

HODNOCENÍ SLOŽKOVÝCH, HYGIENICKÝCH, FYZIKÁLNÍCH A TECHNOLOGICKÝCH UKAZATELŮ SYROVÉHO OVČÍHO A KOZÍHO MLÉKA A JEJICH SROVNÁNÍ S KRAVSKÝM MLÉKEM

Marcela Klimešová¹, Oto Hanuš¹, Kateřina Bogdanovičová², Irena Němečková¹, Ludmila Nejeschlebová¹, Jaroslav Kopecký¹, Libor Kalhotka³

¹ Výzkumný ústav mlékárenský, s.r.o., Ke Dvoru 12a, 160 00 Praha 6

² Veterinární a farmaceutická univerzita, Palackého tř. 1-3/3, 612 42 Brno

³ Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Evaluation of compositional, hygienic, physical and technological parameters of raw sheep and goat's milk and their comparison with cow's milk

Abstrakt

Bylo odebíráno bazénové kravské mléko ($n = 130$) a mléko od malých přežvýkavců (kozí $n = 17$; ovčí $n = 8$). U vzorků byly stanoveny složkové, hygienické, fyzikální a technologické ukazatele mléka a z výsledných hodnot byly vypočteny základní statistické charakteristiky pro hodnocení rozdílů mezi sledovanými druhy mlék. Získané výsledky mléčných ukazatelů korespondovaly s hodnotami s ohledem na biologický druh mléka. Statisticky významné rozdíly byly potvrzeny mezi mlékem kravským a kozím v 88,9 % všech sledovaných ukazatelů, následně mezi kravským a ovčím (83,3 %) a mezi mlékem malých přežvýkavců byly významné v 72,2 % případů. Z dosažených výsledků a jejich hodnocení lze usoudit, že daný soubor vzorků kravského mléka lze využít jako podklad pro srovnání a tvorbu nových limitů ukazatelů syrového mléka malých přežvýkavců (kozí a ovčí mléko).

Klíčová slova: syrové mléko; mléčné ukazatele; statistické rozdíly

Abstract

The cow's bulk milk samples ($n = 130$) and bulk milk samples from small ruminants (goat $n = 17$; sheep $n = 8$) were collected. The compositional, hygiene, physical and technological parameters were observed and the basic statistical characteristics between monitored milk were calculated. The obtained results of milk indicators correspond with the value with regard to biological types of milk. Cow's and goat's milk significantly differed in 88.9%

monitored indicators, cow's and ewe milk in 83.3% and goat's and ewe milk in 72.2%. The obtained results and their evaluation indicate that cow's milk can be used as a basis for comparison and creating of new limits for parameters of raw milk in small ruminants (goat's and sheep milk).

Keywords: raw milk; milk parameters; statistical differences

Úvod

Většina závazných nebo doplňkových kvalitativních mléčných ukazatelů byla nejdříve zavedena u skotu a až pak u malých přežvýkavců. Přísnější limitní hodnoty pro syrové kravské mléko a mírnější pro mléka ostatní jsou uvedena v Nařízení EP a Rady (ES) 853/2004, které stanovuje pouze limit pro celkový počet mikroorganismů (CPM) $< 1\,500\,000$ KTJ v 1 ml a limit pro mléko pro výrobu mléčných produktů bez tepelného ošetření syrového mléka CPM $< 500\,000$ KTJ v 1 ml. Tento ukazatel je zřejmě zaveden i z důvodu mnohem vyšší variability v ukazatelích kvality syrového mléka malých přežvýkavců než mléka bovinního a to jak u ukazatelů složkových, tak především hygienických (počet somatických buněk PSB, CPM atd.).

V historii vzniku normy ČSN 57 0529 (Syrové kravské mléko pro mlékárenské ošetření a zpracování), přesněji před vznikem této normy a během periody zpřísnování kvalitativních požadavků a následně dramatického zvyšování reálné kvality mlékárenské suroviny (cca 1980 - 1995), existovala rovněž výrazně vyšší proměnlivost ukazatelů složení a kvality, zejména zdravotních a hygienických, u syrového mléka skotu, než je tomu dnes. Legislativně-komerční prosazování kvality tuto variaci hodnot, u bovinního mléka ve vyspělých chovatelských zemích, významně redukovalo při značném posunu příslušných průměrných hodnot k vyšší kvalitě. Lze jednoznačně konstatovat, že příčinným faktorem bylo zjevné zlepšení a stabilizace krmných a hygienických režimů (zejména při dojení). Mlékařská technologie v chovech skotu již tímto reálným procesem evidentně prošla. Podpůrné výsledkové podklady jsou dostupné v relevantních statistických přehledech chovatelsky vyspělých zemí. Podobný proces lze nyní očekávat i u malých přežvýkavců. V chovatelsky vyspělých zemích s rozvinutým chovem koz a ovcí již zmíněný proces probíhá (Gonzalo a kol., 2006; Pirisi a kol., 2007; Tomáška a kol. 2014; Hanuš a kol., 2015).

Hypoteticky můžeme oprávněně předpokládat, že velká variabilita velmi pravděpodobně zahrnuje svoji výraznou specifickou hierarchii vah svých zdrojů. Velká variace hodnot je způsobena řadou významných, technologicky uchopitelných zdrojů. Bez těchto biologických a technologických zdrojů by nepochybně tato variabilita neexistovala. Tuto proměnlivost ukazatelů lze však analyzovat, její zdroje podchytit a specifikovat, a praktickou modifikací mnohých z nich příslušnou variabilitu snížit a střední hodnoty posunout žádoucím směrem. Může tak dojít v určitém stupni ke standardizaci zpracovávané suroviny malých

přežvýkavců. K tomu poslouží svým dílem i znalost vzájemných relací praktických ukazatelů kvality syrového mléka. To je podstata zvyšování kvality ve všech technologických oborech a procesech.

Také tato práce poskytuje ve svých výsledcích informaci použitelnou k podobným, výše uvedeným účelům. Práce je zaměřena na vyhodnocení výsledků složkových, fyzikálních a technologických ukazatelů kvality ovčího a koziho mléka a následně jejich vzájemného vztahu a vztahu k mléku kravskému.

Materiál a metody

Původ vzorků a analytické metody

Během dvouletého sledování bylo odebráno bazénové kravské mléko ($n = 130$) a mléko od malých přežvýkavců (kozí $n = 17$; ovčí $n = 8$). Ve vzorcích byl stanoven obsah tuku (T; %), bílkoviny (B; %), laktózy (L; %), tukuprosté sušiny (TPS; %), bod mrznutí mléka (BMM; °C), rezidua inhibičních látek (RIL), aceton (A; mg/l), močovina (M; mg/100 g), volné mastné kyseliny (VMK; mmol/100 g tuku), kyselina citrónová (KC; mmol/l), kasein (K; %), aktivní kyselost mléka (pH), vodivost (V; mS/cm); titrační kyselost (SH; °SH), počet somatických buněk (PSB; v tis./ml), celkový počet mikroorganismů (CPM; KTJ/ml), syřitelnost (čas enzymatické koagulace mléka (CAS; sec), kvalita syřeniny (KvalS; třída 1 až 4), pevnost syřeniny (PevS; cm) a objem syrovátky (ObjemS; ml)).

Tab. 1 Složkové, fyzikální a technologické ukazatele syrového kravského, ovčího a koziho mléka)

farma	krávy	ovce	kozy
ukazatel	n = 130	n = 8	n = 17
Tuk (%)	3,96 ± 0,40	7,62 ± 2,41	3,29 ± 0,79
Bílkovina hrubé (%)	3,36 ± 0,20	6,84 ± 1,62	3,05 ± 0,33
Laktóza (% - monohdrát)	4,88 ± 0,10	4,33 ± 0,53	4,46 ± 0,21
TPS (%)	8,82 ± 0,21	12,17 ± 0,83	8,14 ± 0,42
PSB v tis/ml	221 ± 108	859 ± 523	1833 ± 1694
log PSB	2,2938 ± 0,2158	2,8593 ± 0,2502	3,1171 ± 0,3566
PSB geom. průměr	197	723	1311
BMM (kryostar) (°C)	-0,5223 ± 0,0083	-0,5670 ± 0,0078	-0,5508 ± 0,0097
Inhibiční látky	- (1x +/-)	- (5x +/-)	- (2x +/-)
Kasein (%)	2,62 ± 0,18	5,4 ± 0,47	2,17 ± 0,08
Močovina (mg/100 g)	27,60 ± 7,75	51,23 ± 5,29	46 ± 25,16
Kys. citr. (mmol/l)	8,2793 ± 0,4927	4,7645 ± 1,2331	5,4609 ± 1,9568
Aceton (mg/l)	4,9112 ± 1,2488	2,2155 ± 1,7189	4,3398 ± 2,3637
log aceton	0,6709 ± 0,1545	0,2224 ± 0,3145	0,5596 ± 0,2784
Aceton geom. průměr	4,7	1,7	3,6
VMK (mmol/100 g tuku)	1,005 ± 0,404	0,501 ± 0,286	2,195 ± 1,574
pH	6,85 ± 0,40	6,65 ± 0,19	6,64 ± 0,19
Titrační kyselost (°SH)	7,19 ± 0,88	11,92 ± 2,81	7,69 ± 1,07
Syřitelnost čas (sec)	124 ± 42	125 ± 70	75 ± 29
(log) syřitelnost čas	2,0733 ± 0,1268	2,0484 ± 0,1871	1,8449 ± 0,1500
Syřitelnostgeom. průměr	118	112	70
Syřitelnost třída	2 ± 1	1 ± 0	3 ± 1
Syřitelnost pevnost (cm)	1,9 ± 0,1	1,5 ± 0,2	1,91 ± 0,05
Syřitelnost objem syrovátky (ml)	29,3 ± 4,1	24,3 ± 6,8	34,8 ± 3,35
Vodivost (mS/cm)	4,75 ± 0,60	4,41 ± 0,26	6,18 ± 0,62

K analýzám složení mléka (T, B, L, TPS) byla použita metoda infračervené spektrofotometrie (ČSN 57 0530; ČSN 57 0536); BMM byl měřen kryoskopickou metodou podle normy ČSN 57 0538; RIL mikrobiologickou metodou Delvo Test (GistBrocades, Holandsko, dodavatel OK Servis); A, M, VMK, KC a K nepřímou metodou MIR-FT (Hanuš a kol., 2008a,b; Hanuš a kol., 2009a,b; Hanuš a kol., 2011a,b); pH byla měřena potenciometricky; SH titrací 100 ml mléka za použití alkalického roztoku NaOH (ČSN 57 0530, 1972); PSB fluorooptoelektronickou metodou průtočné cytometrie (ČSN EN ISO 13366-2; CPM plotnovou metodou při teplotě 30 °C/72 hodin (ČSN EN ISO 4833-1; CAS nefelometricky (Sojková a kol., 2011); KvalS subjektivním odhadem (aspekci a palpaci, třída 1 = výborná až 4 = špatná); PevS syřeniny byla hodnocena po enzymatickém syření (v mm propadu tělíška koláčem syřeniny za konstantních podmínek, čím méně mm, tím pevnější syřenina) a ObjemS jako objem vypuzený koláčem syřeniny z 50 ml mléka v procesu syneréze.

Statistické vyhodnocení

Z terénního sledování chovů mléčných zvířat byly vypočteny základní statistické charakteristiky (aritmetický průměr a směrodatná odchylka) z původních hodnot a bylo použito logaritmické transformace v případě mléčných ukazatelů, kde kvalifikovaně nelze očekávat normální frekvenční distribuci dat. V těchto případech byly po odlogaritmování průměrných logaritmů k porovnání a komentáři použity geometrické průměry příslušných ukazatelů.

Výsledky a diskuse

Složkové, fyzikální a technologické ukazatele syrového mléka

Výsledky složkových, fyzikálních a technologických ukazatelů syrového ovčího a koziho mléka a jejich srovnání s kravským mlékem jsou shrnuty v Tabulce 1 a 2. Průměrné hodnoty základního složení mléka (T, B, L, TPS, K) i metabolických ukazatelů (M, A), ale i dalších fyzikálních (např. BMM nebo V) a technologických ukazatelů mléka (syřitelnost - Cas, KvalS, ObjemS a PevS), stejně jako PSB korespondují dobře, s ohledem na biologický druh mléka a v porovnání navzájem, a s výsledky našich i zahraničních studií a lze je tak považovat za reálné (Genčurová a kol., 2008; Hanuš a kol., 2009c, 2010; Olechnowicz, 2012).

Na první pohled je v bazénových vzorcích mléka zřejmá vyšší variabilita základních složek (T, B, L, STP, Kasein) v mléce malých přežvýkavců oproti mléku kravskému. I tento jev je v souladu s publikovanými výsledky a je vysvětlitelný zpravidla menšími stády, ale zejména vlivem sezónního průběhu reprodukce a její součásti (laktace), kde se u malých přežvýkavců výrazněji uplatňuje právě

Tab. 2 Vzájemné srovnání výsledků ovčího, kozího a kravského mléka

farma ukazatel	krávy - ovce		krávy - kozy		ovce - kozy	
	t	význ.	t	význ.	t	význ.
Tuk (%)	14,29	***	5,58	***	6,41	***
Bílkovina hrubé (%)	21,77	***	5,45	***	8,87	***
Laktóza (% - monohydrát)	9,35	***	13,70	***	0,84	ns
TPS (%)	31,98	***	10,74	***	15,45	***
PSB v tis/ml	10,61	***	10,61	***	1,53	ns
log PSB	7,07	***	13,41	***	1,77	ns
BMM (kryostar) (°C)	14,73	***	12,95	***	3,97	***
Kasein (%)	36,40	***	10,11	***	26,38	***
Močovina (mg/100 g)	8,44	***	6,30	***	0,56	ns
Kys. citr. (mmol/l)	17,02	***	13,39	***	0,89	ns
Aceton (mg/l)	5,74	***	1,55	ns	2,18	*
VMK (mmol/100 g tuku)	3,45	***	6,98	***	2,90	**
pH	1,39	ns	2,12	*	0,12	ns
Titrační kyselost (°SH)	11,83	***	2,13	*	5,21	***
Syřitelnost čas (sec)	0,06	ns	4,64	***	2,42	*
Syřitelnost třída	2,81	**	3,85	***	5,43	***
Syřitelnost pevnost (cm)	10,06	***	0,40	ns	7,62	***
Syřitelnost objem syrovátky (ml)	3,17	**	5,27	***	4,96	***
Vodivost (mS/cm)	1,58	ns	5,58	***	6,41	***

t = Studentův t-test; význ. = hladina významnosti (*** = P < 0,001, ** = P < 0,01; * = P < 0,05, ns = statisticky nevýznamné)

fyzilogický vliv stadia laktace v interakci k sezóně (Pavič a kol., 2002).

Výrazně vyšší PSB u malých přežvýkavců oproti dojenému skotu jsou obecným jevem. Souvisejí jednak s částečně specifickou fyziologií druhů a jednak také se zatím méně propracovanými postupy prevence a kontroly mastitid ve stádech malých přežvýkavců, oproti mléčnému skotu. Olechnowicz a Jaśkowski (2012) rovněž potvrdili řádově nižší výsledky PSB u individuálních neinfikovaných zvířat. Ovce a kozy vykazovaly počty PSB < 200 000 a 300 000 buněk v 1 ml, zatímco u krav byl PSB < 70 000 buněk v 1 ml. Gonzalo a kol. (2006) navrhuje program pro sledování hygienické kvality mléka nejen v rámci celkového počtu mikroorganismů, ale i somatických buněk.

Nejvyšší BMM u ovčího mléka je standardním projevem a je v souladu s předchozím sledováním BMM u ovcí, koz a krav, jak je uvedeno v příspěvku od Hanuš a kol. (2009c). Keresteš (2008) uvádí ve své práci pro ovčí mléko na Slovensku rozpětí BMM od -0,560 až -0,610 °C.

Nálezy reziduí inhibičních látek jsou negativní a relativně vyšší záchyt dubiozních nálezů u ovcí nebo koz lze přičítat spíše interferenčnímu vlivu nespécifických fytoláték (jako fytoestrogenů) v souvislosti s frekventnější aplikací pastvy u příslušných druhů přežvýkavců.

Vyšší koncentrace močoviny v mléce malých přežvýkavců jsou v ČR standardním jevem, jsou v souladu s předchozími výsledky a mohou souviset s frekventovanější aplikací pastvy u těchto stád oproti skotu (Genčurová a kol., 2008).

Výsledky acetonu jsou interpretačně srovnatelné mezi druhy ve smyslu výkladu k frekvenci případného výskytu subklinických ketóz a jsou na běžné hladině pro poměrně zdravá stáda s ohledem na možný výskyt negativní energie-

tické bilance v časně laktaci (Genčurová a kol., 2008).

Nižší hladina kyseliny citronové v mléce malých přežvýkavců oproti mléčným kravám je v podstatě druhovou vlastností a bývá citována jako metodický problém kalibrace infraanalyzátorů mléka (Grappin, 1987). To znemožňuje druhově reciproké analýzy na těchto přístrojích s ohledem na specifitu kalibrace (zejména pro měření bílkovin), neboť kyselina citronová interferuje u filtrových přístrojů na vlnové délce bílkovin. Tímto rozdílem v obsahu je v zásadě dána druhová specifita těchto kalibrací infraanalyzátorů zejména s technologií specifických filtrů a vlnových délek.

Volné mastné kyseliny u dojeného skotu splňují platný limit normy pro standardní mléko (1,3 mmol/100 g tuku stlukovou metodu; ČSN 57 0529). Nižší hodnoty u ovcí jsou výhodné pro trvanlivost mléčných výrobků, ale s ohledem na polyfaktoriálnost ukazatele nic nenažnačuje, že by mělo jít o druhový jev, stejně jako u vyšších hodnot koz. Výsledky budou zřejmě všude závislé především na výživě zvířat, hygieně dojení a kvalitě ošetření a manipulace s mlékem.

Nejvyšší hodnoty titrační kyselosti ovčího mléka souvisejí primárně, a tedy i principiálně, s vysokým obsahem bílkovin a kaseinu daného druhového mléka, kde kyselá reakce bílkovin interferuje (svými chemickými zakončeními) do až dvou pětín konkrétního výsledku (zpravidla 1/3), pokud je vyloučen vliv kyselosti sekundární v důsledku rostoucího obsahu laktátu při vyšší bakteriální kontaminaci mléka. Titrační kyselost krav a ovcí odpovídá požadavku normy na standardní mléko, ovšem zjištěné variability u všech druhů jsou vyšší, než by se dalo očekávat (ČSN 57 0529). Příčinou mohou být nižší počty vzorků a variabilita výrobních podmínek v souboru.

Ve vlastnostech syřitelnosti se ukazuje výrazně kratší čas syření kozího mléka, který může být ovlivněn biologickou interakcí skladby mléka k použitému syřidlu a druhovou strukturou bílkovin, kdy nejpevnější syřeninu, pravděpodobně vlivem vyšších obsahů pevných složek, vykazuje mléko ovcí.

Statistické vyhodnocení

V Tabulce 2 jsou uvedeny výsledky statistického srovnání mezi sledovanými druhy mlék. Z výsledků je zřejmé, že významnější rozdíly (statisticky významné) jsou u všech sledovaných ukazatelů (vyjma acetonu a syřitelnosti) mezi mlékem kravským a kozím. Podobné rozdíly jsou u všech ukazatelů (vyjma pH, syřitelnosti a vodivosti) také mezi kravským a ovčím mlékem. Mezi mlékem malých přežvýkavců jsou rozdíly méně výrazné a statisticky významné u všech ukazatelů vyjma laktózy, počtu somatických buněk, močoviny, kyseliny citronové a volných mastných kyselin. Uvedené může být způsobeno menším počtem vzorků a vyšší variabilitou výsledků v použitých souborech.

Závěr

Z dosažených výsledků a jejich hodnocení lze usoudit, že daný soubor vzorků kravského mléka lze využít jako podklad pro srovnání a tvorbu nových limitů ukazatelů syrového mléka malých přežvýkavců (kozí a ovčí mléko). V práci se jedná o dílčí výsledky projektu. I když počty vzorků malých přežvýkavců jsou nižší, což je třeba v hodnocení významu zohledňovat, budou součástí komplexního hodnocení ovčího a kozího mléka, a poslouží ke standardizačním účelům.

Poděkování:

Příspěvek vznikl za podpory projektů MZe NAZV KUS QJ1230044 a QJ1510274.

Literatura

- ČSN 57 0529: Syrové kravské mléko pro mlékárenské ošetření a zpracování. Český normalizační institut, Praha, 1993, 1-6.
- ČSN 57 0530: Metody zkoušení mléka a tekutých mléčných výrobků. Český normalizační institut, Praha, 1972.
- ČSN 57 0538: Stanovení bodu mrznutí mléka pomocí mléčných kryoskopů. Český normalizační institut, Praha, 1998.
- ČSN 57 0536: Stanovení složení mléka infračerveným absorpčním analyzátozem. Český normalizační institut, Praha, 1999.
- ČSN EN ISO 13366-2: Mléko - Stanovení počtu somatických buněk - Část 2: Návod pro ovládání fluoro-opto-elektronického přístroje, Český normalizační institut, Praha, 2007.
- ČSN EN ISO 4833-1: Mikrobiologie potravinového řetězce - Horizontální metoda pro stanovení počtu mikroorganismů - Část 1: Technika přelivem a počítání kolonií vykultivovaných při 30 °C. ČNI Praha, 1. 4. 2014.
- GENČUROVÁ V., HANUŠ O., HULOVÁ I., VYLETĚLOVÁ M., JEDELSKÁ R. (2008): The differences of selected indicators of raw milk composition and properties between small ruminants and cows in the Czech Republic. *Výzkum v chovu skotu*, L (183): 10-19.
- GONZALO C., CARRIEDO J.A., BENEITEZ E., JUÁREZ M.T., DE LA FUENTE L.F., SAN PRIMITIVO F. (2006): Short communication: Bulk tank total bacterial count in dairies: factors of variation and relationship with static cell count. *Journal of Dairy Science*, 89: 549-552.
- GRAPPIN R. (1987): Application of indirect instrumental methods to the measurement of fat and protein content of ewes and goats milk. *Bulletin of IDF*, Doc. 208: 41-43.
- HANUŠ O., HERING P., FRELICH J., JÍLEK M., GENČUROVÁ V., JEDELSKÁ R. (2008a): Reliability of result of milk urea analysis by various methods using artificial milk control samples. *Czech Journal of Animal Science*, 53 (4): 152-161.
- HANUŠ O., VEGRICHT J., FRELICH J., MACEK A., BJELKA M., LOUDA F., JANŮ L. (2008b): Analyse of raw cow milk quality according to free fatty acids contents in the Czech Republic. *Czech Journal of Animal Science*, 53 (1): 17-30.
- HANUŠ O., KUČERA J., GENČUROVÁ V., KOPECKÝ J., JEDELSKÁ R. (2009a): Vybrané parametry validace metody MIR-FT k měření volných mastných kyselin v mléčném tuku pro laboratoře kvality mléka. *Výzkum v chovu skotu*, 187 (3): 27-34.
- HANUŠ O., HULOVÁ I., GENČUROVÁ V., ŠTOLC L., KUČERA J., KOPECKÝ J., JEDELSKÁ R., MOTYČKA Z. (2009b): Interpretace výsledků pokusné kalibrace pro stanovení kyseliny citronové v mléce infračervenou spektroskopií (MIR-FT). *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 5: 87-101.
- HANUŠ O., GENČUROVÁ V., KUČERA J., VYLETĚLOVÁ M., TRÍNÁCTÝ J. (2009c): Analyse of relations hips between freezing point and selected indicators of udder health state among cow, goat and sheep milk. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 5: 103-110.
- HANUŠ O., GENČUROVÁ V., ZHANG Y., HERING P., KOPECKÝ J., JEDELSKÁ R., DOLÍNKOVÁ A., MOTYČKA Z. (2011a): Milk acetone determination by the photometrical method after microdiffusion and via FT infra-red spectroscopy. *Journal of Agrobiolgy*, 28 (1): 33-48

- HANUŠ O., GENČUROVÁ V., SAMKOVÁ E., ROUBAL P., JEDELSKÁ R., DOLÍNKOVÁ A. (2011b): Zajištění efektivní retrospektivní močovinné kalibrace moderní infračervené spektroskopie mléka MIR-FT. *Výzkum v chovu skotu*, 194 (2): 19-33.
- HANUŠ O., TOMÁŠKA M., HOFERICOVÁ M., VYLETĚLOVÁ-KLIMEŠOVÁ M., Klapáčová L., JEDELSKÁ R., KOLOŠTA M. (2015): Relation ship between freezing point and rawewes' milk components as a possible tool for estimation of milk adulteration with added water. *Journal of Food and Nutrition Research*, 54: published online: <http://www.vup.sk/index.php?mainID=2&navID=36&version=2&volume=0&article=1982>
- KERESTEŠ J. (2008): Ovčiarstvo na Slovensku - História a technológia. 1. vydání. Považská Bystrica. *Eminent*, 2008.
- Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004 ze dne 29. dubna 2004, stanovující zvláštní hygienické předpisy pro potraviny živočišného původu.
- OLECHNOWICZ J., JAŠKOWSKI J. M. (2012): Somatic cell counts and total bacterial count in bulk tank milk of small ruminants. *Slovenian Veterinary Research*, 49 (1): 13-8.
- PIRISI A., LAURET A., DUBEUF J. P. (2007): Basic and incentive payments for goat and sheep milk in relation to quality. *Small Ruminant Research*, 68: 167-178.
- TOMÁŠKA M., HANUŠ O., HOFERICOVÁ M., SLOTTOVÁ A., DRONČOVSKÝ M., KOLOŠTA M. (2014): Verifikácia merania mikrobiologickej kvality surového mlieka metódou Bacto Scan FC. In: Zborník prác z medzinárodnej vedeckej konferencie *Bezpečnosť a kontrola potravín* (Angelovičová, M. et al.; ed.) 127-131, 27. - 28. marec 2014, Smolenice, KHBP, FBT, SPU, Nitra.
- PAVIČ V., ANTUNAC N., MIOČ B., IVANKOVIČ A., HAVRANEK J. L. (2002): Influence of stage of lactation on the chemical composition and physical properties of sheep milk. Short communication, *Czech Journal of Animal Science*, 47 (2): 80-84.
- PIRISI A., LAURET A., DUBEUF J. P. (2007): Basic and incentive payments for goat and sheep milk in relation to quality. *Small Ruminant Research*, 68: 167-178.
- SOJKOVÁ K., HANUŠ O., DUFEK A., KOPECKÝ J., JEDELSKÁ R. (2011): Srovnání nefelometricky a tradičně stanovené koagulace proteinů syrového kravského mléka jako technologické vlastnosti. *Výzkum v chovu skotu*, 193 (1): 52-59.

Přijato do tisku: 8. 9. 2015

Lektorováno: 30. 10. 2015

CELKOVÝ POČET MIKROORGANISMŮ A POČET SOMATICKÝCH BUNĚK V KOZÍM MLÉCE A JEJICH KORELACE

Kuchník, J.¹, Šustová K.², Kalhotka, L.³, Pavlata, L.¹

¹ Ústav chovu a šlechtění zvířat

² Ústav technologie potravin

³ Ústav agrochemie, půdoznalství, mikrobiologie a výživy rostlin

Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Total Bacteria Count (TBC) and Somatic Cell Count (SCC) in goat milk and their relationship

Abstrakt

Cílem review byla prezentace různých vědeckých studií zabývajících se celkovým počtem mikroorganismů (CPM) a počtem somatických buněk (PSB) v kozím mléce a jejich