

ELTÉRŐ ENERGIA- ÉS FEHÉRJESZINTEN FELNEVELT HOLSTEIN FRÍZ ÜSZÖK 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 tehenek 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 tehenek tejtermelésében. A tehenek 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 tehenek 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. 3rd 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 borjazáskori életkor között pozitív a kapcsolat, nevezetesen az idősebb korban ellett üszők tejtermelése nagyobb. Ugyancsak pozitív kapcsolatot találtak az elsőborjas tehenek 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 ivarériségig – 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 ivarériség 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 edetében 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 szűköss 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 üszőket 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 kortársaikkal. 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 létszámba 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 újra-vemhesülését, 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 növendéküszők elléskori életkorát, a vemhesség hosszát és az ellés lefolyását a 2. táblázatban mutatjuk be. A felzárkóztató csoport kivételével, a kedvezőbb energiaellátás hatására a növendéküszők mintegy 10–12 nappal fiatalabbak voltak az első elléskor, mint a kontroll csoportban lévő társaik és a fiatalon ellett üszők 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 üszők esetén, melyek elléskor plusz kondícióban voltak. Ugyancsak megfigyelhető, hogy a magasabb energiaszinten takarmányozott üszők nehéz elléseinek aránya nagyobb volt, bár az eltérések nem szignifikánsak. Az első két kísérletből származó üszőknél nagymértékű volt a holt ellés aránya. A 3. és 4. kísérletben felnevelt üszők 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 üszők 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 üszők 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)				
Leellet 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)				
Leellet 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), handicapped (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 leellet üszők szá-

3. táblázat

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 tejszírtermelés, 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 tejszírtermelés, 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 24th months (2), between 24–27th months(3), after 27th 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 üszőkből 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 $\pm$ 0,32	25,7 $\pm$ 0,58	28,2 $\pm$ 1,06
n	18	38	15
100 napos tejtermelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (6)	2583 $\pm$ 451	2637 $\pm$ 465	2730 $\pm$ 354
100 napos tejszírtermelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (7)	95,6 $\pm$ 17,0	98,7 $\pm$ 20,5	103,8 $\pm$ 20,0
tejszír,% (8)	3,70	3,74	3,80
100 napos tejfehérje termelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (9)	76,2 $\pm$ 11,9	78,8 $\pm$ 14,4	80,6 $\pm$ 7,4
tejfehérje,% (10)	2,95	2,99	2,95
n	17	33	14
200 napos tejtermelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (6)	5100 $\pm$ 764	5170 $\pm$ 768	5149 $\pm$ 675
200 napos tejszírtermelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (7)	189,0 $\pm$ 24,7	193,4 $\pm$ 32,4	198,1 $\pm$ 31,1
tejszír,% (8)	3,71	3,74	3,85
200 napos tejfehérje termelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (9)	157,5 $\pm$ 20,8	161,7 $\pm$ 24,8	156,9 $\pm$ 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 $\pm$ 1438	7220 $\pm$ 559	7294 $\pm$ 582
Tejszírtermelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (7)	265,4 $\pm$ 43,7	270,2 $\pm$ 31,0	279,5 $\pm$ 21,1
tejszír,% (8)	3,67	3,74	3,83
Tejfehérje termelés, kg, $\bar{x} \pm s$ (9)	225,1 $\pm$ 41,6	228,7 $\pm$ 20,9	225,1 $\pm$ 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 szaporodás-biológiai 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)	Felzárkóz- tató (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)	Felzárkóz- tató (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)	Felzárkóz- tató (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)	Felzárkóz- tató (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)	Felzárkóz- tató (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 1st and 2nd 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 takarmányo-zással felzárkóztathatók ugyan, de a laktáció alatt lényegesen nagyobb kiesési aránnyal kell számolni. Úgy tűnik, hogy a borjúkorban elkövetett hibák, bekövet-kezett 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. – Kensing, 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.