

**UTJECAJ SEZONE I FARME NA
KONCENTRACIJU UREJE U MLIJEKU HOLSTEIN KRAVA****M. Konjačić, A. Ivanković, Z. Ivkić, P. Mijić, Nikolina Kelava,
Jelena Ramljak, Z. Luković, I. Kos****Sažetak**

Cilj ovog rada bio je utvrditi utjecaj sezone i farme na koncentraciju ureje u kravljem mlijeku. U tu svrhu analiziran je 11 631 uzorak mlijeka prikupljen od 2 205 krava holstein pasmine s četiri mliječne farme u Slavoniji. Korištena je B metoda kontrole mliječnosti u razdoblju od lipnja 2005. do lipnja 2006. godine. Koncentracija ureje u mlijeku određivana je na uređaju MilkoScan FT 6000. Prosječne vrijednosti koncentracije ureje u mlijeku značajno su se razlikovale između istraživanih farmi ($P < 0,01$), a iznosile su: na farmi A 25,44 mg/dl, farmi B 19,09 mg/dl, farmi C 21,89 mg/dl i na farmi D 17,10 mg/dl. Najviše prosječne koncentracije ureje u mlijeku utvrđene su tijekom ljeta (24,65 mg/dl) i jeseni (24,97 mg/dl), dok su tijekom proljeća i zime utvrđene koncentracije bile niže (18,90 i 18,29 mg/dl). Utvrđene razlike između sezona bile su statistički značajne ($P < 0,01$). Dobiveni rezultati pokazatelj su značajnog utjecaja navedenih okolišnih čimbenika na koncentraciju ureje u mlijeku krava. Potrebno je intenzivnije istražiti i druge nehranidbene čimbenike koji bi također mogli imati značajan utjecaj na koncentraciju ureje u mlijeku krava.

Ključne riječi: ureja, kravlje mlijeko, farma, sezona

Uvod

Ureja je metabolički produkt koji nastaje u procesu probave dušičnih spojeva, te se može naći u krvi, mlijeku, slini i mokraći. Proteinska krmiva se

Mr. sc. Miljenko Konjačić, prof. dr. sc. Ante Ivanković, Nikolina Kelava, dipl. ing., Jelena Ramljak, dipl. ing., dr. sc. Zoran Luković, Ivica Kos, dipl. ing., Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb; Zdenko Ivkić dipl. ing. Hrvatski stočarski centar, Ilica 101, 10000 Zagreb; doc. dr. sc. Pero Mijić, Poljoprivredni fakultet Osijek, Sveučilište J. J. Strossmayera, Trg Sv. Trojstva, 31000 Osijek. E-mail: mkonjacic@agr.hr

zahvaljujući mikroflori rumino-retikularnog prostora razgrađuju do amonijaka, kojega mikroorganizmi koriste uz prisustvo energije za sintezu aminokiselina i bjelančevina. U slučajevima kada mikroorganizmi buraga nemaju na raspolaganju dovoljne količine lako probavljivih ugljikohidrata (u hranidbi krava najčešći izvor energije), višak amonijaka je potrebno izlučiti iz organizma. Amonijak koji se u organizmu nalazi u suvišku je toksičan te se on krvotokom dovodi do jetre u kojoj se prevodi (detoksicira) u ureju (Symonds i sur., 1981). Jetra sintetiziranu ureju otpušta u krv i tjelesne tekućine (uključujući mlijeko). Odnos bjelančevina i energije, zastupljenost sirovih proteina u obroku, u buragu razgradivih proteina, te u buragu nerazgradivih proteina usko su povezani s promjenom ureje u krvnom serumu i mlijeku preživača (Oltner i Wiktorsson, 1983; Macleod i sur., 1984; Carroll i sur., 1988; DePeters i Ferguson, 1992; Roseler i sur., 1993). Uvažavajući činjenicu da postoji pozitivna korelacija između sadržaja ureje u krvi i mlijeku krava (Refsdal, 1983; Rook i Thomas, 1985; Roseler i sur., 1993; Butler i sur., 1996; Broderick i Clayton, 1997; Rodriguez i sur., 1997; Campanile i sur., 1998; Wittwer i sur., 1999) kao i da je koncentracija ureje u mlijeku manje podložna dnevnim kolebanjima s obzirom na dinamiku hranjenja, utvrđivanje koncentracije ureje u mlijeku našlo je svoju praktičnu primjenu. Naime, proteini su jedan od najskupljih sastojaka obroka u hranidbi mliječnih krava. Konzumiranje proteina iznad ukupnih potreba krava (uzdržnih i proizvodnih) poskupljuje proizvodnju, negativno utječe na reprodukciju i proizvodnju mlijeka, povećava potrebe na energiji, a prekomjerno izlučivanje dušika iz organizma negativno utječe na okoliš (Broderick i Clayton, 1997).

Na koncentraciju ureje u kravljem mlijeku pored hranidbe utječe i niz drugih proizvodnih, genetskih i paragenetskih čimbenika. Manji broj istraživanja provedeno je na temu utjecaja nehranidbenih čimbenika na sadržaj ureje u mlijeku (Eicher i sur., 1999; Godden i sur., 2001; Rajala-Schultz i Saville, 2003; Arunvipas i sur., 2003; Johnson i Young, 2003; Hojman i sur., 2004).

Materijal i metode rada

Istraživanje je provedeno na četiri velike mliječne farme holstein pasmine goveda u razdoblju od lipnja 2005. do lipnja 2006. godine. Krave su držane slobodnim načinom, te tijekom laktacije hranjene *ad libitum* kompletno izmiješanim obrokom (TMR). Pojedinačni uzorci kravljeg mlijeka prikupljeni

su prilagođenom B metodom kontrole mliječnosti. Naime, uzorci su uzimani svaka četiri tjedna, alternativno (jedan mjesec ujutro, drugi navečer), identično kao AT metodom. Uzorci kravljeg mlijeka uzeti su u bočice (cca. 40 ml) s konzervansom (cca. 0,3 ml azidiola), ohlađeni na +4 °C te analizirani u Središnjem laboratoriju za kontrolu mlijeka (SLKM) u Križevcima. Koncentracija ureje u mlijeku određivana je floro-opto-elektronskom metodom na uređaju MilkoScan FT 6000. Iz statističke obrade isključeni su rezultati analiza u kojima je koncentracija ureje u mlijeku bila <1 ili >50 mg/dl. Analizirane su četiri sezone ovisno o datumu uzimanja uzorka: proljeće, ljeto, jesen i zima. Podaci su statistički obrađeni primjenom procedure GLM statističkog paketa SAS (SAS, 1999).

Rezultati i rasprava

Prosječna koncentracija ureje u mlijeku svih analiziranih uzoraka iznosila je 21,19 mg/dl, a prosječne vrijednosti na farmama varirale su od 17,10 do 25,44 mg/dl (tablica 1).

Tablica 1. - KONCENTRACIJA UREJE U MLIJEKU ANALIZIRANIH FARMI
Table 1. - MILK UREA CONCENTRATION IN COW MILK BY FARMS

Farma	n*	\bar{x}	s	min	max
1	3639	25,44	8,46	0,20	49,80
2	1791	19,09	5,98	1,10	46,00
3	2846	21,89	7,82	0,20	49,40
4	3355	17,10	7,11	0,10	47,00

n* - broj analiziranih uzoraka

Prosječna koncentracija ureje u mlijeku analiziranih farmi viša je u odnosu na neka ranija istraživanja (Rajala-Schultz i Saville, 2003; Johnson i Young, 2003; Arunvipas i sur. 2003) i manja u usporedbi s istraživanjem Jileka i sur. (2005). Utvrđen je signifikantan ($P < 0,0001$) utjecaj farme na koncentraciju ureje u kravljem mlijeku (tablica 2).

Na ukupnu varijabilnost ureje u mlijeku farma je imala značajan utjecaj i u ranijem istraživanju Carlssona i sur. (1995). Rajala-Schultz i Saville (2003) utvrdili su samo kod visokoproduktivnih stada (>10 433 kg mlijeka/kravi u laktaciji) značajan utjecaj farme, dok su u niskoproduktivnih

stada (<7 258 kg mlijeka/kravi u laktaciji) varijabilnost pripisali test-day efektu. Naime, u niskoproduktivnih stada česte su razlike u dnevnom managementu hranidbe, tako da koncentracija ureje u mlijeku jako ovisi o danu uzorkovanja. Sezona je također značajno ($P < 0,0001$) utjecala na koncentraciju ureje u mlijeku (tablica 2). Najveća koncentracija ureje u

Tablica 2. - PROSJEČNE VRIJEDNOSTI UREJE U KRAVLJEM MLIJEKU OBZIROM NA UTJECAJ FARME I SEZONE (LSM \pm S.E.)

Table 2. - LEAST SQUARE MEANS OF MILK UREA CONCENTRATION BY INFLUENCE OF FARM AND SEASON

Ureja u mlijeku (mg/dl)	Farma			
	1	2	3	4
	26,31 \pm 0,12 ^a	18,91 \pm 0,17 ^b	22,60 \pm 0,13 ^c	17,31 \pm 0,12 ^d
	Sezona			
	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
	18,60 \pm 0,12 ^a	25,83 \pm 0,17 ^b	23,09 \pm 0,11 ^c	17,62 \pm 0,13 ^d

^{a,b,c,d} Prosječne vrijednosti u istom redu tablice označene različitim oznakama značajno se razlikuju ($P < 0,0001$)

mlijeku utvrđena je tijekom ljetnog razdoblja što se podudara s ranijim istraživanjima (Carlsson i sur., 1995; Ferguson i sur., 1997, cit. Godden i sur., 2001). Hojman i sur. (2005) navode da su najviše koncentracije ureje zabilježene tijekom proljeća i početkom ljeta, što je suprotno istraživanjima Yoon i sur., (2004), te Jileka i sur., (2005) koji su zabilježili najviše koncentraciju ureje u mlijeku tijekom zimskog razdoblja. Rajala-Schultz i Saville (2003) utvrdili su najniže koncentracije ureje u mlijeku visoko-proizvodnih stada tijekom ljetnog razdoblja, a koje pripisuju smanjenoj konzumaciji suhe tvari dok su u nisko proizvodnim stadima koncentracije bile najniže tijekom jeseni. Rezultati istraživanja potvrđuju ranije navode (Carlsson i sur., 1995; Ferguson i sur., 1997, cit. Godden i sur., 2001) o povećanju koncentracije ureje u mlijeku tijekom ljetnog razdoblja, odnosno tijekom povišenih temperatura.

Zaključci

Istraživanjem je utvrđen značajan utjecaj farme i sezone na koncentraciju ureje u kravljem mlijeku, što je zasigurno odraz i razlika u ukupnom managementu velikih mliječnih farmi. Obzirom da hranidba predstavlja jako važnu stavku unutar managementa, navedeno ukazuje na potrebu poboljšanja

managementa hranidbe na velikim mliječnim farmama. Ove faktore potrebno je uvažiti kao potencijalne izvore varijabilnosti ureje u mlijeku prilikom interpretiranja rezultata kontrola mliječnosti. Potrebno je intenzivnije istražiti i druge nehranidbene čimbenike koji bi također mogli imati značajan utjecaj na sadržaj ureje u kravljem mlijeku.

LITERATURA

1. Arunvipas, P., I. R. Dohoo, J.A. VanLeeuwen, G. P. Keefe (2003): The effect of non-nutritional factors on milk urea nitrogen levels in dairy cows in Prince Edward Island, Canada. *Prev. Vet. Med.*, 59:83-93.
2. Butler, W. R., Calalman, J. J., Beam, S. W. (1996): Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle. *J. Anim. Sci.*, 74:858-865.
3. Broderick, G. A., Clayton, M. K. (1997): A statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentrations of milk urea nitrogen. *J. Dairy Sci.*, 80: 2964-2971.
4. Campanile, G., De Filippo, C., Di Palo, R., Taccone, W., Zicarelli, L. (1998): Influence of dietary protein on urea levels in blood and milk of buffalo cows. *Livest. Prod. Sci.*, 55: 135-143.
5. Carlsson, J., Bergstrom, J., Pehrson, B. (1995): Variations with breed, age, season, yield, stage of lactation, and herd in the concentration of urea in bulk milk and individual cow milk. *Acta Vet. Scand.*, 36: 245-254.
6. Carroll, D. J., Barton, B. A., Anderson, G. W., Smith, R. D. (1988): Influence of protein intake and feeding strategy on reproductive performance of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 71: 3470-3481.
7. DePeters, E. J., Ferguson, J. D. (1992): Nonprotein nitrogen and protein distribution in the milk of cows. *J. Dairy Sci.*, 75: 3192-3209.
8. Eicher, R., Bouchard, E., Bigras-Poulin, M (1999): Factors affecting milk urea nitrogen and protein concentrations in Quebec dairy cows. *Prev. Vet. Med.*, 39: 53-63.
9. Godden, S.M., Lissemore, K. D., Kelton, D. F., Leslie, K. E., Walton, J. S., Lumsden, J. H. (2001): Factors associated with milk urea concentrations in Ontario dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 84: 107-114.
10. Hojman, D., Kroll, O., Adin, G., Gips, M., Hanochi, B., Ezra, E. (2004): Relationships Between Milk Urea and Production, Nutrition, and Fertility Traits in Israeli Dairy Herds. *J. Dairy Sci.*, 87:1001-1011.
11. Hojman D., Gips, M., Ezra, E. (2005): Association between live body weight and milk urea concentration in Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 88:580-584.
12. Jilek, F., M. Štipkova, M. Fiedlerova, D. Rehak, J. Volek, E. Nemcova (2005): Differences in milk urea content in dependency on selected non-nutritive factors. 56th Annual Meeting of the EAAP, Uppsala, Sweden.
13. Johnson, R. G., Young, A. J. (2003): The association between milk urea nitrogen and DHI production variables commercial dairy herds. *J. Dairy Sci.*, 86: 3008-3015.
14. Macleod, G.K., Grieve, D. G., McMillan, I., Smith, G. C. (1984): Effect of varying protein and energy densities in complete rations. *J. Dairy Sci.*, 67: 1421-1429.
15. Oltner, R., Witkorsson, H. (1983): Urea concentrations in milk and blood as influenced by feeding varying amounts of protein and energy to dairy cows. *Livest. Prod. Sci.*, 67: 1090-1114.

16. Rajala-Schultz, P.J., Saville, W.J.A. (2003): Sources of variation in milk urea nitrogen in Ohio dairy herds. *J. Dairy Sci.*, 86: 1653-1661.
17. Refsdal, A.O. (1983): Urea in bulk milk as compared to the herd mean of urea blood. *Acta Vet. Scand.*, 24: 518-520.
18. Rodriguez, L.A., Stallings, C.C., Herbein, J.H., McGilliard, M.L. (1997): Effect of degradability of dietary protein and fat on ruminal, blood, and milk components of Jersey and Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 80: 353-363.
19. Rook, J.A. F., Thomas, P.C. (1985): Milk secretion and its nutritional regulation. Ch. 8 in *Nutritional Physiology of Farm Animals*. J. A. F. Rook and P. C. Thomas, ed. Longham Group, Ltd., London, England.
20. Roseler, D.K., Ferguson, J.D., Sniffen, C.J., Herrema, J. (1993): Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk non-protein nitrogen in holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 76: 525.
21. Symonds H.W, Mather, D.L., Collis, K.A. (1981): The maximum capacity of the liver of the adult dairy cow to metabolize ammonia. *British Journal of Nutrition*, 46: 481-486.
22. Yoon, J.T., Lee, J.H., Kim, C.K., Chung, Y.C., Kim, C.H. (2004): Effects of milk production, season, parity and lactation period on variations of milk urea nitrogen concentration and milk components of Holstein dairy cows. *Asian-Australasian J. Anim. Sci.*, 17: 479-484.
23. Wittwer, F.G., Gallardo, P., Reyes, J., Opitz, H. (1999): Bulk milk urea concentrations and their relationship with cow fertility in grazing dairy herds in southern Chile. *J. Dairy Sci.*, 38: 159-166.

EFFECTS OF SEASON AND FARM ON MILK UREA CONCENTRATION IN HOLSTEIN COWS

Summary

The aim of this study was to determine influence of season and farm on milk urea nitrogen (MUN) in cow milk. Data were obtained from the Croatian Livestock Center for 2205 holstein cows from four farms in the area of Slavonia. During lactation, cows were fed *ad libitum* with a total mixed ration. Milk performance testing was performed using the B method in the period between June 2005 and June 2006. Milk urea nitrogen concentration was measured using a MilkoScan FT 6000. The average MUN concentrations between farms were significantly different ($P < 0.01$) and were on farms: A 25.44 mg/dl, B 19.09 mg/dl, C 21.89 mg/dl, D 17.10 mg/dl. During summer and autumn period MUN concentration was higher (24.65 and 24.97 mg/dl) than in spring and winter period (18.90 and 18.29 mg/dl). Differences between season were statistically significant ($P < 0.01$). The results show significant influence of environmental factors on urea concentration in cows milk. It is also necessary to investigate the other nonnutrition factors which could have meaningful influence on urea concentration in cows milk.

Key words: milk urea nitrogen, cows milk, season, farm

Primljeno: 20. 12. 2006.