

## Literární reference

- ALI, A. K. A.- SHOOK, G. E. (1980): An optimum transformation for somatic cells concentration in milk. *J. Dairy Sci.*, 63, 487-490.
- EMILE, J. C.- DIAS, F. J.- AL-RIFA?, M.- ROY, P. LE- FAVERDIN, P.- HOPKINS, A.- GUSTAFSSON, T.- BERTILSSON, J.- DALIN, G.- NILSDOTTER-LINDE, N.- SPÖRNDLY, E. (2008): Triticale and mixtures silages for feeding dairy cows. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden, Biodiversity and animal feed: future challenges for grassland production. Proceedings of the 22nd General Meeting of the European Grassland Federation, Uppsala, Sweden, 804-806.
- HANUŠ, O.- JANŮ, L.- SCHUSTER, J.- KUČERA, J.- VYLETĚLOVÁ, M.- GENČUROVÁ, V. (2011): Exploratory analysis of dynamics of frequency distribution of raw cow milk quality indicators in the Czech Republic. *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.*, LIX, 1, 83-100.
- HANUŠ, O.- JANŮ, L.- VYLETĚLOVÁ, M.- KUČERA, J. (2009): Research and development of a synthetic quality indicator for raw milk assessment. *Folia Veter.*, 53, 2, 90-100.
- HANUŠ, O.- JANŮ, L.- VYLETĚLOVÁ, M.- MACEK, A. (2007): Validace použitelnosti algoritmu relativního syntetického ukazatele kvality syrového mléka (SQSM) pro konzistentní modifikaci farmářské ceny. *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.*, 5, 71-82.
- JANŮ, L.- HANUŠ, O.- BAUMGARTNER, C.- MACEK, A.- JEDELSKÁ, R. (2007): The analysis of state, dynamics and properties of raw cow milk quality indicators in the Czech Republic. *Acta fytotech. zootech.*, 10, 3, 74-85.
- KRATOCHVÍL, L. (1991): Nové poznatky o bakteriální kontaminaci mléka. *Náš Chov*, 2, 69-71.
- KSIEŻAK, J.- STANIAK, M. (2009): Evaluation of legume-cereal mixtures in organic farming as raw material for silage production. Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych (PIMR), Branżowy Ośrodek Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej, Poznań, Poland, *J. Res. Appl. Agric. Engineer.*, 54, 3, 157-163.
- KUNGUROV, YU. N.- GARTVIKH, M. YA. (1981): Silage from slightly cured pea-and-oat mixture in a diet for lactating cows. Novosibirsk, USSR, Kormlenie i sodержanie molochnogo skota v Sibiri., 104-109.
- LAMAN, N. A.- SHASHKO, K. G.- KAPUSTIN, N. K.- ZINOVENKO, A. L. (2002): Nutritive value of silage from mixed cereal-legume crops and its use on rations of lactating cows. Akademiya Agrarnykh Nauk Respubliki Belarusi, Minsk, Belarus, Vestsi Natsyyanal'nai Akademii Navuk Belarusi. *Seryya Agrarnykh Navuk*, 3, 58-62.
- RAUBERTAS, J. K.- SHOOK, G. E. (1982): Relationship between lactation measures of SCC and milk yield. *J. Dairy Sci.*, 65, 419-425.
- RENEAU, J. K. (1986): Effective use of dairy herd improvement somatic cell counts in mastitis control. *J. Dairy Sci.*, 69, 1708-1720.
- RENEAU, J. K.- APPLEMAN, R. D.- STEUERNAGEL, G. R.- MUDGE, J. W. (1983): Somatic cell count. An effective tool in controlling mastitis. Agricultural Extension Service, University of Minnesota, AG-FO-0447, 1988.
- SALCEDO, G. (2007): Dairy cattle fed silage-based diets. Results of fifteen year experiments in Cantabria (N Spain). Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), Madrid, Spain, Pastos, 37, 1, 81-127.
- SHOOK, G. E. (1982): Approaches to summarizing somatic cell count which improve interpretability. Nat. Mast. Council, Louisville, Kentucky 1-17.
- STODDARD, F. L.- HOVINEN, S.- KONTTURI, M.- LINDSTRÖM, K.- NYKÄNEN, A.- VANHALO, A.- ALAKUKKU, L.- HELENIUS, J.- PELTONEN-SAINIO, P.- PIETOLA, K.- VALKONEN, J. (2009): Legumes in Finnish agriculture: history, present status and future prospects. The Scientific Agricultural Society of Finland, Helsinki, Finland, *Agric. Food Sci.*, 18, 3/4, 191-205.
- URBAŃSKI, A.- BRZÓSKA, F. (1996): Legume-cereal forage mixtures for silage. 2. Nutritive value of silage for dairy cows. *J. Anim. Feed Sci.*, 5, 2, 117-126.
- WIGGANS, G. R.- SHOOK, G. E. (1987): A lactation measure of somatic cell count. *J. Dairy Sci.*, 70, 2666-2672.

Přijato do tisku: 12. 6. 2016

Lektorováno: 12. 7. 2016

## KVALITA OVČÍHO MLÉKA A MOŽNÝ VÝVOJ LIMITNÍHO UKAZATELE CELKOVÉHO POČTU MIKROORGANISMŮ

Marcela Klimešová<sup>1\*</sup>, Martin Tomáška<sup>2</sup>,  
Margita Hofericová<sup>2</sup>, Oto Hanuš<sup>1</sup>, Lenka Vorlová<sup>3</sup>,  
Ludmila Nejeschlebová<sup>1</sup>, Jaroslav Kopecký<sup>1</sup>,  
Radoslava Jedelská<sup>1</sup>, Eva Vondrušková<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Výzkumný ústav mlékárenský, a.s., Dlhá 95, 01001 Žilina,  
Slovenská republika

<sup>3</sup> Veterinární a farmaceutická univerzita,  
Palackého tř. 1-3/3, 612 42 Brno

### Quality of sheep milk and possible development of standard limit of total count of microorganisms

#### Abstrakt

Práce je zaměřena na hodnocení mléčných parametrů ovčího mléka (celkového počtu mikroorganismů CPM, tuku T, bílkovin B, laktózy L, tukuprosté sušiny TPS a bodu mrznutí BMM) a na vývoj standardních limitů pro CPM. Pro hodnocení CPM byly použity výsledky získané během let 2012, 2013 a 2014 (n = 1 587, 1 742 a 1 667) a pro hodnocení T, B, L, TPS a BMM výsledky za rok 2014 (n = 811). Pro hodnocení souborů vzorků byly použity základní statistické parametry: medián (m), aritmetický průměr (x), geometrický průměr (gx), průměr logaritmovaných hodnot (log), směrodatná odchylka (sd) a percentily (reálné intervaly) 95, 91, 90, 80 a 70 %. Geometrický průměr CPM za jednotlivé roky byl 178, 195 a 235, aritmetický průměr 615, 613 a 704 a medián 134, 159 a 190 x 10<sup>3</sup> KTJ/ml. Průměrná hodnota tuku byla ve sledovaném období 7,44 ± 1,15 %, bílkovin 5,98 ± 0,79 %, TPS 11,35 ± 0,54% a laktózy 4,56 ± 0,43 %. Průměrná měsíční hodnota BMM byla vyrovnána a za celé období byl průměr - 0,559 ± 0,029 °C. Navržené limity pro CPM byly rozděleny do několikaletého období a na třídy standardní a nestandardní. Hodnota CPM ≤ 300 x 10<sup>3</sup> KTJ/ml představuje finální legislativní hodnotu pro syrové ovčí mléko a hodnota CPM ≤ 200 x 10<sup>3</sup> KTJ/ml pak pro ovčí mléko bez tepelného ošetření.

**Klíčová slova:** ovčí mléko, celkový počet mikroorganismů, bod mrznutí, kvalitativní ukazatelé, legislativní limit CPM

#### Abstract

The work is focused on the evaluation of milk parameters in sheep milk (total count of microorganisms TCM, milk

fat F, protein P, lactose L, solids not fat SNF and milk freezing point FP) and on the development of TCM standard limits. There were used the results obtained during years 2012, 2013 and 2014 ( $n = 1\,587$ ,  $1\,742$  and  $1\,667$ ) for evaluation of TCM, and the results from year 2014 ( $n = 811$ ) for F, P, L, SNF and FP. The results were statistically evaluated by using: medians (m), geometric means (gx), arithmetic means (x), means of log values ( $\log_{10}$ ), standard deviations (sd) and percentiles (real intervals) 95, 91, 90, 80 and 70%. Geometric means of TCM in individual years were 178, 195 and 235, arithmetic means 615, 613 and 704 and medians of  $134$ ,  $159$  and  $190 \times 10^3$  cfu/ml. The average value of fat during the whole period was  $7.44 \pm 1.15\%$ , proteins  $5.98 \pm 0.79\%$ , SNF  $11.35 \pm 0.54\%$  and lactose  $4.56 \pm 0.43\%$ . FP average values for each month were balanced and the average value was  $-0.559 \pm 0.029$  °C. The proposed standard limits for TCM were divided into time period and into standard and non standard classes. The last legislative value ( $\leq 300 \times 10^3$  cfu/ml) is proposed as a real hygienic limit for raw sheep milk and the value of  $\leq 200 \times 10^3$  cfu/ml for milk without heat treatment.

**Keywords:** sheep milk, total count of bacteria, milk freezing point, qualitative parameters, legislative limit TCM

## Úvod

Chov ovcí na Slovensku má vedle chovu krav výraznější tradici než v ČR. V letech 2012 až 2014 bylo na Slovensku registrováno celkem 399, 386 a 396 tisíc ovcí, z nichž bylo 139, 141, a cca 140 tisíc dojených (cca 35 %; Gálik, 2014). V ČR bylo v těchto letech celkem 221, 221 a 225 tisíc ovcí, z nichž dojených bylo pouze 1 439, 2 145 a 2 617 (cca 1 %; Bucek a kol., 2014). Systém kontroly kvality syrového mléka pro humánně-zdravotní a komerčně-konzumní účely je obecně propracovanější u mléka kravského než u mléka malých přežvýkavců. Většina závazných nebo doplňkových kvalitativních mléčných ukazatelů byla nejdříve zavedena u skotu a teprve pak u malých přežvýkavců. Ve stejném smyslu, s ohledem na biologický druh mléka, pak pokračovala geneze zpříšňování limitů těchto kvalitativních ukazatelů pro komerční využití mléčné suroviny. Zatímco na Slovensku (Tomáška a kol., 2014 a, b), kde jsou vyšší stavy malých přežvýkavců, především ovcí, ale i v řadě jiných zemí typických chovem malých přežvýkavců, pokračuje tento proces rychleji, v ČR je pomalejší z důvodu nižšího zastoupení chovů malých přežvýkavců. V současné době jak na Slovensku, tak u nás platí legislativní hodnoty pro syrové ovčí mléko podle Nařízení EP a Rady (ES) 853/2004, které stanovuje pouze limit pro celkový počet mikroorganismů (CPM)  $\leq 1\,500\,000$  KTJ v 1 ml a limit pro mléko určené pro výrobu výrobků ze syrového mléka postupem, který nezahrnuje tepelnou úpravu  $\leq 500\,000$  KTJ v 1 ml. Co se týče dalšího hygienického ukazatele, počtu somatických buněk (PSB), není v evropských zemích pro mléka malých přežvýkavců legislativně podchycen, zatímco v USA je normovaná hodnota pro PSB  $\leq 1\,000\,000$

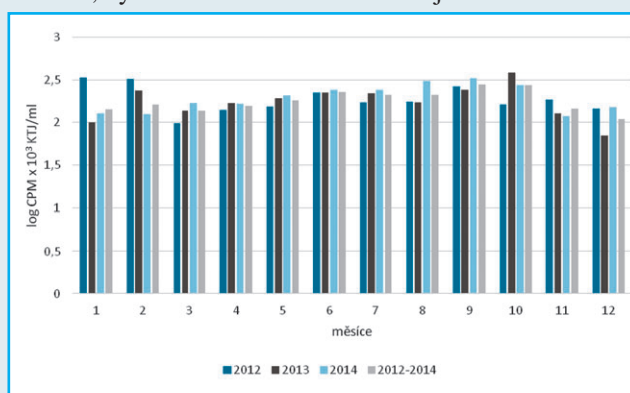
v 1 ml zavedena podle Food and Drug Administration (Paape a kol., 2007). Hodnoty ukazatelů ovčího mléka jako je tuk (T), bílkovina (B), laktóza (L), tukuprostá sušina (TPS) závisí stejně jako u jiných dojených zvířat na druhu, plemeni a jiných různých podmínkách stavu fyziologie a prostředí (stádium laktace, počet laktací, krmení, zdravotní stav zvířat, frekvence dojení). Obsah tuku se pohybuje podle některých studií od 4,60 až do 9,46, bílkovina od 5,10 až do 6,86, laktóza od 4,06 až do 5,62 a TPS mezi 10,86 a 12,00 % (Pavić a kol., 2002; Leitner a kol., 2003; Hanuš a kol., 2010; Bucek a kol., 2014). Bod mrznutí ovčího mléka (BMM) na Slovensku odhaduje ve své práci Keresteš (2008) na hodnotu  $-0,560$  až  $-0,610$  °C. Hanuš a kol. (2009 a) uvádějí ve své studii hodnoty BMM během tříletého sledování v 60 bazénových vzorcích mléka (plemeno Tsigai; ČR) v rozmezí od  $-0,536$  do  $-0,674$  °C. Yabrir a kol. (2013) srovnávali BMM mezi dvěma chovy s odlišným plemenem v Alžírsku a naměřili průměrné hodnoty  $-0,570 \pm 0,060$  °C (Rumba) a  $-0,530 \pm 0,020$  °C (Ouled-Djella).

Předložená práce je, pro preferenční podporu hygienicko-zdravotně bezpečnostních a potravinářsko-legislativních ambicí projektů NAZV KUS QJ1230044 a APVV-0357-12, zaměřena na hodnocení sezónního vývoje celkového počtu mikroorganismů, bodu mrznutí mléka a základních parametrů v ovčím mléce (tuk, bílkovina, laktóza a tukuprostá sušina). Z výsledků tříletého sledování výskytu CPM je navržen diskriminační limit pro syrové ovčí mléko a pro mléko určené pro výrobu výrobků ze syrového mléka postupem, který nezahrnuje tepelnou úpravu, který přispěje ke zlepšení kvality a zdravotní bezpečnosti ovčího mléka.

## Materiál a metody

### Původ vzorků

Pro hodnocení CPM byly použity výsledky bazénových vzorků mléka za roky 2012, 2013 a 2014 ( $n = 1\,587$ ,  $1\,742$  a  $1\,667$ ) a pro hodnocení BMM, T, B, L a TPS výsledky z období březen až září 2014 ( $n = 811$ ), Tabulka 1 až 5. Vzorky mléka pocházely z různých oblastí Slovenska, a to od 56 chovů ovcí plemene zušlechtěná valaška, cigája, lacaune, východofřízská a slovenská dojná ovce.



**Obr. 1** Sezónní vývoj CPM v jednotlivých letech 2012 až 2014 ( $\log$  CPM  $\times 10^3$  KTJ/ml)

**Tab. 1** Sezónní vývoj celkových počtů mikroorganismů (CPM) v jednotlivých letech 2012 až 2014 ( $10^3$  KTJ/ml)

měsíc	medián			geometrický průměr			aritmetický průměr		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
I	331	97	128	341	99	126	455 ± 296	103 ± 29	159 ± 96
II	325	127	48	325	240	125	325 ± 0	1117 ± 2239	995 ± 1965
III	68	93	104	98	138	168	255 ± 518	606 ± 1613	733 ± 1724
IV	97	128	121	140	167	165	600 ± 1527	626 ± 1552	512 ± 1268
V	124	169	160	154	192	207	534 ± 1361	548 ± 1292	632 ± 1335
VI	184	207	182	221	225	243	554 ± 1230	560 ± 1277	802 ± 1653
VII	123	160	188	173	217	245	662 ± 1638	695 ± 1500	727 ± 1569
VIII	134	137	227	175	171	309	564 ± 1351	587 ± 1516	762 ± 1457
IX	208	196	288	265	244	337	930 ± 1863	642 ± 1375	781 ± 1391
X	117	278	301	163	388	277	475 ± 1037	1137 ± 1759	750 ± 1339
XI	163	144	92	186	126	117	206 ± 98	162 ± 135	306 ± 443
XII	157	39	102	146	70	150	157 ± 58	119 ± 138	520 ± 883
I - XII	134	159	190	178	195	235	615 ± 1471	613 ± 1445	704 ± 1471

**Tab. 2** Souhrnné hodnoty CPM ( $10^3$  KTJ/ml) za roky 2012-2014

měsíc	n	m	gx	x ± sd	log ± sd
I	24	127	143	200 ± 198	2,1556 ± 0,3377
II	48	96	161	1024 ± 2050	2,2055 ± 0,8015
III	207	95	136	570 ± 1502	2,1335 ± 0,6101
IV	774	117	157	581 ± 1459	2,1969 ± 0,5986
V	829	139	182	570 ± 1331	2,2598 ± 0,5725
VI	801	192	229	638 ± 1405	2,3601 ± 0,5487
VII	791	153	212	696 ± 1565	2,3253 ± 0,5813
VIII	779	167	209	637 ± 1446	2,3209 ± 0,5667
IX	652	237	280	786 ± 1563	2,4477 ± 0,5745
X	51	211	275	822 ± 1466	2,4398 ± 0,6201
XI	23	155	145	211 ± 238	2,1602 ± 0,3578
XII	17	99	110	312 ± 643	2,0397 ± 0,5638
I - XII	4996	161	202	644 ± 1463	2,3049 ± 0,5830

n = počet vzorků; m = medián; gx = geometrický průměr; x = aritmetický průměr; sd = směrodatná odchylka; log = průměr logaritmovaných hodnot

### Použité metody

Vzorky mléka byly analyzovány ve Zkušební laboratoři Examinála, Výzkumného ústavu mlékárenského v Žilině. CPM byl měřen na přístroji BactoScan FC (Foss, Hillerød, Denmark) (Tomáška a kol., 2014 a), BMM kryoskopickou metodou na CryoStar Automatic (Funke-Gerber, Berlin, Germany) a T, B, L a TPS metodou infračervené spektrofotometrie (FTIR) na MilkoScan FT 6000 (Foss, Hillerød, Denmark).

**Tab. 3** Výsledky mléčných ukazatelů (T tuk, B bílkoviny, L laktóza monohydrát, TPS sušina tukuprostá) v jednotlivých měsících

měsíc	n	T				L				B				TPS			
		x	sd	min	max	x	sd	min	max	x	sd	min	max	x	sd	min	max
III	18	5,94	0,649	4,69	6,75	5,05	0,181	4,62	5,35	4,89	0,282	4,43	5,34	10,58	0,355	10,08	11,15
IV	140	6,60	0,572	5,17	8,24	4,87	0,181	4,33	5,23	5,38	0,383	4,14	6,57	11,04	0,419	9,67	12,04
V	115	6,77	0,569	5,05	8,23	4,86	0,392	4,28	8,69	5,50	0,263	4,63	6,05	11,24	0,310	10,32	11,92
VI	126	7,04	0,634	4,94	9,31	4,71	0,182	4,08	5,20	5,49	0,314	4,64	6,01	11,12	0,368	9,95	11,89
VII	156	7,37	0,728	4,12	9,10	4,53	0,205	3,53	4,95	5,98	0,346	4,77	6,83	11,27	0,452	9,05	12,34
VIII	123	8,00	0,744	5,41	9,87	4,43	0,253	3,23	4,92	6,34	0,433	3,58	7,17	11,58	0,380	10,30	12,46
IX	128	9,08	1,006	5,89	12,40	3,95	0,359	2,30	4,76	7,25	0,587	5,27	8,71	11,97	0,539	9,59	12,98
X	5	8,87	3,630	2,48	11,13	3,15	0,455	2,48	3,60	8,02	0,703	7,33	8,78	12,09	0,810	11,13	12,88
celkem	811	7,44	1,152	2,48	12,40	4,56	0,430	2,30	8,69	5,98	0,787	3,58	8,78	11,35	0,538	9,05	12,98

### Statistická analýza

Při hodnocení souborů vzorků byly použity základní statistické parametry: medián (m), aritmetický průměr (x), geometrický průměr (gx), průměr logaritmic- kých hodnot (log) a standardní odchylka (sd). Konečné výsledky CPM byly logaritmic- ky transformovány, ostatní data pro T, B, L, TPS a BMM byla zpracována v původních hodnotách (Hanus a kol., 2009 b).

### Výsledky a diskuse

#### Celkový počet mikroorganismů

Geometrické průměry CPM činily v jednotlivých letech 178, 195 a 235  $\times 10^3$  KTJ/ml, aritmetické průměry pak 615, 613 a 704 a mediány 134, 159 a 190  $\times 10^3$  KTJ/ml (Tabulka 1, Obr. 1). V Tabulce 2 jsou pak uvedeny souhrnné výsledky za celé sledované období 2012 až 2014. Měsíční průměry CPM po rocích, aritmetické i geometrické a mediány, jsou v sezóně poměrně vyrovnané, s výjimkou měsíců, které jsou tvořeny menším počtem případů na obou okrajích sezóny. Srovnatelné a typické vývojové sezónní trendy mezi roky nejsou příliš patrné, a to ani ve spolehlivější (střední - březen až září) fázi sezóny. Vysvětlením může být vyšší závislost CPM na úrovni práce

**Tab. 4** Výsledky bodu mrznutí mléka (BMM) v jednotlivých měsících

BMM					
měsíc	n	x	sd	min	max
III	18	-0,550	0,017	-0,571	-0,515
IV	140	-0,557	0,017	-0,631	-0,494
V	115	-0,557	0,017	-0,595	-0,492
VI	126	-0,557	0,024	-0,635	-0,480
VII	156	-0,552	0,025	-0,603	-0,432
VIII	123	-0,571	0,036	-0,733	-0,429
IX	128	-0,562	0,039	-0,715	-0,360
X	5	-0,515	0,065	-0,573	-0,438
celkem	811	-0,559	0,029	-0,733	-0,390

a technologie při dojení, než na teplotě prostředí, popřípadě stádiu laktace. Je zřejmé, že hygienická kvalita mléka se během postupujících roků nezlepšila, spíše naopak. Muehlherr a kol. (2003) naměřili u 63 bazénových vzorků mléka podobné výsledky. Gonzalo a kol. (2006) popisuje ve svém příspěvku totožný geometrický průměr, který se pohybuje dle rozdílného systému dojení od 102 do 202 x 10<sup>3</sup> KTJ/ml.

#### Výsledky mléčných ukazatelů (T, B, L, TPS a BMM)

Výsledky T, B, L, TPS a BMM jsou sumarizovány v Tabulce 3 a 4. Nejnížší průměrná hodnota tuku byla naměřena v měsíci březnu (5,94 %), měla následně vzrůstající tendenci a nejvyšší pak byla v září a v říjnu (9,08 % a 8,87 %). Průměrná hodnota tuku za celé období činila pak 7,44 ± 1,15 %. Co se týče bílkovin, i v tomto případě rostly jejich hodnoty s měsíci (březen = 4,89, říjen = 8,02; průměr za celé období = 5,98 ± 0,79 %). Podobný průběh byl naměřen i u TPS (březen = 10,58, říjen = 12,09; průměr za celé období = 11,35 ± 0,54 %). U laktózy (monohydrát) byl vývojový trend opačný, nejnižší hodnota byla v říjnu 3,15 a nejvyšší v březnu 5,05 %. Průměrná hodnota za celé období pak byla L = 4,56 ± 0,43 %. Výsledné hodnoty korespondují s výsledky i jiných autorů (Pavić a kol., 2002; Leitner a kol., 2003; Giaccone a kol., 2005; Park a kol., 2007; Hanuš a kol., 2010; Bucek a kol., 2014).

Průměrné hodnoty BMM za jednotlivé měsíce byly vyrovnané (Tabulka 4). Nejnižší hodnota byla v měsíci srpnu -0,571 a nejvyšší -0,515 °C v říjnu. Průměrná hodnota za celé období pak byla - 0,559 ± 0,029 °C, což odpovídá i hodnotě, kterou uvádí Keresteš (2008), (-0,560 až -0,610 °C).

#### Vývojový model pro možnou normativní úpravu limitu CPM pro ovčí mléko

Pro návrh modelového odhadu reálných limitů standardní mikrobiologické kvality referenčního souboru ovčího mléka bylo celkové hodnocení provedeno také v reálném a současně statisticky konvenčním intervalu 95 % případů patřících do souboru. Počty vzorků v měsících příslušným způsobem poklesly (z celkového počtu 4 996 na 4 746). Jak patrně,

významným způsobem poklesly měsíční geometrické průměry, mediány a také aritmetické průměry a jejich směrodatné odchylky. Modelově to znamená významný imaginární posun k lepší kvalitě. Relevantní průměry CPM činily 168 (geometrický průměr), 148 (medián) a 335 x 10<sup>3</sup> KTJ/ml (aritmetický průměr). Nejvyšší, reálná, případná limitní hodnota CPM pro mléko nestandardní kvality pak činila v tomto modifikovaném souboru 3 981 x 10<sup>3</sup> KTJ/ml (Tabulka 5).

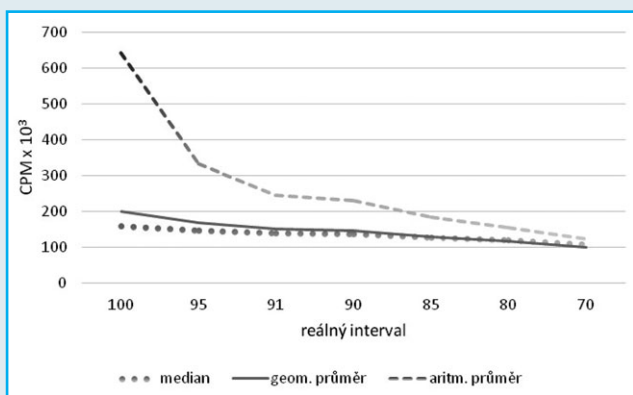
Dále bylo provedeno hodnocení pro další zpřísněné intervaly 90, 85, 80 a 70 %. Mezi tyto intervaly byl zařazen i interval 91,2 (91) %, který reverzně odpovídal literárně zmiňované, přijatelné hodnotě mikrobiologické kvality syrového ovčího mléka (Vyhláška 203/2003), a který byl ekvivalentní limitní hodnotě CPM pro standardní kvalitu mléka ≤ 1 500 x 10<sup>3</sup> KTJ/ml. Nejvyšší případné limitní hodnoty CPM pro vyjmenované intervaly (90, 85, 80 a 70 %) činily pak v takto modifikovaných (redukovaných, zpřísněných) souborech 1 312, 765, 534 a 307 x 10<sup>3</sup> KTJ/ml (Tabulka 5).

Pokud se jedná o celkový soubor a následující modifikované redukované/zpřísněné soubory (95, 91, 90, 85, 80 a 70 % zahrnutých případů), bylo zaznamenáno následující imaginární zlepšování mikrobiologické kvality v geometrických a aritmetických průměrech a mediánech: 202, 168, 151, 146, 131, 118 a 100 x 10<sup>3</sup> KTJ/ml; 644, 335, 247, 231, 186, 157 a 123 x 10<sup>3</sup> KTJ/ml; 161, 148, 140, 137, 128, 121 a 109 x 10<sup>3</sup> KTJ/ml (Tabulka 2 a 5). Z výsledků je zřejmé postupné snižování rozdílu mezi aritmetickým průměrem CPM a jeho geometrickým ekvivalentem, případně relevantním mediánem, se snižující se hodnotou intervalu. Postupně se tak normalizuje frekvenční distribuce hodnot CPM v imaginárních (modelových) souborech (Obr. 2).

Podle provedeného intervalově-redukčního hodnocení celého období (2012 - 2014) lze, pro referenční soubor, navrhnout, po příslušné aproximaci reálných zjištění, definici základních hygienických (mikrobiologických, CPM) kvalitativních limitů pro třídy standardní kvality (pro možnost jejich finanční diferenciací prostřednictvím farmářské ceny podle případných dodavatelsko-odběratelských smluv) a možný model dynamiky jejich postupné časové implementace tak, jak je uvedeno v Tabulce 6. Implementace navržených legislativních hodnot je rozložena do několikaletého období a může být modifikována podle konkrétních aktuálních požadavků doby. Pro mléko určené pro výrobu výrobků ze syrového mléka postupem, který nezahrnuje tepelnou úpravu, je navržen

**Tab. 5** Výběr hodnot CPM provedený podle skutečných percentilů (v %) včetně statisticky konvenčního intervalu (percentilu) 95 %

%	n	m	gx	x ± sd	log ± sd	max (x 10 <sup>3</sup> KTJ/ml)
95	4746	148	168	335 ± 528	2,2258 ± 0,4821	3981
91	4555	140	151	247 ± 281	2,1778 ± 0,4293	1500
90	4496	137	146	231 ± 248	2,1651 ± 0,4173	1312
85	4247	128	131	186 ± 161	2,1162 ± 0,3755	765
80	3997	121	118	157 ± 116	2,0731 ± 0,3437	534
70	3497	109	100	123 ± 72	1,9985 ± 0,2996	307



**Obr. 2** Frekvenční rozdělení CPM (10<sup>3</sup> KTJ/ml) v testovaných percentilech (reálné intervaly na hladině 100, 95, 91, 90, 85, 80 a 70 %).

v souladu s uvedenými modelovými limity pro syrové ovčí mléko, možný a reálný limit CPM ≤ 500 x 10<sup>3</sup> KTJ/ml (první 4 etapy - 15 let) a po zavedení limitu pro syrové mléko CPM ≤ 300 x 10<sup>3</sup> KTJ/ml, je navržena úprava pro toto mléko na hodnotu CPM ≤ 200 x 10<sup>3</sup>, která vychází rovněž z výsledků (mediánů) sledovaných souborů (Tabulka 1, 2, 5 a 6).

Pirisi a kol. (2007) srovnávají ve své publikaci kvalitu ovčího a kozího mléka ve vztahu k finanční zainteresovanosti chovatelů v různých evropských zemích. V Řecku rozdělují ovčí mléko do 4 kvalitativních skupin, z nichž první tři obsahují příplatek za kvalitu: třída AA < 200 000, třída A = 200 000 až 500 000, třída B = 500 000 až 1 500 000, třída G > 1 500 000 KTJ/ml. Na Sardinii má příplatek pouze ovčí mléko s obsahem CPM < 500 000 KTJ/ml, mléko s obsahem CPM > 3 000 000 je naopak penalizováno. Ve Francii v některých regionech kontrolují výskyt koliformních bakterií v ovčím mléce, tuk i bílkovinu. Dále pak ve Francii v regionu Poitou\_Charentes klastrují kozí mléko do 4 kategorií, a to CPM < 50 000 (výběrové mléko, třída R), třída A = 50 001 - 100 000, třída B = 100 001 - 200 000 a třída C > 200 000 KTJ/ml. PSB pro výběrové mléko je < 1 000 000 v 1 ml, kontroluje se i tuk a bílkovina. Ve Španělsku má největší příplatek kozí mléko v případě CPM < 50 000, pak mléka od 50 000 - 150 000 a od 150 000 do 500 000. Mléka, která mají CPM >

**Tab. 6** Model kvalitativních limitů pro třídy standardní kvality CPM syrového ovčího mléka a mléka po tepelné úpravě (v 10<sup>3</sup> KTJ/ml)

etapy	1. fáze (3 roky)	2. fáze (3 roky)	3. fáze (4 roky)	4. fáze (5 let)	5. fáze
<b>syrové mléko</b>					
třída I	≤ 800	≤ 550	≤ 800	≤ 550	≤ 300
třída II	801 - 1 300	551 - 800	-	-	-
třída III	1 301 - 4 000	801 - 1 300	-	-	-
nestandard	> 4 000	> 1 300	-	-	-
<b>mléko určené pro výrobu výrobků ze syrového mléka postupem, který nezahrnuje tepelnou úpravu</b>					
třída I	≤ 500				≤ 200

Poznámka: limit ≤ 800 x 10<sup>3</sup> KTJ/ml ve 3. fázi je vyšší než limit ve 2. fázi z toho důvodu, že v tomto období bude platit již jen jedna standardní třída.

500 000 KTJ/ml jsou penalizována. Pro proplácení je stanovován pouze tuk. V Norsku platí pro kozí mléko u CPM elitní třída E < 20 000, třída 1 = 21 000 až 30 000, třída 2 = 31 000 až 50 000 a třída 3 > 50 000 KTJ/ml, PSB u třídy E < 1 500 000 v 1 ml.

Gonzalo a kol. (2006) rovněž navrhuje program pro zlepšení hygienických ukazatelů ovčího mléka zavedením kontroly somatických buněk. Ve své práci zjistil významný statistický vztah mezi CPM a PSB (r = 0,23; P < 0,001). Programem zlepšení hygienické kvality syrového mléka malých přežvýkavců se v současné době zabývá VÚM ve spolupráci s ostatními institucemi (např. VFU Brno, Výzkumný ústav mliekařský Žilina) v rámci dedikovaných projektů APVV-0357-12 a MZe NAZV KUS QJ1230044.

## Závěr

Uvedené modelové limity, mající oporu v realitě chovu dojených ovcí na Slovensku, lze i přes použitou aproximaci využít i v podmínkách České republiky. Vycházejí totiž z maximálních hodnot CPM v testovaných percentilech (reálných intervalech na hladině 95, 90, 80 a 70 %). Tento návrh (který však není dogma) poskytuje objektivní obraz možného vývoje, který lze dále prakticky modifikovat podle konkrétních aktuálních požadavků doby, ale s ohledem na reálnou kvalitu mléka.

## Poděkování

Publikace vznikla za podpory projektu MZe NAZV KUS QJ1230044 a Slovenské Agentury pro Vědu a Výzkum na základě smlouvy APVV-0357-12.

## Literatura

- BUCEK P., KVAPILÍK J., KÖLBL M., MILERSKY M., PINĎÁK A., MAREŠ V., KONRÁD R., ROUBALOVÁ M., ŠKARYD V. (2014): Ročenka chovu ovcí a koz v České republice za rok 2013. Vydała Českomoravská společnost chovatelů, a. s., Svaz chovatelů ovcí a koz v ČR, Praha, září 2014.
- GÁLIK J. (2014): Sheep - Situation and Outlook Report for 31.12.2013. Bratislava: Výzkumný ústav ekonomiky poľnohospodárstva a potravinárstva NPPC, 2014. ISSN 1338-516X. (in Slovak) <http://www.vuepp.sk/dokumenty/komodity/2014/ovce.pdf>
- GIACCONE P., SCATASSA M.L., TODARO M. (2005): The influence of somatic cell count on sheep milk composition and cheese-making properties. *Italian Journal of Animal Science*. 4 (Suppl. 2): 345-347.
- 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 dairy sheep: factors of variation and relationship with static cell count. *Journal of Dairy Science*, 89: 549-552.
- HANUŠ O., GENČUROVÁ V., KUČERA J., VYLETĚLOVÁ M., TRÍNÁCTÝ J. (2009 a): Analyse of relationships between freezing point and selected indicators of udder health state among cow, goat and sheep milk. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 57: 103-110.
- HANUŠ O., GENČUROVÁ V., VYLETĚLOVÁ M., KUČERA J., LANDOVÁ H. (2010): Impact of some udder health state indicators on milk freezing point in small ruminants and cattle. *Egyptian Journal of Sheep and Goat Science*, 5 (1): 299-305.
- HANUŠ O., JANŮ L., VYLETĚLOVÁ M., KUČERA J. (2009 b): Research and development of a synthetic quality indicator for raw milk assessment. *Folia Veterinaria*, 53 (2): 90-100.
- JENNESS R. (1980): Composition and characteristics of goat milk: review 1968-1979. *Journal of Dairy Science*, 63: 1605-1630.
- KERESTEŠ J. (2008): Ovčiarstvo na Slovensku - História a technológia. 1. vydání. Považská Bystrica. *Eminent*, 2008.

- LEITNER G., CHAFFER M., CARASO Y., EZRA E., KABABEA D., WINKLER M., GLICKAMN A., SARAN A. (2003): Udder infection and milk somatic cell count, NAGase activity and milk composition - fat, protein and lactose - in Israeli-Assaf and Awassi sheep. *Small Ruminant Research*, 49: 157-164.
- MUEHLHERR J. E., ZWEIFEL C., CORTI S., BLANCO J. E., STEPHAN, R. (2003): Microbiological quality of raw goat's and ewe's bulk-tank milk in Switzerland. *Journal of Dairy Science*, 86 (12): 3849-3856.
- Nañřízení Evropského Parlamentu A Rady (ES) č 853/2004 ze dne 29. dubna 2004, stanovující zvláštní hygienické předpisy pro potravinu živočišného původu.
- PAAPE M. J., WIGGANS G. R., BANNERMAN D. D., THOMAS D. L., SANDERS A. H., CONTRERAS A., MORONI P., MILLER R. H. (2007): Monitoring goat and sheep milk somatic cell counts. *Small Ruminant Research*, 68: 114-125.
- PARK Y. W., JUÁREZ M., RAMOS M., HAENLEIN G. F. W. (2007): Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, 68: 88-113.
- PAVIČ V., ANTUNAC N. MIOČ B., IVANKOVIČ, A. HAVRANEK J. L. (2002): Short communication. Influence of stage of lactation on the chemical composition and physical properties of sheep milk. *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.
- TOMÁŠKA M., HANUŠ O., HOFERICOVÁ M., SLOTOVÁ A., DRONČOVSKÝ M., KOLOŠTA M. (2014 a): Verification of measurement of microbiological quality of raw milk by BactoScan FC method. In: Proceeding from international conference "Food safety and control", 27. - 28. 3. 2014, Smolenice, Slovakia. Editor: Slovak University of Agriculture in Nitra: 127-131.
- TOMÁŠKA M., HOFERICOVÁ M., KOLOŠTA M., HANUŠ O. (2014 b): Kvalita nakupovaného surového ovčieho mlieka na Slovensku v roku 2013. In: Proceeding: Hygiena a technológia potravín XLIV. Lenfaldovy a Höklovy dny, VFU Brno, 15. - 16. 10. 2014: 184-187.
- Vyhláška 203/2003 Sb. ze dne 30. června 2003 o veterinárních požadavcích na mléko a mléčné výrobky.
- YABRIR B., HAKEM A., LAOUN A., LABIAD M., ATTIA H., MATI A. (2013): Composition and nitrogen distribution of Ouled-Djellal and Rumbi Algerian ewe's milk. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 5: 1220-1226.

Přijato do tisku: 2. 7. 2016

Lektorováno: 14. 7. 2016

## CHOVÁME SE K MLÉKU SPRÁVNĚ? PRŮZKUM SPOTŘEBITELSKÉHO CHOVÁNÍ PŘI ZACHÁZENÍ SE SYROVÝM KRAVSKÝM MLÉKEM

Lucie Hasoňová, Michaela Beerová, Eva Samková  
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská  
fakulta, Studentská 1668, 370 05 České Budějovice

Do we behave properly to milk? A study  
on consumer behaviour towards raw milk

### Abstrakt

Nákup syrového mléka z mléčných automatů (MA) je stále aktuální. Cílem dotazníkového šetření bylo vyhodnotit spotřebitelské chování u osob nakupujících syrové

mléko z MA včetně posouzení, zda tyto osoby dovedou s touto potravinou vhodným způsobem zacházet. Bylo zjištěno, že typickým konzumentem je středoškolsky vzdělaná žena ve věku 31 - 50 let nakupující mléko 3 - 5 krát týdně. Převážně mléka je nejčastěji realizovaná autem (49 %) a v době nepřesahující 30 minut (53 %). Většina oslovených respondentů (75 %) zakoupené syrové mléko před konzumací tepelně neupravovala, i když někteří z nich uvedli, že syrové mléko v rodině konzumují i osoby patřící do rizikových skupin.

**Klíčová slova:** syrové mléko, mléčný automat, dotazníkové šetření

### Abstract

The purchase of raw milk from milk vending machines (MVM) is still current. The aims of the questionnaire survey were: a) to evaluate consumers' behaviour among people who buy raw milk from MVM, and b) to review the ways of manipulation with raw milk. The results show that a stereotype consumer is a high school graduate woman aged 31 - 50 years, who purchases milk 3 - 5 times a week. Transport of milk is mostly by car (49%), and time of transport does not exceed 30 minutes (53%). Most respondents (75%) do not heat up the raw milk before consumption. Moreover, some of the respondents claimed that certain members of their family consume raw milk although they belong to risk groups.

**Keywords:** raw milk, milk vending machines, questionnaire survey

### Úvod

Na území bývalé Československé republiky byl na počátku 50. let prodej nepasterizovaného mléka zakázán z důvodu značného rozšíření dvou závažných zoonóz (bovinní tuberkulózy a brucelózy) ve stádech skotu (Samková et al., 2009). Po téměř 50 letech byl prodej syrového mléka díky příznivé nálezové situaci znovu umožněn, a to vyhláškou č. 87/1999 jako prodej v místě produkce konečnému spotřebiteli, tzv. "prodej ze dvora". V roce 2007 byla vyhláškou č. 289/2007 povolena možnost prodeje syrového mléka rovněž prostřednictvím prodejních (mléčných) automatů (MA). K tomuto roku se datuje také schválení prvního MA na území České republiky (Hlaváček, 2010). K největšímu rozmachu MA však došlo v roce 2010 jako reakce na snížení nákupní ceny mléka v roce 2009, která činila průměrně 6,14 Kč za 1 litr (SZIF, 2016). Pokles cen spojený s ukončením režimu mléčných kvót k 31. březnu 2015 se jistě odrazil i ve zvýšeném počtu registrovaných MA za rok 2015 (Graf 1). V tomto roce byla průměrná nákupní cena mléka 7,66 Kč. V dubnu letošního roku klesla cena dokonce pod hranici 7 Kč (6,54 Kč), takže lze očekávat obdobný vývoj v počtu MA jako v roce 2010.

I když celkový počet MA schválených od roku 2007 dosáhl 335 ks (Hlaváček, 2016), aktuálně jich je na našem území registrováno 169 (SVS ČR, 2016). Vysoký výskyt