

ADATOK A MAGYAR HÁZIBIVALY TEJTERMELŐKÉPESSÉGÉRŐL, FEJHETŐSÉGÉRŐL ÉS LAKTÁCIÓS TEJTERMELÉSÉRŐL

BARNA BRIGITTA - HOLLÓ GABRIELLA

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők, jelen tanulmányukban adatokat szolgáltatnak az egyetlen öko-minősítésű magyar bivalyállomány tejtermelő-képességéről. Az állomány átlagos fejési ideje 335 mérés átlagában $8,35 \pm 2,50$ perc volt, a fejésenként kifejt tej mennyisége $2,40 \pm 0,74$ kg, az átlagos fejési sebesség pedig $0,30$ kg/perc. A napszak hatása a fejés időtartamára és a kifejt tej mennyiségére szignifikánsnak bizonyult; este a tehenek egy része nem is adta le a tejet. Az életkor hatását elemezve mind a fiatal, mind az öreg tehenek fejhetősége rosszabb, mint a „középkorú” (6-10 éves) teheneké. A bivalytehenek ($n=19$) átlagos laktációs tejtermelése 1115 kg volt. A legnagyobb laktációs tejtermelést a hatodik laktációban mérték, a legkevesebbet a második laktációban, ebben a csoportban volt a legrövidebb laktációs időtartam is. A tejelő napok száma átlagosan 239 nap, a legrövidebb a második, a leghosszabb a $8.-10.$ laktációs állatoknál. A napi tejmennyiség átlaga $4,8$ kg, lényegesen nem tért el a különböző laktációkban. A tejszírttermelést tekintve a legtöbb zsírmennyiséget a $6.$ laktációban (107 kg), a legkevesebbet a $2.,$ a $8.$ illetve a $10.$ laktációban mérték (94 kg). A zsírmentes szárazanyag és a fehérje mennyisége átlagosan 113 kg illetve 49 kg volt. A hatodik laktációig mindkét beltartalmi érték nőtt. A mozzarella termelés a $6.$ laktációig növekedett. A laktációs görbe az egyes életkorcsoportokban eltért egymástól, a fiatalabb korcsoportok a csúcstermelést a $60.-75.$ nap között, míg 10 évnél idősebb állatok később, $100.$ nap körül érték el. A perzisztencia a $6-10$ év közötti korcsoportban alakult legkedvezőbben.

SUMMARY

Barna, B. - Holló, G.: FACTS ABOUT HUNGARIAN DOMESTICATED BUFFALO'S MILK PRODUCTION TRAITS, MILKABILITY AND LACTATION MILK YIELD

In this study, authors provide data about milk production traits of only one certified organic buffalo herd in Hungary. The average milking time, milk yield and milking speed of 335 milking observations were 8.35 ± 2.50 min, 2.40 ± 0.74 kg and 0.30 kg/min, respectively. Time of milking (morning or evening) had a significant effect on milking time and milk yield, evening milking was not recorded in case of some buffaloes. The milkability in young and old age categories was lower than animals from age category from 6 to 10 years old. The average milk production per lactation of buffaloes ($n=19$) was 1115 kg. The highest milk production was detected in 6th lactation, whilst the lowest in 2nd lactation, the shortest lactation length was measured here as well. The average lactation period was 239 days, the shortest one was the second lactation, and the longest one was in 8th–10th lactations. The daily milk yield was same in all lactations (4.8 kg). The mean fat kg was the highest in 6th lactation (107 kg), and the lowest in 2nd, 8th, 10th lactations (94 kg). The overall mean non-fat solids and protein kg were in average 113 kg and 49 kg, resp. These values increase with the lactation number until 6th lactation. The mozzarella yield index increased until 6th lactation. The lactation curve was different in the various age classes; the maximum daily milk yield was between 60 - 75 days of lactation in younger animals, while older animals (more than 10 years of age) reached peak lactation later, around 100 days. The persistency was the most favourable for buffaloes in 6–10 years of age.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A FAO adatok alapján a világ összes tejtermelésének 84%-át a szarvasmarha tehenek, míg 12%-át a bivalyok adják (*El-Debaky és mtsai*, 2019).

A Kárpát-medence bizonyítottan a bivaly elterjedésének északi határa volt. Konkrét adat a bivaly jelenlétéről a XII. századból ismeretes, miszerint a törökök és bolgárok által terjedt el Erdélyben, a Maros és a Duna völgyében. A Kárpát-medencében igavonó erejéért tenyésztették, de tejét és a borjak húsát is fogyasztották. Erdélyen kívül Somogy, Zala és Szolnok megyében tenyésztették, olyan gazdaságokban, ahol rendkívüli igavonó erejére volt szükség, de csak silány, rossz minőségű, savanyú széna termett. A XX. század elején, 1911-ben a Kárpát-medencei állomány 155 ezer állatot számlált (*Tózsér és Bedő*, 2003), ennek 80%-át Erdélyben tartották.

A magyar házi bivaly fennmaradásának elősegítésére, a tenyésztési elvek meghatározására és ellenőrzésére 1999. szeptember 28-án megalakult a Magyar Bivalytenyésztők Egyesülete. A bivalylétszám a 2019. évi nyilvántartás alapján meghaladta a 4000 egyedszámot ([http_1.](http://1.)).

A bivalytej a tehéntejnél alkalmasabb tejtermék előállítására, például 1 kg (mozzarella) sajtához átlagosan 8-10 kg tehéntej szükséges míg bivalytej esetében csak 5 kg (*Thomas*, 2005).

A tejelő bivaly termelésének nagy hagyománya van Ázsiában (India, Pakisztán), ezen kívül a kaukázusi országokban (Azerbajdzsán, Grúzia, Örményország), és Egyiptomban, ahol a friss bivalytej, a dahi (kultúrárs savanyú tej), a ghee (vaj) és a joghurt is népszerű. Európában az olasz tejelő bivaly a leghíresebb, amely főleg a bivaly mozzarella sajt népszerűségének köszönhető. Az utóbbi évtizedekben az olasz bivalypopuláció nagysága jelentősen megnőtt (*Spanghero és mtsai*, 2004), melynek oka; egyrészt a mozzarella sajt iránti megnövekedett kereslet. Másrészt a bivaly a tejelő szarvasmarha alternatívája lett Olaszországban, ugyanis az Európai Unióban a bivalytejre 2015 előtt sem volt kvóta (*Di Luccia és mtsai*, 2003). A bivalytej drágább, mint a tehéntej, és a tej zsírtartalma nagyobb a tejelő szarvasmarha fajtákéhoz képest (*Rosati és Van Vleck*, 2002; *Khan és Iqbal*, 2009). Az egészségtudatos táplálkozás előnyben részesíti a bivalytejet, koleszterintartalma ugyanis a tehéntejénél kisebb (*Zicarelli*, 2004; *Khan és Iqbal*, 2009), emellett nagyobb mennyiségben tartalmaz bioprotektív anyagokat (immunglobulin, laktoferrin, laktoperoxidáz).

A folyami fajták a mocsári típusoknál több tejet termelnek, mivel tejtermelésre szelektálták (*Mohran*, 1991). A világon 22 tejelő típusú bivalyt tartanak számon, melyek közül a legelterjedtebb a *nili-ravi*, a *kundi*, az *egyiptomi* és a *murrah*. A kínai mocsári bivaly tejtermelő-képessége 500-800 kg/laktáció, ugyanakkor a szelektált állományok tejtermelése ennél jóval nagyobb, átlagosan 1093 kg/laktáció volt (*Yang és mtsai*, 2007). Hasonló körülmények között a tisztavérű *murrah* és *nili-ravi* fajták laktációs tejtermelése 2133 kg és 2262 kg (*Yang és mtsai*, 2004). Az olasz *mediterrán* bivaly tejtermelése az első a világon, 2221 kg/egyed, 46 799 egyed termelési adatait figyelembe véve (*Borghese*, 2009). Az átlagos napi tejtermelés a laktáció során 9,21 kg/nap (*Sarubbi és mtsai*, 2012). Olaszországban 49932 bivalytehén termelését rögzítették 2018-ban. Az eredmények szerint a 270 napra korrigált laktációs tejtermelés 2357 kg, 8,43% zsír- és 4,63% fehérjetartalommal.

Az elit állatok tejtermelése meghaladja az 5000 kg-t (ANASB, 2018). Romániában az átlagos tejtermelés 1800 kg (274 nap alatt), de az elit állatok termelése 3290 kg/laktáció, 5,2 - 6,2% zsírtartalom és 3,5 - 3,9% fehérje (Vidu, 2010 cit. *Borghese*, 2013). Az új bolgár tejelő fajta a bolgár *murrah* (mediterrán bivaly x indiai *murrah* keresztezéséből létrejött fajta) 2000 kg tejhozammal rendelkezik. A szelekciós programot *Alexiev* (1979) cit. *Borghese* (2013) dolgozta ki és *Peeva* (2000) cit. *Borghese* (2013) fejlesztette tovább. A tejhozamban az éves genetikai előrehaladás 1-1,1%. A keresztezés hatására a fajta típusában és testméretében is átalakult, jelenleg ez adja az állomány 80%-át. Számos egyed a 2500-3000 kg laktációs tejtermelést eléri, a csúcstenek pedig több mint 4500 kg-t termelnek.

A tej összetételét a laktáció stádiuma, a laktációs szám, a fajta/típus, a takarmányozás, a környezet és a tőgy egészségi állapota befolyásolja (*Yadav és mtsai*, 1991; *Neeru–Singh*, 1995). Összehasonlítva a tehéntejjel, a bivalytejben nagyobb a fehérje- és a zsírtartalom (*Abd El-Salam és El-Shibiny*, 2011). Az olasz mozzarrella sajt gyártásához alapkövetelmény a koncentrált, 5 % fehérjetartalmú és 8 % zsírtartalmú bivalytej (*Di Luccia és mtsai*, 2003).

A magas zsírtartalomnak köszönhetően a zsír:fehérje arány a bivalytejben 1,7-1,8:1. Az összes szárazanyag-tartalom 17-19% körül alakul, melyből a laktóztartalom 4,5–5% (*Ganguli*, 1974; *Castagnetti és mtsai*, 1996). Érdekes, hogy az 1941-42. évi tejellenőrzési adatok szerint az "Észak-erdélyi Állattenyésztő Egyesületek Szövetsége" területén ellenőrzött bivalytehenek tejének átlagos zsírszázaléka 8,1% volt, az ellenőrzött tehenek között volt olyan egyed, melynek tejsír elérte a 16,2%-ot (*Dunka*, 2015).

A szárazanyag-tartalom, a zsírmentes szárazanyag-tartalom, a laktóz és a hamu mennyisége növekszik a laktációs számmal, míg a laktációs szám nincs hatással a zsír- és a fehérjetartalomra (*Kholif*, 1997; *Sodi és mtsai*, 2008). A zsír- és a szárazanyag-tartalom nő, a laktóztartalom csökken, ezzel ellentétben a fehérje- és hamutartalom a kezdeti csökkenés után a laktáció előrehaladtával nő (*Shah és mtsai*, 1983; *Kholif*, 1997; *Dubey és mtsai*, 1997; *Bhonise és mtsai*, 2003).

A jól perzisztáló bivalytehén tejtermelését hosszú időn át, viszonylag magas színvonalon megtartja. *Khan és Chaudhry* (2000) *nili-ravi* fajtánál 87%-os perzisztenciát állapított meg. A hosszabb laktációjú tehenek jobb perzisztenciával rendelkeztek. *Penchev és Peeva* (2013) eredményei szerint bolgár *murrah* perzisztenciája igen jó, 89,22%. A varianciája a legnagyobb mértékben a tejelő napok számával és az ellésszámmal magyarázható, kiemeli továbbá, az évszak hatását, jobb perzisztencia érték figyelhető meg az ősszel és a tavasszal született tehenek esetében. A bivalynak hosszabb a tőgybimbója és a bimbócsatornája is, mint a szarvasmarháé (*Thomas és mtsai*, 2004). Az előlső és hátsó tőgybimbók átlagosan 5,8-6,4 cm, illetve 6,9-7,8 cm hosszúak, 2,5-2,6 és 2,6-2,8 cm-es átmérővel. A tejszatorna hámja és a záróizom is vastagabb a bivalynál, így nagyobb erő szükséges a tejszatorna kinyitásához (*Borghese*, 2012). Ezen okok miatt a bivalyt „nehéz fejősnak” is szokás nevezni. A tej elválasztást és tárolást a tőgymedence mérete befolyásolja, ennek mérete bivaly esetében kisebb, mint szarvasmarhában. A tej nagyobb része az alveolusokban tárolódik, így ha a tejleadás előtt, megzavarják az állatot a tejleadás gátoltta válik. A különböző előstimulációk közül a bivaly a kézérintésre és a fejés ideje alatti etetésre reagált a legjobban (*Thomas*, 2005).

Vizsgálatunk célja a hazai fejt bivalypopuláció tejtermelő-képességének valamint

a laktációs tejtermelés és a bivalytej összetételének ultrahangos tejanalizátorral történő meghatározása során nyert adatok elemzése.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Próbafejés, tejmintavétel

A Virágoskúti Kertészeti Kft. (Balmazújváros) vókonnyatanyai tenyészetében az ország egyetlen öko-minősítésű bivalyállományában havi próbafejéseket végeztünk. Az állatokat naponta kétszer, reggel 4.30-kor és délután 4 órakor fejk, összesen három sajtaros fejőgéppel (De Laval). A tehenek takarmányozása kora nyártól őszig legelőre, míg a tavaszi és téli időszakban lucernaszénára, kukoricaszár és abrakra alapozott. Az átlagos tehénlétszám 25-30 a selejtezés és az elsőborjas tehenek függvényében, az első ellési életkor 1403 ± 384 nap (46 hónap), a két ellés közti idő 564 ± 177 nap (18,5 hónap). A bivaly tehenek fejhetőségének vizsgálata során a fejési időt stopperrel mértük, kezdete a fejőkelyhek feltétele, vége a fejőkelyhek levételének időpontja. A kifejt tej mennyiségét a sajtárból mérőedénybe öntve mértük meg és az adatokat rögzítettük. A fejési sebességet a kifejt tej mennyisége és a fejési idő alapján számítottuk ki. A kifejt elegytejből 20 ml tejminta kivételével Ekomilk Ultra Pro ultrahangos tejanalizátorral (Bulteh 2000, Stara Zagora, Bulgária) mértük meg a tejösszetételt ($n=335$).

A laktációs tejtermelés meghatározásához 2013. február és 2014. szeptember közötti időszakban végzett összesen 16 próbafejés eredményeit használtuk fel. Az ICAR előírásai szerint a 180 napnál rövidebb laktációs idejű állatokat kizártuk az értékelésből, az első tejmérést legkorábban az ellést követő 5. napon végeztük el; összesen 19 tehénél határoztuk meg a laktációs tejtermelést, ebből 6 második, 8 harmadik, 2 hatodik, és 1 nyolcadik, 1 kilencedik és 1 tizedik laktációs volt.

A laktációs tejtermelést a laktáció során a próbafejéskor mért napi tejmenyiség (reggeli+esti fejés) alapján számoltuk ki. A laktációs zsír, a zsírimentes szárazanyag és a fehérje mennyiségét és a százalékát az ultrahangos mérési eredmények alapján számítottuk ki.

Az ún. mozzarella termelést (MP, mozzarella production) Altiero és mtsai (1989) által kidolgozott képlet alapján határoztuk meg.

$$MP = \text{Tejhozam} \times [(3,5 \times \text{Fehérje}\%) + (1,23 \times \text{Zsír}\%) - 0,88] / 100$$

Statisztikai értékelés

Az adatok előkészítése statisztikai értékelésre Microsoft Office Excel 2010 programmal történt. Az eredmények további feldolgozására (kiugró értékek szűrése, adatok normál eloszlásának vizsgálata), pedig az IBM SPSS 20.0 (version 20, SPSS, Inc., Chicago, IL, USA) statisztikai programcsomaggal végeztük el. Az életkor alapján három csoportot képeztünk: 10 évesnél idősebbek, 6-10 éves közöttiek és a 6 évesnél fiatalabbak. A laktáció stádiuma alapján is 3 kategóriát képeztünk (90 napnál kevesebb, 91-180 nap között, 181 nap feletti).

A fejhetőség megítélésakor a fejés idejét (reggeli és esti fejés), a laktáció stádiumát, az életkort, és az ellések számát (egyszer-többször ellett) egytényezős

variancia-analízissel értékeltük, a csoportok közötti különbségek kimutatására pedig Tukey tesztet használtunk. A laktációs szám hatását a laktációs tejtermelésre, a tejösszetételre és a mozzarella indexre egytényezős variancia-analízissel határoztuk meg, a csoportok közötti eltérések kimutatására a Tukey tesztet alkalmaztuk. Az egyes csoportok közötti szignifikáns különbségnek a $p < 0,05$ szintet tekintettük.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Az átlagos fejési idő 335 mérés átlagában $8,35 \pm 2,50$ perc volt (1. táblázat), a fejésenként kifejt tej mennyisége $2,40 \pm 0,74$ kg, az átlagos fejési sebesség pedig $0,30$ kg/perc. *Boselli és mtsai* (2010) olasz mediterrán bivalyteheneknél ennél rövidebb ($5,16 \pm 0,29$ perc) fejési időről számoltak be, a kifejt tej mennyisége is több ($3,15 \pm 0,17$ l) volt, így a tejleadás sebessége kétszerese ($0,61$ l/perc) volt az általunk vizsgált tehenekének, feltehetően a tejirányú szelekció következményeként. A olasz mediterrán bivalytehenek esetében a stimulációtól a tejleadásig eltelt idő *Borghese és mtsai* (2007) szerint átlagosan 133 ± 14 másodperc, ami nem változik a reggeli és az esti fejés alkalmával. *Boselli és mtsai* (2004) eredményei alapján az átlagos fejési sebesség reggel $0,86$ kg/perc, míg este $0,77$ kg/perc.

1. táblázat

A fejési idő, a tejmennyiség és a fejési sebesség alakulása

Megnevezés (1)	Fejési idő, perc (2)	Tejmennyiség, kg (3)	Fejési sebesség, kg/perc (4)
Reggeli fejés (5) (n=190)	$8,69 \pm 2,56^a$	$2,62 \pm 0,68^a$	$0,32 \pm 0,14$
Esti fejés (6) (n=145)	$7,91 \pm 2,16^b$	$2,12 \pm 0,70^b$	$0,29 \pm 0,13$
<6 éves (7) (n=138)	$8,29 \pm 2,53$	$2,41 \pm 0,64^{ab}$	$0,30 \pm 0,13^{ab}$
6-10 éves (8) (n=94)	$8,21 \pm 2,18$	$2,63 \pm 0,83^a$	$0,34 \pm 0,13^a$
>10 éves (9) (n=103)	$8,56 \pm 2,77$	$2,19 \pm 0,71^b$	$0,27 \pm 0,14^b$
Egyszer ellett (10) (n=38)	$7,57 \pm 1,63$	$2,22 \pm 0,81$	$0,26 \pm 0,13$
Többször ellett (11) (n=297)	$8,41 \pm 2,55$	$2,43 \pm 0,73$	$0,30 \pm 0,14$
Laktációs szakasz (12) <90 nap (n=97)	$8,51 \pm 2,72$	$2,75 \pm 0,61^a$	$0,37 \pm 0,14^a$
91-180 nap (13) (n=108)	$8,26 \pm 2,34$	$2,45 \pm 0,81^b$	$0,31 \pm 0,13^b$
>181 nap (14) (n=130)	$8,31 \pm 2,49$	$2,10 \pm 0,64^c$	$0,26 \pm 0,12^c$
Főátlag (15)	$8,35 \pm 2,50$	$2,40 \pm 0,74$	$0,30 \pm 0,14$

Table 1. Alteration of milking time, milk yield and milking speed

item (1); milking time, min (2); milk yield, kg (3); milking speed kg/min (4); morning milking (5); evening milking (6); <6 years old (7); 6-10 years old (8); >10 years old (9); primiparous (10); multiparous (11); stage of lactation <90 days (12); stage of lactation 91-180 days (13); stage of lactation >181 days (14); overall mean (15);

^{a,b,c} szignifikáns különbséget jelöl $p < 0,05$; ^{a,b,c} means significant differences $p < 0,05$

A napszak hatása a fejés idejére és a kifejt tej mennyiségére kísérletünkben szignifikánsnak bizonyult; reggel több tejet, hosszabb idő alatt, de gyorsabban adják le, mint este. Megfigyeléseink szerint este a tehenek egy része nem is adja le a tejet. A tejleadás stimulálása a borjak jelenlétével történik, a biogazdaságban ugyanis nem engedett oxitocin injekció alkalmazása. Egyes, először ellett nehezen fejhető egyedeknél először engedik, hogy a borjú is szopjon a tejleadás stimulációja miatt.

Az életkor hatását elemezve látható, hogy mind a fiatal, mind az öreg tehenek fejhetősége rosszabb, mint a „középkorú” (6-10 éves) teheneké. A fejéshez, a fejőgéphez szoktatás az ellést követően nem könnyű feladat. Nem meglepő tehát, hogy az első ellésű bivaly tehenek fejhetősége elmarad a többször ellettekétől. A laktáció szakaszát tekintve az tapasztalható, hogy a laktáció előre haladtával a fejhetőség romlik.

2. táblázat

A tejelő napok száma, a napi tejtermelés és a laktációs tejtermelés alakulása az egyes laktációkban

Laktációs szám (1)	Tejelő napok száma, nap (2)	Laktációs tejtermelés, kg (3)	Napi tejhozam, kg (4)
2. laktáció (5) (n=6)	205±32	1082±264	5,2±0,7
3. laktáció (6) (n=8)	242±38	1152± 78	4,8±0,6
6. laktáció (7) (n=2)	235±26	1170±136	5,1±1,1
8.-10. laktáció (8) (n=3)	299±78	1049±253	3,5±0,5
Főátlag (9) (n=19)	239±50	1115±179	4,8±0,8

Table 2. Lactation length, daily milk yield and lactation milk yield according to lactations

number of lactation (1); length of lactation, days (2); lactation milk yield, kg (3); daily milk yield, kg (4); 2nd lactation (5); 3rd lactation (6); 6th lactation (7); 8-10th lactation (8); overall mean (9)

A telepen lévő 25 bivalytehénből 19 tehén tejelőnapjainak száma haladta meg a 180 napot. Ezek laktációs tejtermelését számoltuk ki a próbafejések adatai alapján. A tejtermelést laktáció szerinti bontásban a 2. táblázat mutatja be. A bivalytehenek átlagos laktációs tejtermelése 1115 kg volt. *Sarubbi és mtsai* (2012) szerint az olasz bivaly 270 napra korrigált laktációs tejtermelése 1863-2286 kg között mozog, ettől elmarad a hazai állomány teljesítménye, de a román bivaly átlagos laktációs tejtermelésével (1111 kg/laktáció) megegyezik (*Popa és mtsai*, 2014). A legnagyobb laktációs tejtermelést a hatodik laktációban mértük (1170 kg), a legkevesebbet a második laktációban, ebben a csoportban volt a legrövidebb a laktáció hossza. A csoportok között különbség nem volt szignifikáns. A tejelő napok száma átlagosan 239 nap, a legrövidebb a második, a leghosszabb a 8.-10. laktációs állatoknál. Ez az érték kisebb, mint az ICAR által megadott 270 tejelő nap a standard laktáció számításakor. A napi tejtermenység átlaga 4,8 kg, lényegesen nem tért el a különböző laktációkban. Ez az érték jóval elmarad a tejtermelésre szelektált olasz mediterrán bivaly tejtermelésétől (9,11 kg/nap, *Bufano és mtsai* 2006; 9,21 kg/nap, *Sarubbi és mtsai*, 2012; 13,87 kg/nap *Coletta és mtsai* (2007), viszont hasonló a brazil bivaly teljesítményéhez (5 kg/nap, *Oliveira és mtsai* 2006;

4,52 kg/nap, Macedo és mtsai, 2001). A tejszírttermelést tekintve (3. táblázat) a legtöbb zsírmennyiséget a 6. laktációban (107 kg), a legkevesebbet a 2. és a 8.-10. laktációban mértünk (94 kg). A zsírmentes szárazanyag és a fehérje mennyisége átlagosan 113 kg illetve 49 kg volt. Az egyes laktációk között statisztikailag igazolt eltérést nem tapasztaltunk. A román bivalyban Popa és mtsai (2014) 65-102 kg zsírt, 40-62 kg fehérjét mértek az 1. és a 7. laktáció során. A 6. laktációig, eredményeinkkel megegyezően, mindkét beltartalmi érték nőtt. A laktációs tejszír-, zsírmentes szárazanyag- és fehérjetartalom szignifikánsan szintén nem tért el egymástól az egyes laktációkban. Megfigyelhető az a tendencia, hogy a 2. laktációtól a 6. laktációig nő a beltartalom (1. ábra), majd utána csökken. Araújo és mtsai (2012) szerint a tejszírtartalom széles határok között mozog (5,1-8,9%), azt jelezve, hogy a bivalytej zsírtartalma számos tényezőtől függ. A laktációt zárt magyar bivalytehenek tejének zsírtartalma átlagosan 8,87%, a szakirodalomban publikált adatok felső határába tartozó. A fehérjetartalom irodalmi adatok szerint 4,3%, ez megegyezik az általunk számolt átlagértékkel, de elmarad az olasz értékektől (4,98% Sarubbi és mtsai, 2012). Jól látható, hogy a zsírmentes szárazanyag- és a fehérjetartalom alig változik a laktációk során.

3. táblázat

A tejszír, a zsírmentes szárazanyag és a tejfehérje mennyiségének alakulása az egyes laktációkban

Laktációs szám (1)	Tejszír, kg (2)	Zsírmentes szárazanyag, kg (3)	Tejfehérje, kg (4)
2. laktáció (5) (n=6)	94,4± 22,1	109,7±23,9	47,0± 9,0
3. laktáció (6) (n=8)	101,9±10,3	117,5± 9,2	50,7± 4,6
6. laktáció (7) (n=2)	106,8±16,9	119,3±12,2	50,6± 3,4
8.-10. laktáció (8) (n=3)	94,4± 23,1	106,5±28,3	45,9±13,5
Összesség (9) (n=19)	98,9± 16,5	113,5±17,7	48,8± 7,5

Table 3. Alteration of milk fat, milk solids non fat and milk protein content according to the lactation

number of lactation (1); milk fat, kg (2); milk solids non fat, kg (3); milk protein, kg (4); 2nd lactation (5); 3rd lactation (6); 6th lactation (7); 8-10th lactation (8); overall mean (9)

A bivalytejből készült legismertebb termék a mozzarella sajt, a tej erre való alkalmasságát, egységnyi tejből előállítható termék mennyiségét a mozzarella index fejezi ki. A mozzarella termelés a 6. laktációig növekszik, köszönhetően a növekvő beltartalomnak (fehérje, zsír) (2. ábra). A román bivalyban hasonló tendenciát tapasztaltak (Popa és mtsai, 2014), a legnagyobb termelést szintén a 6. laktációs állatoknál mérték. A mozzarella termelés elmarad az olasz értékektől, nem a beltartalom, hanem a kisebb mennyiségű tejtermelés miatt.

A laktációs görbe az egyes életkorcsoportokban eltér egymástól, a fiatalabb korcsoportok a csúcstermelést a 60.-75. nap között, míg 10 évnél idősebb állatok később, 100. nap körül érték el (3. ábra). Eredményeink részben megegyeznek Catillo és mtsai (2002) megállapításával, bár ők az olasz mediterrán bivalyteheneknél a tejtermelés csúcsát korábbi időpontra a 6. hétre tették. Sarubbi és mtsai

1. ábra A laktációs tejszír-, a zsírmentes szárazanyag- és a tejfehérje-tartalom alakulása az egyes laktációkban

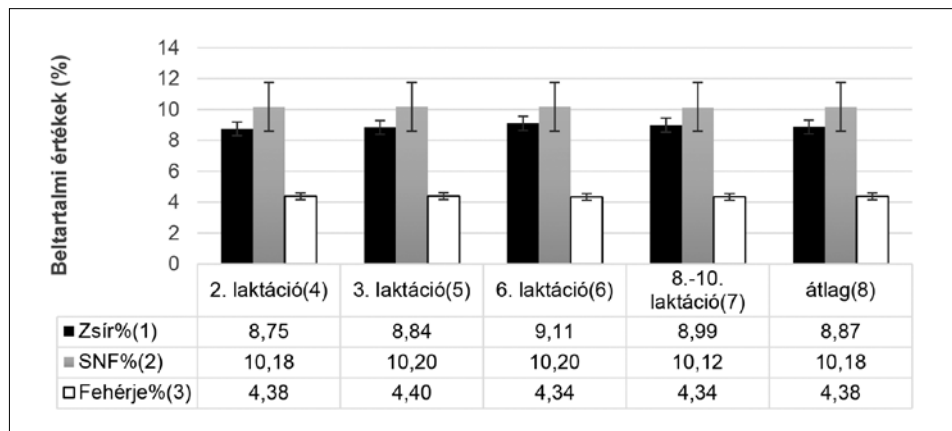


Figure 1. Alteration of lactation yields of milk fat, milk solids non fat and protein in different lactations fat (1); SNF (2); protein (3); 2nd lactation (4); 3rd lactation (5); 6th lactation (6); 8-10th lactation (7); mean (8)

2. ábra A mozzarella termelés eltérő laktációjú bivalytehenek esetében

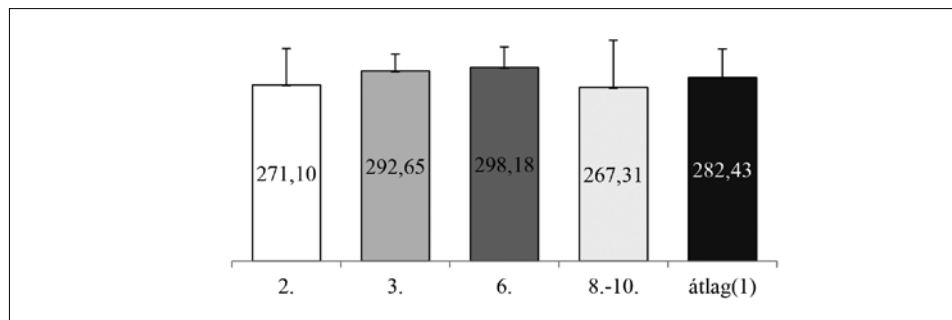


Figure 2. Mozzarella yield index in buffalo cows according to different lactations mean (1)

(2012) eredményei viszont már az olasz bivaly laktációs tejtermelési csúcsát a 8. laktációs héten mérték. Ez mintegy két héttel korábbi időpont, mint az általunk tapasztalt. A laktációs görbe lefutása azt mutatja, hogy a perzisztencia a 6-10 év közötti korcsoportban alakult legkedvezőbben. A 6-10 év közötti egyedek a tejmennyiséget egy hosszabb időszakon át képesek viszonylag magas színvonalon megtartani. A laktáció elején napi tejtermelésük eléri az 5 kg-t (75. nap), de még a 230. nap körül is 4 kg a termelésük. A hasonló csúcstermeléssel induló fiatal tehenek napi tejtermelése már 210 nap körül 3 kg-ra csökken. Az idősebb korcsoportban kisebb napi tejmennyiség mellett ugyanez a tendencia mutatkozott, bár a laktáció náluk a leghosszabb.

3. ábra A laktációs görbe alakulása különböző életkor csoportokban

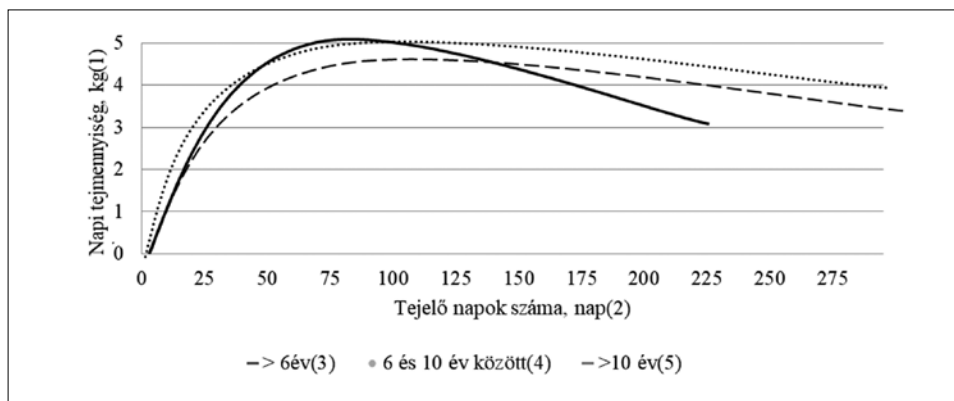


Figure 3. Alteration of lactation curve according to different age categories

daily milk yield, kg (1); lactation length, day (2); <6 years old (3); between 6 and 10 years old (4); >10 years old (5)

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Az előzőekben ismertetett eredményekből egyértelműen megállapítható, hogy az utóbbi évekig a hazai bivalytenyésztés elsődleges célja az őshonos fajta fenntartása, a génmegőrzés, s nem az értékmérő tulajdonságok javítására irányuló tudatos tenyésztés volt. Mindez odavezetett, hogy a magyar bivaly tejtermelő-képessége jelentősen elmarad a tejirányú nemesítést már korábban megkezdő mediterrán országok bivalyállományától. A tejtermelő-képesség javítása érdekében céltudatos tenyésztési program megvalósítása szükséges, ami egyrészt magában foglalja a magyar bivaly nagyobb tejtermelő-képességű mediterrán bivallyal történő keresztezését illetve tisztavérű állományok behozatalát. Másrészt be kell vezetni a hivatalos adatgyűjtést, tejtermelés-ellenőrzést. Ennek végrehajtása során javasolható az általunk alkalmazott tejanalizátor a tejösszetétel on-line mérésére.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetünket szeretnénk kifejezni Rózsa Péter úrnak, aki hozzájárult a vizsgálatok elvégzéséhez a gazdaságában.

IRODALOMJEGYZÉK

- ANASB (Italian Buffalo Breeders' Association) (2018): *Statistical data*. Associazione Nazionale Allevatori Specie Bufalina. www.bollettino.aia.it/Contenuti.aspx?CD_GruppoStampe=RS&CD_Specie=C4
- Abd El-Salam, M. H. – El-Shibiny, S. (2011): A comprehensive review on the composition and properties of buffalo milk. *Dairy Sci. Technol.*, 91. 663-699.
- Altiero, V. – Moio, L. – Addeo, F. (1989): Previsione della resa in „mozzarella”, *Scienza e Tecnica Lattiero-Casearia*, 40. 425-433.

- Araújo, K. B. S. – Rangel, A. H. N. – Fonseca, F. C. E. – Aguiar, E. M. – Simplicio, A. A. – Novaes, L.P. – Lima, D. M. J. (2012): Influence of the year and calving season on production, composition and mozzarella cheese yield of water buffalo in the State of Rio Grande Do Norte, Brazil. *Italian J. Anim. Sci.*, 11. 87-91.
- Bhonise, D. – Chourasia, S. K. – Singh, M. – Jain, R. K. (2003): Factors influencing major milk constituents in Murrah buffaloes. *Indian J. Anim. Sci.*, 73. 107-109.
- Borghese, A. (2009): Present situation and future prospective of buffalo production in Europe and Near East. *Pakistan J. Zool., Suppl. Ser.*, 9, 491-502.
- Borghese, A. (2013): Buffalo livestock and products in Europe. *Buffalo Bulletin*, 32. 50-74.
- Borghese, A. (2012): Buffalo species and population. In: Borghese, A., (ed) *Buffalo livestock and products*. Euroformazione KFT 497.
- Borghese, A. – Mazzi, M. – Rosati, R. – Boselli, C. (2007): Milk flow pictures in Mediterranean Italian buffaloes through lactocorder instrument. *Proc. International symposium on advances in milking*. Cork, Ireland, 60-63.
- Boselli, C. – Rosati, R. – Giangolini, G. – Arcuri, S. – Fagiolo, A. – Ballico, S. – Borghese, A. (2004): Milk flow measurements in buffalo herds. *Proc. of the Seventh World Buffalo Congress*, Manila, Philippines, Oct. 20 – 23. 244-246.
- Boselli, C. – Mazzi, M. – Borghese, A. – Terzano, G. M. – Giangolini, G. – Filippetti, F. – Amatiste, S. – Rosati, R. (2010): Milk flow curve and teat anatomy in Mediterranean Italian buffalo cows. *J. CEA Vet. Med. Anim. Sci.*, 21. 576-581.
- Bufano, G. – Carnicella, D. – De Paolo, P. – Laudadio, V. – Celano, G. – Dario, C. (2006): The effect of calving season on milk production in water buffalo (*Bubalus bubalis*). *Arch. Latinoam. Prod. Anim.*, 14. 60-61.
- Castagnetti, G. B. – Chiavari, C. – Ferri, G. (1996): Caratteristiche chimiche, chimico-fisiche e tecnologiche del latte di bufala allevata in alcune zone del Nord Italia. *Industria del Latte*, 32. 43-58.
- Catillo, G. – Macciotta, N. P. P. – Carretta, A. – Cappio Borlino, A. (2002): Effects of age and calving season on lactation curves of milk production traits in Italian Water buffaloes. *J. Dairy Sci.*, 85. 1298-1306.
- Coletta, A. – Caso, C. – Castrillo, M. – Parlato, M. – Zullo, A. – Zicarelli, L. (2007): Fit of the Wood function to milk yield data collected by different recording systems in Mediterranean Italian buffalo. *Italian J. Anim. Sci.*, 6. 503-505.
- Di Luccia, A. – Satriani, A. – Barone, C. M. A. – Colatruglio, P. – Gigli, S. – Occidente, M. – Trivellone, E. – Zullo, A. – Matassino, D. (2003): Effect of dietary energy content on the intramuscular fat depots and triglyceride composition of river buffalo meat. *Meat Sci.*, 65. 1379-1389.
- Dubey, P. C. – Suman, C. L. – Sanyal, M. K. – Pandey, H. S. – Saxena, M. M. – Yadav, P. L. (1997): Factors affecting the composition of milk of buffaloes. *Indian J. Anim. Sci.*, 67. 802-804.
- Dunka, B. (2015): A házibivaly. Bp: Mezőgazda Kiadó, második kiadás, 43.
- El-Debaky H. A. – Kutchy, N. A. – Ul-Husna, A. – Indriastuti, R. – Akhter, S. – Purwantara, B. – Memili E. (2019): Review: Potential of water buffalo in world agriculture: Challenges and opportunities. *Appl. Anim. Sci.*, 35. 255-268.
- Ganguli, N. C. (1974): Physico-chemical make-up of buffalo milk in the standardization of techniques of handling, processing and manufacture of products. *XIX International Dairy Congress*, Vol II. 35. 8-374.
- Khan, B. B. – Iqbal, A. (2009): The water buffalo: An underutilized source of milk and meat: A review. *Pakistan J. Zool., Suppl. Ser.* 9. 517-521.
- Khan, M. S. – Chaudhry, H. (2000): Lactation length and its behaviour in Nili-Ravi buffaloes. *Pakistan Vet. J.*, 20. 81-84.
- Kholif, A. M. (1997): Effect of number and stage of lactation on the yield, composition and properties of buffalo's milk. *Egyptian J. Dairy Sci.*, 25. 25-39.

- Macedo, M. P. – do Amaral J. B. – de Souza J. C. – de Resende F. D. – De Oliveria J. V. (2001): Chemical composition and production of milk from Mediterranean buffalo cows raised in western Sao Paulo State, Brazil (in Portuguese). *Rev. Bras. Zootecn.*, 30. 1084–1088.
- Mohran, M. A. (1991): Effect of stage of lactation on whey proteins of buffaloes. *Egyptian J. Dairy Sci.*, 19. 77–82.
- Neeru–Singh, M. (1995): Mammary gland development and milk compositional changes in hormonally induced lactating buffaloes. *Indian J. Dairy Sci.*, 48. 216–222.
- Oliveira, A. F. M. – Quirino C. R. – Fonseca F. A. (2006): Avaliação da produção, qualidade do leite e Contagem de Células Somáticas (CCS) de Búfalas da Região Norte Fluminense do estado do Rio de Janeiro. www.abz.org.br/publicacoes-tecnicas/anaais-zootec/artigos-cientificos/reproducao-melhoramento-animal/3792-Avaliao-producao-qualidade-leite-contagem-clulas-somaticas-CCS-bfalas-regio-norte-Fluminense-estado-Rio-Janeiro.htm
- Penchev, P. – Peeva, T. (2013): Lactation persistency in bulgarian Murrah buffalo cows. *J. Buffalo Sci.*, 2. 118–123. DOI: <http://dx.doi.org/10.6000/1927-520X.2013.02.03.3>
- Popa, R. – Popa, D. – Vidu, L. – Diaconescu, C. – Băcilă, V. – Bota, A. – Dronca, D. (2014): Genetic parameters estimates for milk yield, milk quality and mozzarella production of Romanian buffalo. *B. UASVM Anim. Sci. Biotechnol.*, 71. 236–241.
- Rosati, A. – Van Vleck, L.D. (2002): Estimation of genetic parameters for milk, fat, protein and mozzarella cheese production for the Italian river buffalo *Bubalus bubalis* population. *Livest. Prod. Sci.*, 74. 185–190.
- Sarubbi, F. – Auriemma, G. – Baculo, R. – Palomba, R. (2012): Milk yield and quality to estimate genetic parameters in buffalo cows. *J. Buffalo Sci.*, 1. 102–106.
- Shah, S. K. – Schermenhorn, E. C. – Cady, R. A. – McDowell, R. E. (1983): Factors affecting milk fat percent of Nili–Ravi buffaloes in Pakistan. *J. Dairy Sci.*, 66. 573–577.
- Sodi, S. S. – Mehra, M. L. – Jain, A. K. – Trehan, P. K. (2008): Effect of non–genetic factors on the composition of milk of Murrah buffaloes. *Indian Vet. J.*, 85. 950–952.
- Spanghero, M. – Gracco, L. – Valusso, R. – Piasentier, E. (2004): *In vivo* performance, slaughtering traits and meat quality of bovine (Italian Simmental) and buffalo (Italian Mediterranean) bulls. *Livest. Prod. Sci.*, 91. 129–141.
- Thomas, C. S. (2005): Milking management of dairy buffaloes. PhD thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden.
- Thomas, C. S. – Svennersten–Sjaunja, K. S. – Bhosrekar, M. R. – Bruckmaier, R. M. (2004): Mammary cisternal size, cisternal milk and milk ejection in Murrah buffaloes. *J. Dairy Res.*, 71. 162–168.
- Tózsér, J. – Bedő, S. (szerk.) (2003): Történelmi állatfajtáink enciklopédiája, Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Yadav, S. B. – Yadav, A. S. – Yadav, M. S. (1991): Seasonal fluctuations in milk composition at various stages of lactation in cross–breed dairy cattle. *Indian J. Dairy Sci.*, 44. 33–36.
- Yang, B. – Liang, X. – Zhang, X. – Zou, E. – Huang, F. (2004): Status of buffalo production in China. *Proc. 7th World Buffalo Congress. Vol. II.* 513–518.
- Yang, B. – Zeng, X. L. Q. – Quin J., – Yang E. (2007): Dairy buffalo breeding in the countryside of China. *Italian J. Anim. Sci.*, 6. 25–29.
- Zicarelli, L. (2004): Il latte di bufala: caratteristiche, resa al caseificio e produzione di mozzarella. *Sci. Tecn. Latt.–Cas.*, 55. 167–178.
- <http://www.magyarbivaly.hu>

Érkezett: 2019. december

Szerzők címe: Barna B. - Holló G.

Kaposvári Egyetem, Agrár- és Környezettudományi Kar

Authors' address: Kaposvár University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences

H-7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

hollo.gabriella@ke.hu