

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 9

Issue 3

Különszám/Special Issue

Gödöllő
2013



A BIVALYTEJ BELTARTALMI ÉRTÉKELÉSE ULTRAHANGOS TEJANALIZÁTORRAL

Barna Brigitta, Holló Gabriella

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézet
7400 Kaposvár, Guba Sándor utca. 40
brigiwrestler@gmail.com

Összefoglalás

Munkánk során a bivalytej beltartalmi értékeinek vizsgálatát tűztük ki célul ultrahangos tejanalizátorral. Mindösszesen 242 tejmintát gyűjtöttünk 2012 február és 2013 augusztusa között, a Balmazújváros melletti Virágoskúton. A tehének takarmányozása kora nyártól ősziig legelőre, míg a tavaszi és téli időszakban lucernaszenára, abrakra és kukoricaszárra alapozott. A tejminták analízisét naponta kétszer, a reggeli és az esti fejés után Ekomilk (Ekomilk ultra pro, Bultech, 2000) ultrahangos tejanalizátorral végeztük el, mértük a zsírtartalmat, zsírmentes szárazanyagot, sűrűséget, fehérjét, vezetőképességet és a fagyáspontot. A statisztikai értékelés SPSS 11.5 programcsomaggal történt, értékeltük a laktáció stádiuma, az életkor (laktáció: >90 nap, 91-180, 181< nap, életkor: 6 évnél fiatalabbak, 6-10 év közöttiek, 10 évnél idősebbek), illetve a reggeli és az esti fejés, takarmányozás hatását. A bivalytej átlagos zsírtartalma 9,26%. A legzsírosabb tejet (10,75%) a 181 napnál hosszabb ideje laktáló csoportban mértük. A laktáció stádiuma szignifikáns volt a szárazanyagtartalomra, és a vezetőképességre. Az életkor hatása szignifikáns volt a tej sűrűségére. A takarmányozásnak szignifikáns hatása volt a tej beltartalmi értékeire (zsír, zsírmentes szárazanyag, sűrűség és vezetőképesség). A zsírosabb tejet (10,21%) a téli időszakban mértünk. Az eredmények azt jelzik, hogy a laktáció stádiuma és a takarmányozás nagyobb hatással van a bivalytej beltartalmi értékeire, mint a tehen életkora, valamint az ultrahangos tejanalizátor, mint gyors teszt, üzemi körülmények között alkalmas a bivalytej beltartalmának gyors értékelésére.

Kulcsszavak: bivalytej, ultrahangos tejanalizátor, laktáció stádiuma, életkor hatása, reggeli és esti fejés

Evaluation of gross composition of the buffalo milk using an ultrasonic milk analyser

Abstract

The aim of in our work to determine the main composition of buffalo milk with ultrasonic milk analyser. We collected 242 milk samples from February 2012 to August 2013, next to Balmazújváros, in Virágoskút. The animals fed with alfalfa hay, concentrate and corn-stalk at spring and in the winter period. The animals were in the pasture from early summer to autumn. The tests of the milk samples were done twice a day after the morning and the evening milking and they were measured with Ekomilk (Ekomilk, ultra pro, Bultech, 2000). The following data were recorded: fatness, solids non fat, milk-density, protein, conductivity, freezing point. The statistical analysis was carried out using SPSS 11.5 program. We estimated the effect of lactation stage, age (lactation: >90d, 91-180d, <181d; age: >10yr, 6-10yr, <6yr) or rather the effect of morning and evening milking and feeding. The average percentage of fat was 9.26%. The most



fattiest milk(10.75%)was measured by third lactation stage. The effect of lactation stage was significant on the solids non fat and conductivity. The effect of age was significant on the milk-density. The effect of feeding was significant on the main composition of the buffalo milk (fatness, solids non fat, milk-dendity and conductivity). We measured fatter milk (10.21%) in winter period. These data indicated that the effect of lactation stage and the feeding is higher on milk composition of buffalo than age of cow. Like a fast test, the ultrasonic milk analyzer is suitable for the fast rating of the buffalo milk among works conditions.

Keywords: Buffalo milk, ultrasonic milk analyser, lactation stage, effect of age, morning and evening milking

Irodalmi áttekintés

A tej, amely az emlő szekréciós sejtjeiben a különböző biokémiai tevékenységek eredményeként jön létre, zsírból, fehérjéből, szénhidrátokból, enzimekből, vitaminokból és különböző ásványi anyagokból áll. A tej összetétele, valamint a benne található különböző enzimek eloszlása sokféle tényező által befolyásolt, mint például a laktáció állapota, a laktáció száma, a fajta, a takarmányozás, a környezet és a beteg tőgy állapota (*Yadav és mtsai, 1991; Neeru és Singh, 1995*). A világ tejtermelése az elmúlt évtizedben megduplázódott, miközben a bivaly tejtermelése a második helyet foglalta el a szarvasmarha tejtermelése után (*Guo és mtsai, 1998*). A világ bivaly létszáma 1961 és 2001 között 91%-kal növekedett meg (*Nanda és Nakao, 2003*). Összehasonlítva a tehéntejjel, a bivalytejben nagyobb a fehérje és a zsír aránya. A bivalytej átlagos fehérjetartalma 4,13 és 4,55% között (*Macedo és mtsai, 2001; Rosati és Van Vleck, 2002*), míg az átlagos zsírtartalom 6,87 és 8,59% között változott (*Tonhati és mtsai, 2000; Rosati és Van Vleck, 2002*). Bivaly esetében a szárazanyag tartalom, a zsírintes szárazanyag tartalom, a laktóz és a hamu mennyisége növekedik a laktáció számmal, míg a laktációs szám a zsír- és a fehérjetartalomra nincs hatással (*Kholif, 1997; Sodi és mtsai, 2008*). A zsír és a szárazanyagtartalom nő, a laktóztartalom csökken, ezzel ellentétben a fehérje és hamutartalom a kezdeti csökkenés után a laktációs stádium előrehaladtával nő (*Shah és mtsai, 1983; Kholif, 1997; Dubey és mtsai, 1997; Bhonise és mtsai, 2003*).

A bivalytej nagy zsírtartalmára vonatkozó népi megfigyelést igazolják a törzskönyvi ellenőrzött erdélyi bivalyteheneken 1942-1943-ban végzett mérések is, amelyek szerint a bivalytej háromszor értékesebb a tehéntejénél. A bivalyartás értékes táplálékkal egészítette így ki a kalotaszegi népi konyhát. Míg korábban a magyarság népi táplálkozásában a tejnek itt sem volt „becsülete” (kisgyermek és macskák eledelének tartották), a XIX. század második felétől kezdve jelentősége fokozatosan megnőtt: a népi táplálkozásban is teret hódított a tej- és tejeskávé fogyasztás, a maradék tejet, tejfölt és vaját pedig mind nagyobb mértékben felvette a városok gyorsan növvő lakossága (*Kós, 1980*).

A magyarországi bivaly állomány jelenleg 1800 körüli, ebből 600-700 tehén. A legtöbb állomány nemzeti parkok tulajdonában van (Hortobágyi NP) és csak néhány gazdaság foglalkozik bivalyartással, ezek közül egy helyen fejik a bivalyt (Virágoskúti Kertészeti Kft, Balmazújváros), s a tejet biopiacra értékesítik, illetve joghurtot, sajtot készítenek belőle (*Rózsa, 2010*).

A vizsgálatunk céljából tűztük ki a magyarországi fejt bivalyállomány tejösszetételének ultrahangos tejanalizátorral történő elemzését, valamint a fejési idő, az életkor, a laktáció stádium és a takarmányozás hatásának értékelését a bivalytej összetételére.



Anyag és módszer

Munkánk során a Virágoskúti Kertészeti Kft. (Balmazújváros) tenyészetében a fejt bivalyállományból, mindösszesen 242 tejmintát vettünk 2012 februárja és 2013 augusztusa között. Az állatokat naponta kétszer, reggel 4.30-kor és délután 4 órakor fejkik, összesen háromsajtáros fejőgéppel (De Laval). A tehenek takarmányozása kora nyártól őszi legelőre, míg a tavaszi és téli időszakban lucernaszénára, abrakra és kukoricaszárakra és abrakra alapozott. A tejminták vizsgálata Ekomilk Ultra Pro ultrahangos tej analízátorral (Bultech, 2000) történt, amellyel a zsírtartalom, a zsírintes szárazanyag-tartalom, a fehérjetartalom, a sűrűség, a fagyáspont, a hozzáadott víztartalom, és a vezetőképesség meghatározható. A mintavételkor a sajtából kb. 20-25 ml mintát vettünk egyedenként a fejés után egy 1,5 dl-es csavaros kupakú műanyag edénybe. Az adatok előkészítése statisztikai értékelésre Microsoft Office Excel 2003 programmal, az adatbázis kiértékelését pedig az SPSS 11.5 statisztikai programcsomaggal végeztük, egytényezős variancia-analízissel. Az életkor alapján az alábbi csoportokat képeztünk: 10 évesnél idősebbek, 6-10 éves közöttiek és a 6 évesnél fiatalabbak. A laktáció stádiuma alapján is három kategóriát képeztünk (90 napnál kevesebb, 91-180 nap közötti, illetve a 181 napnál hosszabb laktációs idejű).

Eredmények és értékelésük

Az 1. táblázatban a reggeli és az esti fejés eredményei láthatók. Korábbi vizsgálatainkban (Barna és mtsai, 2012) megállapítottuk, hogy a bivalytej átlagosan 7,33% zsírt, 4,19% fehérjét (a valódi fehérje tartalom 3,92%) tartalmazott. Az *Asif és Sumaira* (2010) vizsgálatukban a tehen-, a kecske-, a juh és a bivalytej összetevőit hasonlították össze. Az általuk mért bivalytej átlagos zsírtartalma 7,97%, míg *Hussain és mtsai* (2011) átlagosan 8,39% zsírtartalmat mértek. Ezek az eredmények elmaradtak az általunk mért zsírtartalomtól, ami átlagosan 9,26%. Az *Asif és Sumaira* (2010) eredményei szerint a bivalytej átlagosan 4,36% fehérjét tartalmazott. *Zicarelli* (2004) 4,65%-os fehérjetartalmat állapított meg a bivalytejben, míg az általunk mért értékek (4,74%) ennél nagyobbak voltak. Este fejt tej mennyisége kevesebb, mint a reggelié, így reggel hosszabb fejési időt mértünk. A reggeli és az esti fejt tej beltartalmi értékei nem, míg a kifejt tej mennyisége és a fejési idő szignifikánsan eltért (1. táblázat).

1. táblázat: A reggeli és az esti fejés hatása a bivalytej összetételére és a fejhetőségre

Jellemzők(1)	Reggeli fejés(2) n=141		Esti fejés(3) n=101		Szignifikancia szint(4)
	Átlag(14)	Szórás(16)	Átlag(15)	Szórás(17)	
Zsírtartalom, %(5)	9,256	2,34	9,27	2,29	NS
Zsírintes szárazanyag, %(6)	10,38	1,47	10,17	1,09	NS
Sűrűség, g/cm ³ (7)	29,43	3,90	28,80	3,41	NS
Fehérje, %(8)	4,74	4,26	4,22	0,94	NS
Fagyáspont, milli ⁰ C(9)	56,52	5,14	56,28	2,49	NS
Vezetőképesség, mS/cm(10)	3,03	0,62	2,99	0,33	NS
Idő, perc(11)	9,21	2,68	8,33	2,54	0,044
Mennyiség, l(12)	2,23	0,71	1,86	0,75	0,000
Fejési sebesség, kg/perc(13)	0,27	0,12	0,24	0,12	NS



Table 1: The effect of morning and evening milking on composition of buffalo milk and milking ability

Parameters(1), morning milking(2), evening milking(3), level of significance(4), fat content(5), solids non fat(6), density(7), protein(8), freeze point(9), conductivity(10), milking time, minute (11), quantity(12), milking speed(13), mean(14,15), standard deviation(16,17)

A 2. táblázatban a különböző laktációs stádiumban lévő egyedek tejmintáinak vizsgálati eredményei láthatók. A legzsírosabb tejet (10,75%) a 181 napnál hosszabb ideje laktáló egyedek adták, így a legkisebb zsírtartalmat (7,35%) az első laktációs stádiumú csoportban mértük (2. táblázat). A táblázat adataiból jól látható, hogy a laktáció előrehaladtával a tej szárazanyagtartalom növekedésével együtt nő a zsírtartalom és a fehérjetartalom, míg a vezetőképesség és a kifejt tej mennyisége szignifikánsan csökken. A fejési idő lényegesen nem változik a csoportokban, de a kifejt tej mennyiségének csökkenése miatt a fejési sebesség szignifikánsan kisebb a laktáció végén.

2. táblázat: A laktációs stádium hatása a bivalytej összetételére és a fejhetőségre

Jellemzők(1)	>90 nap(2) n=82		91-180 nap(3) n=56		181 nap<(4) n=104		Szignifikancia szint(5)
	Átlag (15)	Szórás (18)	Átlag (16)	Szórás (19)	Átlag (17)	Szórás (20)	
Zsírtartalom, %(6)	7,35	1,43	9,29	2,29	10,75	1,72	0,000
Zsírintes szárazanyag, %(7)	9,83	1,02	10,27	1,10	10,67	1,54	0,000
Sűrűség, g/cm ³ (8)	29,52	4,10	29,23	3,03	28,85	3,73	NS
Fehérje, %(9)	3,98	0,82	4,30	0,93	5,08	4,91	NS
Fagyáspont, milli ⁰ C(10)	57,02	3,48	56,50	2,02	55,89	5,45	NS
Vezetőképesség, mS/cm(11)	3,22	0,65	2,88	0,33	2,95	0,43	0,000
Idő, perc(12)	8,90	2,96	8,98	2,42	8,73	2,54	NS
Mennyiség, l(13)	2,61	0,58	2,04	0,66	1,69	0,66	0,000
Fejési sebesség, kg/perc(14)	0,33	0,14	0,24	0,11	0,22	0,11	0,000

Table 2: The effect of stage of lactation on the composition of buffalo milk and milking ability

Parameters(1), lactation stage is less than 90 days(2), lactation stage is between 91-180 days(3), lactation stage is more than 181 days(4), level of significance(5), fat content(6), solids non fat(7), density(8), protein(9), freeze point(10), conductivity(11), milking time, minute (12), quantity(13), milking speed(14), mean(15,16,17), standard deviation(18,19,20)

A 3. táblázatban a tejminták összetétele életkor csoportonként látható. A legzsírosabb tejet (10,75%) a 10 évnél idősebb egyedek adták. A zsírintes szárazanyag és fehérjetartalom is ebben a csoportban volt a legnagyobb. Az életkor hatása szignifikáns volt a tej sűrűségére, illetve annak mennyiségére (3. táblázat).

A 4. táblázatban a takarmányozás hatását elemeztük a tej összetételére. A legzsírosabb tejet (10,21%) fű- és lucernaszéna takarmányozás esetén mértünk, míg a legalacsonyabb zsírtartalmú tejet (7,53%), mikor az állatok a legelőn voltak. Korábbi ultrahangos tejanalizátorral végzett méréseinknél (Barna és Holló, 2012) a tej átlagos zsírtartalma 10,89% volt, ami kicsit meghaladja a téli időszak alatt mért átlagos zsírtartalmat. A zsírintes szárazanyag tartalom és a sűrűség a zsírtartalomhoz hasonlóan alakult. A takarmányozás hatása szignifikáns volt a tej zsír-,



zsírmentes szárazanyag tartalmára, a tej sűrűségére, vezetőképességére, a mennyiségére és a fejési sebességre (4. táblázat).

3. táblázat: Az életkor hatása a bivalytej összetételére és a fejhetőségre

Jellemzők(1)	>6 év(2) n=119		6-10 év(3) n=40		10 év<(4) n=89		Szignifikancia szint(5)
	Átlag (15)	Szórás (18)	Átlag (16)	Szórás (19)	Átlag (17)	Szórás (20)	
Zsirtartalom, %(6)	9,18	2,39	8,87	2,44	9,55	2,12	NS
Zsírmentes szárazanyag, %(7)	10,34	1,04	10,10	1,01	10,31	1,77	NS
Sűrűség, g/cm ³ (8)	29,75	2,95	29,05	3,92	28,39	4,42	0,030
Fehérje, %(9)	4,40	0,90	4,23	0,89	4,84	5,53	NS
Fagyáspont, milli ⁰ C(10)	56,80	2,37	56,70	2,51	55,73	6,40	NS
Vezetőképesség, mS/cm(11)	3,03	0,47	3,08	0,69	2,99	0,37	NS
Idő, perc(12)	8,55	2,55	8,83	2,59	9,31	2,82	NS
Mennyiség, l(13)	2,08	0,62	2,53	0,75	1,87	0,82	0,000
Fejési sebesség, kg/perc(14)	0,27	0,13	0,30	0,12	0,24	0,13	NS

Table 3: The effect of age on the buffalo milk composition and milking ability

Parameters(1), age is less than 6 ys(2), age is between 6-10 ys(3), age is more than 10 ys(4), level of significance(5), fat content(6), solids non fat(7), density(8), protein(9), freeze point(10), conductivity(11), milking time, minute (12), quantity(13), milking speed(14), mean(15,16,17), standard deviation(18,19,20)

4.táblázat: A takarmányozás hatása a bivalytej összetételére és a fejhetőségre

Jellemzők(1)	Széna+abrak(2) n=144		Legelő(3) n=57		Kukoricaszár+abrak(4) n=41		Szignifikancia szint(5)
	Átlag (15)	Szórás (18)	Átlag (16)	Szórás (19)	Átlag (17)	Szórás (20)	
Zsirtartalom, %(6)	10,21	2,10	7,53	1,78	8,34	1,89	0,000
Zsírmentes szárazanyag, % (7)	10,58	0,97	9,75	0,99	10,05	2,27	0,000
Sűrűség, g/cm ³ (8)	29,72	2,66	28,88	3,78	27,61	5,83	0,004
Fehérje, %(9)	4,60	0,82	3,89	0,86	5,15	7,85	NS
Fagyáspont, milli ⁰ C(10)	56,76	1,70	56,33	3,53	55,32	8,87	NS
Vezetőképesség, mS/cm(11)	2,92	0,36	3,30	0,71	2,93	0,57	0,000
Idő, perc(12)	8,88	2,74	8,75	2,80	8,87	2,29	NS
Mennyiség, l(13)	1,79	0,64	2,39	0,70	2,68	0,65	0,000
Fejési sebesség, kg/perc(14)	0,22	0,11	0,32	0,15	0,32	0,10	0,000

Table 4: The effect of feeding on buffalo milk composition and milking ability

Parameters(1), hay and forage(2), pasture(3), corn stover and forage(4), level of significance(5), fat content(6), solids non fat(7), density(8), protein(9), freeze point(10), conductivity(11),



milking time, minute (12), quantity(13), milking speed(14), mean(15,16,17), standard deviation(18,19,20)

Következtetések és javaslatok

Az eredmények azt jelzik, hogy a laktáció stádiuma és a takarmányozás nagyobb hatással van a bivalytej beltartalmi értékeire, mint a tehén életkora és a fejési idő (reggel, este).

Az ultrahangos tejanalizátor, mint gyors teszt, üzemi körülmények között alkalmas a bivalytej beltartalmának gyors értékelésére.

Irodalomjegyzék

- Asif M., Sumaira, U.* (2010): A comparative study on the physicochemical parameters of milk samples collected from buffalo, cow, goat and sheep of Gujrat, Pakistan. *Pakistan Journal of Nutrition*, 9. 12. 1192-1197.
- Barna B., Holló G.* (2012): A bivalytej vizsgálata ultrahangos tej analizátorral. Ifjúsági Tudományos Fórum Keszthely, április 19.
- Barna B., Csapó J., Holló G.* (2012): Adatok a bivaly (*Bubalus Bubalis*) tej- és hústermelőképességéhez. *Acta Agraria Kaposváriensis*, 16. 1418-1789.
- 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.
- 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.
- Guo, M. R., Wang S., Li, Z., Qu, J., Jin, L., Kindsted, P. S.* (1998): Ethanol stability of goat's milk – review 1968-1979. *Int Dairy J.*, 8. 57-60.
- Hussain, I., Bell, E. A., Grandison S. A.* (2011): Comparison of the rheology of mozzarella-type curd made from buffalo and cow's milk. *Food Chemistry*, 128. 500-504.
- Kholif, A. M.* (1997): Effect of number and stage of lactation on the yield, composition and properties of buffalo's milk. *Egypt J. Dairy Sci.*, 25. 25-39.
- Kós K.* (1980): *Eszköz, munka, néphagyomány.* Kriterion könyvkiadó, Bukarest
- Nanda, A. S., Nakao, T.* (2003): Role of buffalo in the socioeconomic development of rural Asia: Current status and future prospectus. *Animal Science Journal*, 74. 443-455.
- Macedo, M. P., Wechsler, F. S., Ramos, A. A., Amaral, J. B.* (2001): Composição físico-química e produção de leite de búfalas de raça Mediterrâneo no oeste do Estado de São Paulo. *Rev. Bras. Zoot.*, (Suppl 1) 30. 1084-1088.
- Neeru, Singh, M.* (1995): Mammary gland development and milk compositional changes in hormonally induced lactating buffaloes. *Indian J. Dairy Sci.*, 48. 216-222.
- 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.
- Rózsa P.* (2010): szóbeli közlés
- Shah, S. K., Schermerhorn, E. C., Cady, R. A., McDowell, R. E.* (1983): Factors affecting milk fat percent of Nili-Ravi buffaloes in Pakistan. *J. Dairy Sci.*, 66. 573-477.
- 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.



- Tonhati, H., Cerón-Muñoz, M. F., Oliveira, J. A., El Faro, L. (2000): Genetic parameters of milk production, fat and protein contents in buffalo milk. Braz. J. Anim. Sci., (Suppl 1) 29. 2051-2056*
- Yadav, S. B. S, Yadav, A. S., Yadav, M. S. (1991): Seasonal fluctuations in milk composition at various stages of lactation in cross-breed dairy cattles. Indian J. Dairy Sci., 44. 33-36.*
- Zicarelli, L. (2004): Buffalo milk: Properties, dairy yield and mozzarella production. Veterinary Research Communications, 28. 127-135.*