

VLIV POČTU SOMATICKÝCH BUNĚK NA SLOŽENÍ A VLASTNOSTI OVČÍHO MLÉKA A NA JAKOST SÝŘENINY

L. Novotná, J. Kuchtík, I. Dobeš, K. Šustová, P. Zajícová

Došlo: 27. listopadu 2006

Abstract

NOVOTNÁ, L., KUČTÍK, J., DOBEŠ, I., ŠUSTOVÁ, K., ZAJÍCOVÁ, P.: *Effect of somatic cell count on ewe's milk composition, its properties and the quality of rennet curd*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2007, LV, No. 2, pp. 59–64

The evaluation of the effect of somatic cells count on ewe's milk composition, its properties and on the quality of rennet curd was carried using milk samples obtained from a total 10 ewes F₁₁₂ crossbreeds of Lacaune (L), East Friesian (EF) and Improved Wallachian (IW), reared on a ecological sheep farm in Valašská Bystřice. All ewes were on the 1st lactation, in good nutritive condition and clinically healthy. The sampling was carried on 47th, 81st, 123rd, 152nd and 189th day of lactation. The analysis involved a total of 50 milk samples, which were categorized into 5 different SCC groups: 1st group ($\leq 10\,000$ SC/ml), 2nd group (11 000–50 000 SC/ml), 3rd group (51 000–100 000 SC/ml), 4th group (101 000–200 000 SC/ml), 5th group ($\geq 201\,000$ SC/ml). Milk composition and milk properties were determined by standard methods. For the evaluation of the quality of rennet curd (class quality) was used following scale: 1st class – very good and hard curd, 2nd class – good curd, 3rd class – bad curd, 4th class – very bad curd, 5th class – no or invisible flocculation of casein. Recorded data were statistically analyzed using the classical least squares method (SAS; PROC GLM variant ss4). The SCC had a significant effect on all components of milk under study. The lowest contents of total solids (TS), fat (F), solids non-fat (SNF), protein (P) and casein (CN) were found in the group with the highest SCC (5th group). On the other hand, the highest contents of all above-mentioned milk components were found in the group with the lowest SCC. The significantly lowest content of lactose (4.42 %) was found in the group with the lowest SCC. The SCC had also significant effect on pH and titrable acidity. However on the other hand SCC had not a significant effect on rennetability and rennet curd quality (RCQ). The highest value of pH was found in the 5th group (the highest SCC). Titrable acidity has decreased from 10.10 °SH to 8.66 °SH depending on growth of SCC. The longest rennetability (257 s) was found in the group with the highest SCC. The best RCQ (class: 1.90) was found in the group where SCC per 1 ml of milk ranged from 51 000 to 100 000. On the other hand the worst RCQ (class: 2.28) was found in the group with the lowest SCC.

somatic cell count, ewe's milk composition, milk properties, quality of rennet curd, relationships

Mléčná žláza je nedílnou součástí obranného systému samic savců, proto mléko běžně obsahuje určitou hladinu somatických buněk (Vivar-Quintana et al., 2006). Hlavním typem buněk v mléce ovcí jsou buňky z krve (hlavně makrofágy, leukocyty a lymfocyty), jejichž podíl činí cca 90 % z celkového počtu, přičemž zbytek představují buňky mléčné žlázy (Bencini, 2001). Mezi nejvýznamnější faktory, jež

ovlivňují PSB v ovčím mléce, patří věk, pořadí a fáze laktace, zdravotní stav mléčné žlázy, stres a klimatické podmínky (Pirisi et al., 2000; Albenzio et al., 2004 a Vivar-Quintana et al., 2006). V mnoha zemích se počet somatických buněk využívá jako indikátor zdravotního stavu mléčné žlázy a kvality mléka (Harmon, 1994; Boyazoglu a Morand-Fehr, 2001 a Albenzio et al., 2004). PSB v mléce se výrazně zvyšuje při

bakteriální infekci, poškození tkání nebo zánětlivém procesu ovlivňujícím mléčnou žlázu (Vivar-Quintana et al., 2006). Za těchto okolností dochází k transferu bílých krvinek, hlavně neutrofilních leukocytů, z krve do mléčné žlázy a významně se mění relativní podíl různých typů buněk v mléce (Pirisi et al., 2000). Mléko s vysokým PSB, například v případě mastitidy, má negativní vliv také na jeho zpracování a na kvalitu výsledného produktu (Vivar-Quintana et al., 2006). Dle Boyazoglu a Morand-Fehr (2001) nebyl zatím v evropské legislativě u ovčího mléka stanoven limit počtu somatických buněk (PSB). Nicméně obsah somatických buněk v mléce zdravých ovcí významně kolísá, když například Ranucci a Morgante (1996) zaznamenali u zdravých ovcí, jež byly ve velmi dobré kondici, rozpětí hodnot PSB v rozmezí od 100 000 do 1 500 000 v 1 ml mléka.

Cílem našeho sledování se stalo zhodnocení vlivu PSB na složení a vlastnosti ovčího mléka a na jakost syřeniny.

MATERIÁL A METODY

K analýzám byly využity vzorky mléka celkem od 10 kusů bahnic na první laktaci, kříženek F_{112} plemen Lacaune (L), Východofříská ovce (VF) a Zušlechtěná valaška (ZV). Konkrétně se jednalo o hybridní kombinaci: L 50 VF 37,5 ZV. Všechny sledované bahnice byly chovány v identických podmínkách na ekologické farmě ve Valašské Bystřici a po celou dobu sledování byly v dobrém zdravotním a výživném stavu. Jejich krmná dávka v průběhu celého sledování byla založena na ad libitní celodenní pastvě na trvalém travním porostu. Dalšími komponenty jejich krmné dávky byly pšeničné otruby, jejichž průměrná spotřeba na kus a den činila 0,050 kg a minerální liz (ad libitum). Odběry vzorků byly realizovány v pravidelných intervalech pětkrát v průběhu celé laktace. Konkrétně byly odběry provedeny v průměrném 47, 81, 123, 152, 189 dní. Celkově bylo vyhodnoceno 50 vzorků, které byly dle PSB následně rozděleny do pěti skupin: 1. skupina ($\leq 10\,000$ SB/ml), 2. skupina (11 000–50 000 SB/ml), 3. skupina (51 000–100 000 SB/ml), 4. skupina (101 000–200 000 SB/ml), 5. skupina ($\geq 201\,000$ SB/ml).

Dojení ovcí bylo prováděno strojně, přičemž vzorky mléka na laboratorní analýzy byly odebírány z raního dojení a ihned po odběru byly vychlazeny na teplotu 5–8 °C a posléze, v termoboxu, převezeny do

rozborových laboratoří na MZLU v Brně a do Laboratoře pro rozbor mléka (LRM) v Brně Tuřanech. V rámci laboratorních analýz na MZLU v Brně byly zjišťovány obsahy následujících mléčných složek: sušina (S), tuk (T), bílkoviny (B), kasein (Kas), syrovátkové bílkoviny (SB) a laktóza (L). V rámci vlastností mléka byly zjišťovány následující ukazatele: titrační kyselost (TK), aktivní kyselost (pH) a syřitelnost (SYŘ). Dále byla hodnocena jakost syřeniny (JS). V LRM Brno Tuřany byl stanovován počet somatických buněk (PSB).

Obsah S (%) byl stanovován vázkovou metodou při teplotě 102 ± 2 °C dle ČSN ISO 6731. Obsah T (%) byl stanovován acidobutyrometrickou metodou dle Gerbera dle ČSN ISO 2446. Obsahy B, Kas a SB (%) byly stanoveny na přístroji Pro-Milk (Danish Co. Foss Electric, ČSN 57 0530). Obsah tukuprosté sušiny (TPS) byl zjištěn výpočtem, když obsah tuku byl odečten od obsahu sušiny. Obsah L (%) byl stanovován polarimetricky dle ČSN 57 0530. TK byla stanovena dle Soxhlet-Henkela a pH bylo stanoveno pH-metrem, přičemž obě dvě analýzy respektovaly ČSN 57 0530. SYŘ byla stanovena jako okamžik prvního srážení mléka v sekundách po přidávku 1 ml zředěného syřidla do 50 ml mléka. Zředěné syřidlo bylo připraveno napipetováním 10 ml tekutého syřidla Laktochym (Milcom a.s., Tábor) a doplněním destilovanou vodou na 50 ml. Srážení bylo prováděno při teplotě mléka 35 °C takovou dávkou syřidla, aby se doba srážení mléka pohybovala v průměru mezi 120–240 s. Stanovení JS bylo založeno na hodnocení kvality vzniklé syřeniny po inkubaci zasyřeného mléka v termostatu po dobu 1 hodiny při teplotě 35 °C. Hodnocení JS bylo prováděno dle klíče viz Tab. I (Gajdůšek, 1997). PSB v 1 ml mléka byl stanovován fluoro-opto-elektronickou metodou dle ČSN EN ISO 13366-3. Metoda průtokové cytometrie spočívá v převedení objemu vzorku na lineární řetězec buněk, které po nasvícení laserovým světlem v laminárním proudě neutrální kapaliny vyzařují fluorescenční světelné pulsy, detekované citlivým fotonásobičem a zpracované vypočítaným statistickým softwarem.

Zjištěné údaje byly statisticky analyzovány pomocí metody nejmenších čtverců (SAS; PROC GLM variant ss4), přičemž byly zohledněny systematické efekty skupiny PSB ovlivňující naměřené údaje. Statistické zpracování bylo realizováno s využitím matematicko-statistického programu SAS verze 9.1.

I: Hodnocení jakosti sýřeniny

Třída jakosti	Vzhled sýřeniny a syrovátky
I	Sýřenina velmi dobrá a pevná, po vyklopení zachovává tvar. Syrovátka je čirá, žlutozelené barvy.
II	Sýřenina je dobrá, je poněkud méně pevná, méně dobře zachovává tvar. Vylučování syrovátky není dokonalé, je bělavé, nazelenalé barvy.
III	Sýřenina je špatná, je měkká, částečně nedrží pohromadě. Syrovátka je mlékovitě bílá.
IV	Sýřenina je velmi špatná, vůbec nedrží pohromadě. Syrovátka je mlékovitě bílá.
V	Nezřetelné nebo žádné vylučování kaseinu.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Vliv PSB na složení ovčího mléka je sumarizován v Tab. II. Z této tabulky především vyplývá, že PSB měl průkazný vliv na obsahy všech sledovaných složek mléka, přičemž nejnižší obsahy S (18,44 %), T (6,99 %), TPS (11,45 %), B (5,75 %) a Kas (4,10 %) byly zjištěny ve všech případech u páté skupiny, tedy u skupiny s nejvyšším PSB. Naproti tomu nejvyšší obsahy výše uvedených složek (S = 2,19 %, T = 9,01 %, TPS = 13,18 %, B = 7,39 % a Kas = 6,08 %) byly zjištěny u skupiny s nejnižším PSB. Dále je z Tab. II patrné, že se zvyšujícím se PSB klesaly obsahy S, T, TPS, B a Kas. Tento klesající trend byl mírně porušen u mléka 3. a 4. skupiny, kdy byly zjištěny nepatrně vyšší hodnoty obsahů zmíněných složek u skupiny s vyšším PSB. Výše uvedený trend v případě sušiny je v souladu se závěry, jež uvádějí Pirisi et al. (2000), Bencini (2001), Jaeggi et al. (2003) a Vivar-Quintana et al. (2006).

Harmon (1994) a Bencini (2001) uvádějí, že se zvyšujícím se PSB klesá obsah tuku, což je také v souladu s námi zjištěným trendem. Dle našeho názoru je pokles obsahu tuku pravděpodobně zapříčiněn redukcí syntetické aktivity mléčné žlázy. Nicméně na druhou stranu Albenzio et al. (2004) a Vivar-Quintana et al. (2006) uvádějí, že změny PSB se neprojevují na obsahu tuku.

Námi zjištěný trend v případě vztahu mezi PSB a B je v souladu se závěry, jež uvádějí Jaeggi et al. (2003). Nicméně na druhou stranu Vivar-Quintana et al. (2006) uvádějí, že změny v PSB nemají průkazný vliv na obsah bílkovin, přičemž dle jejich názoru se syntéza bílkovin vemenem v průběhu mastitidy snižuje, zatímco bílkoviny přicházející z krevního řečiště vzrůstají. Tento pokles a vzrůst může být navzájem vykompenzován a tudíž celkový obsah bílkovin zůstává nezměněn.

Co se týká námi zjištěného trendu v případě Kas, tedy poklesu jeho obsahu v závislosti na zvyšování se PSB, je v souladu s údaji, jež uvádí Bencini (2001), Gajdůšek (2003) a Jaeggi et al. (2003). Po-

kles obsahu kaseinu vlivem vzrůstu PSB může být, dle našeho názoru, částečně způsobený vzestupem proteolýzy. Nicméně na druhou stranu například Pirisi et al. (2000) a Albenzio et al. (2004) uvádějí, že obsah Kas je poměrně stabilní a to i při výrazných změnách v PSB.

Nejnižší obsah SB (1,23 %) byl zjištěn u čtvrté skupiny, tedy u skupiny s PSB od 101 000 do 200 000, když podobný obsah SB byl taktéž zjištěn i u skupiny s nejnižším PSB. Naproti tomu průkazně vyšší obsah SB byl zjištěn u druhé skupiny u které byl poměrně velmi nízký PSB (11 000–49 000) a také u skupiny s nejvyšším PSB. Podobný trend zaznamenala i Bencini (2001).

Co se týká laktózy, její průkazně nejnižší obsah (4,42 %) byl zjištěn u skupiny s nejnižším PSB, nicméně u skupin s výrazně vyšším PSB byly obsahy této složky poměrně vyrovnané, když například u třetí až páté skupiny se obsahy laktózy pohybovaly v rozmezí od 4,75 % do 4,86 %. Nicméně námi zjištěný trend není v souladu s výsledky, jež publikovali Pirisi et al. (2000), Albenzio et al. (2004) a Vivar-Quintana et al. (2006), kteří uvádějí, že se zvyšujícím se PSB se snižuje obsah L v mléce. Pokles laktózy vlivem zvýšeného PSB je možno, dle jejich názoru, vysvětlit redukcí syntetické aktivity mléčné žlázy a nižším přítokem krve do vemene a tím nižším množstvím glukózy, hlavního prekurzoru při syntéze laktózy, v mléčné žláze. Je třeba doplnit, že v případě našeho sledování byly hodnoceny vzorky mléka od bahnic na první laktaci, které byly po celou dobu sledování v dobrém zdravotním a výživném stavu, což je obecným předpokladem pro poměrně nízké PSB v mléce. Z četných literárních zdrojů vyplývá, že ke konci laktčního období dochází ke zvyšování PSB a k poklesu obsahu laktózy. V případě našeho sledování byl však zjištěn nejnižší PSB (v průměru 8 tis. SB/ml) na konci laktace. Nicméně na druhou stranu došlo k výraznému poklesu obsahu laktózy. Z výše uvedeného dle našeho názoru vyplývá, že v případě našeho sledování PSB neovlivnil obsah laktózy v závěrečné fázi laktace.

II: *Vliv PSB na složení ovčího mléka*

Skupina (PSB)	n	sušina (%)	tuk (%)	tukuprostá sušina (%)	bílkoviny (%)	kasein (%)	syrovátkové bílkoviny (%)	laktóza (%)
		L.S.M. ± S.E.M.	L.S.M. ± S.E.M.	L.S.M. ± S.E.M.	L.S.M. ± S.E.M.	L.S.M. ± S.E.M.	L.S.M. ± S.E.M.	L.S.M. ± S.E.M.
1 (0–10 tis. SB/ml)	16	22,19 ± 0,67 ^{aAB}	9,01 ± 0,43 ^{abc}	13,18 ± 0,26 ^{aABC}	7,39 ± 0,25 ^{aAB}	6,08 ± 0,29 ^{abAB}	1,30 ± 0,07 ^{ab}	4,42 ± 0,08 ^{abA}
2 (11–50 tis. SB/ml)	10	20,31 ± 0,85	8,18 ± 0,55	12,14 ± 0,33 ^a	6,46 ± 0,32 ^a	4,90 ± 0,37 ^a	1,56 ± 0,09 ^{ac}	4,59 ± 0,11
3 (51–100 tis. SB/ml)	10	18,86 ± 0,85 ^A	7,16 ± 0,55 ^a	11,70 ± 0,33 ^A	5,90 ± 0,32 ^A	4,56 ± 0,37 ^A	1,34 ± 0,09 ^d	4,78 ± 0,11 ^a
4 (101–200 tis. SB/ml)	7	19,11 ± 1,01 ^a	7,20 ± 0,65 ^b	11,91 ± 0,39 ^B	6,08 ± 0,39 ^B	4,85 ± 0,44 ^b	1,23 ± 0,11 ^{ce}	4,86 ± 0,13 ^A
5 (201 tis. a více SB/ml)	7	18,44 ± 1,01 ^B	6,99 ± 0,65 ^c	11,45 ± 0,39 ^C	5,75 ± 0,39 ^C	4,10 ± 0,44 ^B	1,65 ± 0,11 ^{bde}	4,75 ± 0,13 ^b

a, b, c, d, e = mezi hodnotami ve sloupcích se stejnými písmeny byly prokázány statisticky průkazné rozdíly ($P \leq 0,05$),
A, B, C = mezi hodnotami ve sloupcích se stejnými písmeny byly prokázány statisticky vysoce průkazné rozdíly ($P \leq 0,01$)

III: *Vliv PSB na vlastnosti ovčího mléka a na jakost syřenin*

Skupina PSB	n	pH	titrační kyselost (°SH)	syřitelnost (s)	jakost syřenin (třída)
		L.S.M. ± S.E.M.	L.S.M. ± S.E.M.	L.S.M. ± S.E.M.	L.S.M. ± S.E.M.
1 (0–10 tis. SB/ml)	16	6,70 ± 0,04	10,10 ± 0,26 ^A	228 ± 17,73	2,28 ± 0,20
2 (11–50 tis. SB/ml)	10	6,7 ± 0,04 ^a	9,73 ± 0,33 ^a	227 ± 22,42	2,20 ± 0,25
3 (51–100 tis. SB/ml)	10	6,63 ± 0,04 ^A	9,53 ± 0,33	227 ± 22,42	1,90 ± 0,25
4 (101–200 tis. SB/ml)	7	6,62 ± 0,05 ^b	9,36 ± 0,40	186 ± 26,80	2,21 ± 0,30
5 (201 tis. a více SB/ml)	7	6,82 ± 0,05 ^{abA}	8,66 ± 0,40 ^{aA}	257 ± 25,80	2,07 ± 0,30

a, b = mezi hodnotami ve sloupcích se stejnými písmeny byly prokázány statisticky průkazné rozdíly ($P \leq 0,05$),
A = mezi hodnotami ve sloupcích se stejným písmenem byl prokázán statisticky vysoce průkazný rozdíl ($P \leq 0,01$)

Vliv PSB na vlastnosti mléka a jakost sýřeniny je sumarizován v Tab. III. Z této tabulky především vyplývá, že změna PSB měla průkazný vliv na pH a TK, nicméně na druhou stranu změny v PSB neměly průkazný vliv na syřitelnost a jakost sýřeniny. Průkazně nejvyšší pH mléka 6,82 bylo zjištěno v mléce s nejvyšším PSB, nicméně u ostatních skupin bylo pH mléka poměrně vysoce vyrovnané a pohybovalo se v rozmezí od 6,62 do 6,70. Dle našeho názoru zvýšení pH, vlivem vysokého PSB, bylo pravděpodobně způsobené přestupem součástí krve do mléka. Podobný závěr uvádí také Harmon (1994). Titrační kyselost mléka se snižovala z 10,10 °SH na 8,66 °SH v závislosti se zvyšujícím se PSB, když stejný trend taktéž zaznamenali i Vivar-Quintana et al. (2006).

Doba syřitelnosti mléka byla poměrně vyrovnaná a konkrétně se pohybovala v rozmezí od 186 s do 257 s, přičemž nejdelší doba sýření byla zjištěna u skupiny s nejvyšším PSB. Naproti tomu nejkratší doba srážení byla zjištěna u skupiny s druhým nejvyšším PSB. Co se týká JS, její hodnoty se pohybovaly v rozmezí tříd od 2,28 do 1,90, když nejlepší

JS byla zjištěna u mléka, jež obsahovalo od 51 000 do 100 000 SB v 1 ml mléka. Naproti tomu nejhorší jakost sýřeniny (třída) byla paradoxně zjištěna u skupiny, jejíž mléko obsahovalo nejnižší PSB. Výše uvedené skutečnosti nekorespondují s údaji, jež uvádějí Novotná et al. (2006), kteří zjistili vysoce průkazný vliv PSB jak na syřitelnost, tak na jakost sýřeniny, přičemž v případě této studie se doba sýření prodlužovala a jakost sýřeniny zhoršovala v závislosti na zvyšování PSB. Také Bencini (2001) a Gajdůšek (2003) uvádějí, že zvýšený PSB prodlužuje dobu syřitelnosti a zhoršuje jakost sýřeniny. Opět je třeba doplnit, jak již bylo dříve uvedeno, že v případě této studie byly sledované bahnice na první laktaci a byly chovány ve velmi kvalitních podmínkách a po celou dobu sledování byly v dobrém zdravotním a výživném stavu. Dle našeho názoru se na základě těchto skutečností hodnoty PSB pohybovaly na velmi nízké úrovni, většina vzorků mléka obsahovala méně jak 200 000 SB v 1 ml mléka, tudíž nelze předpokládat, že by se při tak nízkém PSB projevil vliv počtu somatických buněk na syřitelnost a jakost sýřeniny.

SOUHRN

Zhodnocení vlivu různého počtu somatických buněk (PSB) na složení a vlastnosti ovčího mléka a na jakost sýřeniny bylo uskutečněno s použitím vzorků mléka, získaných celkem od 10 kusů bahnic kříženek F₁₁₂ plemen Lacaupe (L), Východofříská ovce (VF) a Zušlechtěná valaška (ZV), chovaných na ekologické farmě ve Valašské Bystřici. Všechny bahnice byly na první laktaci, v dobrém výživném a zdravotním stavu. Vzorky byly odebírány v pěti intervalech v průběhu celé laktace a to v průměrném 47, 81, 123, 152, 189 dni. Celkově bylo vyhodnoceno 50 vzorků, které byly dle PSB rozděleny do pěti skupin: 1. skupina ($\leq 10\,000$ buněk/ml), 2. skupina (11 000–50 000 buněk/ml), 3. skupina (51 000–100 000 buněk/ml), 4. skupina (101 000–200 000 buněk/ml), 5. skupina ($\geq 201\,000$ buněk/ml). Jednotlivé analýzy mléka byly prováděny standardními metodami. Hodnocení jakosti sýřeniny (třídy) bylo prováděno dle následující stupnice. 1. třída – velmi dobrá sýřenina, 2. třída – dobrá sýřenina, 3. třída – špatná sýřenina, 4. třída – velmi špatná sýřenina, 5. třída – nezřetelné nebo žádné vyvločkování kaseinu. Zjištěné údaje byly statisticky analyzovány pomocí metody nejmenších čtverců (SAS; PROC GLM variant ss4). PSB měl průkazný vliv na obsahy všech sledovaných složek mléka, přičemž nejnižší obsahy sušiny, tuku, TPS, bílkovin a kaseinu byly zjištěny ve všech případech u páté skupiny, tedy u skupiny s nejvyšším PSB. Naproti tomu nejvyšší obsahy výše uvedených složek byly zjištěny u skupiny s nejnižším PSB. Průkazně nejnižší obsah laktózy (4,42 %) byl zjištěn u skupiny s nejnižším PSB. Změny PSB měly taktéž průkazný vliv na pH a titrační kyselost mléka, nicméně na druhou stranu PSB neměl průkazný vliv na syřitelnost a jakost sýřeniny. Nejvyšší pH mléka bylo zjištěno v mléce s nejvyšším PSB. Titrační kyselost mléka se snižovala z 10,10 °SH na 8,66 °SH v závislosti se zvyšujícím se PSB. Nejdelší doba syřitelnosti mléka (257 s) byla zjištěna u skupiny s nejvyšším PSB. Nejlepší jakost sýřeniny (třída 1,90) byla zjištěna u mléka, jež obsahovalo od 51 000 do 100 000 SB v 1 ml mléka. Naproti tomu nejhorší jakost sýřeniny byla paradoxně zjištěna u skupiny, jejíž mléko obsahovalo nejnižší PSB.

počet somatických buněk, složení ovčího mléka, vlastnosti mléka, kvalita sýřeniny, vzájemné vztahy

PODĚKOVÁNÍ

Příspěvek byl zpracován s podporou interního grantového projektu č. 13/2007.

LITERATURA

- ALBENZIO, M., CAROPRESE, M., SANTILLO, A., MARINO, R., TAIBI, L., SEVI, A.: Effect of Somatic Cell Count and stage of Lactation on Plasmin Activity and Cheese-Making Properties of Ewe Milk. *Journal of Dairy Science*, 2004, vol. 87: 533–542.
- BENCINI, R.: Factors Affecting the Quality of Ewe's Milk. In THOMAS, D. L. and PORTER, S.: (ed.) *Proceedings of the 7th Great Lakes Dairy Sheep Symposium*. Eau Claire, Wisconsin: [s.n.], 2001: 52–84.
- BOYAZOGLU, J., MORAND-FEHR, P.: Mediterranean dairy sheep and goat products and their quality. A critical review. *Small Ruminant Research*, 2001, vol. 40: 1–11
- ČSN 57 0530. Metody zkoušení mléka a tekutých mléčných výrobků. Vydavatelství ÚNM (Úřad pro normalizaci a měření), Praha, 1995. 108 s.
- ČSN ISO 2446. Mléko – Stanovení obsahu tuku (Rutinní metoda). Český normalizační institut, Praha, 2001. 16 s.
- ČSN ISO 6731. Mléko, smetana a zahuštěné neslazené mléko – Stanovení obsahu celkové sušiny. Český normalizační institut, Praha, 1998. 5 s.
- ČSN EN ISO 13366-3. Mléko – Stanovení počtu somatických buněk – Část 3: Fluoro-opto-elektronická metoda. Český normalizační institut, Praha, 1998. 5 s.
- GAJDŮŠEK, S.: *Mlékařství II. – cvičení*. 1. vyd. Brno: MZLU, 1997. 92 s.
- GAJDŮŠEK, S.: *Laktologie*. 1. vyd. Brno: MZLU, 2003. 84 s.
- HARMON, R. J.: Physiology of Mastitis and Factors Affecting Somatic Cell Counts. *Journal of Dairy Science*, 1994, vol. 77: 2103–2112.
- JAEGGI, J. J., GOVINDASAMY-LUCEY, S., BERGER, Y. M., JOHNSON, M. E., McKUSICK, B. C., THOMAS, D. L., WENDORFF, W. L.: Hard Ewe's Milk Cheese Manufactured from Milk of Three Different Groups of Somatic Cells Counts. *Journal of Dairy Science*, 2003, 86: 3082–3089.
- NOVOTNÁ, L., KUČTÍK, J., ŠUSTOVÁ, K.: Vliv počtu somatických buněk na vybrané ukazatele ovčího mléka a na jakost syřeniny. In *Farmářská výroba sýrů a kysaných mléčných výrobků III*. Brno, MZLU: [s.n.], 2006: 44–45.
- PIRISI, A., PIREDDA, G., CORONA, M., PES, M., PINTUS, S., LEDDA, A.: Influence of Somatic Cell Count on Ewe's Milk Composition, Cheese Yield and Cheese Quality. In THOMAS, D. L. and PORTER, S. (ed.) *Proceedings of the 6th Great Lakes Dairy Sheep Symposium*. Guelph, Ontario, Canada: [s.n.], 2000: 47–59.
- RANUCCI, S. and MORGANTE, M.: Sanitary control of the sheep udder: total and differential cell counts in milk. In RUBINO, R.: (ed.) *Somatic Cells and Milk of Small Ruminants*. Wageningen: 1996, 77: 5–13.
- VIVAR-QUINTANA, A. M., BENEITEZ DE LA MANO, E., REVILLA, I.: Relationship between somatic cell counts and the properties of yoghurt made from ewes' milk. *International Dairy Journal*, 2006, vol. 16: 262–267.

Adresa

Ing. Lenka Novotná, Doc. Dr. Ing. Jan Kuchtik, Ing. Igor Dobeš, Ing. Pavlína Zajícová, Ústav chovu a šlechtění zvířat, Ing. Květoslava Šustová, Ústav technologie potravin, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, e-mail: lenkasnovot@seznam.cz