              |
| 100 napos tejfehérje termelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (9) | 82,6 $\pm$ 12,5  | 76,5 $\pm$ 17,2      | 79,7 $\pm$ 13,3   |
| tejfehérje,% (10)                                      | 3,10             | 2,98                 | 3,04              |
| n  | 14               | 18                   | 16                |
| 305 napos tejtermelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (6)         | 7305 $\pm$ 1068  | 7401 $\pm$ 1169      | 7447 $\pm$ 1510   |
| 305 napos tejszístermelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (7)     | 253,3 $\pm$ 32,2 | 251,9 $\pm$ 36,1     | 268,6 $\pm$ 49,5  |
| tejszír,% (8)  | 3,47             | 3,40                 | 3,61              |
| 305 napos tejfehérje termelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (9) | 234,8 $\pm$ 31,2 | 238,2 $\pm$ 38,2     | 245,8 $\pm$ 40,4  |
| tejfehérje,% (10)                                      | 3,21             | 3,22                 | 3,30              |
| Laktációs napok tényleges száma (11)                   | 299              | 304                  | 303               |

a csoportok átlaga közötti eltérések nem szignifikánsak (12)

Table 3.: Milk production of heifers according to calving age in the 1-2 trials calving (1), before 24<sup>th</sup> months (2), between 24–27<sup>th</sup> months(3), after 27<sup>th</sup> months (4), average calving age, months (5), milk production on 100 days (6), milk fat production (7), milk fat% (8), milk protein production (9), milk protein% (10), on periods in days as indicated in the table, days on lactation (11), the means are not different significantly (12)

mához képest, különösen a felzárkóztató csoportokban lényegesen kevesebb elsőborjas tehen fejezte be a 100 napos, illetve a 200 vagy 305 napos laktációt (l. kiesések 8–9. táblázat). Az 5. táblázatban az első két kísérletből származó üszők 100 napos és 305 napos tejtermelését foglaltuk össze. A felnevelés alatti takarmányozás nem befolyásolta szignifikánsan sem a tej, sem a tejfehérje, sem a tejszír termelést. A 3.–4. kísérletből származó elsőborjas tehenek termelésében sem tapasztaltunk különbséget a felnevelés hatására (6. táblázat). A kedvezőbb energia-, illetve fehérjeellátás, az intenzívebb takarmányozás a felnevelés során nem befolyásolta az elsőborjas tehenek tejtermelését, megegyezően Gardner és mtsai (1988); Carson és mtsai (1992); Van Amburg és mtsai (1998) kísérleti eredményeivel.

Az elsőborjas tehenek csúcstermelését, valamint az elléstől a csúcstermelés eléréséig eltelt napok számát a 7. táblázatban mutatjuk be. Az eltérő módon felnevelt üszők csúcstermelése hasonló és a kísérleti csoportok között sem tapasztaltunk lényeges eltérést.

A 8. (1.–2. kísérlet) és a 9. (3.–4. kísérlet) táblázatban a laktáció alatt kiesett, illetve selejtezett elsőborjas tehenek arányát és a kiesési okokat foglaltuk össze. Az első két üszőnevelési kísérletből származó tehenek adatai a 305 napos laktációra vonatkoznak. A felzárkóztató csoport kivételével is, nagyarányú kiesést tapasztaltunk, melyhez hozzájárul, hogy a nem kiemelkedő tejtermelésű, *Staphylococcus*-szal fertőzött egyedeket vágóba küldték.

A borjúkorban fejlődésükben visszamaradt üszökből álló felzárkóztató csoportban a leellett üszők több mint 50%-a kiesett. A többi csoporthoz hasonlóan itt a



4.táblázat

**Az elsőborjas tehenek tejtermelése az elléskori életkor szerint a 3–4. kísérletben**

| Ellés (1)  | 25. hó alatt (2) | 25–27. hó között (3) | 27. hó felett (4) |
|--|------------------|----------------------|-------------------|
| Elléskori életkor, hó, $\bar{x} \pm s$ (5)                                       | 24,4±0,32        | 25,7±0,58            | 28,2±1,06         |
| n  | 18               | 38                   | 15                |
| 100 napos tejtermelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (6)                                   | 2583±451         | 2637±465             | 2730±354          |
| 100 napos tejszírtermelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (7)                               | 95,6±17,0        | 98,7±20,5            | 103,8±20,0        |
| tejszír,% (8)  | 3,70             | 3,74                 | 3,80              |
| 100 napos tejfehérje termelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (9)                           | 76,2±11,9        | 78,8±14,4            | 80,6±7,4          |
| tejfehérje,% (10)  | 2,95             | 2,99                 | 2,95              |
| n  | 17               | 33                   | 14                |
| 200 napos tejtermelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (6)                                   | 5100±764         | 5170±768             | 5149±675          |
| 200 napos tejszírtermelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (7)                               | 189,0±24,7       | 193,4±32,4           | 198,1±31,1        |
| tejszír,% (8)  | 3,71             | 3,74                 | 3,85              |
| 200 napos tejfehérje termelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (9)                           | 157,5±20,8       | 161,7±24,8           | 156,9±14,9        |
| tejfehérje,% (10)  | 3,09             | 3,13                 | 3,05              |
| A vizsgálati időszakban a 305 napos laktációt megközelítő egyedek termelése (13) |                  |                      |                   |
| n  | 16               | 24                   | 3                 |
| Laktációs napok száma (11)   | 300              | 295                  | 298               |
| Tejtermelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (6)   | 7238±1438        | 7220±559             | 7294±582          |
| Tejszírtermelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (7)   | 265,4±43,7       | 270,2±31,0           | 279,5±21,1        |
| tejszír,% (8)  | 3,67             | 3,74                 | 3,83              |
| Tejfehérje termelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (9)                                     | 225,1±41,6       | 228,7±20,9           | 225,1±1,4         |
| tejfehérje,% (10)  | 3,11             | 3,17                 | 3,09              |

a csoportok átlagadatai közötti különbségek nem szignifikánsak (12)

Table 4.: Milk production of heifers according to calving age in the 3–4 trials as in Table 3. (1–12); milk production of heifers near to 305 days lactation during the surveyed period (13)

legnagyobb az elhullás aránya, az ellés körüli problémák (15%) illetve az anyagcsere betegségek (20%), elsősorban a ketózis okozta kiesés. A felneveléskor alkalmazott magasabb energia, illetve nagyobb fehérjeszint, a felzárkóztató csoport kivételével, ugyanakkor nem befolyásolta a kiesések mértékét. A 3–4. kísérletből származó üszőknel – az állomány felszámolása miatt – csak a 200 napos laktáció alatti kiesést/selejteztést tudtuk nyomon követni. Az első két kísérlethez hasonlóan, ez esetben is, a felzárkóztató csoportokban volt a legnagyobb a kiesés mértéke, ami szintén, főként az ellés körüli problémákból és az anyagcsere betegségekből adódott.

Az eredmények alapján úgy tűnik, hogy a borjúkori fejlődésben visszamaradt egyedek a laktáció során is érzékenyebbek a betegségekre, és/vagy a légzőszervek, illetve az emésztőrendszer olyan maradandó károsodásokat szenvedett, mely miatt az egyedek nagy része már nem tudta elviselni az ellés és a laktáció okozta nagy megterhelést.

A 10. táblázatban a termékenyített tehenek újravemhesülési arányát mutatjuk be, illetve a vemhesült tehenekre vonatkozóan az elléstől a termékenyülésig eltelt napok számát, illetve a két ellés közti időt. Összességében, az első két kísérletből

## A felnevelés alatti takarmányozás hatása az elsőborjas tehenek tejtermelésére 1–2. kísérlet

| A felnevelés alatti takarmányozás (1)                  | Kontroll (KE-KF) (12) | NE-NF (12)       | NE-KF (12)       | Felzárkóztató (2) (NE-NF) |
|--|-----------------------|------------------|------------------|---------------------------|
| n  | 15                    | 14               | 16               | 11                        |
| 100 napos tejtermelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (6)         | 2491 $\pm$ 432        | 2564 $\pm$ 544   | 2728 $\pm$ 505   | 2589 $\pm$ 333            |
| 100 napos tejszírttermelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (7)    | 82,8 $\pm$ 11,0       | 88,6 $\pm$ 15,7  | 89,1 $\pm$ 14,8  | 95,7 $\pm$ 19,3           |
| tejszír,% (8)  | 3,32                  | 3,46             | 3,27             | 3,70                      |
| 100 napos tejfehérje termelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (9) | 74,7 $\pm$ 13,6       | 76,7 $\pm$ 15,5  | 83,0 $\pm$ 17,4  | 81,4 $\pm$ 11,3           |
| tejfehérje,% (10)                                      | 3,00                  | 2,99             | 3,04             | 3,14                      |
| n  | 12                    | 14               | 13               | 9                         |
| 305 napos tejtermelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (6)         | 7536 $\pm$ 987        | 7175 $\pm$ 1603  | 7427 $\pm$ 1272  | 7387 $\pm$ 1161           |
| 305 napos tejszírttermelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (7)    | 249,5 $\pm$ 24,8      | 250,2 $\pm$ 52,2 | 258,9 $\pm$ 28,9 | 277,1 $\pm$ 51,4          |
| tejszír,% (8)  | 3,31                  | 3,50             | 3,49             | 3,75                      |
| 305 napos tejfehérje termelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (9) | 243,1 $\pm$ 32,3      | 229,9 $\pm$ 43,7 | 238,0 $\pm$ 37,9 | 249,5 $\pm$ 32,4          |
| tejfehérje,% (10)                                      | 3,23                  | 3,22             | 3,20             | 3,38                      |
| Laktációs napok tényleges száma (11)                   | 305                   | 304              | 298              | 300                       |

a csoport átlagok közötti eltérések nem szignifikánsak (13)

Table 5.: Effect of nutrition during the rearing period on the milk production. 1–2 trials nutrition during the rearing period (1), as in Table 2. (2, 12, 13); as in Table 3. (6–11)

származó elsőborjas tehenek újravemhesülése, a két ellés közötti idő, az első termékenyítésre fogamzott egyedek részaránya nagyon kedvezőtlen. A szaporodásbiológiai mutatók, ez esetben is, a felzárkóztató csoportokban a legrosszabbak. A 3.–4. kísérletből származó elsőborjas tehenek közül az első termékenyítésre fogamzottak aránya lényegesen kedvezőbb. Ferris és mtsai (2002) holstein fríz elsőborjas teheneknek az első termékenyítésére 42%-os fogamzást, Ettema és Santos (2004) a fiatal, közepes és idősebb korban ellett üszők esetében 27,0; 36,9 és 30,8%-os vemhesülést tapasztaltak az első inszeminálásra. Valószínű, hogy a felnevelés alatti takarmányozás nem gyakorolt lényeges hatást az elsőborjas tehenek szaporodására, a kis állatlétszám miatt pedig a csoportok közötti különbségeket nehéz megítélni. Feltűnő azonban, hogy a kísérletekben a magas energia- és fehérjeszinten felnevelt üszőkben tapasztaltuk a legnagyobb fogamzási arányt az első termékenyítésre. További vizsgálatok szükségesek annak megállapításához, hogy a felnevelés alatti jobb fehérjeellátás esetlegesen a nagyobb fehérjetartalékok révén valóban befolyásolja-e az újravemhesülés idejét.

A kiesések mértékében, illetve a szaporodási eredményekben más kísérletekben sem találtak eltérést a felnevelés hatására (Gardner és mtsai, 1988; Carson és mtsai, 1992; Van Amburg és mtsai, 1998).

6. táblázat

## A felnevelés alatti takarmányozás hatása az elsőborjas tehenek tejtermelésére 3–4. kísérlet

| A felnevelés alatti takarmányozás (1)  | Kontroll (KE-KF) (12) | NE-NF (12) | NE-KF (12) | Felzárkóztató (2) (NE-NF) |
|--|-----------------------|------------|------------|---------------------------|
| n  | 20                    | 19         | 18         | 14                        |
| 100 napos tejtermelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (6)                                   | 2554±413              | 2628±498   | 2768±331   | 2769±310                  |
| 100 napos tejszírtermelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (7)                               | 99,2±13,6             | 101,3±22,1 | 100,7±20,5 | 99,5±17,3                 |
| tejszír,% (8)  | 3,89                  | 3,86       | 3,64       | 3,59                      |
| 100 napos tejfehérje termelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (9)                           | 77,7±12,1             | 77,6±15,0  | 82,15±10,6 | 80,3±6,9                  |
| tejfehérje,% (10)  | 3,04                  | 2,95       | 2,97       | 2,90                      |
| n  | 18                    | 17         | 16         | 13                        |
| 200 napos tejtermelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (6)                                   | 4837±711              | 5268±519   | 5400±628   | 5380±597                  |
| 200 napos tejszírtermelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (7)                               | 190,6±22,4            | 204,7±22,7 | 196,8±29,5 | 190,0±30,1                |
| tejszír,% (8)  | 3,94                  | 3,89       | 3,64       | 3,53                      |
| 200 napos tejfehérje termelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (9)                           | 152,4±22,5            | 164,0±17,1 | 166,8±19,7 | 162,4±14,1                |
| tejfehérje,% (10)  | 3,15                  | 3,11       | 3,09       | 3,02                      |
| A vizsgálati időszakban a 305 napos laktációs megközelítő egyedek termelése (13) |                       |            |            |                           |
| n  | 10                    | 10         | 13         | 10                        |
| Laktációs napok száma (11)   | 299                   | 294        | 293        | 297                       |
| Tejtermelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (6)   | 6905±987              | 7166±628   | 7485±1279  | 7438±523                  |
| Tejszírtermelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (7)   | 261,3±36,5            | 269,6±29,1 | 269,9±38,4 | 263,3±33,3                |
| tejszír,% (8)  | 3,78                  | 3,76       | 3,61       | * 3,54                    |
| Tejfehérje termelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (9)                                     | 226,8±35,9            | 225,7±26,2 | 232,3±37,9 | 226,7±11,7                |
| tejfehérje,% (10)  | 3,28                  | 3,15       | 3,10       | 3,05                      |

a csoport átlagok közötti eltérések nem szignifikánsak (12)

Table 6.: Effect of nutrition during the rearing period on the milk production. 3–4. trials nutrition during the rearing period (1), as in Table 2. (2); as in Table 3. (6–11); as in Table 4. (12, 13)

7. táblázat

## Az elsőborjas tehenek csúcstermelése és elléstől a csúcstermelésig eltelt időszak

| A felnevelés alatti takarmányozás (1)                                | Kontroll (KE-KF) (12) | NE-NF (12) | NE-KF (12) | Felzárkóztató (2) (NE-NF) |
|--|-----------------------|------------|------------|---------------------------|
| 1–2. kísérlet, n (3)   | 15                    | 14         | 16         | 11                        |
| Csúcstermelés, kg/nap, $\bar{x} \pm s$ (4)                           | 29,7±5,2              | 31,4±4,7   | 31,1±4,4   | 29,7±6,0                  |
| Elléstől a csúcstermelés eléréséig eltelt napok, $\bar{x} \pm s$ (5) | 107±50                | 109±67     | 93±47      | 102±43                    |
| 3–4. kísérlet, n (3)   | 20                    | 19         | 18         | 14                        |
| Csúcstermelés, kg/nap, $\bar{x} \pm s$ (4)                           | 29,2±4,1              | 30,9±4,0   | 31,3±3,3   | 31,6±4,1                  |
| Elléstől a csúcstermelés eléréséig eltelt napok, $\bar{x} \pm s$ (5) | 77±37                 | 81±38      | 99±37      | 76±46                     |

a csoportok átlagértékei közötti eltérések nem szignifikánsak (14)

Table 7.: Peak production of heifers and days from parturition to peak milk yield nutrition in the rearing period (1), as in Table 2. (2,13); trial (3), peak yield (4), days from parturition to peak yield (5)

8. táblázat

## Selejtezési, kiesési okok a 305 napos laktáció során 1–2. kísérlet

| A felnevelés alatti takarmányozás (1)             | Kontroll (KE-KF) (12) | NE-NF (12) | NE-KF (12) | Felzárkóztató (2) (NE-NF) | Átlag (8) |
|---|-----------------------|------------|------------|---------------------------|-----------|
| a leellett üszők %-ában (11)                      |                       |            |            |                           |           |
| Nehéz ellés, ellés utáni megfekvés (3)            | 10,5                  | 9,5        | 5,0        | 15,0                      | 10,0      |
| Tőgygyulladás, <i>Staphylococcus</i> fertőzés (4) | 15,7                  | 9,5        | 5,0        | 10,0                      | 10,0      |
| Anyagcsere betegség (5)                           | 5,3                   | 9,5        | 10,0       | 20,0                      | 11,2      |
| Sántaság, lábszétcsúszás (6)                      | 5,3                   | –          | 10,0       | 5,0                       | 5,0       |
| Alacsony tejtermelés (7)                          | –                     | 4,8        | 5,0        | 5,0                       | 3,8       |
| Összes kiesés (9)                                 | 36,8                  | 33,3       | 35,0       | 55,0                      | 40,0      |
| ebből elhullás (10)                               | 5,3                   | –          | –          | 15,0                      | 5,0       |

Table 8.: *Culling and mortality of heifers during the 305 days lactation. 1–2. trials* nutrition during the rearing period (1), as in Table 2. (2, 12), calving difficulty (3), mastitis and *Staphylococcus* infection (4), metabolic disorders (5), lameness (6), low milk production (7), average (8) total removal (9), mortality from this (10), in % of calved heifers (11)

9. táblázat

## Selejtezési, kiesési okok a 200 napos laktáció során 3–4. kísérlet

| A felnevelés alatti takarmányozás (1)             | Kontroll (KE-KF) (12) | NE-NF (12) | NE-KF (12) | Felzárkóztató (2) (NE-NF) | Átlag (8) |
|---|-----------------------|------------|------------|---------------------------|-----------|
| a leellett üszők %-ában (11)                      |                       |            |            |                           |           |
| Nehéz ellés, ellés utáni megfekvés (3)            | 4,5                   | –          | 8,7        | 9,5                       | 5,7       |
| Tőgygyulladás, <i>Staphylococcus</i> fertőzés (4) | –                     | 4,5        | –          | 4,8                       | 2,3       |
| Anyagcsere betegség (5)                           | 9,2                   | 9,1        | 8,7        | 14,3                      | 10,2      |
| Sántaság, lábszétcsúszás (6)                      | 4,5                   | 9,1        | 13,0       | 9,5                       | 9,1       |
| Összes kiesés (9)                                 | 18,2                  | 22,7       | 30,4       | 38,1                      | 27,3      |

Megjegyzés: elhullás nem volt (10)

Table 9.: *Culling and mortality of heifers during the first 200 days of lactation. 3-4. trials* as in Table 2. (2, 12), as in Table 8. (1, 3–6, 8–9)

10. táblázat

**Az elsőborjas tehenek újravemhesülése**

| A felnevelés alatti takarmányozás (1)     | Kontroll (KE-KF) (12) | NE-NF (12) | NE-KF (12) | Felzárkóztató (2) (NE-NF) |
|---|-----------------------|------------|------------|---------------------------|
| 1–2. kísérlet, n (3)                      |                       |            |            |                           |
| Termékenyített elsőborjas tehenek, n (4)  | 13                    | 10         | 14         | 9                         |
| vemhes, n, (%) (5)                        | 11 (85)               | 8 (80)     | 12 (86)    | 7 (78)                    |
| első termékenyítésre vemhesült,% (6)      | 7,7                   | 30,0       | 7,1        | 11,1                      |
| Termékenyítési index (7)                  | 3,6                   | 2,3        | 3,8        | 4,1                       |
| elléstől termékenyülésig eltelt napok (8) | 250                   | 190        | 193        | 257                       |
| Két ellés közti idő (9)                   | 527                   | 469        | 470        | 537                       |
| 3–4. kísérlet (3)                         |                       |            |            |                           |
| Termékenyített elsőborjas tehenek, n (4)  | 14                    | 15         | 14         | 10                        |
| Első termékenyítésre vemhesült,% (6)      | 21,4                  | 46,7       | 28,6       | 30,0                      |

Table 10.: Reproductive performance of primiparous cows nutrition during the rearing period (1), as in Table 2. (2, 12), trial (3), number of inseminated cows (4), number of pregnant (%) (5), conception rate at first insemination (6), number of insemination/conception (7), days open (8), days between the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> calving (9)

**KÖVETKEZTETÉSEK**

A felnevelés alatti intenzívebb takarmányozás nem befolyásolta hátrányosan az elsőborjas tehenek tejtermelését, a kiesések mértékét és az újravemhesülést. Az intenzívebb takarmányozás ugyanakkor hozzájárulhat a korábbi tenyésztés-bevételhez és az első elléskori életkor csökkentéséhez.

A felnevelés során éves korig a 14%-ot, 13–18. hónapos kor között a 13%-ot, 18. hónapos kor felett a 12%-ot meghaladó fehérjeszintek nem jelentenek előnyt az elsőborjas tehenek tejtermelése szempontjából.

A borjúkorban fejlődésükben visszamaradt üszők, intenzívebb takarmányozással felzárkóztathatók ugyan, de a laktáció alatt lényegesen nagyobb kiesési aránnyal kell számolni. Úgy tűnik, hogy a borjúkorban elkövetett hibák, bekövetkezett betegségek, teljes mértékben nem kompenzálhatók a felnevelés során.

**IRODALOM**

Capuco, A.V. – Smith, J.J. – Waldo, D.R. – Rexroad, C.E.J.R. (1995): Influence of prepubertal dietary regime on mammary growth of Holstein heifers. *J. Dairy Sci.*, 78. 2709–2725.  
 Carson, A.F. – Wylie, A.R.G. – McEvoy, J.D.G. – McCoy, M. – Dawson, L.E.R. (1992): The effects of plane of nutrition and diet type on metabolic hormone concentration, growth and milk production in high genetic merit dairy herd replacements. *Anim. Sci.*, 70. 349–362.  
 Enyedi, S. – Szuromi, A. – Lányi, I.-né – Bölcskey, K. (1978): Az eltérő korban tenyésztésbe vett magyartarka x holsteinfríz F1 tehenek termelése. *Állattenyésztés*, 27. 4. 317–323.  
 Ettema, J.F. – Santos, J.E.P. (2004): Impact of age at first calving on lactation, reproduction, health and income in first parity Holsteins on commercial farms. *J. Dairy Sci.*, 87. 2730–2743.  
 Ferguson, J.D. (2001): Effect of body condition on production and fertility of dairy cows. *Proc. 52nd Annual Meeting of EAAP, Budapest*

- Ferris, C.P. – Patterson, D.C. – McKeague, J.A. (2002):* A comparison of the first lactation performance of Holstein-Friesian and Norwegian dairy cows on Northern Ireland dairy farms. *Proc. British Soc. of Anim. Sci.*, 47.
- Gardner, R.W. – Schuh, J.D. – Vargus, R.G. (1977):* Accelerated growth and early breeding of Holstein heifers. *J. Dairy Sci.*, 60. 1941–1948.
- Gardner, R.W. – Smith, L.W. – Park, R.L. (1988):* Feeding and management of dairy heifers for optimal lifetime productivity. *J. Dairy Sci.*, 71. 996–999.
- Heinrichs, A.J. (1993):* Raising dairy replacements to meet the needs of the 21st century. *J. Dairy Sci.*, 76. 3179–3187.
- Hoffman, P.C. (1997):* Optimum body size of Holstein replacement heifers. *J. Anim. Sci.*, 75. 836–845.
- Hoffman, P.C. – Brehm, N.M. – Price, S.G. – Prill-Adams, A. (1996):* Effect of accelerated postpubertal growth and early calving on lactation performance of primiparous Holstein heifers. *J. Dairy Sci.*, 79. 2024–2032.
- Hoffman, P.C. – Funk, D.A. (1992):* Applied dynamix of dairy replacement growth and management. *J. Dairy Sci.*, 75. 2504–2516.
- Lammers, B.P. – Heinrichs, A.J. – Kensingler, R.S. (1999):* The effects of accelerated growth rates and estrogens implants in prepubertal Holstein heifers on growth, feed efficiency and blood parameters. *J. Dairy Sci.*, 82. 1476–1753.
- Lee, A.J. (1976):* Relationships between milk yield and age at calving in the first lactation. *J. Dairy Sci.*, 59. 1794–1801.
- Little, W. – Kay, R.M. (1979):* The effects of rapid rearing and early calving on the subsequent performance of dairy heifers. *J. Anim. Prod.*, 29. 131–142.
- Little, W. – Harrison, R.D. (1981):* Effects of different rates of liveweight gain during rearing on the performance of Friesian heifers in their first lactation. *J. Anim. Prod.*, 32. 362–371.
- Magyar Takarmánykódex (1990):* FM és MMI közös kiadványa, Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest, 573.
- Moore, R.K. – Kennedy, B.W. – Shaeffer, L.R. – Moxley, J.E. (1991):* Relationships between age and body weight at calving and production in first lactation Ayrshires and Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 74. 269–278.
- Pirlo, G. – Miglior, F. – Speroni, M. (2000):* Effect of age at first calving on production traits and on difference between milk yield returns and rearing costs in Italian heifers. *J. Dairy Sci.*, 83. 603–608.
- Püski, J. – Tran Anh, T. – Gáspárdy, A. – Bozó, S. – Szűcs, E. (1999):* A típus hatása a holstein tehének tejtermelésének hatékonyságára az első laktációban. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 48. 323–337.
- Robertson, J.B. – Van Soest, P.J. (1985):* Analysis of forages and fibrous foods. Cornell Univ. Lab. Manuel
- Van Amburg, M.E. – Galton, D.M. – Bauman, D.E. – Everett, R.V. – Fox, D.G. – Chase, L.E. – Erb, H.N. (1998):* Effect of three prepubertal body growth rate on performance of Holstein heifers during first lactation. *J. Dairy Sci.*, 81. 527–539.
- Várhegyi, J. – Szentmihályi, S. – Várhegyi, J.-né (1981):* A takarmányozási szint hatásának vizsgálata az üszőnevelésben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 2. 30. 157–166.
- Várhegyi, J. – Várhegyi, J.-né – Chovanecz, K. – Lányi, I.-né (2004):* Az energia és a fehérjeellátás hatása a holstein-fríz növendéküszők fejlődésére vemhesülésére. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 53. 251–267.
- Várhegyi, J.-né – Várhegyi, J. – Hajda, Z. – Lehel, L. – Szabó F. (2010):* Az energia és fehérjeellátás hatása a növendéküszők fejlődésére. 2. Közlemény. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 59. 1. 57–70.

**Érkezett:** 2009. Február

**A szerzők címe:** Várhegyi Jné, Várhegyi J. Völgyi Csík J., Lehel L., Hajda Z.

**Authors' address:** Állattenyésztési és takarmányozási Kutatóintézet

Research Institute for Animal Production, H-2053 Herceghalom, Gesztenyési út 1. Szabó F.

Pannon Egyetem Georgikon Kar

Georgion Faculty of Pannon University

H-8360 Keszthely, Pf. 71.

# ÚTMUTATÓ A KÉZIRATOK ELKÉSZÍTÉSÉHEZ

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

A kéziratokat kettő példányban, nem szerkesztett változatban, írógéppel, vagy nyomtatóval jól olvashatóan leírva kell a szerkesztőség címére megküldeni. Csatolandó valamennyi szerző nyilatkozata arról, hogy hozzájárul a közlemény megjelenéséhez, és egyet ért annak tartalmával. A beérkezett kéziratokat a szerkesztőség (anonim) lektoráltatja, és amennyiben szükséges (ugyancsak anonim) visszaküldi a szerző(k)nek a végleges változat elkészítése érdekében.

Az elfogadott közlemények végső változatát elektronikus verzióban és egy kinyomtatott példányban kell a szerkesztőség címére beküldeni. A közlés költségmentes, az első szerző öt példányt kap a lap aktuális számából, és megkapja cikkét pdf kiterjesztésben.

Felvilágosítás a közléssel kapcsolatban, a szerkesztőségben:

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, 2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1.,  
Tel.: 06 23-319-133/225; FAX: 06 23-319-133/120; E-mail: [jgundel@atk.hu](mailto:jgundel@atk.hu) vagy [szerk@atk.hu](mailto:szerk@atk.hu).

Az útmutató teljes szövege, az Állattenyésztés és Takarmányozás. 2004. 53. 2. számában a 193–195. oldalon olvasható, illetve az Internetről letölthető:  
<http://www.atk.hu/magyar/MagyHaszUt.htm>

## GUIDE FOR AUTHORS

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

Manuscripts should be sent in two copies, written in well readable in non-reduced form by typewriter or printer to the address of the editorial office. All authors have approved the paper for release and are in agreement with its content. Manuscripts are anonymously reviewed, and if necessary (also anonymously) returned to the author(s) for the formation of the final version.

The final versions of the accepted publications should be submitted in electronic version plus in one printed copies to the address of the editorial office. Publishing is free of charge, five exemplar of current journal and per e-mail the pdf version of paper are sent to the first author.

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

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

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

## ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS

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

**A szerkesztőség tanácsadó testülete (Editorial advisory board):**

**Elnök (President):** BODÓ Imre

|                               |                                  |                                 |
|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| BREM, G. (Ausztria)           | FÉBEL Hedvig (Herceghalom)       | RAFAI Pál (Budapest)            |
| HABE, F. (Szlovénia)          | FÉSŰS László (Herceghalom)       | RÁTKY József (Herceghalom)      |
| HODGES, J. (Ausztria)         | HORN Péter (Kaposvár)            | SCHMIDT János (Mosonmagyaróvár) |
| NOBORU, M. (Japán)            | INCZE Kálmán (Budapest)          | SZABÓ Ferenc (Keszthely)        |
| VERSTEGEN, M.W.A. (Hollandia) | <b>KESERŰ János † (Budapest)</b> | <b>SZAKÁLY Sándor † (Pécs)</b>  |
|                               | KOVÁCS József (Keszthely)        | SZERDAHELYI Károly (Budapest)   |
|                               | MARTON István (Budapest)         | VÁRADI László (Szarvas)         |
|                               | MÉZES Miklós (Gödöllő)           | ZSILINSZKY László (Budapest)    |
|                               | MIHÓK Sándor (Debrecen)          |                                 |

**Szerkesztőség:  
(Editorial office):**

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

**Felelős kiadó (Publisher):** BOLYKI István, ügyvezető igazgató

HU ISSN: 0230 1814

A lap a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium tudományos folyóirata  
This is a scientific bimonthly journal of the Ministry of Agriculture and Regional Development

**A kiadást támogatja:** Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium,  
**(Sponsored by)** MTA Könyv- és Folyóiratkiadó Bizottsága

### Megjelenik évente hatszor

Előfizetési díj: 1 évre 7000 Ft (ÁFA-val)

Kiadja és terjeszti az AGROINFORM Kiadó

Előfizethető a kiadónál, vagy átutalással a K&H 10200885-32614451 pénzforgalmi jelzőszámra

Külföldön terjeszti a Batthyány Kultur-Press Kft., 1011 Budapest, Szilágyi Dezső tér 6.

T/F: +36 1-201-8891; +36 1-212-5303, E-mail: [batthyany@kultur-press.hu](mailto:batthyany@kultur-press.hu)

Orders may be placed with Batthyány Kultur-Press Ltd., Szilágyi Dezső Square 6.

H-1011 Budapest, or with any of its representatives abroad

Nyomta: AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft., 1149 Budapest, Angol u. 34.

A nyomda felelős vezetője: STEKLER Mária

Budapest, 2010/31