

**UREA U MLIJEKU KAO PARAMETAR HRANIDBE
MLIJEČNIH KRAVA****D. Čuklić, Đ. Kalember****Sažetak**

U tijeku ljetne sezone 2003. na mliječnoj farmi govedarskog praktikuma Srednje gospodarske škole u Križevcima, ispitali smo utjecaj hranidbe krava na sastav mlijeka. Posebno smo ispitali utjecaj opskrbljenosti proteinima i energijom na koncentraciju uree u mlijeku. Urea u mlijeku je primjenjiv indikator opskrbljenosti organizma hranjivim tvarima. Mliječne krave, predmet istraživanja u tom razdoblju imale su izrazite oscilacije u hranidbi, čime je došlo do čestih promjena opskrbe proteinima odnosno energijom. Ispitivani parametar, urea u mlijeku pokazala je adekvatno hranidbi, vrlo niske rezultate (5,38 mg/dcl) u prvoj fazi hranidbe, da bi se balansiranjem obroka pri kraju kontroliranog razdoblja, podigla na 22,45 i 32,08 odnosno 30,15 mg/dcl. Povećanje koncentracije uree u mlijeku pratilo je i povećanje postotka mliječne masti sa 4,29 na 4,75% i proteina sa 4,29 na 4,75%.

Ključne riječi: mliječne krave, hranidba, mlijeko, urea u mlijeku.

Uvod

Govedarstvo RH, a prije svega proizvodnja mlijeka znatno zaostaje za rezultatima razvijenih zemalja zapada.

Proizvodnja mlijeka po kravi u EU – 15 iznosi 5.987 kg uz tržnost od 94,1%. U Hrvatskoj prosječna proizvodnja mlijeka 2000.godine iznosi 2307 kg. uz tržnost od 64,67%. Članice EU-15 proizvodnjom mlijeka ostvaruju samodostatnost od 108%, a u Hrvatskoj se iz domaće proizvodnje podmiruje samo 70% potreba (Lukač Havranek, 2002).

Sigurno je da lošiji rezultati leže u nedovoljnom uzgojno selekcijskom radu, ali je podjednako važno da se dokazivanje proizvodnog potencijala potvrđuje dosljednom primjenom pravilne tehnologije hranidbe.

Mr. sc. Dražen Čuklić, predavač, mr. sc. Đurica Kalember, predavač, Visoko Gospodarsko učilište u Križevcima.

Odnos između sastava mlijeka i hranidbe krava je neobično važan uzgajivaču jer hranidba nosi najveći dio troškova (50-60%) u proizvodnoj cijeni mlijeka, a sastav mlijeka određuje otkupnu cijenu mlijeka. Veliku potporu uzgajivačima kod hranidbe daje kemijska analiza kojom se pokazuje ispravnost sastavljanja obroka.

Sastav mlijeka (mliječna mast, proteini ...) i količina mlijeka također su rutinske analize koje se koriste u selekcijske i hranidbene svrhe.

Isto tako je i koncentracija uree važna za uzgajivača, te za istraživačke svrhe.

U mnogim istraživanjima u zadnjih 20-ak godina ustanovljeno je da je koncentracija uree u mlijeku jedan od primjenjivih indikatora opskrbljenosti krava proteinima i energijom, te odnosa protein-energija. Između ostalog koncentracija uree utječe na zdravlje i fertilitet krava, kvalitetu mlijeka i prekomjerno ispuštanje dušika u okolinu. Iz tog razloga, navodima iz literature i podacima iz naših istraživanja želimo rasvijetliti značenje uree u mlijeku na mliječnoj farmi govedarskog praktikuma Srednje gospodarske škole u Križevcima. Pojednostavljeno rečeno, urea u mlijeku se uzima kao signal kod potencijalnog problema u hranidbi.

Navodi iz literature

Mnogim je istraživanjima potvrđeno veliko značenje uree u hranidbi mliječnih krava. Tako Carlsson i Pehrson (1994) navode istraživanja o koncentraciji uree u mlijeku od 4,0 do 5,5 mmol/l, koja se smatra normalnom ako su krave hranjene standardnom hranom. U njihovim istraživanjima koncentracija uree u mlijeku u balansiranoj hranidbi oscilirala je od 4,66 do 4,92 mmol/l i 3,74 do 4,56 mmol/l, a ovisila je manje-više od koncentracije amonijaka u buragu. To je povezano s različitim sistemima opskrbe (hranidbe) proteinima u obroku. Oltner i Wiktorsson (1983) Kirchgessner i sur. (1986) su našli visoku korelativnu povezanost koncentracije uree u krvi i u mlijeku. Carlson i Pehrson (1988) izvješćuju o korelaciji između opskrbljenosti krava proteinima u odnosu na energiju i koncentraciju uree u mlijeku. Dirksen (1994) ilustrira odnos između opskrbljenosti proteinima i energijom u mliječnih krava te koncentraciji uree i proteina u mlijeku.

Ovom shemom objašnjava se visoka koncentracija uree i proteina u mlijeku visokom koncentracijom proteina i energije, i obrnuto.

Shema: UREA I PROTEINI U MLIJEKU OVISNO O OPSKRBLJENOSTI MLIJEČNIH KRAVA PROTEINIMA ODNOSNO ENERGIJOM (Dirksen, 1994)

Scheme: UREA AND PROTEIN CONCENTRATION IN MILK IN DEPENDENCE ON PROTEIN AND ENERGY LEVELS IN COWS (Dirksen, 1994)

MLIJEKO		Omjer proteini: energija - Protein:energy ratio
UREAmmol/l	Proteini %	
↑	↓	Nedostatak energije
↑	↑	Suvišak proteina
↑↑	↓	Nedostatak energije-suvišak proteina
↑↑	↑	Suvišak energije-suvišak proteina

Carlsson i Pehrson (1994) objašnjavaju sistem ravnoteže proteina i energije. Prikazanom shemom upozoravaju uzgajivače da hitno analiziraju obrok za mliječne krave ukoliko dolazi do pada koncentracije uree u mlijeku u vezi s reduciranjem koncentrata u obroku. Mnogim istraživanjima Dirksen (1994) izvještava da pad koncentracije uree u krvi i mlijeku oko 4,995 mmol/l, u prvih 12 tjedana post partum utječe na fertilitet krava. To se povezuje padom konzumacije proteina (< 17% u ST). U Sloveniji Rajčević i sur. (1995) Čadonić - Špelić i sur. (1994) izvještavaju o povezanosti između koncentracije uree u mlijeku i opskrbljenosti krava proteinima i energijom.

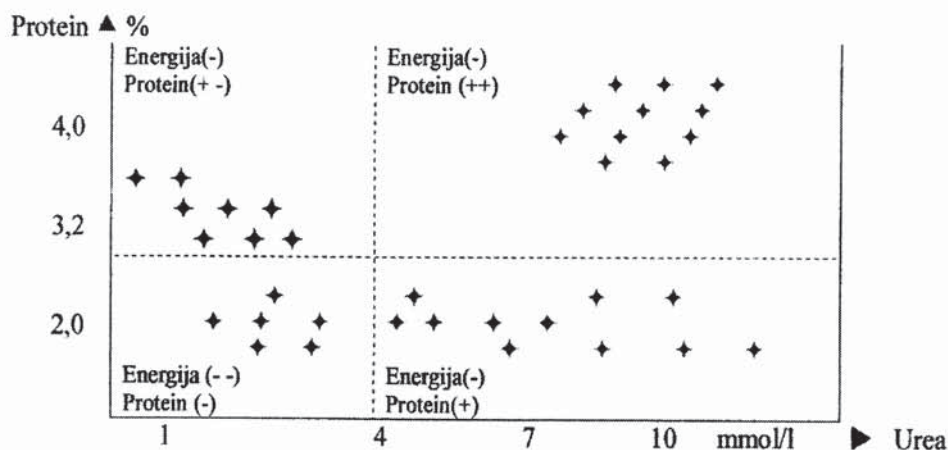
Iznijeli su rezultate tjednih uzimanja uzoraka uree i proteina u uzorcima mlijeka, prema različitom načinu hranidbe (ljetna hranidba u odnosu na zimsku hranidbu).

Utvdili su povišenu koncentraciju uree u obroku i malu koncentraciju bjelančevina u mlijeku, a rezultat se smatra rezultatom hranidbe.

Kampl i Stolla (1995) su istražili prisutan energetska i proteinski deficit izražen niskom koncentracijom uree (2,99 mmol/l) i bjelančevina u mlijeku (2,71%) stvoren vjerojatno neodgovarajućim prihranjivanjem koncentratima. Isto tako Kampl i Stolla (1995) na osnovi smanjenog sadržaja uree u mlijeku i iz povećanog postotka masti u mlijeku dokazuju izraziti nedostatak energije u hrani, čija je posljedica prekomjerna mobilizacija tjelesnih masti.

Središnji laboratorij za kontrolu mlijeka u Križevcima je 2003. god. obavio oko 23000 ispitivanja uzoraka mlijeka na količinu uree u mlijeku. Utvrđeno je da je više od 50% uzoraka bilo na donjoj granici od 5-15 mg/dcl mlijeka, dok se prihvatljive granice smatraju od 15 do 35 mg/dcl mlijeka.

Slika 1. - ODNOS KONCENTRACIJE UREE I PROTEINA U MLIJEKU KRAVA U OVISNOSTI O RAZLIČITIM SADRŽAJIMA ENERGIJE I PROTEINA U OBROKU (B. Kampl, R. Stolla, 1995)
 Figure 1. RATIO OF UREA AND PROTEIN CONCENTRATIONS IN MILK IN DEPENDENCE ON VARIOUS ENERGY AND PROTEIN CONTENTS IN A RATION (B. Kampl, R. Stolla, 1995)



Materijal i metode

Istraživanje smo izvršili na farmi govedarskog praktikuma Srednje gospodarske škole u Križevcima tijekom ljetnog razdoblja (travanj-rujan) 2003. godine.

Na 20-ak krava Holstein-Friesian pasmine pratili smo sastav mlijeka i hranidbu krava. Količinu mlijeka kontrolirali smo dva puta dnevno, a uzeti uzorci analizirani su u Središnjem laboratoriju za kontrolu mlijeka u Križevcima. Ukupno smo analizirali 166 individualna uzorka mlijeka. Kvaliteta kemijskog sastava mlijeka utvrđena je određivanjem postotka mliječne masti (M.M), bjelanjčevina (B), laktoze (L), suhe tvari (ST), bezmasne suhe tvari (BST), somatskih stanica (SS) u (000), i uree (mg/dcl).

Postotak mliječne masti, bjelanjčevina, laktoze, suhe tvari i bezmasne suhe tvari ispitani su na instrumentima Combi 2500 (Bentley instruments) i MilkoScan 4000 (Foss instruments) metodom infracrvene spektrofotometrije (F1 141.C:2000).

Somatske stanice ispitane su na instrumentu Combi 2500 i SomaCaunt 500 (Bentley instruments) fluoro-opto-elektronskom metodom (HRN ISSO – 133/66-3) dok smo ureu ispitati na instrumentu Chem Spec 150 (Bentley instruments) metodom spektrofotometrije koja se temelji na modificiranoj enzimatskoj Bertholot reakciji. Dobiveni rezultati količine uree u mlijeku

dobiveni su u mg/dcl mlijeka, pa smo za komparaciju s dosadašnjim radovima stranih autora koristili koeficijent preračuna mmol/l u mg/dcl:

$$1 \text{ mmol/l} = 5,9988 \text{ mg/dcl}$$

Sva krmiva koja su krave konzumirale vagana su svakodnevno i kemijski analizirana u laboratoriju Croatia kontrole u Preradovićevoj 31, Zagreb. Na temelju podataka o hranidbenoj vrijednosti dobivenih iz kemijske analize izračunata je energetska vrijednost dnevnih obroka. Izračun hranidbene vrijednosti ispitivanih obroka obavljen je računalnim programom „Hybrimin, Computer+Programme, Postfach 2004., a rezultati istraživanja obrađeni su pomoću statističkog programa, Statgraphics plus (1996). Isto tako smo analizirali strukturu obroka i režim hranidbe i na osnovi dobivenih rezultata pokušali smo odgovoriti na prethodna pitanja.

Prosječnu težinu krava od 600 kg. procijenili smo na temelju opsega prsiju po formuli Flatnizera i sur. (Posavi, 1999.)

U razdoblju travanj – rujan krave su imale sljedeće dnevne obroke.

Tablica 1. - SASTAV OBROKA ZA MLIJEČNE KRAVE PO FAZAMA KONTROLE

Table 1. - COMPOSITION OF RATIONS FOR DAIRY COWS PER CONTROL

Kontrola obroka Ration control	Travanj April	Lipanj June	Kolovoz August	Rujan September
Obrok - Ration, kg				
Sijeno	2	3	2	2,5
Travna sjenaža	8	10	22	22
Kukuruzna silaža	15	-	-	-
Livadne trave-otkos	-	15	-	-
Kukuruzna prekrupa	-	-	2	2
Krmna smjesa GKM-2*	3	3,5	2,5	2,7

GKM – 19% sir. prot.

Rezultati i rasprava

Tablice 1 do 3 pokazuju prosječnu količinu konzumirane hrane po vrstama, odnosno potrošnju hranjivih tvari po kontrolama, zatim odnos protein energija te omjer proteina u suhoj tvari obroka.

Iz analize obroka (tablica 3) vidljivo je da se u proljetnom razdoblju javio nedostatak proteina u obroku te izraziti višak energije. Kemijska analiza pokazuje proizvodnju mlijeka od 14,46 kg. sa 4,29% m.m. i 3,43 % proteina (tablica 4).

Tablica 2. - PROSJEČNA POTROŠNJA PROBAVLJIVIH SIROVIH BJELANČEVINA I MJ NEL-A PO KRAVI NA DAN, PO KONTROLAMA

Table 2. - AVERAGE CONSUMPTION OF DIGESTIBLE CRUDE PROTEINS AND MJ NEL PER COW/DAY, PER CONTROL

Kontrola obroka Ration control	Travanj April		Lipanj June		Kolovoz August		Rujan September	
Ration composition	Hranidbena vrijednost - Nutritional value							
	Prob. sir. bjelanč., gr Digest. crude proteins, gr	MJ, NEL	Prob. sir. bjelanč., gr Digest. crude proteins, gr	MJ, NEL	Prob. sir. bjelanč., gr Digest. crude proteins, gr	MJ, NEL	Prob. sir. bjelanč., gr Digest. crude proteins, gr	MJ, NEL
Sijeno	115	9,48	171	14,2	96,60	9,48	63,40	9,84
Travna sjenaža	414	41,8	460	20,9	1012	46,4	922	66,5
Kukuruzna silaža	238	29,1	-	-	-	-	-	-
Livadne trave-otkos	-	-	390	13,5	-	-	-	-
Kukuruzna prekrupa	-	-	-	-	61,50	15	61,50	15
Krmna smjesa GKM-2*	406	24,15	472	28	360	20,1	360	20,1

Tablica 3. - PROSJEČNA POTROŠNJA HRANJIVIH TVARI PO KRAVI/DAN, ODNOS BJELANČEVINA : ENERGIJA I OMJER SIR. BJELANČEVINA U SUHOJ TVARI PO KONTROLAMA (n=21)

Table 3. - AVERAGE CONSUMPTION OF NUTRIENTS PER COW/DAY, PROTEIN:ENERGY RATIO AND CRUDE PROTEIN RATIO IN DRY MATTER, PER CONTROL (n=21)

Mjesec kontrola Month of control	Hranjive tvari - Nutrients						
	Probavljive sirove bjelanč., gr Digestible crude proteins, gr	MJ, NEL	Sirova vlaknina Crude fibres gr	Suha tvar, kg Dry matter, kg	Sirove bjelančevine, gr Crude proteins, gr	Sir. bjel. gr/NEL,MJ Crude prot. gr/MJ, NEL	Sir. bjel. gr./ST kg % Crude prot. gr/MJ, NEL
Travanj April	1173	104,53	2528	13,11	1720	16,45	13,12
Lipanj June	1493	76,60	3669	16,37	2414	31,51	14,75
Kolovoz August	1530	91,00	2443	13,78	2474	27,18	17,95
Rujan Septembar	1407	112,44	2257	13,78	2153	19,15	15,62

Količina uree u mlijeku bila je iznad prosječno niska i iznosila je 5,38 mg/dcl mlijeka, što pokazuje nizak sadržaj proteina u obroku (odnos protein : energija iznosi 16,45). Uzrok neizbalansiranom obroku može se naći u hranjenju relativno malom količinom travne sjenaže dok je veći dio voluminoznog dijela obroka nosila kukuruzna silaža.

D. Čuklić i sur.: Urea u mlijeku kao parametar hranidbe mliječnih krava

Tablica 4. - PROSJEČNI KEMIJSKI SASTAV I PROSJEČNA PROIZVODNJA MLIJEKA ISPITIVANIH KRAVA U KONTROLI BR. 1, TRAVANJ

Table 4. - AVERAGE CHEMICAL COMPOSITION OF MILK AND AVERAGE MILK PRODUCTION OF TESTED COWS IN CONTROL NO. 1, APRIL

	Mlijeka Milk	Mliječna mast Milk fat	Bjelančevine Proteins	Laktoza Lactose	Suha tvar Total dry matter	Bezmasna suha tvar Fat-free dry matter	Som. stan. Somatic cells	Urea Urea
	kg	%	%	%	%	%	(000)	mg/dcl
x	14,46	4,29	3,43	4,71	13,11	8,90	119,26	5,38
s	5,1770	0,6479	0,4671	0,1514	0,7010	0,4293	173,25	1,8437
sx	1,1297	0,1413	0,1019	0,0330	0,1529	0,0936	37,806	0,4023
C	35,80	15,102	13,62	3,2147	5,347	4,8235	145,27	34,269

Tablica 5. - PROSJEČNI KEMIJSKI SASTAV I PROSJEČNA PROIZVODNJA MLIJEKA ISPITIVANIH KRAVA U KONTROLI BR. 2, LIPANJ

Table 5. - AVERAGE CHEMICAL COMPOSITION OF MILK AND AVERAGE MILK PRODUCTION OF TESTED COWS IN CONTROL NO. 2, JUNE

	Mlijeka Milk	Mliječna mast Milk fat	Bjelančevine Proteins	Laktoza Lactose	Suha tvar Total dry matter	Bezmasna suha tvar Fat-free dry matter	Som. stan. Somatic cells	Urea Urea
	kg	%	%	%	%	%	(000)	mg/dcl
x	16,36	4,26	3,45	4,65	13,02	8,85	188,05	22,45
s	4,7184	0,60295	0,4640	0,1506	0,8729	0,3601	291,96	4,6221
sx	1,0296	0,1315	0,1012	0,0328	0,1905	0,0785	63,714	1,0086
C	28,84	14,152	13,449	3,238	6,704	4,0689	155,26	20,588

Tablica 6. - PROSJEČNI KEMIJSKI SASTAV I PROSJEČNA PROIZVODNJA MLIJEKA ISPITIVANIH KRAVA U KONTROLI BR. 3, KOLOVOZ

Table 6. - AVERAGE CHEMICAL COMPOSITION OF MILK AND AVERAGE MILK PRODUCTION OF TESTED COWS IN CONTROL NO. 3, AUGUST

	Mlijeka Milk	Mliječna mast Milk fat	Bjelančevine Proteins	Laktoza Lactose	Suha tvar Total dry matter	Bezmasna suha tvar Fat-free dry matter	Som. stan. Somatic cells	Urea Urea
	kg	%	%	%	%	%	(000)	mg/dcl
x	17,64	4,61	3,61	4,67	13,60	9,06	249,95	32,08
s	4,682	0,695	0,561	0,175	1,234	0,556	228,25	5,718
sx	1,021	0,151	0,122	0,0382	0,2693	0,1213	61,599	1,247
C	26,543	15,075	15,559	3,7494	9,0757	6,1368	112,92	17,826

Tablica 7. - PROSJEČNI KEMIJSKI SASTAV I PROSJEČNA PROIZVODNJA MLIJEKA ISPITIVANIH KRAVA U KONTROLI BR. 4, RUJAN.

Table 7. - AVERAGE CHEMICAL COMPOSITION OF MILK AND AVERAGE MILK PRODUCTION OF TESTED COWS IN CONTROL NO. 4, SEPTEMBER

	Mlijeka Milk	Mliječna mast Milk fat	Bjelančevine Proteins	Laktoza Lactose	Suha tvar Total dry matter	Bezmasna suha tvar Fat-free dry matter	Som. stan. Somatic cells	Urea Urea
	kg	%	%	%	%	%	(000)	mg/dcl
x	17,28	4,75	3,78	4,73	14,03	9,25	-	30,15
s	6,075	0,907	0,657	0,163	1,499	0,592	-	5,852
sx	1,358	0,203	0,147	0,0365	0,335	0,1324	-	1,308
C	35,155	19,113	17,394	3,454	10,612	6,403	-	19,411

U mjesecu lipnju u obrok ulazi otkos livadnih trava koje zajedno s travnom sjenažom podižu količinu uree u mlijeku na 22,45 mg/dl. Iz obroka izlazi kukuruzna silaža, te se javlja nova neravnoteža u obroku, višak proteina a manjak energije (odnos protein : energija iznosi 31,51) (tablica 3). Veća količina proteina u obroku imala je utjecaj i na povećanje prosječne količine mlijeka od 16,36 kg, sa 4,26% m.m i 3,45 % proteina.

Nakon kemijske analize mlijeka i analize obroka proračunat je nedostatak energije koji je nadomješten stavljanjem kukuruzne prekrupe u obrok.

Ubacivanjem kukuruzne prekrupe u obrok djelomično je izbalansiran odnos energija-protein (27,18) čime je podignuta prosječnu proizvodnju mlijeka na 17,64 kg sa 4,61 % m.m. i 3,61 % proteina. Urea u mlijeku za kontrolirano razdoblje podigla se na razinu od 32,08 mg/dcl. Povećanu konzumaciju proteina pokazuje i odnos proteina u suhoj tvari obroka od 17,95%.

Zadnja analiza u rujnu, s izbalansiranim obrokom (energija – protein od 19,15), pokazala je stabiliziranje proizvodnje mlijeka na razini od 17,28 kg s 4,75 % m.m. i 3,78 % proteina. Uz povećan postotak proteina u mlijeku urea je ostala na istoj razini od 30,15 mg/dcl.

Tablica 8. - KORELACIJSKA POVEZANOST IZMEĐU PARAMETARA MLIJEKA

Table 6. - CORRELATION BETWEEN MILK PARAMETERS

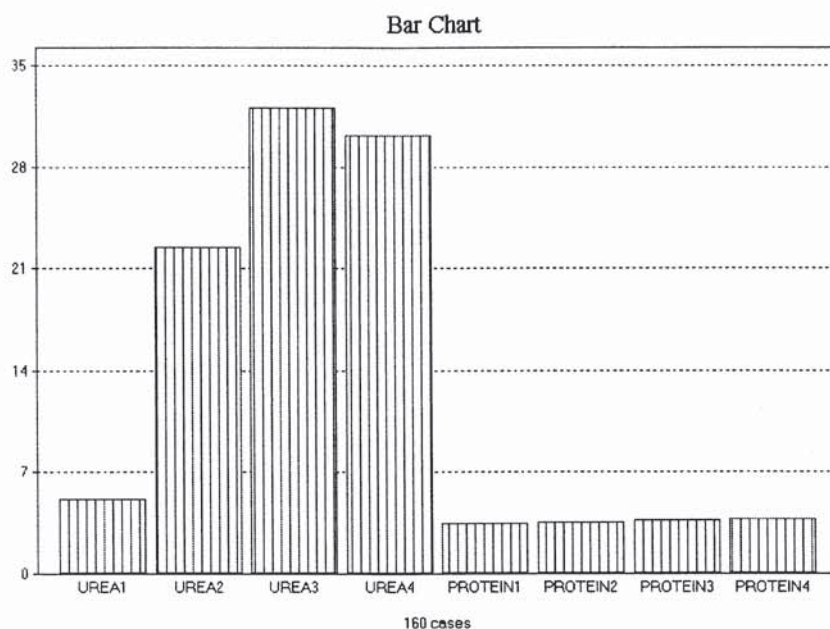
Urea kontrola br. Urea, control no.	Mlijeko kg Milk, kg	Protein % Protein, %	Mliječna mast % Milk fat, %			
1	**0,042065	-0,0639	-0,2157			
2		*0,73346	-0,1030	-0,5741		
3			**0,173345	-0,2346	-0,2935	
4				**0,30642	-0,0073	-0,0668

* (P=0,01) ** (P=0,02)

Što se tiče korelacijske povezanosti između količine mlijeka i količine uree u mlijeku javila se relativno jaka korelativna povezanost u drugoj kontroli (lipanj), dok se relativno slaba korelativna povezanost javila u prvoj, trećoj i četvrtoj kontroli. Negativna korelacijska povezanost javila se u odnosu uree na proteine mlijeka i mliječne masti u svim kontrolama.

Grafikon 1. - KRETANJE KOLIČINE UREE (MG/DCL) I PROTEINA (G/L) U RAZDOBLJU PROLJEĆE-JESEN

Graph 1. - FLUCTUATION OF THE CONTENTS OF UREA (MG/DCL) AND PROTEINS (G/L) IN THE SPRING-AUTUMN PERIOD



Zaključak

Na osnovi kemijske analize mlijeka i analize obroka može se zaključiti sljedeće.

1. Mliječne krave na farmi, predmet istraživanja u razdoblju proljeće-jesen bile su različito opskrbljene hranjivim tvarima

U proljetnom razdoblju mliječne krave su bile hranjene izrazitim manjkom proteina te viškom energije, dok se u drugom razdoblju pri kretanju ljetne sezone javio višak proteina te manjak energije. Nakon izrazitih oscilacija u

opskrbi hranjivim tvarima došlo je u jesenskom razdoblju do popravljivanja odnosa energije i proteina te stabilizacije proizvodnje mlijeka.

2. Ispitivani parametar revnoteže energije i proteina, urea u mlijeku je u prvoj fazi istraživanja pokazala izrazito niske rezultate (5,38 mg/dcl), dok se u 2-4 razdoblja dolaskom zelene mase te balansiranjem obroka popravila s 22,45 na 32,08 i 30,15 mg/dcl. Popravljanje parametra uree pratilo je i povećanje % mliječne masti i proteina sa 4,29% na 4,75% odnosno 3,43% na 3,78%.

3. Statističkim istraživanjem je utvrđena pozitivna korelacijska povezanost uz 5 i 1% - tnu razinu značajnosti između količine mlijeka i količine uree u mlijeku. Dok je negativna korelacijska povezanost utvrđena u odnosu uree na količinu proteina i mliječne masti.

LITERATURA

1. Lukač Havranek, Jasmina, P. Bosnić (2000.) Stanje, razvoj i budućnost mljekarstva Hrvatske. Mljekarstvo, Vol.50, broj 4.(305-323)
2. Carlsson. J., B. Pehrson (1988.): Milk urea variations between herds and seasons in dairy cows, 15.World Congres. Palma de Mallorca,544 -559.
3. Carlsson. J., B. Pehrson (1994.): The influence of the dietary balance between energy and protein on milk urea concentration. Acta Vet. Scand.,35 2. 193-205.
4. Čadonić-Špelić, V., D. Veternik, T. Zadnik (1994.): Upliv koeficijenta med vsebnostjo beljakovin in uree v tedenskih vzorcih mleka iz bazena na nekatere reprodukcijske parametre molznic. XVII World Buiatrics Congress, bologna. 29.VIII.-2. IX. Referat.
5. Dirksen, C. (1994.): Kontrolle von Stoffwechselstörungen bei milchkuehen and Hand von Milchparametern. XVII. World Buiatrics Congress, Bologna, 29.VIII.- 2.IX., Vol. 1.
6. Kampl, B. T. Martinčić (1995.): Odnos razine mokračevine u mlijeku i aktivnost fosfoenolpiruvat karboksinaze u citosolu jetrenih stanica u krava. Vet. Arhiv 65 (2), 57-62.
7. HSSC.(2002): Godišnje izvješće za 2002. godinu. Zagreb 2003.
8. Kampl, B., R. Stolla (1995.): Pokazatelji energetskog deficita mliječnih krava u mlijeku i njihovo korištenje u programu zdravstvene preventive i intenziviranja proizvodnje i reprodukcije. Praxis veterinaria 12 (3) 189-197.
9. Kirchgessner, M., M. Kreuzer, D. A. Roth-Maier (1986.): Milk urea and protein content to diagnose energy and protein malnutrition of dairy cows. Arch.Amin.nutr.,36, 192-197.
10. Kuterovac. K, Ana Dakić i sur. (2004.): Utvrđivanje količine uree u mlijeku. Mljekarski list 01/2004.
11. Oltner, R., H. Wiktorsson (1983.): Urea concentrations in milk and blood as influenced by feeding varying amounts of protein and energy to cows. Livest. Prod. Sci. 10,457-467.
12. Oltner, R. M. Emanuelson, H. Wiktorsson, (1985.): Urea concentrations in milk in relation to milk yield, live weight, lactation number and amount and composition of feed given to dairy cows. Livest. Prod. Sci. 12, 47-57.
13. Rajčević, Marija, J. Žlindra, A. Vidic, K. Potočnik (1998.): Milk quality on Mercator kmetijsko gospodarstvo Kočevje farms regarding EU standards. Zb. Biotehniške fak.Univ.v Ljubljani Kmetijstvo. 30.

MILK UREA AS A PARAMETER OF DAIRY COW FEEDING

Summary

The influence of feeding on milk composition was investigated at the dairy farm of the cattle practicum of the Secondary Agricultural School at Križevci during the summer period of 2003. Special emphasis was laid on the influence of protein and energy levels on urea concentration in milk. Milk urea is an applicable indicator of the availability of nutrients in the organism. Feeding dairy cows, as trial subjects, varied considerably in the studied period, which caused frequent changes in protein and energy levels. Milk urea, as the tested parameter, rendered, depending on feeding, very low results (5.38 mg/dcl) in the first feeding phase, which were then increased by ration balancing to 22.45 and 32.08 and 30.15 mg/dcl by the end of the monitored period. The increase of urea concentration in milk was accompanied by an increase of the milk fat content from 4.29 to 4.75% and protein content from 4.29 to 4.75%.

Keywords: dairy cows, feeding, milk, milk urea.

Primljeno: 12. 12. 2003.