

THE EFFECT OF PHASE OF LACTATION ON SOME MILK PRODUCTION PARAMETERS IN HOLSTEIN COWS (FIRST CALVERS)

VLIV STÁDIA LAKTACE NA VYBRANÉ MLÉČNÉ UKAZATELE HOLŠTÝNSKÝCH DOJNIC NA PRVNÍ LAKTACI

Čejna, V., Chládek, G.

Ústav chovu hospodářských zvířat, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika.

E-mail: xcejnav@seznam.cz

ABSTRACT

The daily milk yield of 10 Holstein cows (first calvers) was monitored in the course of lactation in order to analyse changes in milk production parameters. Mean values of the observed parameters were as follows: daily milk yield 23.06 kg, milk protein content 3.35 %, milk fat content 4.56 %, milk fat/protein ratio 1.40, lactose content 5.02 %, dry matter content 13.27 %, urea concentration 42.4 mg/100 ml, somatic cell count 372 ths/ml, active acidity (pH) 6.74, titratable acidity 6.99 SH and coagulation time 206 s. Phase of lactation significantly affected ($P<0.01$) the following parameters: milk protein content, milk fat content, milk fat/protein ratio, lactose content, dry matter content, urea concentration, active acidity (pH), titratable acidity and coagulation time. It had no significant effect on daily milk yield and somatic cell count.

Keywords: Cows, Holstein cattle, milk composition, phase of lactation

ABSTRAKT

S cílem zhodnotit změny mléčných parametrů v průběhu laktace byl analyzován denní nádoj 10 dojnic holštýnského skotu na první laktaci. Průměrné hodnoty mléčných parametrů byly následující: denní nádoj 23,06 kg, obsah bílkovin 3,35 %, obsah tuku 4,56 %, poměr tuk/bílkovina 1,40, obsah laktózy 5,02 %, obsah sušiny 13,27 %, obsah močoviny 42,4 mg/100 ml, počet somatických buněk 372 tis/ml, aktivní kyselost (pH) 6,74, titrační kyselost 6,99 SH a syřitelnost mléka 206 s. Statisticky průkazný vliv stádia laktace ($P<0,01$) byl zjištěn u těchto parametrů: obsah bílkovin, obsah tuku, poměr tuk/bílkovina, obsah laktózy, obsah sušiny, obsah močoviny, aktivní kyselost, titrační kyselost a syřitelnost. Neprůkazný vliv byl zjištěn u denního nádoje a počtu somatických buněk.

ÚVOD

Sledování mléčných parametrů kravského mléka je důležité nejen z hlediska mlékárenského zpracování, ale i pro kontrolu kvality chovného prostředí. Objevuje se tedy nutnost individuálního i skupinového přístupu k dojnícím s přihlédnutím ke stádiu laktace.

Stádium laktace ovlivňuje nejen produkci mléka, ale také jednotlivé mléčné parametry. Změny jednotlivých mléčných parametrů v průběhu laktace si vyžadují přesnou kvantifikaci.

METODIKA

Byly analyzovány vzorky mléka získané z denního nádoje 10 čistokrevných dojníc holštýnského skotu na první laktaci chovaných na ŠZP v Žabčicích. Při odběru vzorků se dojnice nacházely vždy ve stejném stádiu laktace. Odběr individuálních vzorků mléka se realizoval 8x, po dobu 230 dní laktace.

Vzorky mléka se odebíraly v osmi časových intervalech, a to v průměrném 25., 46., 74., 103., 137., 171., 206. a 236. dni laktace.

Analýzy vzorků byly prováděny obvyklými postupy jednak v laboratoři LRM Brno-Chrlice (obsah tuku, bílkovin, laktózy, somatických buněk, koncentrace močoviny) jednak v laboratoři Ústavu chovu hospodářských zvířat MZLU v Brně (sušina, aktivní kyselost, titrační kyselost a syřitelnost). Množství mléka bylo zjišťováno přímo na dojírně.

VÝSLEDKY A DISKUZE

Přirozený laktační cyklus se odráží v laktační křivce, což se nejvíce projevuje na produkci mléka. Produkce mléka dosahuje maxima po 3 až 10 týdnu po otelení (Semjan, 1987).

V tomto sledování byl zjištěn maximální nádoj při druhém odběru, tzn. 46. den laktace (graf 1). S postupující dobou laktace vykazuje denní nádoj kolísavý pokles. Množství nádoje se pohybovalo v intervalu od 20,73 – 25,47 kg mléka/den. Průměrné hodnoty sledovaných ukazatelů při jednotlivých odběrech ukazuje tab. 1.

Jednou ze základních nutričních složek mléka jsou bílkoviny. Významné jsou pro zpracovatelskou technologii, pro výživnou hodnotu mléka a také pro možnost kontroly výživy dojníc a tím též jejich zdravotního stavu (Hanuš, 2001). Nejvýznamnějším fyziologickým faktorem ovlivňující obsah bílkovin je stádium laktace. V průběhu laktace bývá pozorována negativní korelace mezi produkcí mléka a obsahem bílkovin (Gajdůšek, 2003). Zjištěný obsah

bílkovin vykazoval s postupujícím stádiem laktace vytrvalý vzestup (graf 2). Hodnoty obsahu bílkovin se pohybovaly v rozmezí 2,90 – 3,74 %.

Procento tuku v mléce je důležitým ukazatelem úrovně výživy. Obsah tuku je odvislý nejen od poměru sacharidů a dusíkaté složky krmné dávky, ale zejména od obsahu vlákniny a její fyzikální struktury. Nízká tučnost mléka signalizuje nedostatečnou fyzikální strukturu krmné dávky (Haas a Hofírek, 2004). Vysoká tučnost v průběhu rozdojování signalizuje nedostatečnou koncentraci energie v krmné dávce a predispozici ke vzniku ketózy (Illek et al., 2003). Z tohoto pohledu se problém ketózy objevil i v našem měření, kdy dojnice měli nejvyšší obsah tuku v mléce ve 25 dni laktace. Tento obsah tuku byl velmi vysoký a podle výše uvedeného signalizoval ketózu. Při dalším odběru se obsah tuku velmi snížil, poté kolísal a na konci laktace se opět zvyšoval (graf 2). Obsah tuku v mléce se pohyboval od 4,15 – 5,73 %.

Pro posouzení výživy, konverze živin a metabolismu má význam také sledování poměru obsahu tuku a bílkovin. Za optimální lze považovat poměr $T/B = 1,2 - 1,4$. Při klesající hodnotě tohoto kvocientu lze předpokládat nástup subklinických acidóz bachorového obsahu, vysoká acidogenní zátěž vnitřního prostředí, ohrožení reprodukční výkonnosti dojnic a nebezpečí vzniku poruch minerálního metabolismu. Zvýšení kvocientu nad 1,4 signalizuje energetický deficit a při nálezu ketolátek subklinickou ketózu (Haas a Hofírek, 2004). Ketóza vzniká odbouráváním tukových tělesných rezerv dojnice v době nedostatku energie při rostoucí dojivosti po porodu (Hanuš, 2004). V tomto pozorování při odběru vzorků ve 25., 46. a 74. dni laktace byl poměr T/B v intervalu od 2,00 – 1,43 (graf 3). Celkově se poměr T/B pohyboval v intervalu 1,16 – 2,00.

Fyziologické rozpětí obsahu laktózy v kravském mléce je od 4,55 do 5,30 % s průměrnou hodnotou kolem 4,80 %. Obsah laktosy kolísá především se stádiem a pořadím laktace, dojivosti a zdravotním stavem mléčné žlázy krav (Gajdůšek, 2003). V tomto měření byl nejvyšší obsah laktózy ve 46. dni laktace a nejnižší ve 171. dni laktace (graf 2). Hodnoty laktózy se pohybovaly od 4,92 – 5,14 %.

Sušina mléka je závislá na obsahu bílkovin, tuku a laktózy. Všeobecně platí negativní korelace mezi množstvím nadojeného mléka a obsahem sušiny. I v tomto pozorování se obsah sušiny s postupující laktací zvyšuje (graf 2). Nejnížší obsah sušiny byl ve 25. dni laktace a nejvyšší ve 206. dni laktace. Hodnoty sušiny se pohybovaly od 12,58 – 14,23 %.

Výsledná koncentrace močoviny v mléce je převážně závislá na rovnováze mezi příjmem degradovatelného proteinu a dostupnými lehce stravitelnými sacharidy v krmné dávce (Zimmermann et al., 1992). Nízká úroveň močoviny v mléce indikuje buď nedostatek

proteinu v krmné dávce nebo jeho nedostatečné využití. Vysoká hladina močoviny je výsledkem nadbytečné tvorby amoniaku v bachoru buď v důsledku překrmování degradovatelným proteinem nebo nedostatkem sacharidů podléhajícím fermentaci (Spicer et al., 2000). Fyziologicky únosný obsah močoviny v mléce je 15 – 30 mg/100 ml (Zadrazil, 2002). Godden et al. (2001) zjistil nízké koncentrace v mléce v prvních 60 dnech laktace, ke zvýšení hodnot mléčné močoviny docházelo mezi 60. a 150. dnem laktace. V průběhu sledování nejnižší hodnota byla zjištěna 236. den laktace a nejvyšší 137. den laktace (graf 4). Hodnoty močoviny velmi kolísaly a to v intervalu od 33,14 – 52,21 mg/100 ml.

Počet somatických buněk slouží jako ukazatel zdravotního stavu mléčné žlázy z hlediska zánětlivých procesů (Hanuš et al., 2001). Za zdravou dojnici je obvykle považována taková, která má v individuálním vzorku mléka počet somatických buněk méně jak 283 tis/ml (Gajdůšek, 2003). Hodnoty počtu somatických buněk (PSB) v průběhu laktace nevykazovaly žádný trend a hodnoty silně kolísaly v intervalu od 164 – 564 tis/ml (graf 5).

Aktivní kyselost čerstvě nadojeného mléka se pohybuje v intervalu hodnot pH 6,4 – 6,8 (Gajdůšek, 2003). Nejnižší hodnoty pH byly naměřeny na počátku a na konci laktace. Nejvyšší hodnoty byly zaznamenány uprostřed laktace (graf 6). V tomto sledování se interval pH pohyboval od 6,61 do 6,82.

Titrační kyselost kravského mléka se pohybuje kolem 7 SH. Kyselost mléka nad 7,4 způsobuje tzv. acidózní výživa. Ta je zapříčiněna nedostatkem hrubé vlákniny, relativně vysokým podílem lehce stravitelných sacharidů a relativním nedostatkem stravitelného proteinu. Sníženou titrační kyselost mléka způsobují subklinické mastitidy a také tzv. alkalózní výživa vyznačující se vysokým podílem proteinu, případně dusíkatých nebílkovinných látek s nedostatečným přívodem energie v krmné dávce (Semjan, 1987). Nejvyšší hodnoty titrační kyselosti byly zaznamenány na začátku a konci laktace. Nejnižší hodnoty byly naměřeny uprostřed laktace (graf 6). V tomto sledování se interval titrační kyselosti pohyboval od 6,70 – 7,36.

Syřitelnost je schopnost mléka srážet se syřidlem na pevný gel (Drdák et al., 1996). Dobrá syřitelnost mléka závisí na jeho neporušeném složení, na obsahu kaseinových bílkovin, jejich složení a genetickém typu, na obsahu minerálních látek a jejich rovnováze s bílkovinami, na formě minerálních látek, tj. rozpustné, ionizované a koloidní formě a na přirozeném pH mléka, které s těmito faktory přímo souvisí (FORMAN, 1994). Syřitelnost mléka (měřena jako čas vytvoření prvních vloček parakaseinu po přidavku syřidla) se prodlužovala do poloviny laktace, poté se zase zkracovala (graf 6). V tomto sledování

se pohybovala syřitelnost od 160 – 242 sekund. Prodlužování doby syřitelnosti s postupující laktací zjistil i Žižlavský et al. (1989).

ZÁVĚR

Laktační cyklus ovlivňuje všechny mléčné parametry. Jednotlivé mléčné parametry však nelze hodnotit osamoceně, neboť mezi nimi existují vzájemné vztahy.

Vzestupnou tendenci v průběhu laktace vykazoval obsah bílkovin a sušiny.

Sestupnou tendenci vykazovala produkce mléka a poměr T/B.

Minimum nebo maximum dosažené uprostřed pozorování vykazovaly tyto parametry: aktivní kyselost, titrační kyselost a syřitelnost.

Parametry bez zjevného trendu byly: obsah tuku, obsah laktózy, obsah močoviny a počet somatických buněk.

Statisticky průkazný vliv stádia laktace ($P < 0,01$) byl zjištěn u těchto parametrů: obsah bílkovin, obsah tuku, poměr tuk/bílkovina, obsah laktózy, obsah sušiny, obsah močoviny, aktivní kyselost, titrační kyselost a syřitelnost. Neprůkazný vliv byl zjištěn u denního nádoje a počtu somatických buněk.

Kontrolou produkovaného mléka lze odstraňovat nedostatky výživy a chovatelského prostředí. Znalosti těchto změn ve složení mléka lze s úspěchem využít pro aplikaci diferenciované výživy dojníc podle jejich fáze laktace.

PŘÍLOHA

Tab. 1: Průměrné hodnoty sledovaných ukazatelů při jednotlivých odběrech

den laktace	nádoj (kg/den)	bílkovina (%)	tuk (%)	laktóza (%)	sušina (%)	T/B	močovina (mg/100ml)	PSB (tis/ml)	AK (pH)	TK (SH)	syřitelnost (s)
25.	23,99	2,90	5,73	5,03	12,58	2,00	44,69	525	6,61	7,03	160
46.	25,47	3,06	4,33	5,14	12,59	1,43	40,20	412	6,73	7,36	190
74.	24,27	3,06	4,58	5,08	13,50	1,56	47,02	185	6,79	6,71	212
103.	20,83	3,36	4,25	4,97	13,17	1,30	35,28	401	6,82	6,90	233
137.	24,17	3,40	4,15	4,98	13,04	1,23	52,21	495	6,78	6,89	242
171.	21,54	3,66	4,19	4,92	13,14	1,16	40,60	228	6,81	6,70	239
206.	20,73	3,62	4,72	5,02	14,23	1,31	46,35	564	6,69	7,05	189
236.	23,46	3,74	4,55	5,02	13,91	1,22	33,14	164	6,70	7,25	187
průměr	23,06	3,35	4,56	5,02	13,27	1,40	42,44	372	6,74	6,99	206
sm.od.	1,78	0,31	0,51	0,07	0,59	0,27	6,36	159	0,07	0,24	29,74
var. k.	2,78	0,09	0,23	0,00	0,30	0,06	35,38	22107	0,00	0,05	774,06

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY:

- Drdák, M., Studnický, J., Mórová, E., Karovičová, J.: Základy potravinářských technologií. Bratislava: Malé centrum, 1996, 152 s.
- Forman, L.: Mlékárenská technologie II. Praha: VŠCHT, 1994, 217 s.
- Gajdůšek, S.: Laktologie. Brno: MZLU. 2003, 84 s.
- Godden, S. M., Lissemore, K. D., Kelton, D. F., Leslie, K. E., Walton, J. S., Lumsden, J. H.: Factors associated with milk urea concentrations in Ontario dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 2001, 84:(1), p. 107 - 114
- Haas, D., Hofírek, B.: Diagnostický význam mléčných složek pro zdraví člověka a dojnice. Sborník: Den mléka 2004. s. 26 – 29
- Hanuš, O., Bjelka, M., Ticháček, A., Jedelská, R., Kopecký, J.: Analýza nezbytnosti a účelnosti transformací dat u souborů výsledků některých mléčných parametrů. Sborník: Chov a šlechtění skotu pro konkurenceschopnou výrobu. 2001, s. 122 - 135
- Hanuš, O.: Význam laboratorního testování syrového kravského mléka pro chovatele dojníc. *Mliekarstvo* 2/2004, ročník 35, 2004, s. 31 - 38
- Hanuš, O.: Variabilita a vlivy působící na kompozici a relace dusíkatých složek kravského mléka. Sborník: Den mléka 2001, s. 16 – 20
- Illek, J., Matějčík, M., Bečvář, O.: Využití metabolických testů v kontrole výživy skotu. *Krmivářství* 1/2003, 7. ročník, 2003, s. 15 – 16
- Semjan, Š. a kolektiv: Výroba kvalitního mlieka. Bratislava: Príroda, 1987, 304 s.
- Spicer, L. J., Francisco, C. C., Jones, D., Waldner, D. N.: Changes in milk urea nitrogen during early lactation in Holstein cows. *Animal Science Research Report*, 2000:169-171
- Zadrazil, K.: Mlékařství. Praha: ČZU. 2002, 130 s.
- Zimmermann, C. A., Rakes, A. H., Daniel, T. E., Hopkan, B. A.: Effect of total and rumen undegradable protein on performance of cows fed low-fiber diets. *Journal of Dairy Science*, 1992, 75:(7), p. 1954 – 1964
- Žižlavský, J., Mikšík, J., Gajdůšek, S., Pospíšil, Z.: Průběh a variabilita složek a vlastností mléka krav v prvních 100 dnech laktace. *Živočišná výroba*, 34 (LXII), č. 8, 1989, s. 675 - 685