

DYNAMIKA ZMĚN VYBRANÝCH SLOŽEK OVČÍHO MLÉKA V PRŮBĚHU LAKTACE

Zajícová, P., Kuchtík, J.

Došlo: 29. března 2004

Abstract

ZAJÍCOVÁ, P., KUČTÍK, J.: *Dynamics of changes in some selected components of sheep milk in the course of lactation*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2004, LII, No. 4, pp. 119-124

The objective of our study was to evaluate dynamics of changes in contents of some components of sheep milk, viz. dry matter (DM), fat (F), true protein (TP), casein (C), whey protein (WP) and lactose (L). Estimations were carried out using milk samples originating from 20 ewes (crosses of Eastfriesian and Improved Valachian breeds). All ewes under study were on the first lactation. Altogether six milk samplings were carried out, viz. on Days 46, 74, 102, 132, 162 and 190 of lactation. The average contents of DM, F, P, C, WP and L ranged, in dependence on the day of lactation, from 16.66 to 19.98%; 5.45 to 7.70%; 5.24 to 6.64%; 3.95 to 5.08%; 1.21 to 1.57% and 4.78 to 5.13%, respectively. Average contents of milk components mentioned above per lactation were as follows: 18.5%; 6.44%; 5.93%; 4.53%; 1.40% and 4.99%, respectively. Statistically significant differences between individual subsequent samplings were found in case of DM and F (between Days 132 and 162) as well as of TP (between Days 74 and 102; 102. and 132 and 132 and 162, resp.). The analysis of correlations existing between some components of sheep milk revealed that statistically highly significant ($P \leq 0.001$) positive correlations existed between contents of DM and F, DM and TP and F and TP.

sheep milk, stage of lactation, milk composition

Ovčí mléko se svým složením výrazně odlišuje od mlék ostatních savců. Oproti ostatním druhům mlék obsahuje podstatně vyšší procento dusíkatých látek, laktózy, tuku a samozřejmě sušiny, jejíž variabilita je způsobena zejména výrazným kolísáním obsahů tuku a bílkovin. Ovčí mléko se využívá především k výrobě různých druhů sýrů, jejichž množství a kvalita je odvislá od zastoupení jednotlivých složek v mléce. V současné době u nás existuje pouze několik farem zabývajících se chovem dojných ovcí. Vzhledem k tomu, že u nás v současnosti v podstatě neexistuje mlékárna, která by měla ve svém programu zpracování tohoto druhu mléka, dochází na těchto farmách i k finálnímu zpracování mléka.

Množství produkovaného mléka a jeho složení je odvislé od celé řady faktorů, mezi něž patří zejména

plemenná příslušnost, výživa, délka a pořadí laktace, četnost vrhu, zdravotní stav, způsob dojení atd. (Bencini & Pulina (1997); Antunac & Havránek (1999); Horák et al. (2001)). V zahraničí je problematika složení ovčího mléka poměrně častým námětem sledování (Manfredini et al. (1993), Jandal (1996), Pavic et al. (2002)). Naproti tomu v České republice je situace z tohoto pohledu opačná. Vzhledem k uvedené skutečnosti se cílem naší práce stalo zhodnocení dynamiky změn vybraných složek ovčího mléka v průběhu laktace.

MATERIÁL A METODIKA

Hodnocení dynamiky změn vybraných složek ovčího mléka v průběhu laktace bylo realizováno na základě analýz vzorků mléka odebraných od 20 kusů

ovcí na 1. laktaci (kříženko plemene Východofríská ovce x Zušlechtěná valaška) chovaných na ekologické farmě ve Valašské Bystřici. V rámci tohoto sledování byly hodnoceny obsahy následujících složek ovčího mléka: sušina, tuk, čisté bílkoviny, kasein, syrovátkové bílkoviny a laktóza. Začátek laktace, respektive bahnění sledovaných bahnic probíhalo ve druhé polovině měsíce března. Posléze byl u všech bahnic prováděn tradiční odchov jehňat (pod matkami). Odstav jehňat se uskutečnil v průměrném 40. dni laktace. Následně se započalo s dojením (2x denně). Odběry vzorků ovčího mléka byly získávány z ranního dojení, jež bylo prováděno strojně, přičemž odběry byly realizovány v šesti časových intervalech, a to v průměrném 46., 74., 102., 132., 162. a 190. dni laktace. Celkově bylo odebráno a zpracováno 120 vzorků ovčího mléka, do nichž nebyl ani v jednom případě přidán konzervační přípravek. Jednotlivé vzorky mléka byly ihned po odběru vychlazeny na teplotu 5–8 °C a posléze v termoboxu převezeny do rozborové laboratoře mléka na MZLU v Brně.

Všechny sledované bahnice byly v průběhu celého sledovaného období chovány v identických podmínkách a po celou tuto dobu byly všechny zdravé a v dobrém výživném stavu. Krmná dávka bahnic byla založena na ad libitum – celodenní pastvě s minimálním přídatkem jádra (5 dkg/kus/den).

Obsah sušiny (%) byl u jednotlivých vzorků mléka stanovován vázkovou metodou bez použití písku při teplotě 102 ± 1 °C (Gajdůšek, 1999). Obsah tuku (%) byl stanoven acidobutyrometrickou metodou dle Gerbera podle ČSN 57 0530. Obsahy čistých bílkovin, kaseinu a syrovátkových bílkovin (%) byly stanoveny na přístroji PRO – MILK. Obsah laktózy (%) byl stanovován polarimetricky podle ČSN 57 0530.

Na základě výsledků laboratorních analýz bylo provedeno matematicko-statistické vyhodnocení formou výpočtu základních statistických hodnot. Poté byla pro vyhodnocení dynamiky změn mezi jednotlivými odběry aplikována jednofaktorová analýza variance s následnou aplikací mnohonásobného porovnávání. Pro výpočet korelačních koeficientů byla aplikována metoda dle Pearsona. Pro statistické zpracování bylo použito programu UNISTAT verze 5.1.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z hodnocení dynamiky změn vybraných složek ovčího mléka (sušiny, tuku, čistých bílkovin, kaseinu, syrovátkových bílkovin a laktózy) uvedených společně s jejich statistickým vyhodnocením v tabulce I vyplývají následující skutečnosti.

Průměrný obsah sušiny za celou laktaci činil 18,5 %. Jandal (1996) uvádí ve své publikaci nižší průměrný obsah sušiny za celou laktaci, kdežto Horák et al. (2001) a Zadražil (2002) uvádějí obsah této složky vyšší. Průměrné obsahy sušiny se v rámci

sledované laktace pohybovaly v rozmezí hodnot 16,66 %–19,98 %, když nejnižší průměrný obsah sušiny byl zjištěn v průměrném 46. dni laktace a nejvyšší v průměrném 192. dni laktace. Z pohledu po sobě jdoucích odběrů v tomto případě docházelo v průběhu laktace k pozvolnému nárůstu průměrných obsahů sušiny v mléce.

Další sledovanou mléčnou složkou byl tuk, jehož průměrné obsahy se v závislosti na dni laktace pohybovaly v rozmezí 5,45 %–7,70 %, přičemž v průběhu celé laktace měly průměrné obsahy tuku pozvolně se zvyšující tendenci. Nejnižší naměřená hodnota (5,45 %) byla zjištěna na počátku laktace (46. den laktace) a nejvyšší (7,70 %) na konci laktace (190. den laktace). Pavic et al. (2002) uvádějí téměř shodnou hodnotu tuku (5,40 %) na počátku laktace. Na konci laktace je ovšem jimi zjištěná hodnota (8,76 %) mnohem vyšší, než je tomu v našem případě. Průměrný obsah tuku za celou laktaci činil v rámci našeho sledování 6,44 %, zatímco Jandal (1996), Horák et al. (2001) a Pavic et al. (2002) uvádějí průměrný obsah této mléčné složky za laktaci vyšší.

Průměrné obsahy čistých bílkovin se v závislosti na průměrném dni laktace pohybovaly v rozmezí od 5,24 % do 6,64 % a průměrný obsah čistých bílkovin za celou sledovanou laktaci činil 5,93 %. Gajdůšek (2000), Horák et al. (2001) a Zadražil (2002) uvádějí tyto hodnoty mírně vyšší. Od prvního (46. den laktace) až do posledního šestého odběru (190. den laktace) měly námi zjištěné průměrné obsahy čistých bílkovin vzestupnou tendenci, což je v souladu s údaji, jež uvádějí Boroš et al. (1985) a Manfredini et al. (1993).

Průměrný obsah kaseinu za celé sledované období byl 4,53 %, což odpovídá i výsledkům zjištěným Foxem (1993). Průměrné obsahy kaseinu se v závislosti na jednotlivých průměrných dnech laktace pohybovaly v rozmezí 3,95 %–5,08 %. Jandal (1996) uvádí rozpětí 4,3 %–4,6 %. Průměrné obsahy této mléčné složky měly v průběhu sledované laktace pozvolně vzestupnou tendenci, jako tomu bylo v případě sušiny, tuku a čistých bílkovin.

Z tabulky I rovněž vyplývá, že se průměrné hodnoty syrovátkových bílkovin v závislosti na sledovaném dni laktace pohybovaly v rozmezí 1,21 %–1,57 %. Jejich průměrný obsah byl za celé sledované období 1,40 %. Rovněž i v tomto případě byla u syrovátkových bílkovin zjištěna v průběhu laktace vzestupná tendence. Tuto skutečnost uvádějí i Boroš et al. (1985).

Poslední sledovanou mléčnou složkou byl obsah laktózy. Průměrné obsahy této složky se v závislosti na dni laktace pohybovaly v rozmezí hodnot 4,78 %–5,13 %. Průměrný obsah laktózy za sledovanou laktaci činil 4,99 %. Jandal (1996) a Gajdůšek (2000) uvádějí ve svých publikacích mírně nižší průměrné obsahy lak-

I: Dynamika změn vybraných složek ovčího mléka v průběhu laktace

		Průměrný den laktace						Ø	F -test
		46. (A)	74. (B)	102. (C)	132. (D)	162. (E)	190. (F)		
Sušina (%)	\bar{x}	16,66 ^{EF}	16,92 ^{EF}	17,66 ^{EF}	17,79 ^{EF}	19,91 ^{ABCD}	19,98 ^{ABCD}	18,50	22,18 **
	$s_{\bar{x}}$	1,271	1,135	1,124	1,592	1,491	1,580	1,366	
	$v_{\bar{x}}$	7,63	6,71	6,36	8,95	7,49	7,91	7,51	
Tuk (%)	\bar{x}	5,45 ^{CDEF}	6,02 ^{EF}	6,41 ^{AEF}	6,49 ^{AEF}	7,54 ^{ABCD}	7,70 ^{ABCD}	6,44	17,93 **
	$s_{\bar{x}}$	0,741	0,931	0,791	0,968	0,959	1,081	0,912	
	$v_{\bar{x}}$	13,60	15,47	12,35	14,90	12,72	14,05	13,85	
Čisté bílkoviny (%)	\bar{x}	5,24 ^{CDEF}	5,30 ^{CDEF}	5,64 ^{ABDEF}	6,22 ^{ABCEF}	6,54 ^{ABCD}	6,64 ^{ABCD}	5,93	70,50 **
	$s_{\bar{x}}$	0,149	0,228	0,212	0,186	0,607	0,357	0,290	
	$v_{\bar{x}}$	2,84	4,30	3,75	2,99	9,28	5,38	4,76	
Kasein (%)	\bar{x}	3,95 ^{CDEF}	4,04 ^{CDEF}	4,34 ^{ABDEF}	4,79 ^{ABCef}	5,03 ^{ABCD}	5,08 ^{ABCD}	4,53	33,33 **
	$s_{\bar{x}}$	0,666	0,162	0,209	0,199	0,497	0,302	0,339	
	$v_{\bar{x}}$	16,88	4,00	4,80	4,16	9,88	5,93	7,61	
Syrůvčkové bílkoviny (%)	\bar{x}	1,21 ^{DEF}	1,30 ^f	1,36	1,43 ^a	1,51 ^A	1,57 ^{Ab}	1,40	4,91**
	$s_{\bar{x}}$	0,048	0,054	0,612	0,057	0,135	0,183	0,182	
	$v_{\bar{x}}$	3,98	4,15	15,16	3,99	8,94	11,69	7,99	
Laktóza (%)	\bar{x}	4,97 ^{dF}	5,09 ^{CF}	4,90 ^{BDcf}	5,13 ^{aCF}	5,05 ^{cF}	4,78 ^{ABcDE}	4,99	10,66 **
	$s_{\bar{x}}$	0,151	0,142	0,172	0,097	0,130	0,303	0,166	
	$v_{\bar{x}}$	3,03	2,79	3,52	1,88	2,56	6,33	3,35	

a, b, c, d, e, f - * - $P \leq 0,05$; A, B, C, D, E, F - ** - $P \leq 0,01$

tózy. Během jednotlivých odběrů v průběhu laktace měla laktóza oproti výše uvedeným vybraným mléčným složkám kolísavou tendenci. Mezi 46. a 74. dnem laktace se průměrný obsah laktózy zvýšil (z 4,97 % na 5,09 %), v následném 102. dni laktace se její průměrný obsah snížil (4,90 %), posléze (ve 132. dni laktace) se zvýšil na 5,13 % a v průběhu 162. a 190. dne laktace se průměrný obsah laktózy opět postupně snížil (z 5,05 % na 4,78 %). Pavić et al. (2002) uvádějí průměrný obsah laktózy na počátku laktace 4,97 % a v konečné fázi laktace 4,09 %.

Ze statistického vyhodnocení analýzy rozptylu vyplývá, že hodnoty F-testu (tabulka I) byly v případě

všech sledovaných složek ovčího mléka vysoce statisticky průkazné ($P \leq 0,01$). Z výsledků mnohonásobného porovnávání vyplývá, že u některých hodnocených mléčných složek byly zjištěny v případě po sobě jdoucích odběrů vysoce statisticky průkazné rozdíly ($P \leq 0,01$). U sušiny a tuku byly zjištěny mezi 132. a 162. průměrným dnem laktace. U čistých bílkovin mezi 74. a 102., 102. a 132. a 132. a 162. průměrným dnem laktace. V případě kaseinu se jednalo o 102. a 132. průměrný den laktace a konečně u laktózy byl tento vysoce statisticky průkazný rozdíl zjištěn mezi 74. a 102., 102. a 132. a 162. a 190. průměrným dnem laktace.

II: Přehled Pearsonových korelací mezi vybranými složkami ovčího mléka

	tuk	čisté bílkoviny	kasein	syrovátkové bílkoviny	laktóza
sušina	0,93 ***	0,51 ***	0,64 ***	0,32 ***	-0,24 **
tuk		0,49 ***	0,61 ***	0,33 ***	-0,28 **
čisté bílkoviny			0,65 ***	0,31 ***	-0,19 *
kasein				-0,03	-0,18 *
syrovátkové bílkoviny					-0,02
laktóza					

* - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$

Z tabulky Pearsonových korelací mezi vybranými složkami ovčího mléka především vyplývá, že statisticky velmi vysoce statisticky průkazné ($P \leq 0,001$) pozitivní korelační závislosti byly zjištěny mezi sušinou a tukem, sušinou a čistými bílkovinami a tukem a čistými bílkovinami, což je v souladu s většinou literárních pramenů, zabývajících se touto tematikou. Z téhož hodnocení (tab. II) dále vyplývá, že byla kromě jiného zjištěna i vysoce statisticky průkazná ($P \leq 0,01$) negativní korelační závislost (-0,24) mezi sušinou a laktózou a statisticky průkazná ($P \leq 0,05$) negativní korelační závislost mezi laktózou a čistými bílkovinami a laktózou a kaseinem, což se shoduje s údaji, jež uvádějí Bufano et al. (1996) a Gut et al. (1996).

ZÁVĚR

Z hodnocení dynamiky změn vybraných složek ovčího mléka od 20 kusů bahnic (kříženky plemen VF x ZV) na 1. laktaci vyplývá následující: průměrné ob-

sahy sušiny, tuku, čistých bílkovin, kaseinu a syrovátkových bílkovin měly v závislosti na dni laktace pozvolně rostoucí tendenci, kdežto průměrné obsahy laktózy měly kolísavou tendenci s výsledným poklesem na konci laktace. Ze statistického vyhodnocení analýzy rozptylu vyplývá, že hodnoty F-testu (tabulka I) byly v případě všech sledovaných složek ovčího mléka hodnoceny jako vysoce statisticky průkazné ($P \leq 0,01$). Co se týká korelačních závislostí mezi vybranými složkami ovčího mléka, v tomto případě byly kromě jiného zjištěny statisticky velmi vysoce průkazné ($P \leq 0,001$) pozitivní korelační závislosti mezi sušinou a tukem, sušinou a čistými bílkovinami a tukem a čistými bílkovinami. Dále byly zjištěny i vysoce statisticky průkazné ($P \leq 0,01$) negativní korelační závislosti mezi sušinou a laktózou a statisticky průkazné ($P \leq 0,05$) negativní korelační závislosti mezi laktózou a čistými bílkovinami a laktózou a kaseinem.

SOUHRN

Hodnocení dynamiky změn vybraných složek ovčího mléka bylo realizováno na základě analýz vzorků mléka odebraných od 20 kusů bahnic (kříženky plemen VF x ZV) na 1. laktaci, jež byly chovány na ekologické farmě ve Valašské Bystřici. Odběry vzorků byly realizovány v průměrném 46., 74., 102., 132., 162. a 190. dni laktace z ranního dojení, prováděného strojně. Všechny sledované bahnice byly v průběhu celého sledovaného období chovány v identických podmínkách a po celou tuto dobu byly všechny zdravé a v dobrém výživném stavu. Analýzy ovčího mléka byly prováděny standardními metodami v laboratoři na MZLU v Brně.

Z hodnocení průběhu dynamiky změn vybraných složek ovčího mléka především vyplývá, že průměrné obsahy sušiny, tuku, bílkovin, kaseinu a syrovátkových bílkovin měly v průběhu laktace vzestupnou tendenci. Oproti tomu obsahy laktózy měly od počátku až do 132. dne laktace kolísavou tendenci, avšak od 132. dne (5,13 %) až do konce laktace (4,78 %) byl zaznamenán rovnoměrný pokles obsahu této složky.

Průměrné obsahy sušiny, tuku, čistých bílkovin, kaseinu, syrovátkových bílkovin a laktózy se pohybovaly v závislosti na dni laktace v rozmezí: 16,66–19,98 %; 5,45–7,70 %; 5,24–6,64 %; 3,95–5,08 %; 1,21–1,57 % a 4,78–5,13 %, přičemž za celou laktaci činily průměrné obsahy těchto mléčných složek: 18,5 %; 6,44 %; 5,93 %; 4,53 %; 1,40 % a 4,99 %.

Ze statistického vyhodnocení analýzy rozptylu vyplývá, že hodnoty F-testu (tabulka I) byly v případě všech sledovaných složek ovčího mléka hodnoceny jako statisticky vysoce průkazné ($P \leq 0,01$). Co se týká korelačních závislostí mezi vybranými složkami ovčího mléka, v tomto případě byly kromě jiného zjištěny velmi vysoce statisticky průkazné ($P \leq 0,001$) pozitivní korelační závislosti mezi sušinou a tukem, sušinou a čistými bílkovinami a tukem a čistými bílkovinami. Dále byly zjištěny i statisticky vysoce průkazné ($P \leq 0,01$) negativní korelační závislosti mezi sušinou a laktózou a statisticky průkazné ($P \leq 0,05$) negativní korelační závislosti mezi laktózou a čistými bílkovinami a laktózou a kaseinem.

ovčí mléko, stadium laktace, složení mléka

Sledování probíhalo s podporou MSM 432100001.

LITERATURA

- ANTUNAC, N., HAVRANEK, L. J.: Production, composition and properties of sheep milk. *Mljekarstvo*, 1999, 49, 241 - 254
- BENCINI, R., PULINA, G.: The quality of sheep milk: a review. *August J. Exp. Agric.*, 1997, 37: 485 - 504
- BOROŠ, V., KRČÁL, Z., ŠTEVONKOVÁ, E.: Zmeny v zložení kozieho a ovčieho mlieka v priebehu laktácie. *Živočišná výroba*, 1985, 30: 549-554
- BUFANO, G., DARIO, C., LAUDADIO, V.: The characteristics of Leccese sheep: variations of chemical composition and lactodynamographic parameters in milk as related to somatic cell count. In: *Somatic cells and milk of small ruminants. Proceedings of an International Symposium*, EAAP Publication, 1996, No. 77, 301 - 304
- ČSN 57 0530: Metody pro testování mléka a mléčných produktů. ÚNM Praha, 1972, 100 s.
- FOX, P. F. (Ed.): *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*. Vol. 1, 2. Ed. by P. F. Fox, 2nd ed., Chapman et Hall, 1993, 577 s.
- GAJDUŠEK, S.: *Mlékařství II*. MZLU v Brně, 2000, 135 s.
- GAJDUŠEK, S.: *Mlékařství II. – cvičení*. MZLU v Brně, 1999, 59 - 60
- GUT, A., WOJTOWSKI, J., DANKOW, R., WOJCIECHOWSKI, J., MALINOWSKI, E.: Somatic cells and physico – chemical traits of milk of some polish sheep breeds and lines. In: *Somatic cells and milk of small ruminants. Proceedings of an International Symposium*, EAAP Publication, 1996, No. 77, 221 - 226
- HORÁK, F. et al.: *Chov ovcí*. Nakladatelství Brázda, s. r. o, Praha, 2001, 27 –30
- JANDAL, J. M.: Comparative aspects of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, 1996, 22: 177 - 185
- MANFREDINI, M., STIPA, S., NANNI, N., BOATTINI, B.: Variazioni annuali del principali caratteri qualitativi del latte ovino di massa in alcuni allevamenti dell'Emilia Romagna. *Sci. Tecn. Latt. – Casear.*, 1993, 44: 407 - 422
- PAVIC, V., ANTUNAC, N., MIOĆ, B., IVANKOVIĆ, A., HAVRANEK, J. L.: Influence of stage of lactation on the chemical composition and physical

properties of sheep milk. Czech Journal of Animal Science, 2002, 47: 80 - 84

ZADRAŽIL, K.: Mlékařství. ČZU v Praze a nakladatelství ISV. Praha, 2002, 127

Adresa

Ing. Pavlína Zajícová, Doc. Dr. Ing. Jan Kuchtík, Ústav chovu hospodářských zvířat, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00, Brno, Česká republika