



## Húshasznú tehenek tejtermelő képessége 1. Mérési módszerek, tejtermelést befolyásoló tényezők, kapcsolat a választási súllyal, öröklődhetőség (Irodalmi áttekintés)

<sup>1</sup>Zándoki R., <sup>2</sup>Csapó J., <sup>1</sup>Tózsér J.

<sup>1</sup>Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Szarvasmarha- és Juhtenyésztési Tanszék,  
Gödöllő 2100 Páter Károly u. 1.

<sup>2</sup>Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kémiai Intézet, Kaposvár 7400 Guba Sándor u. 40.

### ÖSSZEFOGLALÁS

*Áttekintettük a húsmarhák tejtermelő-képességével kapcsolatos hazai és külföldi eredményeket. A két részben megjelenő tanulmány első felében ismertetjük a hústehenek tejhozamának mérési módszereit (kézi, illetve gépi fejés, mérés-szopás-mérés módszer, deutérium-oxid hígulás módszere). Részletesen foglalkozunk a tejtermelést befolyásoló tényezőkkel (tehen életkora, ellések száma, takarmányozás, laktáció szakasza, ellés hónapja, küllemi tulajdonságok, tőgygyulladás, hormonkészítmények alkalmazása). Bemutatjuk az anyatehén tejtermelése és a borjú választási súlya összefüggésével, valamint a tejtermelés öröklődhetőségével kapcsolatos szakirodalmi adatokat is. (Kulcsszavak: húshasznú anyatehén, tejtermelés, kézi fejés, gépi fejés, mérés-szopás-mérés módszer)*

### ABSTRACT

#### Milk production of suckler cows 1 Methods of measurements, factors affecting milk production, correlation with weaning weight, heritability (A review)

<sup>1</sup>R. Zándoki, <sup>2</sup>J. Csapó, <sup>1</sup>J. Tózsér

<sup>1</sup>Szent István University, Faculty for Agricultural and Environmental Sciences  
Department of Cattle and Sheep Breeding, Gödöllő, H-2103 Páter Károly u. 1.

<sup>2</sup>University of Kaposvár, Faculty of Animal Science, Institute of Chemistry, Kaposvár, H-7400 Guba Sándor u. 40.

*In this review authors survey Hungarian and foreign results concerning of milk production of beef cows. In the first part of the study published in two parts, methods of measuring milk yield of suckler cows (hand- and machine milking, weigh-suckle-weigh method, method of deuterium-oxide dilution) are introduced. Factors affecting milk production, such as age of cow, number of calving, nutrition, stage of lactation, month of calving, polledness, mastitis, applying hormone products, are reviewed. Results concerning of correlation between milk production of dam and weaning weight of calf are looked over, as well as heritability of milk yield.*

(Keywords: suckler cow, milk production, hand-milking, machine milking, weigh-suckle-weigh method)

## BEVEZETÉS

A húsmarha-tenyésztésben az anyatehenek reprodukciós tulajdonságainak – mivel az egyedüli produktum a borjú – elsődleges jelentősége van (Bodó, 1978; Gáspárdy és mtsai., 1998). Ugyanígy fontos a borjúnevelő képesség. E tekintetben azok a tehenek megfelelőek, amelyek a borjaik számára elegendő tejet termelnek, illetve megvédik őket társaiktól és egyéb környezeti hatásoktól (Kovács, 2002). A megszületett borjú ugyanis önmagában csak lehetőség, hiszen választásig számos olyan hatás érheti, melyek a pusztulását okozhatják. A gyakorlatból ismert, hogy az elhullás mértéke akár 10% is lehet (Kovács, 1999). A legtöbb elhullás a születés utáni hetekben tapasztalható, amikor a borjú egyedüli takarmánya az anyja által termelt tej.

Mivel a tehen által termelt tej a borjú kizárólagos táplálását szolgálja 2 hetes koráig, és jelentős táplálékforrás (a takarmány 40-80%-a) marad a választásig, a borjúnevelő képesség az anyatehen tejtermelésével áll a legszorosabb kapcsolatban (Kovács, 1999). Ennek az összeállításnak célja a húshasznú anyatehenek tejtermelő képességének vizsgálatával kapcsolatos hazai és külföldi kutatási eredmények áttekintése és értékelése.

## A HÚSMARHÁK TEJHOZAMÁNAK VIZSGÁLATI MÓDSZEREI

A termelt tej mennyiségének meghatározása húshasznú állományokban korántsem olyan egyszerű, mint a tejhasznú fajtákban, mivel a jórészt legelőn tartott tehenek, melyek tejtermelése épp a borjú felnevelésére elegendő, nincsenek sem kézi, sem gépi fejéshez hozzászokva. A tej teljes mennyiségének kifejezése csak egy szoktatási folyamat, és leggyakrabban *oxitocin* injekció (5-60 NE, intravénásan, illetve intramuszkulárisan) beadása után lehetséges (Klett és mtsai., 1962; Iváncsics és Kovács, 1999; Kovács, 1999; Scholz és mtsai., 2001).

Az általánosan elterjedt eljárás ezért nem a tej mennyiségének direkt mérése, hanem indirekt, ún. „mérés – szopás – mérés” módszer. Ennek lényege, hogy a borjút meghatározott időre (4, 6, vagy 8 óra) elrekesztik az anyjától, hogy ne tudjon szopni, így valóban az adott idő alatt termelt összes tej mennyiségére lehet következtetni. Az adott idő elteltével a borjút megméri, majd az anyjához engedik, míg az összes tejet ki nem szopja (általában 20 percre). Ezután ismét mérlegelés következik, és a borjú súlyának változásából következtetnek az időegység alatt termelt tej mennyiségére, majd ebből a napi tejtermelésre (Mondragon és mtsai., 1983; Brown és mtsai., 1993; Iváncsics és Kovács, 1999; Auchtung és mtsai., 2002). Mondragon és mtsai. (1983) a 8 óráig tartó elkülönítést tartják ideálisnak, mivel a 4, illetve 6 órás elkülönítések esetén a mérési hibák a 24 órára történő átszámításakor még inkább felszorzódnak.

A különböző módszerekkel kapott eredmények egymással nem teljesen összevethetők, Mondragon és mtsai. (1983) számításai szerint a mérés-szopás-mérés módszer eredményei szignifikánsan eltérnek a gépi fejés eredményeitől (pl. a charolais fajtában mérés-szopás-mérés: 7,4 kg; gépi fejés: 4,8 kg). Kovács és mtsai. (1999) mérései szerint *oxitocin* beadásával több tej nyerhető ki, mint nélküle.

Az említett módszerek helyettesítésére Auchtung és mtsai. (2002) új módszereket kíséreltek meg kidolgozni a húsmarhák tejtermelésének vizsgálatára. Elsődleges céljuk volt, hogy kipróbálják az ún. *deutérium-oxid* ( $D_2O$ ) hígulás módszert a tejmennyiség becslésére. Vérmintákat gyűjtöttek 5 holstein fríz borjútól a vérplazma alap  $D_2O$  szintjének meghatározásához, melyet testtömeg kg-onként 300 mg  $D_2O$  injekcióban történő beadása követett. 2 óra múlva, majd a rákövetkező öt nap mindegyikén, a

tejpótló itatása előtt és -után vérmintákat vettek a borjaktól. A vér D<sub>2</sub>O-tartalmát tömegspektrometriás módszerrel mérték, és a vér D<sub>2</sub>O szintjének csökkenéséből (felhígulás) számították a becsült tejpótló fogyasztást. Ezzel egyidejűleg mérték a borjak valós tejpótló fogyasztását. A D<sub>2</sub>O felhasználásának segítségével számított tejpótló fogyasztás igen szorosan korrelált a mért értékekkel ( $Y=0,9x+0,6$ ;  $R^2=0,99$ ;  $P<0,001$ ). Második lépésként arra keresték a választ, hogy a D<sub>2</sub>O vérben való hígulásának értékei hozzárendelhetők-e standard tejtermelési értékekhez a húsmarháknál. Ehhez 14 angus elsőborjas tehén mérés-szopás-mérés, és D<sub>2</sub>O hígulási módszerrel becsült tejtermelését hasonlították össze. Az eredmények között szoros ( $r=0,89$ ;  $P<0,05$ ) összefüggést találtak. Az utóbbi eljárás azonban igen költséges, laborfelszereltséget igényel, és nem tűnik egyszerűbbnek a mérés-szopás-mérés módszernél. Ezen kívül, a gyakorlati alkalmazhatóság érdekében, az általuk vizsgálatnál nagyobb egyedszámú populáción is indokolt lenne elvégezni a korreláció-analízist.

Ugyanezen szerzők, újabb vizsgálati módszer kialakításához azt is vizsgálták, hogy az üszők GnRH-val való kezelésre adott hormonválaszából (GH-termelés) előrejelezhető-e a tejtermelő-képesség. Negyven tehenre vonatkozó számításaik szerint a hormonválasz és a későbbi tejtermelés között laza ( $r=0,22$ ;  $P<0,05$ ) pozitív összefüggést találtak. Ezzel kiegészítették korábbi eredményüket (*Auchtung és mtsai.*, 2001), miszerint a GnRH-ra adott hormonválasz az apa tej EPD-jével (örökítőérték, estimated progeny difference) igazolható pozitív összefüggést mutatott, míg az apa EPD és a nagy tejtermelésű tehének IGF-I szintje között negatív korrelációt számítottak. Az  $r=0,22$ -es összefüggés azonban nem elég szoros ahhoz, hogy valóban megbízható következtetést lehessen levonni belőle.

A teljes, illetve 200 napra korrigált laktációs termelésre a laktáció során különböző időpontokban mért napi tejtermelésekből következtetnek. *Rutledge és mtsai.* (1972, cit: *Kovács*, 1999) véleménye szerint a kéthavonta történő mérések elegendőek a teljes laktációs tejtermelés becslésére, mivel az így becsült és a ténylegesen mért tejhozam között  $r=0,9$  szorosságú korrelációs együtthatót számítottak.

### A HÚSHASZNÚ ANYATEHENEK TEJTERMELÉSÉT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

Általánosságban a tejtermelést, így a húshasznú anyatehén tejtermelését is, a tehén genetikai képességein kívül számos egyéb tényező is befolyásolja.

A tehén *életkorának*, illetve *ellései számának* tejhozamra gyakorolt hatásával kapcsolatos eredmények nem egységesek. *Robinson és mtsai.* (1978) szerint a vizsgált hereford fajtájú tehének laktációs termelése 2 és 5 éves koruk között emelkedett, 5 és 8 éves koruk közt nem változott, 8 éves kor után csökkent. Ugyanakkor *Boggs és mtsai.* (1980. cit: *Kovács*, 1999) eredményei szerint a tejtermelés 5-8 éves korig növekedett.

*Mondragon és mtsai.* (1983) különböző genotípusokba tartozó húshasznú tehének ( $n=270$ ) első 3 laktációjának vizsgálata során megállapították, hogy annak ellenére, hogy az első laktáció termelése kisebb a második, illetve harmadik laktációénál, már az első laktáció alapján jól lehet következtetni a későbbi tejtermelésre. E megállapításuknak valamelyest ellentmondanak a tej mennyiségére és összetételére vonatkozó, szintén általuk megállapított, alacsony ismétlődhetőségi értékek (tejmennyiség: 0,40; zsírtartalom: 0,36; fehérjetartalom: 0,58; cukor: 0,52).

*Patterson és mtsai.* (2002) charolais tehének ( $n=77$ ) ellései számának hatását értékelték. A napi tejtermelés a harmadik ellésig, a borjak választási súlya viszont az ötödik ellésig növekedett. Ez az eredmény felveti a kérdést, hogy a választási súly növekedése mennyiben köszönhető a tejtermelés növekedésének.

Számos kutató figyelme irányult arra, hogyan alakul a hústehenek tejtermelése különböző *takarmányozás* esetén. *Klett és mtsai.* (1962) szerint ugyanis a húsfajták tejhozama sokkal inkább függ a takarmányozástól, mint a tejelőké.

*Ponter és mtsai.* (2000) többször (n=16), illetve egyszer ellett (n=5) charolais teheneken vizsgálták az eltérő energia-ellátottság hatását a tej zsírsav-összetételére. A teheneket két csoportra osztották, melyek eltérő takarmányozásban (a szükségletnek megfelelő, illetve ennek 70%-a: visszafogott) részesültek. A kilenc héten keresztül gyűjtött tejmintákat értékelve megállapították, hogy a visszafogottan takarmányozott teheneknek szignifikánsan ( $P<0,001$ ) nagyobb volt a súly-, illetve kondíció csökkenése, emellett a tejben a rövid és közepes láncú zsírsavak aránya (C8-C14) is alacsonyabb volt ( $P<0,05$ ). Ennek megfelelően, nagyobb arányban fordultak elő e tehenek tejében bizonyos hosszú szénláncú (C17-18) zsírsavak ( $P<0,05$ ).

*Jenkins és Ferrell* (1992) kilenc fajta (angus, braunvieh, charolais, gelbvieh, hereford, limousin, red poll, pinzgauer, és szimentáli), 4 éven át folytatott vizsgálatában a takarmánnyal felvett energia, a laktációs jellemzők (laktációs görbe alakja, tejtermelés a laktációs termelés csúcsán, 210 napos tejtermelés) szignifikáns variancia forrásának bizonyult. A takarmány energiaszintjének növekedésével – a hereford kivételével – mindegyik fajta 210 napos tejtermelése növekedett. Ezzel összhangban állnak *Jenkins és mtsai.* (2000) megállapításai, akik angus és hereford tehenek, valamint angus, hereford, shorthorn, galloway, longhorn, nellore és salers fajták keresztezéséből előállított tehenek borjúnevelését értékelve szintén arra a következtetésre jutottak, hogy a napi metabolizálható energia felvétel növekedésével lineárisan nőtt a laktációs csúcstermelés, valamint a teljes laktációs tejtermelés ( $P<0,05$ ).

*Park és mtsai.* (1998) angus×gelbvieh üszökön vizsgálták, hogy a kompenzációs növekedést elősegítő takarmányozásnak van-e igazolható pozitív hatása a tejtermelésre. A kísérleti takarmányozás a következő volt: 2 hónapig a nemzeti kutatótanács által javasolt metabolizálható energiaszükséglet 130%-át tették, ezt követően 3 hónapig a javasolt mennyiség 70%-át, majd a rákövetkező 2 hónapban ismét 130%-ot. Ezután a javasolt értékeknek megfelelő energiaszinten takarmányozták az állatokat. A kompenzációs növekedés kihasználása szerint takarmányozott üszök tehénként 6%-al több tejet adtak, mint a kontroll csoport, és a fehérje, továbbá a kazeintartalom is magasabb volt ( $P<0,05$ ).

*Lovenyák* (2002) két egymást követő évben hasonlította össze angus, illetve hereford x angus genotípusú anyatehenek tejtermelését. Az első évben az állatok téli takarmánya 8-10 kg kukoricaszilázs, 15 kg fűszénáz, és takarmányszalma volt (kb.50MJ NEm), míg a második évben, ugyanazon a telepen 10 kg fűszénáz, valamint takarmány szalmát kaptak naponta (25MJ NEm). Ennek hatására a második évben a tehenek súlya mellett a tejtermelése is erősen lecsökkent a nyár végére. Az augusztusi mélypont után azonban a tej mennyisége ismét növekedni kezdett. A tejtermelés csökkenéséhez, közlése szerint, a második évben a hőstressz, mint hajlamosító tényező is hozzájárult.

*Manninen és mtsai.* (2000) eltérő takarmányféleségek etetésének hatását vizsgálták. Eredményeik szerint a szénával, illetve karbamiddal kezelt szalmával takarmányozott hereford×ayshire (n=32) és limousin×ayshire (n=31) tehenek által termelt tej mennyiségében és a borjak választásig történő napi tömeggyarapodásában nem volt statisztikailag igazolható különbség.

Amerikai kutatók több kísérlet során foglalkoztak azzal, hogy hogyan hat az endofita gombákkal fertőzött nádképi csenkesz (*Festuca arundinacea*) legeltetése a tejtermelésre. A nádképi csenkessel szimbiózisban élő endofita gombák ugyanis toxinokat termelnek, melyek a növényre nem károsak, hiszen védik őket a rovarkártevőktől, azonban legeltetéskor az állatokra káros hatással lehetnek. *Brown és mtsai.* (1993) angus és

brahman, valamint ezek reciprok keresztezéséből kialakított állományokban (n=139) a csillagpázsitot (*Cynodon dactylon*), illetve endofitával fertőzött nádképű csenkeszt legelő tehenek tejhozamát és a tej beltartalmát hasonlították össze, négyéves kísérletük keretében. A teheneket a laktáció 61. napjától havonta egyszer fejték fejőgéppel. A keresztezett teheneknél a tejmennyiségben a csillagpázsit legeltetésekor nagyobb heterózis hatást észleltek. A tejsír-százalék minden genotípusban csökkent a csenkesz etetésének hatására a csillagpázsithoz viszonyítva, átlagosan 0,6%-kal ( $P<0,01$ ). *Brown, M. és Brown, A.* 2002-ben végzett vizsgálatuk eredményeként az előbb említettekhez azt is hozzáteszik, hogy az endofita gombákkal fertőzött csenkeszt legelő tehenek borjainak választási súlya és a tehén tejtermelése közti összefüggés statisztikailag igazolhatóan ( $P<0,05$ ) szorosabb volt, mint a csillagpázsit legelésekor.

*Bottger és mtsai.* (2002) magas (76 és 72%) linolsav-, illetve olajsavtartalmú pórsáfrány (*Carthamus tinctorius*) mag etetésekor vizsgálták gelbvieh×angus tehenek tejének mennyiségét, összetételét, valamint borjaik súlygyarapodását. A kísérleti takarmányokat az ellés utáni 3-90. napig etették. Következtetések szerint a takarmányozás nem befolyásolta a tehén 24 órás tejtermelését, a borjak 205 napos súlyát és súlygyarapodását választásig. A tejsír%-ban a 30. napig nem tapasztaltak különbséget a két takarmányozási módszer közt, a 60. és 90. napon azonban az olajsavban gazdag takarmánynövényen etetett tehenek tejsír%-a nagyobb volt, mint a linolsavban gazdag takarmányt fogyasztóké ( $P<0,05$ ).

*Kane és mtsai.* (2002) a takarmány by-pass fehérjéinek tejtermelésre kifejtett hatását kutatták. A vizsgálatban angus×hereford elsőborjas teheneket háromféle takarmányozásban részesítettek: alacsony (108 g/nap), közepes (165g/nap), illetve magas by-pass fehérjetartalmú (335 g/nap). Az eltérő takarmányozási módszerek esetén sem a tej mennyiségében, sem összetételében nem volt szignifikáns különbség. Eredményeik nem egyeznek *Triplett és mtsai.-éval* (1995), akik kísérletükben 80 elsőborjas, valamint 51 többször ellett brahman tehenet szintén három eltérő módon takarmányoztak: az egyes csoportok alacsony (38,1%, n=18), közepes (56,3%, n=19), valamint magas (76,5%, n=18) arányú by-pass fehérjét tartalmazó takarmány kiegészítőt kaptak az ellés utáni 7-119. napig. A közepes mennyiségű by-pass fehérjét fogyasztó elsőborjas tehencsoport négyórás tejtermelése nagyobb volt (+1,18 kg/4h), mint a nagy mennyiséget fogyasztóké. A kifejlett tehenek tejtermelésére viszont szerintük sem volt hatása a takarmányozás módjának. Eredményeik eltérőségét okozhatja az, hogy a két vizsgálatban eltérő fajták szerepeltek, különböző környezeti feltételek között.

Összefoglalóan elmondható, hogy a takarmány energia tartalma, és az, hogy ezt milyen takarmányféleséggel biztosítják, hatással van a hústehenek tejtermelésére, és a megfelelő takarmányozási technológia megválasztásával elősegíthető a nagyobb tejtermelés, így a borjú jobb súlygyarapodása.

A tejtermelés a *laktáció egyes időszakában* is különböző, hiszen a húshasznú anyatehenek laktációs görbéjének, a tejelő fajtákhoz hasonlóan, van egy jellemző lefutása (*Klett és mtsai.*, 1962; *Kress és Anderson*, 1974).

*Keller* (1980) 2-9 éves cattalo tehenek (86% hereford, 14% bölény génhányad; n=91) tejtermelését mérték gépi fejéssel. A napi átlagos tejtermelés júniusban volt a legmagasabb, októberben pedig a legkisebb (6,36 kg, illetve 3,16 kg). A 185 napra számított laktációs termelés 938 kg volt. A tejsír, a fehérje, és a zsírintes szárazanyag aránya a laktáció előrehaladtával nőtt. Ugyanilyen tendenciát tapasztaltak *Rahnefeld és mtsai.* (1990) Kanada két eltérő vidékén vizsgált, többféle genotípusú hústehén (n=120) tejmennyiségét illetően. A zsírtartalom azonban június és október hónapban is nagyobb volt az augusztusnál.

A tejtermelés ily módon való változásaiban azonban a laktációs görbe jellegzetességén túl a legelő állapotának változása, tehát a takarmányozás is szerepet játszik (Teichmann, 1998; Lovenyák, 2002).

A hústehenek tejtermelése a *tartástechnológiák* különbözősége szerint is eltérő lehet, amelyről azonban a szakirodalomban kevés adat található. Ingrand és mtsai. (1999) szerint például a sovány, alacsony tejtermelésű charolais tehenek takarmányfelvétele és tejtermelése kötetlen tartásban nőtt a kötötthez képest. A kötött tartásmód a húshasznú anyatehenek tartásában nem is elterjedt.

Brazil kutatók (De Quadros és Lobato, 1997) azt vizsgálták, hogy hogyan alakul hereford (n=48) és hereford keresztezésű (n=21) elsőborjas tehenek tejtermelése különböző elhelyezési sűrűség (0,8 számos állat/ha, n=38 tehén, illetve 0,6 számos állat/ha, n=31 tehén, ahol 1 számos állat 400 kg élőtömeget jelent) esetén. Szignifikánsan nagyobb volt az átlagos napi tejtermelés (6,39 kg vs. 5,52 kg), valamint a borjak napi tömeggyarapodása és választási tömege (0,768 kg/nap, 161 kg vs. 0,676 kg/nap, 148 kg) a kisebb elhelyezési sűrűség mellett. Ez azzal lehet összefüggésben, hogy az egyedekre jutó nagyobb terület miatt nincs zsúfoltság, stresszhatás, valamint a rangsorban lejjebb elhelyezkedő tehenek is több takarmányhoz juthatnak. A takarmányfelvétel és a tejtermelés egymással természetesen összefügg.

A tejtermelés *küllemi tulajdonságokkal* való kapcsolatának értékelésében érdekes információkkal szolgál egy német kutatók által publikált eredmény. Lamminger és mtsai. (2000) a *szarvaltság*, illetve *szarvatlanság* és a tejtermelés közt kerestek összefüggést a német tarka fajtában. 15 homozigóta szarvatlan (PP) és 15 heterozigóta (Pp) bikát hasonlítottak össze 4711 homozigóta szarvált bika (pp) leányainak eredményével. A szarvatlan apák alulmaradtak a tejmenyiség, illetve a beltartalomra (fehérje- és zsírtartalom) vonatkozó tenyésztési értékekben, valamint az összes tejtermelési tulajdonságra vonatkozó, standardizált relatív tenyésztési értékben, amely a homozigóta PP genotípusban átlagosan 69%, a heterozigótákban 77%, a homozigóta szarváltakban pedig 100% volt ( $P < 0,05$ ). Megállapításuk azért fontos, mert mind a külföldi, mind a hazai tenyésztésben egyre inkább terjed a húsfajtákban a genetikailag szarvatlan vonalak kialakítása.

Az *ellés hónapjának* a tejtermelésre gyakorolt hatását vizsgálták De Mendonca és mtsai. (2002) 48 elsőborjas, extenzív technológiával tartott hereford tehenen. A laktáció során 21 naponként mérték a tej mennyiségét mérés-szopás-mérés módszerrel. Az egész populáció átlagos napi tejtermelése  $4,8 \pm 0,09$  kg volt, melyet az ellési szezon nem befolyásolt szignifikánsan.

McCarter és mtsai. (1991) különböző arányban brahman vérségű, tavasszal (n=160), illetve ősszel (n=153) ellett tehenek esetén ugyanilyen mérési eljárással azt állapították meg, hogy az ősszel ellett tehenek a laktáció első, míg a tavasszal ellettek a negyedik hónapban adtak több tejet ( $P < 0,01$ ). Ez magyarázható lehet azzal is, hogy a legelő állapota az őszi laktáció elején, illetve a tavaszi félévben kezdett laktáció közepén a legjobb. A borjú teljesítménye és a tehén tejtermelése között az ősszel ellett tehenek esetén szorosabb korrelációs együtthatót számítottak, mint a tavasszal elletteknél, amely szintén összefügg a legelő állapotával: tavaszi elléskor a borjú jobban ki tudja egészíteni a szopott tejmenyiséget legeléssel, míg a téli időszakban inkább az anyja tejtermelésére van utalva.

A *borjú ivara* sem Ribeiro és Restle (1991), sem De Mendonca és mtsai. (2002) eredményei szerint nem volt hatással a tej mennyiségére, illetve összetételére.

A tejtermelést befolyásoló tényezők között említést kell tenni a *tőgygyulladás* problémájáról is. A tőgygyulladás leggyakoribb kórokozója a *Staphylococcus aureus* baktérium (Ózsvári és mtsai, 2003).

Newman és mtsai. (1991) 51 fajtatiszta (angus, szarvatlan hereford, szimentáli) és 69 keresztezett (angus×szimentáli F<sub>1</sub>×charolais) tehéneket vizsgálták a mastitis borjúnevelésre gyakorolt hatását. A tehenektől a laktáció során háromszor vettek tejmintát, a tőgy fertőzöttség és a szomatikus sejtszám vizsgálatára. A tőgynegyedek fertőzöttségi aránya a laktáció korai, középső és kései szakaszában 13,1%; 14,9% és 27,5% volt, tehát a laktáció előrehaladtával nőtt. A *Staphylococcus aureus* baktériumot időrendi sorrendben a tőgynegyedek 2,9; 2,7 és 3,2%-ából, a köztudatban kisebb jelentőségű kórokozónak elterjedt *Corynebacterium bovis*-t pedig a tőgynegyedek 4,0; 7,6, illetve 18,2%-ából izolálták. A szomatikus sejtszám geometriai átlaga a laktáció különböző szakaszaiban a *S. aureus*-sal fertőzött negyedekben 1522000, 344000 és 509000 sejt/cm<sup>3</sup>, a *C. bovis*-sal fertőzött negyedekben 65000, 36000, illetve 86000 sejt/cm<sup>3</sup>, az egészséges tőgynegyedekben pedig 20000, 17000, valamint 18000 sejt/cm<sup>3</sup> volt. A *S. aureus*-sal fertőzött tehenek borjainak 205 napra korrigált választási tömege 9,6 kg-al (P<0,05) kisebb volt, mint az egészségeseké. Némiképp eltérő eredményt kaptak e témában Lents és mtsai. (2002), angus×hereford tehenekkel történt vizsgálatuk során, ugyanis a tehenenkénti átlagos szomatikus sejtszám, bár statisztikailag igazolható (P<0,05) negatív korrelációban volt a borjú súlyával a laktáció kezdeti szakaszában, a választási súlyt nem befolyásolta.

A már említett szerzők vizsgálták a kezelés lehetőségeit is. Newman és mtsai. (1991) a borjak választása után a fertőzött tehenek felét tőgynegyedenként 300 mg cephapirin benzathine-t tartalmazó tőgyinfúzióval kezelték, és a következő ellés utáni 14-28. napig minden tehéntől tőgynegyedenként tejmintát vettek. A fertőzés tőgynegyedenkénti előfordulása a kezelt tehenekben alacsonyabb volt, mint a kezeletlenekben (8,2% és 22,4%, P<0,05), tehát a hatóanyag ily formában történő bejuttatása hatékonyan bizonyult. Húsmarhákról lévén szó, a hatóanyag tőgyinfúzióként való bejuttatása a legelőn meglehetősen nehézkes.

Lents és mtsai. (2002) 63 hústehénen értékelték, hogy mennyire hatékony az intramuszkulárisan adott *oxytetracyclin* a mastitis probléma csökkentésére. A kezelés hatására nem csökkent a mastitist okozó baktériumokkal fertőzött tehenek, illetve tőgynegyedek aránya, sem a választás időpontjában mért szomatikus sejtszám. Az intramuszkulárisan adott oxytetracyclin tehát nem csökkentette a tőgy fertőzöttségét.

A mastitissel kapcsolatban említendő még Kovács (2002) közlése, miszerint több szakember eredménye alapján a nagy tejtermelés könnyen tőgygyulladásra vezet, így az ilyen egyed ebből a szempontból nem előnyös.

Amerikában, ahol a *hormonkészítmények, növekedésserkentők* alkalmazása az állattenyésztésben megengedett, a kutatók megvizsgálták, hogy a hormonkezelések milyen mértékben befolyásolhatják a tejtermelést. Armstrong és mtsai. (1995) többször ellett angus (n=30), charolais (n=37), valamint szimentáli (n=30) teheneket kezeltek rekombinánsan előállított bovine szomatotropin növekedésserkentő készítménnyel (500 mg) az ellés utáni 124-228 nap között, kéthetente. A készítmény mindhárom fajtában hasonlóan növelte (P<0,01) a tej mennyiségét és a tejszír%-ot. Ugyanezen szerzők egy másik kísérletükben a bovine szomatotropin tenyészszezon előtti (ellés után 24 nappal), illetve utáni (ellés után 105 nappal), kéthetes intervallumokkal való adagolásának borjúnevelésre gyakorolt hatását vizsgálták. A tejtermelés mindkét esetben növekedett, de a növekedés mértéke a tenyészszezon utáni kezeléskor nagyobb volt.

Reiling és mtsai. (1995) közlése szerint tesztoszteronnal implantált tehenektől született üszők átlagos napi tejtermelése nem különbözött szignifikánsan a nem implantált szülők leány ivadékaiktól.

Mindenképpen meg kell jegyezni ezzel kapcsolatban, hogy az Európai Unióban mindennemű hormonkészítmény állattenyésztésben való alkalmazása tiltott (Szűcs, 1999; Mézes, 2001).

## A TEJTERMELÉS ÉS A BORJAK VÁLASZTÁSI SÚLYÁNAK KAPCSOLATA

Hazánkban, a borjúnevelő képesség jellemzésére a 205 napra korrigált súlyt és a választási testtömeg arányt alkalmazzák.

Többen felvetették, hogy a borjúnevelő képesség számszerűsítésére szolgáló mérőszámok, amelyek a borjú választási súlyát tartalmazzák, mennyire fejezik ki a tehén valódi borjúnevelő képességét, illetve tejtermelését. A borjú 205 napos súlyát ugyanis a tehén tejtermelésén kívül számos egyéb tényező is befolyásolja, mint pl. a szülőktől örökölt növekedési faktorok, a tehén elléseinek száma, a borjú ivara, születési súlya és ideje, az ikerelés, a termelési év, a telep, az abrak-kiegészítés és az életkortól függő gyarapodás mértéke (Cartwright, 1979; Matthes és mtsai., 1996; Gáspárdy és mtsai., 1998). A 205 napos súly értékelésekor esetenként az idegen borjak szopásának túrése is módosító tényező lehet (Bodó, 1978).

Miller és Wilton (1999) különböző apáktól (angus, charolais, gelbvieh, hereford, maine-anjou, pinzgauer, szimentáli és tarantaise) származó borjak (n=1824) választásig történő tömeggyarapodása, és a tehén fejőgép alkalmazásával megállapított 200 napos tejtermelése közt szoros genetikai korrelációt ( $r=0,76$ ) számított. Hasonlóak Klett és mtsai. (1962,  $r=0,67-0,81$ ), Gregory és mtsai. (1992,  $r=0,91$ ), illetve McKay és mtsai. (1994) korábbi eredményei hereford, angus, shorthorn, szimentáli és charolais keresztezésű teheneket illetően, valamint Ribeiro és Restle (1991) szarvasmarha×zebu keresztezésű tehenekre, továbbá Keller és mtsai. (1980,  $r=0,79$ ) cattalo tehenekre vonatkozó eredményei.

Bennett és Gregory (1996) több fajtára (angus, braunvieh, charolais, gelbvieh, hereford, limousin, pinzgauer, red poll és szimentáli), illetve hibridekre (MARC I., MARC II., MARC III.) vonatkozó vizsgálatában megállapította, hogy a tehén napi átlagos tejtermelésének növekedésével csökkent a borjak 200 napos súlyának varianciája.

Rahnefeld és mtsai. (1990) szerint a tehén tejtermelése a borjak választási súlyának varianciájához 58%-ban járul hozzá.

Euclides és mtsai. (1998) nellore tehenek és fleckvieh, chianina, charolais, nellore bikák, valamint fleckvieh×nellore, chianina×nellore, továbbá charolais×nellore genotípusú tehenek keresztezéséből született utódokat értékelték a 196. napon történő választásig. A nagyobb kifejlettkori súlyú apák használata nagyobb súlyú ivadékokat eredményezett (charolais>chianina>fleckvieh>nellore). A nagyobb tejtermelő képességgel rendelkező tehenek borjainak választási súlya nagyobb volt, így a fleckvieh×nellore és a charolais×nellore keresztezésű tehenek borjai választáskor nehezebbek voltak a chianina×nellore és a nellore tehenektől született borjaknál. Következtetésük szerint tehát a választási súlyt mind a borjú növekedési erélye, mind a tehén tejtermelő képessége befolyásolja. Ugyanerre a következtetésre jutottak Sinclair és mtsai. (1998) eltérő biológiai típusú tehenek (kistestű, alacsony tejtermelő képességű: aberdeen angus; kistestű és nagy tejtermelő képességű: welsh black; nagytestű és kis tejtermelő képességű: charolais; és nagytestű és nagy tejtermelő képességű: szimentáli) teljesítményének értékelésekor.

Portugál kutatók canchim (5/8 charolais-3/8 zebu) tehenek tejtermelése és borjaik növekedése közti összefüggést vizsgálták. A teljes laktációs tejtermelés szignifikáns ( $P<0,01$ ) hatással volt a borjak 12, illetve 18 hónapos súlyára. Bár a választás utáni súlygyarapodásra nem volt igazolható hatása, a nagyobb tejtermelésű tehenek borjai, a választásig történő nagyobb tömeggyarapodásnak köszönhetően, választási súlyban kialakult fölényük 80%-át 18 hónapos korig megtartották (DeAlencar és mtsai., 1992).



*Lovenyák* (2002) nagy hasonlóságot mutatott ki a borjak választásig ábrázolt növekedési görbéje és az anyatehén laktációs görbéje között.

*Kovács* (1999) rámutat arra, hogy a borjú súlya és az anya tejtermelése közti kapcsolatot nem célszerű a születéstől a választásig egyetlen számmal jellemezni. Külön értékelte ezért az említett összefüggést a laktáció 2-4, valamint 4-6. hónapjaiban, és  $r=0,59$  ( $P<0,005$ ), valamint  $r=0,24$  (NS) korrelációs együtthatót kapott eredményül. Többváltozós regresszió-analízist végezve azt is megállapította, hogy a tejhozam 44,3%-os hatással volt a borjak 6 hónapos súlyára, mely értékből a laktáció negyedik hónapjának tejhozama 29,2%-ot, a második hónap tejhozama 11,2%-ot, a hatodik hónapé pedig csak 3,9%-ot tesz ki. Eredményei szerint tehát a tejtermelés és a borjú súlya közti összefüggés jól követte a tejmennyiség laktáció alatti változását, melyből arra következtetett, hogy a tejnek születéstől a választásig limitáló szerepe van a borjú növekedésére. A kapcsolat laktációs szakaszonkénti értékelésének szükségességére utalnak *Sawyer és mtsai.* (1993) eredményei is, akik 3 éven keresztül vizsgálták 183 angus és 173 angus×holstein fríz keresztezésű elsőborjas tehén borjúnevelő képességét. Megállapították, hogy a rendelkezésre álló legelő minősége és a tehén által termelt tej mennyisége egyaránt befolyásolták a borjú növekedését. A keresztezett, napi 2 kg-mal több tejet termelő tehenek borjai napi 120 g-mal gyorsabban gyarapodtak a 150. életnapig. A 150. nap után ez a különbség a felére csökkent. A választáskor a keresztezett tehenek borjai 27,1 kg-al nehezebbek voltak az angus tehenek borjainál. Az angus×holstein fríz tehenek tejtermelése és a borjú növekedése között az 50-200. napig, az angus tehenek esetében viszont csak az 50-100. napig találtak statisztikailag igazolható összefüggést.

Úgy tűnik tehát, hogy a választási teljesítményt, fajtától függetlenül, erősen befolyásolja a tejtermelés. Az előzőekkel ellentétes eredményeket csak *Espasadin és mtsai.* (2001) közöltek, akik intenzív és extenzív legelőn tartott nellore, valamint canchim×nellore, angus×nellore, illetve szimentáli és nellore tehenek tejtermelését, továbbá a borjak szopási viselkedését vizsgálták a laktáció 60., 120. és 180. napján. Eredményeik szerint a tejtermelés sem a borjak szopási viselkedésével, sem tömeggyarapodásával nem mutatott statisztikailag igazolható összefüggést.

Kevesebb szakirodalmi adat található a tej összetevőinek a borjú súlyára gyakorolt hatásáról. *Klett és mtsai.* (1962), valamint *Keller és mtsai.* (1980) sem mutattak ki szignifikáns összefüggést a tej zsír-, fehérje-, illetve zsírmentes szárazanyag-tartalma, továbbá a borjú választásig történő súlygyarapodása között. Ettől eltérő eredményre jutottak *Kovács és Bakos* (2003), akik külön elemezték a tej fehérje-, valamint ezen belül kazein-tartalmának a borjú növekedésére gyakorolt hatását a laktáció első két hónapjában és a választáskor. A fehérjetartalom és a borjú két hónapos korig, illetve választásig (6 hónap) mért napi súlygyarapodása közt  $r=0,38$  ( $P<0,01$ ), illetve  $r=0,21$  ( $P<0,1$ ) korrelációs együtthatót számítottak. A kazeintartalom és a súlygyarapodás közötti korrelációs együtthatók ugyanezekben az időpontokban a következők voltak:  $r=0,50$  ( $P<0,001$ ) és  $r=0,32$  ( $P<0,01$ ). Eredményeik azt igazolják, hogy nem csak a tejmennyiségnél, hanem az összetevőknél is indokolt külön értékelní a borjú növekedésével való kapcsolatot a laktáció egyes szakaszaiban.

### **A TEJTERMELÉS ÖRÖKLŐDHETŐSÉGÉVEL KAPCSOLATOS KUTATÁSI EREDMÉNYEK**

Az előzőekben idézett eredményekből jól látható, hogy a borjú növekedése erősen függ az anya tejtermelésétől. A tulajdonság öröklődhetőségére vonatkozó eredmények a tejlő fajtákra megállapított öröklődhetőségi értékekhez hasonlóan alakulnak ( $h^2=0,2-0,3$ ).

Miller és Wilson (1999) 1824, különböző fajtájú szülőktől származó borjú anyjának adatait értékelve a tehén gépi fejéssel mért 200 napos tejtermelésének öröklődhetőségi értékét 0,35-nek, viszonylag alacsonynak számította.

Minick és mtsai. (2001) azt vizsgálták, hogy hogyan alakulnak magas (angus: +8,7; hereford: +7,6), illetve alacsony (angus: -6,2; hereford: -4,8) tejtermelésre vonatkozó örökítőértékű (EPD, estimated progeny difference) bikák (n=41) keresztezett leányainak (n=273, borjaik száma=660) tejtermelési mutatói. A választásig havonta mérték a tejtermelést, mérés-szopás-mérés módszerrel. A vizsgált tulajdonságok átlagértékei a magas, illetve alacsony örökítő értékkel rendelkező angus, valamint hereford apák leányaira vonatkozóan az 1. táblázatban olvashatók.

## 1. táblázat

A vizsgált tulajdonságok átlagértékeinek alakulása az eltérő genotípusú tehenekben (Minick és mtsai., 2001)

Vizsgált jellemző (kg)(2)	Apa fajtája és tejtermelésre vonatkozó örökítőértéke(1)			
	Angus, +8,7	Angus, -6,2	Hereford, +7,6	Hereford, -4,8
Napi tejtermelés az első hónapban(3)	6,9	5,9	7,1	5,7
Napi tejtermelés a 2. hónapban(4)	7,2	6,1	6,9	5,7
Napi tejtermelés a 3. hónapban(5)	6,1	5,1	5,1	4,3
Napi tejtermelés a 4. hónapban(6)	6,1	4,9	4,9	4,8
Napi tejtermelés az 5. hónapban(7)	4,8	4,0	4,2	3,8
Napi tejtermelés a 6. hónapban(8)	4,7	3,4	3,2	3,0
Napi tejtermelés a 7. hónapban(9)	3,7	2,5	3,0	3,0
Teljes laktációs tejtermelés(10)	911,4	729,6	758,0	664,2
Napi tejtermelés a laktáció csúcsán(11)	7,0	5,7	6,1	5,2
Borjak választási tömege(12)	237,3	218,2	222,2	214,1

Table 1: Mean values for lactation traits of cows of different genotype

Sire breed and milk EPD(1), Traits examined(2), Daily milk production in the 1<sup>st</sup> month of lactation, kg(3), Daily milk production in the 2<sup>nd</sup> month of lactation, kg(4), Daily milk production in the 3<sup>rd</sup> month of lactation, kg(5), Daily milk production in the 4<sup>th</sup> month of lactation, kg(6), Daily milk production in the 5<sup>th</sup> month of lactation, kg(7), Daily milk production in the 6<sup>th</sup> month of lactation, kg(8), Daily milk production in the 7<sup>th</sup> month of lactation, kg(9), Total lactation, kg(10), Daily milk production at peak of lactation, kg(11), Weaning weight of calf, kg(12)

A 7. hónap tejtermelését kivéve, minden vizsgált tulajdonságban igazolható különbség ( $P < 0,01$ ) volt a magas, illetve alacsony tej EPD-jű apák ivadécai között. A bika tej EPD-je tehát meghatározta a leányai tejtermelését. A magas örökítő értékkel rendelkező apák leányai jól örökölték a magasabb tejtermelést. Indokolt ezért hazánkban is a hústehenek tejtermelő képességének mérése, az egyes fajtákra jellemző értékek megállapítása, és az erre a tulajdonságra vonatkozó örökítő értékek számítása, mivel a fenti eredmények alátámasztják, hogy hasznos információként szolgál a választási teljesítmény javítására irányuló tenyésztői munkában.

### **KÖVETKEZTETÉSEK**

- A tejhozam mérésére a legelterjedtebb a mérés-szopás-mérés módszer, mivel viszonylag egyszerűen kivitelezhető, és megbízható eredményeket ad.
- A húsmarhák tejtermelése egyéb tulajdonságok, illetve különböző környezeti hatások által erősen befolyásolt, így az egyes vizsgálatok eredményei egymással nem jól összevethetők. A megfelelő tartás és takarmányozási technológia megválasztásával javul a tejtermelés.
- A borjú 205 napra korrigált választási súlya jó indikátora a tehén tejhozamának, de összefüggésüket a laktáció egyes szakaszaiban külön ajánlott értékelni. A választási súly és a tej összetétele közti kapcsolat tisztázásához további vizsgálatok végzése indokolt.

### **IRODALOM**

- Amstrong, J.D., Harvey, R.W., Poore, M.A., Simpson, R.B., Miller, D.C., Gregory, G.M., Hartnall, G.F. (1995). Recombinant bovine somatotropin increases milk yield and calf gain in diverse breeds of beef cattle – Associated changes in hormones and indexes metabolism. *J. Anim. Sci.*, 10. 3051-3061.
- Auchtung, T.L., Baer, D.J., Erdman, R.A., Barao, S.M., Dahl, G.E. (2002). Relation of growth hormone response to growth hormone-releasing hormone to estimation of milk production via deuterium oxide dilution in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 5. 1270-1274.
- Auchtung, T.L., Buchanan, D.S., Lents, C.A., Barao, S.M., Dahl, G.E. (2001). Growth hormone response to growth hormone-releasing hormone in beef cows divergently selected for milk production. *J. Anim. Sci.*, 5. 1295-1300.
- Bennett, G.L., Gregory, K.E. (1996). Genetic (co)variances among birth weight, 200-day weight, and postweaning gain in composites and parental breeds of beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 1. 2598-2611.
- Bodó I. (1978). Húshasznú üszők ivadékeljesítmény-vizsgálata. *Magyar Mezőgazdaság*, 21. 18.
- Boggs, D.L., Smith, E.G., Schalles, R.R., Brent, B.E., Corah, L.R., Pruitt, R.J. (1980). Effects of milk and forage intake on calf performance. *J. Anim. Sci.*, 51. 550.
- Bottger, J.D., Hess, B.W., Alexander, B.M., Hixon, D.L., Woodard, L.F., Funston, R.N., Hallford, D.M., Moss, G.E. (2002). Effects of supplementation with high linoleic or oleic cracked safflower seeds on postpartum reproduction and calf performance of primiparous beef heifers. *J. Anim. Sci.*, 8. 2023-2030.
- Brown, M.A., Brown, A.H. (2002). Relationship of milk yield and quality to preweaning gain of calves from Angus, Brahman and reciprocal-cross cows on different forage systems. *J. Anim. Sci.*, 10. 2522-2527.

- Brown, M.A., Tharel, L.M., Brown, A.H., Jackson, W.G., Miesner, J.R. (1993). Milk production in Brahman and Angus cows on endophyte infected fescue and common bermudagrass. *J. Anim. Sci.*, 5. 1117-1122.
- Cartwright, T.C. (1979). Size as a component of beef production efficiency: cow – calf production. *J. Anim. Sci.*, 48. 974-980.
- DeAlencar, M.M., Ribeiro, R.P., Verissimo, C.J., Duram, J.T., Moro, M.E.G. (1992). Effects of milk production of cows on postweaning growth of Canchim calves. *Persquisa a Agropecuaria Brasileira*, 1. 105-110.
- DeMendonca, G., Pimentel, M.A., Cardellino, R.A., Osorio, J.D.C. (2002). Milk production in primiparous of Hereford cattle and growth of crossbred Taurus and Indicus calves. *Revista Brasileira de Zootecnica – Brazilian Journal of Animal Science*, 1. 467-474.
- Espasadin, A.C., Packer, I.U., DeAlencar, M.M. (2001). Milk yield and suckling behavior in five beef cattle production system. *Revista Brasileira de Zootecnica – Bras. J. Anim. Sci.*, 3. 702-708.
- Euclides, K., DeFigueiredo, G.R., DaSilva, L.O.C., Alves, R.G.D. (1998). Age at 165 kg of liveweight for progenies of Nellore, Fleckvieh, Chianina, Charolais, F1's and backcrosses. *Revista Brasileira de Zootecnica – Bras. J. Anim. Sci.*, 5. 899-905.
- Gáspárdi A., Szabára L., Sváb L., Bodó I. (1998). Charolais borjak választási súlyának üzemi értékelése egyedi állatmodell alkalmazásával. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 6. 503-513.
- Gregory, K.E., Cundiff, L.V., Koch, R.M. (1992). Effects of breed and retained heterosis on milk-yield and 200-day weight in advanced generations of composite populations of beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 8. 2366-2372.
- Ingrand, S., Agabriel, J., Lassalas, J., Dedieu, B. (1999). How group feeding influences intake level of hay and feeding behaviour of beef cows. *Annales de Zootechnie*, 6. 435-445.
- Iváncsics J., Kovács A.Z. (1999). Zusammensetzung des Kolostrums bei einigen Fleischrinderrassen in abhángigkeit von der nach den Abklaben verstrichenen Zeit. *Arch. für Tierzucht*, 1. 17-32.
- Jenkins, T.G., Ferrell, C.L. (1992). Lactation characteristics of 9 breeds of cattle fed various quantities of dietary energy. *J. Anim. Sci.*, 6. 1652-1660.
- Jenkins, T.G., Ferrell, C.L., Roberts, A.J. (2000). Lactation and calf weight traits of mature crossbred cows fed varying daily levels of metabolizable energy. *J. Anim. Sci.*, 1. 7-14.
- Kane, K.K., Creighton, K.W., Petersen, M.K., Hallford, D.M., Remmenga, M.D., Hawkins, D.E. (2002). Effects of varying levels of undegradable intake protein on endocrine and metabolic function of young post-partum beef cows. *Theriogenology*. 9. 2179-2191.
- Keller, D.G. (1980). Milk production in Cattalo cows and its influence on calf gains. *Can. J. Anim. Sci.*, 60. 1-9.
- Klett, R.H., Mason, T.R., Riggs, J.K. (1962). Preliminary studies on milk production of beef cows. Milk production of beef cows and its relationship to the weaning weight of their calves. *Proceeding Western Section Abstracts*, 24. 586.
- Kress, D.D., Andersson, D.C. (1974). Milk production in Hereford cattle. *Proceeding Western Section Abstracts*, 38. 1320.
- Kovács, A.Z. (1999). Anyatehenek tejelékenysége és a borjak növekedésének összefüggése. *Doktori értekezés. PANNON Agrártudományi Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar, Mosonmagyaróvár*. 1-121.

- Kovács, A.Z. (2002). Húshasznú anyatehenek tejtermelése, különös tekintettel a magyartarka nem fejt változatára. A magyartarka, 3. 8-9.
- Kovács, A.Z., Makos, G. (2003). Influence of milk ingredients on the weight gain of calves. (A tej összetevőinek hatása a borjak súlygyarapodására). Állattenyésztés és Takarmányozás, 52:4. 347-359.
- Lamminger, A., Hamann, H., Rohrmoser, G., Rosenberger, E., Krausslich, H., Distl, O. (2000). Relationship between polledness and traits used in the breeding objectives for German Fleckvieh. Zuchtungskunde, 5. 325-339.
- Lents, C.A., Wettemann, R.P., Paape, M.J., Viczarra, J.A., Looper, M.L., Buchanan, D.S., Lusby, K.S. (2002). Efficacy of intramuscular treatment of beef cows with oxytetracycline to reduce mastitis and to increase calf growth. J. Anim. Sci., 6. 1405-1412.
- Lovenyák K. (2002). Anyatehenek laktáció alatti tejtermelésének változása, és az azt befolyásoló tényezők. TDK Dolgozat, Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Szarvasmarha- és Juhtenyésztési Intézet, Szarvasmarha-tenyésztési Tanszék.
- Manninen, M., Aronen, I., Hutha, H. (2000). Effect of feeding level and diet type on the performance of crossbred suckler cows and their calves. Agricultural and Food Science in Finland, 1. 3.
- Matthes, H.D., Rudolph, P.E., Herrendörfer, G. (1996). Arch. Tierzucht, 2. 121-127.
- 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. 2. Milk production. J. Anim. Sci., 1. 77-84.
- McKay, R.M., Rahnefeld, G.W., Weiss, G.M., Fredeen, H.T., Lawson, J.E., Newman, J.A., Bailey, D.R.C. (1994). Milk yield and composition in first-cross and backcross beef cows. Can. J. Anim. Sci., 2. 209-216.
- Mézes M. (2001). A hús- és zsírttermelés élettani és biokémiai alapjai. Tantárgyi tájékoztató. Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Takarmányozástani Tanszék.
- Miller, S.P., Wilton, J.W. (1999). Genetic relationships among direct and maternal components of milk yield and maternal weaning gain in a multibreed beef herd. J. Anim. Sci., 5. 1155-1161.
- Minick, J.A., Buchanan, D.S., Rupert, S.D. (2001). Milk production of crossbred daughters of high- and low-milk EPD Angus and Hereford bulls. J. Anim. Sci., 6. 1386-1393.
- Mondragon, I., Wilton, J.W., Allen, O.B., Song, H. (1983). Stage of lactation effects, repeatabilities and influences on weaning weights of yield and composition of milk in beef cattle. Canadian Journal of Animal Science, 63. 751-761.
- Newman, M.A., Wilson, L.L., Cash, E.H., Eberhart, R.J., Drake, T.R. (1991). Mastitis in beef cows and its effects on calf weight-gain. J. Anim. Sci., 11. 4259-4272.
- Ózsvári L., Illés B.Cs., Fux A., Bíró O. (2003). A Staphylococcus aureus tőgygyulladás által okozott gazdasági veszteségek számszerűsítése egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben. Acta Agr. Kapos. 1. 1-8.
- Park, C.S., Danielson, R.B., Kreft, B.S., Kim, S.H., Moon, Y.S., Keller, W.L. (1998). Nutritionally directed compensatory growth and effects on lactation potential of developing heifers. J. Anim. Sci., 1. 243-249.
- Patterson, D.C., Moore, C.A., Moss, B.W., Kilpatrick, D.J. (2002). Parity-associated changes in slaughter weight and carcass characteristics of 3/4 Charolais crossbred cows kept on a lowland grass/grass silage feeding and management system. Anim. Sci., 2. 221-235.

- Ponter, A.A., Douar, C., Milaot, J.P., Benoit-Valiergue, H., Grimard, B. (2000). Effect of underfeeding post-partum Charolais beef cows on composition of plasma non-esterified fatty acids. *Anim. Sci.*, 2. 243-252.
- DeQuadros, S.A.F., Lobato, J.F.P. (1997). Effects of stocking rate on milk production of primiparous beef cows and on the development of their calves. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnica – Journal of the Brazilian Society of Animal Science*. 1. 27-33.
- Rahnefeld, G.W., Weiss, G.M., Fredeen, H.T. (1990). Milk yield and composition in beef cows and their effect on cow and calf performance in two environments. *Can. J. Anim. Sci.*, 70. 409-423.
- Reiling, B.A., Berger, L.L., Faulkner, D.B., McKeith, F.K., Nash, T.G. (1995). Effect of prenatal androgenization on performance, lactation, carcass, and sensory traits of heifers in a dingle calf heifer system. *J. Anim. Sci.*, 4. 986-992.
- Ribeiro, E.L.D., Restle, J. (1991). Performance of straightbred Charolais and Aberdeen Angus calves or crosses with Nellore. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 8. 1145-1151.
- Robinson, O.W., Yusuff, M.K.M., Dillard, E.U. (1978). Milk production in Hereford cows. I. Means and correlations. *J. Anim. Sci.*, 47. 131-136.
- Sawyer, G.J., Milligan, J., Barker, D.J. (1993). Performance of young Angus and Angus×Friesian cattle in the South-West of Western-Australia. 2. Calf productivity and its relationships with milk production and reproduction. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 5. 523-529.
- Scholz, H., Kovács A.Z., Stefler J., Fahr, R.D., VonLengerken, G. (2001). Milk yield and milk quality of beef cows during the suckling period. *Arch. für Tierzucht*, 6. 611-620.
- Sinclair, K.D., Yildiz, S., Quintans, G., Broadbent, P.J. (1998). Annual energy intake and the performance of beef cows differing in body size and milk potential. *Anim. Sci.*, 3. 643-655.
- Szűcs, E. (1999). Szóbeli közlés.
- Teichmann, S., Fahr, R.D., Mörchen, F., VonLengerken, G. (1998). Feed intake and feed utilization of cows suckling a calf (German Angus and German Simmental) during early lactation. *Proceedings of 5<sup>th</sup> Scientific Days of Beef Cattle Breeding, Halle-Wittenberg*.
- Triplett, B.L., Neuendorff, D.A., Randel, R.D. (1995). Influence of undegraded intake protein supplementation of milk production, weight gain, and reproductive performance on postpartum Brahman cows. *J. Anim. Sci.*, 11. 3223-3229.

Levelezési cím (*corresponding author*):

**Zándoki Rita**

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar  
2103 Gödöllő, Pf. 303.

*Szent István University, Faculty for Agricultural and Environmental Sciences  
H-2103 Gödöllő, P.O.Box 303.*

Tel.: 36-28-410200/1644, Fax: 36-28-410804

e-mail: rzandoki@freemail.hu