

A JUHOK TEJMEDENCE MÉRETÉNEK HATÁSA A TEJLEADÁS KINETIKÁJÁRA

MAKOVICKÝ, PAVOL - NAGY MELINDA - SZINETÁR CSABA – MAKOVICKÝ, PETER

ÖSSZEFOGLALÁS

A kis kérődzők gépi fejésekor a teljes tejleadáshoz általában szükség van a tőgy stimulációjára, mely a vér oxitocin szintjének emelkedését okozza, és ezáltal a maradék tej tejmedencébe ürülését az alveolákból. A juhoknál és a kecskéknél a fejés során a tej nagy részét azonban ki lehet fejni a tejleadási reflex előhívása nélkül is. Saját kutatási eredményeinkből, és más idézett kutatásokból is kitűnik, hogy a kifejt tej mennyisége, és a tejleadás sebessége függ a tőgy és a tőgybimbók alakjától, továbbá a tejmedence méretétől is. Azoknál a juhoknál, amelyek élettanilag képesek az alveoláris tej tejmedencébe való ürítésére, mielőtt a tej kifejésre kerül a tejmedencéből, a tejmedence nagy mérete jelentősen lerövidíti a fejéshez szükséges időt azzal, hogy csökkenti az utófejés időtartamát. A tejmedence vizsgálatára ultrahangos műszertechnikát ajánlunk alkalmazni a nemesítő tenyészeteknél, és az így nyert eredményeket javasoljuk felhasználni a juhok szelekciójánál.

SUMMARY

Makovický, Pa. – Nagy, M. – Szinetár, Cs. – Makovický, Pe.: INFLUENCE OF THE UDDER CISTERN SIZE ON MILK EJECTION KINETICS IN SHEEP

In small ruminants the secretion of oxytocin following stimulation of the mammary gland is usually necessary for complete removal of milk during machine milking because oxytocin causes the exclusion of alveolar milk into the udder cistern. From ewes and goats can be obtained a large portion of milk also without the milk ejection reflex. The present results and the cited works show that the quantity of milk and milking speed depends on the shape of the udder and teats, and on the cistern size too. In ewes, which are capable physiologically release alveolar milk into the udder cistern before cisternal milk is obtained, the large volume of udder allows shortening the time required for milking. The use of ultrasonographic technique for scanning udder cistern especially in breeding herds is recommended, and then to use the results for the selection of sheep with better morphological and functional properties of the udder and better milk let-down.

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A tejmedence nagysága (elsősorban a fejés előtt benne található tej mennyisége) a tejhozamot, a gépi fejés lehetőségét és a juhok fejésre való előkészítését befolyásoló fontos tényező. Több tanulmány igazolta, hogy a juhok tejhozamát befolyásolja a tejmirigy és a tejmedence mérete (Casu és Labussière, 1972; Labussière és mtsai, 1981; Nudda és mtsai, 2000; Rovai és mtsai, 2002; Blaščáková és Poráčová, 2009; Makovický és mtsai, 2012).

Wilde és Peaker (1990) megállapították, hogy a tejleadás kinetikáját egy tejtermelést-gátló, úgynevezett FIL (feedback inhibitor of lactation) fehérje ellenőrzi, melyet a tejmirigy hámszöveti sejtjei termelnek, és a tejjel együtt az alveolusokba kerül. Mivel a FIL fehérje az alveolusokban fejti ki hatását, befolyással van a tejmirigyek szekréciójának sebességére.

A tejmedencében található tejben már nem fejt ki hatást (Henderson és Peaker, 1984). Ebből következik, hogy a FIL fehérje kevésbé jelentős azoknál az állatoknál, amelyeknél nagyobb a tejmedence. Az esetükben a tej nagyobb része a tejmedencében található, így rövidebb ideig fejti ki hatását az alveolusokban. McKusick és mtsai (2001) szerint a gépi fejésnek élettani szempontból összhangban kell lennie a tőgy feltöltődési sebességével (intramammary filling rate) és a tejet raktározó tejmedencék kapacitásával is. A túltelítődés a tőgy belső nyomásának növekedését, továbbá az alveolusok nyomásemelkedését eredményezi. Eközben megnő a tejtermelést gátló FIL fehérje koncentrációja, mely gátolja a további tejtermelést. Ezzel ellentétben, a részlegesen feltöltött tőgy tejleadási sebessége a fejés során alacsonyabb, ami a tej kinyerésének hatékonyságát csökkenti (Bruckmaier, 2001). A tejmedence megfelelő mérete teszi lehetővé a tejelő anyajuhoknál, hogy a fejés gyakoriságát a napi háromról napi kétszeri alkalomra csökkentsük a tejhozam csökkenése nélkül. Ezzel csökkenteni lehet a fejéssel kapcsolatos költségeket is.

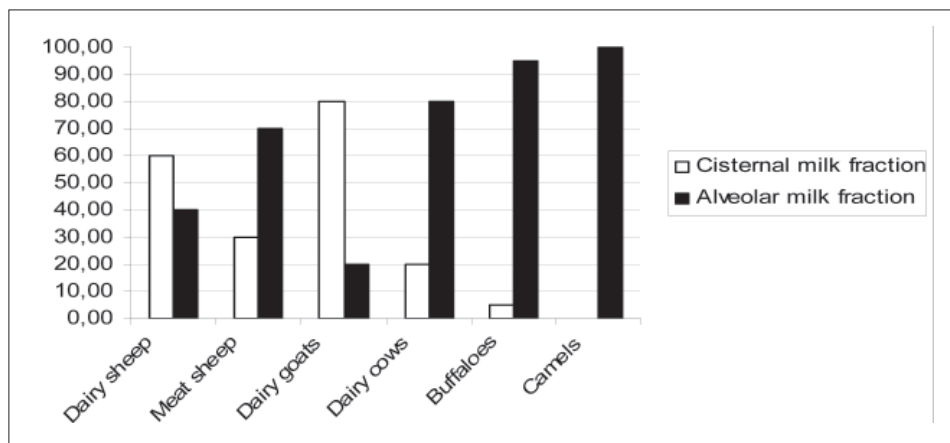
A teheneknél 12 órás fejési periódus mellett a tejmedencében található tej mindössze 20%-át teszi ki a tőgyben található teljes tejmennyiségnek (Bruckmaier és mtsai, 1994b; Pfeilsticker és mtsai, 1996; Bruckmaier és Blum, 1998; Ayadi és mtsai, 2003). Ezzel szemben a fejős juhok és kecskék tejmedencéje relatíve nagy, így a teljes tejmennyiség 40–80%-a itt helyezkedik el a tradicionálisan alkalmazott 12 órás fejési gyakoriság mellett. A kecskéknél a tejmedencében elhelyezkedő tej aránya még a juhokénál is magasabb (Bruckmaier és mtsai, 1994a; Caja és mtsai, 1999; Rovai és mtsai, 2000; Marnet és McKusick, 2001; McKusick és mtsai, 2002). Caja és mtsai szerint (1999) a ripollesa hústípusú juhajtánál a tejmedencében található tej 30%-ot tesz ki, míg Thomas és mtsai (2004) a bivalyoknál a teljes tejmennyiségnek mindössze 5%-át találták csak a tejmedencében, a tevéknél pedig gyakorlatilag nincsen tejmedence (Yagil és mtsai, 1999). Ez azt jelenti, hogy a bivalyoknak van relatíve a legkisebb tejmedencéjük a vizsgált állatok közül. A fentiekből következik, hogy az anyajuhoknál és a kecskéknél a fejés során a tej nagy részét ki lehet fejni a tejleadási reflex előhívása nélkül is (1. ábra).

Ez a következőket eredményezi:

Az alveolusokban maradó tej felgyorsítja az involúciós folyamatokat és a tej elapadását (Wilde és Peaker, 1990; Wilde és mtsai, 1996).

A tejszír koncentrációja a tejmedencében található tejben alacsonyabb, mint az alveoláris tejben (McKusick és mtsai, 2002).

1. ábra A tejmedencében, illetve az alveolusokban lévő tej aránya



Tejelő juhok: Caja és mtsai, 1999; Rovai és mtsai, 2000; Marnet és McKusick, 2001. Hústípusú juhok: Caja és mtsai, 1999. Tejelő kecskék: Bruckmaier és mtsai, 1994a; Marnet és McKusick, 2001; McKusick és mtsai, 2002. Tejelő tehenek: Bruckmaier és mtsai, 1994b; Pfeilsticker és mtsai, 1996; Bruckmaier és Blum, 1998; Ayadi és mtsai, 2003. Bivalyok: Thomas és mtsai, 2004. Tevek: Yagil és mtsai, 1999.

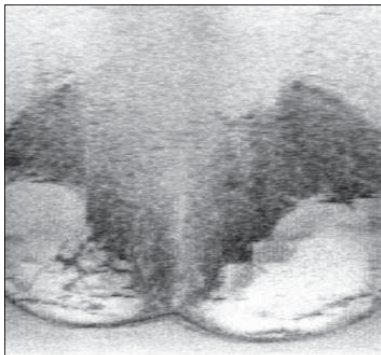
Figure 1. Proportion of milk stored in cisternal vs alveolar milk fraction

A tejleadási reflex során a tőgyre ható mechanikai inger váltja ki az oxitocin koncentrációjának emelkedését a vérben. A megnövekedő tejleadás révén csökken az intraalveoláris nyomás és a FIL fehérje mennyisége, melynek hiánya a tejmirigyek működését fenntartja.

A tejleadási reflex a fejés során meghatározó jelentőségű a magasabb szárazanyag tartalmú alveoláris tej kinyerése szempontjából. Az oxitocin a tejelválasztásra és a tejminőségre gyakorolt pozitív hatása mellett a tej áramlására is pozitívan hat a tejmirigyben (Lollivier és mtsai, 2002). Nagyméretű tejmedence jelenlétében jellemzőbb a tőgybimbók horizontálisabb állása, ami viszont megnöveli a fejőházban eltöltött időt (Jatsch és Sagi, 1979; Labussière, 1988). A tejmedence térfogata befolyással van a gépi utófejéssel nyerhető tej mennyiségére is (Labussière, 1988). Amíg a tejmedencében található tej a fejés során közvetlenül kinyerhető, addig az alveoláris tej csak a tejleadó reflex kiváltásával válik hozzáférhetővé. Erre a tejelő juhok esetében is szükség van a tej tőgyből való teljes kiürüléséhez (Bruckmaier és mtsai, 1997). Azoknál az anyajuhoknál, amelyek élettanilag képesek az alveoláris tej tejmedencébe való ürítésére, mielőtt a tej kifejésre kerül a tejmedencéből, a tejmedence nagy mérete jelentősen lerövidíti a fejéshez szükséges időt azzal, hogy csökkenti az utófejés időtartamát.

A modern ultrahangos szonográf technika jelentős mennyiségű új ismeret megszerzését teszi lehetővé. Ez a vizsgálati módszer (2. és 3. ábra) a humán egészségügy és az állatorvosi gyakorlat mellett alkalmazást nyert a juhok és kecskék nemesítésében is. A szonográfia megfigyelhetővé váltak a juhoknál (Bruckmaier és Blum, 1992; Ruberte és mtsai, 1994; Bruckmaier és mtsai, 1997; Nudda és mtsai, 2000; Słószar és mtsai, 2002; Wójcikowski és mtsai, 2006a; Hiepler és mtsai, 2009;

2. ábra A tejmedencék ultrahangos vizsgálata a Bruckmaier és Blum (1992) által leírt „alulnézeti” módszer segítségével



Forrás: Ing. Pavol Makovický, PhD.

Figure 2. Ultrasound scanning of udder cisterns using the method “from below” described in the work of Bruckmaier and Blum (1992)

3. ábra A tejmedencék ultrahangos vizsgálata a Nudda és mtsai (2000) által leírt „oldalnézeti” módszer segítségével



Forrás: Ing. Pavol Makovický, PhD.

Figure 3. Ultrasound scanning of udder cisterns using the method “from side” described in the work of Nudda et al. (2000)

Olechnowicz és Jaskowski, 2009; Fasulkov és mtsai, 2012; Alejandro és mtsai, 2014), a kecskénél (Wójtowski és mtsai, 2002; Salama és mtsai, 2004; Wójtowski és mtsai, 2006b; Fasulkov és mtsai, 2010; Melo és mtsai, 2012; Díaz és mtsai, 2013; Fasulkov és mtsai, 2013; Fasulkov és mtsai, 2014a,b), és a szarvasmarhánál (Ayadi és mtsai, 2003; Caja és mtsai, 2004; Santos és mtsai, 2004; Molenaar és mtsai, 2013) is a tejmedence és a tejmirigy struktúrái. A fenti szerzők számításokkal rámutattak a tejmedencében, illetve az alveolusokban lévő tej mennyiségi viszonyaira és a tejmedence területének összefüggéseire. Nudda és mtsai (2000) javasolták a szonográffal mért lineáris értékek felhasználását a tejmedence méretének becslésére juhoknál, és az eredmények alapján ezt a módszert javasolják alkalmazni a nagy tejmedencével rendelkező állatok kiválogatására a további szaporításhoz. A gépi fejés szempontjából rendkívül fontos a tejmedence mérete, mivel annak méretével nő a gépi fejéssel kinyerhető tej mennyisége a fejést végző személy beavatkozása nélkül. Ez természetesen azt is jelenti, hogy minél nagyobb a tejmedence mérete, annál kisebb a gépi utófejéssel kifejezhető tej hányada. A fentiek értelmében a tejmedence térfogata szelekciós kritérium lehetne a juhok tejhozamának és a fejhetőségének javítására, illetve a tőgy jobb funkcionális és morfológiai tulajdonságainak kiválogatására.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A tejelő juhok gépi fejése esetén Szlovákiában és Magyarországon is nagyobb figyelmet kell szentelni a tejleadás-kinetika problémakörének. Saját kutatási eredményeinkből, és más kutatásokból (Bruckmaier és mtsai, 1997; Nudda és mtsai, 2000; McKusick és mtsai, 2002; Castillo és mtsai, 2008; Rovai és mtsai, 2008; Makovický és mtsai, 2013a,b) is kitűnik, hogy a kifejt tej mennyisége, és a tejleadás sebessége függ a tőgy és a tőgybimbók alakjától, továbbá a tejmedence méretétől is. A tejmedence vizsgálatára ultrahangos műszerteknikát ajánlunk alkalmazni (legalább a nemesítő tenyészeteknél), és az így nyert eredményeket

javasoljuk felhasználni a juhok szelekciójánál. Minden tejtermelőnek érdeke, hogy az anyajuhok minél gyorsabban és minél kíméletesebben legyenek megfejeve, a lehető legkevesebb beavatkozással a fejést végző személy részéről (azaz utófejés nélkül). Mindemellett elvárás, hogy a gépi fejés során ne csökkenjen jelentősen a tejhozam, továbbá minimális legyen a tejben a szomatikus sejtszám.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A dolgozat a 016PU-4/2012-es számú „Emberek és állatok élettana, alkalmazkodása és a környezet” című KEGA projekt támogatásával készült.

IRODALOMJEGYZÉK

- Alejandro, M. - Rodríguez, M. - Peris, C. - Díaz, J.R. (2014): Study of ultrasound scanning as method to estimate changes in teat thickness due to machine milking in Manchega ewes. *Small Rumin. Res.*, 119. 138-145.
- Ayadi, M. - Caja, G. - Such, X. - Knight, C.H. (2003): Use of ultrasonography to estimate cistern size and milk storage at different milking intervals in the udder of dairy cows. *J. Dairy Res.*, 70. 1-7.
- Blaščáková, M. - Poráčková, J. (2009): Monitoring mliečnej úžitkovosti v ekologických a konvenčných podmienkach chovu malých prežúvavcov. *Ochrana zvierat a welfare 2009*. 22-23 September. Veterinárni a Farmaceutická Univerzita Brno, Czech Republic, 30-34.
- Bruckmaier, R.M. - Blum, J.W. (1992): B-mode ultrasonography of mammary glands of cows, goats and sheep during α - and β -adrenergic agonist and oxytocin administration. *J. Dairy Res.*, 59. 151-159.
- Bruckmaier, R.M. - Ritter, C. - Schams, D. - Blum, J.W. (1994a): Machine milking of dairy goats during lactation: udder anatomy, milking characteristics, and blood concentrations of oxytocin and prolactin. *J. Dairy Res.*, 61. 457-466.
- Bruckmaier, R.M. - Rothenanger, E. - Blum, J.W. (1994b): Measurement of mammary gland cistern size and determination of the cisternal milk fraction in dairy cows. *Milchwiss.*, 49. 543-546.
- Bruckmaier, R.M. - Paul, G. - Mayer, H. - Schams, D. (1997): Machine milking of Ostfriesian and Lacaune dairy sheep: udder anatomy, milk ejection and milking characteristics. *J. Dairy Res.*, 64. 163-172.
- Bruckmaier, R.M. - Blum, J.W. (1998): Oxytocin release and milk removal in ruminants. *J. Dairy Sci.*, 81. 939-949.
- Bruckmaier, R.M. (2001): Milk ejection during machine milking in dairy cows. *Livest. Prod. Sci.*, 70. 121-124.
- Caja, G. - Such, X. - Ruberte, J. - Carretero, A. - Navarro, M. (1999): The use of ultrasonography in the study of mammary gland cisterns during lactation in sheep. In: Barillet, F. - Zervas, N.P., Eds. *Milking and milk production of dairy sheep and goats*. EAAP Publication No. 95, Wageningen Press, Wageningen, The Netherlands, 91-96.
- Caja, G. - Ayadi, M. - Knight, C.H. (2004): Changes in cisternal compartment based on stage of lactation and time since milk ejection in the udder of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 87. 2409-2415.
- Castillo, V. - Such, X. - Caja, G. - Salama, A.A.K. - Albanell, E. - Casals, R. (2008a): Changes in alveolar and cisternal compartments induced by milking interval in the udder of dairy ewes. *J. Dairy Sci.*, 91. 3403-3411.
- Casu, S. - Labussièrre, J. (1972): Premiers résultats concernant la suppression d'une ou plusieurs traites par semaine chez la brebis Sarde. *Ann. Zootech.*, 21. 223-232.
- Díaz, J.R. - Alejandro, M. - Peris, C. - Fernández, N. (2013): Use of ultrasound scanning to estimate teat wall thickness in Murciano-Granadina goats. *Livestock Sci.*, 155. 114-122.

- Fasulkov, I.R. - Georgiev, P.I. - Antonov, A.L. - Atanasov, A.S. (2010): B-mode ultrasonography of mammary glands in goats during the lactation period. *Bulg. J. Vet. Med.*, 13. 245-251.
- Fasulkov, I.R. (2012): Ultrasonography of the mammary gland in ruminants: a review. *Bulg. J. Vet. Med.*, 15. 1-12.
- Fasulkov, I.R. - Yotov, S. - Atanasov, A.S. - Antonov, A.L. (2013): Evaluation of different techniques of teat ultrasonography in goats. *J. Fac. Vet. Med. Istanbul. Univ.*, 39. 33-39.
- Fasulkov, I.R. - Georgiev, P. - Wehrend, A. - Goericke-Pesch, S. (2014a): Ultrasonographic findings of pathological changes in the mammary gland in Bulgarian native goats. *Small Rumin. Res.*, 120. 174-180.
- Fasulkov, I.R. - Karadaev, M. - Djabirova, M. (2014b): Ultrasound measurements of teat structures in goats. *Revue Méd. Vét.*, 165. 188-192.
- Henderson, A.J. - Peaker, M. (1984): Feedback control of milk secretion in the goat by a chemical in milk. *J. Physiol.*, 351. 39-45.
- Hiepler, T. - Schoenfelder, A. - Wehrend, A. (2009): Ultrasonographic examination of the ovine udder. *Tierärztliche Praxis*, 37. 157-163.
- Jatsch, O. - Sagi, R. (1979): Machine milkability as related to dairy yield and its fractions in dairy ewes. *Ann. Zootech.*, 28. 251-260.
- Labussière, J. - Dotchewski, D. - Combaut, J.F. (1981): Caractéristiques morphologiques de la mamelle des brebis Lacaune. Méthodologie pour l'obtention des données. Relations avec l'aptitude à la traite. *Ann. Zootech.*, 30. 115-136.
- Labussière, J. (1988): Review of physiological and anatomical factors influencing the milking ability of ewes and the organization of milking. *Livest. Prod. Sci.*, 18. 253-274.
- Lollivier, V. - Guinard-Flament, J. - Ollivier-Bousquet, M. - Marnet P.G. (2002): Oxytocin and milk removal: two important sources of variation in milk production and milk quality during and between milkings. *Reprod. Nutr. Dev.*, 42. 173-186.
- Makovický, Pa. - Nagy, M. - Poráčová, J. - Sedlák, V. - Blaščáková, M. (2012): The milkability of sheep and the kinetics of milk ejection. *Acta Facultatis Studiorum Humanitatis Et Naturae Universitatis Prešoviensis*, 42. 146-153.
- Makovický, Pa. - Nagy, M. - Makovický, Pe. - Szinetár, Cs. (2013a): Milk quality comparison of the sheep breeds (Improved Valachian, Tsigai, Lacaune) and their crosses. *Magy. Allatorvosok Lapja*, 135. 85-90.
- Makovický, Pa. - Nagy, M. - Makovický, Pe. (2013b): Comparison of external udder measurements of the sheep breeds Improved Valachian, Tsigai, Lacaune and their crosses. *Chil. J. Agr. Res.*, 73. 366-371.
- Marnet, P.G. - McKusick, B.C. (2001): Regulation of milk ejection and milkability in small ruminants. *Livest. Prod. Sci.*, 70. 125-133.
- McKusick, B.C. - Berger, Y.M. - Thomas, D.L. (2001): Effect of reducing the frequency of milking on milk production, milk composition and lactation length in East Friesian dairy ewes. In: *Proc. 7th Great Lakes Dairy Sheep Symposium*, Eau Claire, November 1-3, Wisconsin, 129-135.
- McKusick, B.C. - Thomas, D.L. - Berger, Y.M. - Marnet, P.G. (2002): Effect of milking interval on alveolar versus cisternal milk accumulation and milk production and composition in dairy ewes. *J. Dairy Sci.*, 85. 2197-2206.
- Melo, C.H.S. - Sousa, F.C. - Teles Filho, A.C.A. - Moura, R.R. - Albuquerque, E.S. - Pereira, A.F. - Melo, L.M. - Freitas, V.J.F. - Teixeira, D.I.A. (2012): Ultrasound measurements of the mammary gland of transgenic hormone-induced lactating goat. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 64. 491-494.
- Molenaar, A. - Leath, S.R. - Caja, G. - Henderson, H.V. - Cameron, C. - Challies, M. - Taukiri, K. - Chikazhe, T. - Kaumoana, S. - Lannou, B. - Dorleac, A. - Guy, A. - Gavin, C. - Singh, K. (2013): Development of ultrasound methodology to measure cow udder cistern storage capacity in the New Zealand pasture-fed context. *Proc. New Zeal. Soc. An.*, 73. 114-116.
- Nudda, A. - Pulina, G. - Vallebella, R. - Bencini, R. - Enne, G. (2000): Ultrasound technique for measuring mammary cistern size of dairy ewes. *J. Dairy Res.*, 67. 101-106.

- Olechnowicz, J. - Jaśkowski, J.M.* (2009): Ultrasound examination of mammary glands in ruminants. *Medycyna Wet.*, 65. 147-150.
- Pfeilsticker, H.U. - Bruckmaier, R.M. - Blum, J.W.* (1996): Cisternal milk in the dairy cow during lactation and after preceding teat stimulation. *J. Dairy Res.*, 63. 509-515.
- Rovai, M. - Such, X. - Caja, G. - Knight, C.H.* (2000): Interbreed differences in cisternal and alveolar milk partitioning in the udder according to yield in dairy sheep [abstract]. *J. Dairy Sci.*, 83. 166.
- Rovai, M. - Such, X. - Caja, G. - Piedrafita, J.* (2002): Changes in cisternal and alveolar milk throughout lactation in dairy sheep [abstract]. *J. Dairy Sci.*, 85. 12.
- Rovai, M. - Caja, G. - Such, X.* (2008): Evaluation of udder cisterns and effects on milk yield of dairy ewes. *J. Dairy Sci.*, 91. 4622-4629.
- Ruberte, J. - Carretero, A. - Fernandez, M. - Navarro, M. - Caja, G. - Kirchner, F. - Such, X.* (1994): Ultrasound mammography in the lactating ewe and its correspondence to anatomical section. *Small Rumin. Res.*, 13. 199-204.
- Salama, A.A.K. - Caja, G. - Such, X. - Peris, S. - Sorensen, A. - Knight, C.H.* (2004): Changes in cisternal udder compartment induced by milking interval in dairy goats milked once or twice daily. *J. Dairy Sci.*, 87. 1181-1187.
- Santos, D. - Vicente, W. - Canola, J. - Lega, E.* (2004): B-mode ultrasonography in cows during lactation to evaluate the teat anatomy using four different techniques. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, 41. 350-354.
- Ślósarz, P. - Wójtowski, J. - Gut, A. - Jelińska, M. - Gize, M.* (2002): Preliminary results of application of ultrasound technique for estimation of milk yield in the sheep. *Zesz. Nauk. Przegl. Hod.*, 63. 113-118.
- Thomas, C.S. - Svennersten-Sjaunja, K. - Bhosrekar, M.R. - Bruckmaier, R.M.* (2004): Mammary cisternal size, cisternal milk and milk ejection in Murrah buffaloes. *J. Dairy Res.*, 71. 162-168.
- Wilde, C.J. - Peaker, M.* (1990): Autocrine control in milk secretion. *J. Agr. Sci.*, 114. 235-238.
- Wilde, C.J. - Knight, C.H. - Peaker, M.* (1996): Autocrine regulation of milk secretion. In: *Progress in dairy science*. CAB International: Wallingford, Oxon, UK; 311-332.
- Wójtowski, J. - Ślósarz, P. - Górecki, M. - Malecha, W.* (2002): Ultrasound measurements of goat's mammary gland cisterns during lactation. *Medycyna Wet.*, 58. 977-980.
- Wójtowski, J. - Ślósarz, P. - Bielińska, S. - Nowicki, S. - Gut, A. - Danków, R.* (2006a): Ultrasound image of morphological changes of teat end in sheep caused by machine milking. *Arch. Tierz. Dummerstorf*, 49. 231-237.
- Wójtowski, J. - Ślósarz, P. - Junkuszew, A. - Milerski, M. - Szymanowska, A. - Szymanowski, M.* (2006b): Application of ultrasound technique for cistern size measurement in dairy goats. *Arch. Tierz. Dummerstorf*, 49. 382-388.
- Yagil, R. - van Creveld, C. - Abu-R'Kaik, G. - Merin, U.* (1999): Milk "let-down" in camels. *J. Camel Prac. Res.*, 6. 27-29.

Érkezett: 2014. február

Szerzők címe: Makovický Pa. - Nagy M. - Szinetár Cs.
Univerzita J. Selyeho, Pedagógická fakulta, Katedra Biológie
Nyugat-Magyarországi Egyetem, Természettudományi Kar, Biológiai Intézet

Authors' address: J. Selye University, Pedagogical Faculty, Department of Biology
SK-94501. Komárno, Hradná ulica 21.
makovicky.pavol@gmail.com
University of West Hungary, Faculty of Natural Sciences, Institute of Biology
H-9700. Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4.

Makovický Pe.
Laboratórium veterinárnej histopatológie v Komárne SK-94501