

## ORIGINALNI RAD – ORIGINAL PAPER

UDK 636.2.09:637.07:.12

**ODREĐIVANJE ORGANSKIH SASTOJAKA MLEKA  
KAO METODA OCENE ENERGETSKOG STATUSA  
MLEČNIH KRAVA\******DETERMINATION OF ORGANIC COMPONENTS OF MILK AS METHOD  
FOR EVALUATING ENERGY STATUS OF DAIRY COWS*****Đ. Savić, D. Matarugić, N. Delić, D. Kasagić, M. Stojanović\*\***

*Cilj istraživanja u ovom radu je bio da se na farmi visokomlečnih krava, na osnovu vrednosti za koncentraciju organskih sastojaka mleka i njihovog odnosa u pojedinačnim uzorcima mleka, utvrdi energetska status i daju preporuke za korekciju ishrane krava. Ukupno je ispitano 147 krava, od kojih je 97 bilo u prvoj, a 50 u drugoj laktaciji. Prosečne koncentracije mlečne masti i ureje bile su unutar fizioloških vrednosti. Naime, koncentracija mlečne masti kod krava u prvoj laktaciji bila je  $38,88 \pm 5,07$  g/l, a kod krava u drugoj laktaciji  $36,47 \pm 4,82$  g/l. Koncentracija ureje kod krava u prvoj laktaciji bila je  $3,16 \pm 0,58$  mmol/l, a kod krava u drugoj laktaciji  $3,72 \pm 0,64$  mmol/l. Koncentracija proteina kod obe grupe krava je bila ispod fiziološke vrednosti, jer je kod krava koje su bile u prvoj laktaciji bila  $30,33 \pm 2,35$  g/l, a kod krava koje su bile u drugoj laktaciji  $30,17 \pm 2,27$  g/l. Na osnovu odnosa koncentracija ureje i proteina, kao i masti i proteina u pojedinačnim uzorcima mleka zaključeno je da kod većine ispitanih krava, kako onih koje su bile u prvoj tako i onih u drugoj laktaciji, postoji deficit energije, uz deficit ili relativni suficit proteina. Na osnovu dobijenih rezultata date su preporuke za korekciju obroka u narednom periodu.*

*Ključne reči: krava, energetska metabolizam, mleko*

\* Rad primljen za štampu 13. 01. 2010. godine

\*\* Đorđe Savić, D. Matarugić, Poljoprivredni fakultet Banjaluka, R Srpska; N. Delić, Institut za stočarstvo, Beograd, R Srbija; D. Kasagić, Veterinarski institut Republike Srpske "Dr Vaso Butozan" Banjaluka; M. Stojanović, Agencija za uzgoj u selekciju u stočarstvu Republike Srpske, Banjaluka

## Uvod / Introduction

Najkritičniji period u proizvodno-reproduktivnom ciklusu visokomlečnih krava je prelazak iz perioda zasušenja u period rane laktacije. U ovom periodu dešava se niz fizioloških promena, a pre svega prelazak iz pozitivnog u negativan bilans energije, karakterističan za period rane laktacije. Gledano sa zdravstvenog aspekta, ovo je i period sa najvećom učestalošću poremećaja zdravlja, među kojima prednjače oni vezani za negativan bilans energije. Pojavi zdravstvenih poremećaja najpodložnije su životinje sa izraženim genetskim potencijalom za visoku mlečnost, dakle one najproduktivnije (Drackley, 1999; Kampl, 2005; Šamanc i sar., 2005a; Horvat i sar. 2007).

S obzirom na činjenicu da se svaka visokomlečna krava na početku laktacije nalazi u stanju negativnog bilansa energije, nakupljanje masti u jetri se smatra fiziološkim procesom. U slučaju izrazite lipomobilizacije (kada je zastupljenost triglicerida u jetri iznad 20%) dolazi do razvoja masne degeneracije jetre, odnosno patološkog procesa (Kampl, 2005; Goff, 2006). Imajući u vidu ove činjenice, kod visokomlečnih krava je veoma važno da se u svim fazama proizvodno-reproduktivnog ciklusa odredi energetskeg status. Validni pokazatelji energetskeg statusa krava su telesna kondicija, parametri metaboličkog profila, hormonalni status i organski sastojci mлека (Ivanov i sar., 2005; Jovićin i sar., 2005; Kampl, 2005; Šamanc i sar., 2005).

Telesna kondicija krava holštajn rase procenjuje se na osnovu količine potkožnog masnog tkiva na određenim anatomskim regijama. Sprovodi se na nivou cele farne, nekoliko puta u toku proizvodnog ciklusa. Za potrebe procene energetskeg statusa u peripartalnom periodu, ova metoda nije uvek pouzdana zato što u kratkom vremenu nastaju nagle promene u energetskeg stanju životinja, pri čemu ih promene u telesnoj kondiciji ne prate istom brzinom. Takođe, individualne varijacije mogu značajno da utiču na rezultate procene, te se ova metoda smatra nedovoljno osetljivom za potrebe peripartalnog perioda (Jovićin i sar., 2005; Šamanc i sar., 2005a; Horvat i sar., 2009).

Parametri metaboličkog profila daju dosta precizan uvid u funkcionalno stanje organizma, prvenstveno jetre, ali je njihovo dobijanje povezano sa uzimanjem uzoraka krvi što predstavlja stres za životinju. Pored toga, određivanje ovih parametara na većem broju životinja ekonomski opterećuje proizvodnju. Zbog toga se preporučuje da se parametri metaboličkog profila određuju na reprezentativnom uzorku krava na ulasku u period zasušenja, 2-3 nedelje pred očekivano telenje, te kod krava u ranoj laktaciji. Na osnovu rezultata je moguće doneti konačan sud o stanju krava i izvršiti potrebne korekcije obroka (Radojičić i Kasagić, 2000; Ivanov i sar., 2005; Jovićin i sar., 2005; Kasagić, 2005; Horvat i sar., 2007).

Pored parametara metaboličkog profila, preciznu sliku o stanju organizma i snabdevenosti energijom daju i analize koncentracija pojedinih hormona (insulina, glukagona, leptina, IGF, trijodtironina i tiroksina) u krvi. Metaboličke

promene i adaptacija na povećane potrebe u energiji su pod kontrolom endokrinih mehanizama, te je iz koncentracije pojedinih hormona i njihovih međusobnih odnosa moguće izvesti zaključak o funkcionalnom stanju organizma. Slično metaboličkom profilu, i određivanje koncentracije hormona je dosta skupo i opterećuje proizvodnju, pa se u rutinskoj praksi ne koristi često (Šamanc i sar., 2005b).

Određivanje koncentracije i odnosa organskih sastojaka mleka (masti, proteina i ureje) je metoda koja se sve češće koristi, zbog svoje jednostavnosti, pouzdanosti i ekonomičnosti. Prednost ove metode je i to što se uzimanje uzoraka sprovodi u toku redovne muže, pa nije stresogeno za životinju. Takođe, praćeni parametri se određuju u okviru rutinskih analiza hemijskog sastava mleka, tako da nema potrebe da se sprovode posebna ispitivanja. Da bi se koncentracije i odnosi pojedinih sastojaka mleka mogli pravilno interpretirati, potrebno je poznavati složene metaboličke procese koji se odvijaju pri sintezi mleka (Jonker i Kohn, 2001; Marenjak i sar., 2004; Kampl, 2005; Šamanc i sar., 2006; Horvat i sar., 2009).

Ureja se u organizmu stvara detoksikacijom amonijaka u jetri. Kod preživara, amonijak je glavni produkt razlaganja proteina unetih hranom pod dejstvom mikroflora predželudaca. Mikroflora predželudaca unete proteine razlaže preko aminokiselina do ketokiselina i amonijaka, koji koriste za sintezu svojih proteina. Da bi se stvoreni amonijak mogao iskoristiti, mikroorganizmi moraju biti snabdeveni dovoljnom količinom lako svarljivih ugljenih hidrata kao izvora energije. Kao jedinjenje male molekulske mase, ureja lako prolazi kroz epitel mlečne žlezde i dospeva u mleko. Proteini mikroorganizama predželudaca predstavljaju važan izvor aminokiselina za sintezu proteina mleka. Deficit lako iskoristljive energije u obroku dovodi do njihove smanjene sinteze i posledično smanjenja koncentracije proteina u mleku (Jonker i Kohn, 2001; Jenkins i McGuire, 2006; Šamanc i sar. 2006; Horvat i sar. 2009).

Odnos koncentracije ureje i proteina u mleku predstavlja pouzdan pokazatelj snabdevenosti životinja energijom. Koncentracija ureje ispod 4,0 mmol/l i proteina iznad 32,0 g/l govori da je krava hranjena primereno proizvodnim potrebama. Nagli prelazak na drugu hranu, naročito u letnjem periodu (zelena hrana sa visokim procentom lako svarljivih proteina, uz nizak sadržaj sirovih vlakana) uzrokuje porast koncentracije ureje iznad 4,0 mmol/l, dok će sadržaj proteina ostati isti. Ovakav nalaz ukazuje na nedovoljno snabdevanje životinja lako iskoristljivom energijom. Pri jače izraženom deficitu energije, koncentracija ureje se povećava i kreće u opsegu od 5 do 10 mmol/l, a koncentracija proteina opada ispod 30,0g/l. Ako je koncentracija ureje iznad 4 mmol/l, uz koncentraciju proteina ispod 32,0 g/l, može se reći da postoji istovremeni deficit energije i proteina, koji će za posledicu imati razvoj teških metaboličkih poremećaja. Pored odnosa koncentracija ureje i proteina, snabdevenost krava energijom može se uspešno proceniti i na osnovu odnosa koncentracija mlečne masti i proteina. Kod krava kod kojih postoji intenzivan proces lipomobilizacije, nivo slobodnih masnih kiselina u krvi je

povišen. To dovodi do povećanja njihovog usvajanja od strane mlečne žlezde i povišenja koncentracije mlečne masti. Smatra se da su krave optimalno snabdevene energijom ako im je koncentracija mlečne masti ispod 45 g/l, a proteina iznad 32,0g/l. Smanjenje koncentracije proteina, uz povećanje koncentracije masti ukazuje na energetske deficit (Kampl, 2005; Šamanc i sar., 2006; Jenkins i sar., 2006; Horvat i sar., 2009).

Na osnovu iznetih činjenica može se zaključiti da određivanje organskih sastojaka mleka može da posluži kao osnova za procenu energetskeg statusa visoko-mlečnih krava kako bi se izvršile neophodne korekcije u ishrani i prevenirali mnogobrojni poremećaji zdravlja.

Cilj istraživanja izloženog u ovom radu je bio da se na farmi visokomlečnih krava, na osnovu vrednosti za koncentraciju organskih sastojaka mleka i njihovog odnosa u pojedinačnim uzorcima mleka, utvrdi energetske status i daju preporuke za korekciju ishrane krava.

#### **Materijal i metode rada / *Material and methods***

Istraživanje je obavljeno na farmi visokomlečnih krava holštajn rase industrijskog tipa. Ukupno je ispitano 147 krava od 15. do 60. dana laktacije. Krave su bile u prvoj (n=97), odnosno drugoj (n=50) laktaciji. Prosečna mlečnost u ranoj fazi laktacije za prvotelke iznosila je 27,12 litara, a za drugotelke 35,60 litara mleka. Sve krave su držane u slobodnom sistemu i hranjene obrocima za datu proizvodnu kategoriju.

Uzorci su uzimani tokom muže, pri uzorkovanju za određivanje hemijskog sastava mleka. Koncentracija mlečne masti i proteina je određivana na aparatu firme Bentley, Bentley 150 Infrared Milk Analyzer, a ureja na analizatoru Chemspec 150 Urea Analyzer for Milk istog proizvođača.

Rezultati su obrađeni standardnim statističkim metodama pomoću parametara deskriptivne statistike (srednje vrednosti – M, standardne devijacije – SD, standardne greške – SE, koeficijenta varijacije – CV i intervala varijacije – IV). Odnosi koncentracija ureje i proteina, kao i koncentracija masti i proteina u ispitanim uzorcima prikazani su tabelarno i grafički.

#### **Rezultati istraživanja i diskusija / *Results and Discussion***

Srednje vrednosti koncentracija organskih sastojaka mleka za krave prve i druge laktacije i zbirni rezultati za sve krave prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1. Koncentracija organskih sastojaka u mleku ispitanih krava /  
Table 1. Concentration of organic contents in milk of examined cows

		Mlečna mast / Milk fat (g/l)	Proteini / Proteins (g/l)	Urea / Urea (mmol/l)
Krave u prvoj laktaciji / Cows in first lactation (n=97)	<b>M</b>	38,88	30,33	3,16
	SD	5,07	2,35	0,58
	SE	0,51	0,24	0,06
	CV	13,00	7,74	18,35
	IV	26,60-52,70	23,00-36,30	1,73-4,43
Krave druge laktacije / Cows in second lactation (n=50)	<b>M</b>	36,47	30,17	3,72
	SD	4,82	2,27	0,64
	SE	0,68	0,32	0,09
	CV	13,22	7,52	17,20
	IV	24,30-47,30	23,90-35,00	2,23-4,76
Zbirno / Total (n=147)	<b>M</b>	38,06	30,28	3,35
	SD	5,10	2,31	0,66
	SE	0,42	0,19	0,05
	CV	13,40	7,63	19,70
	IV	24,30-52,70	23,00-36,30	1,73-4,76

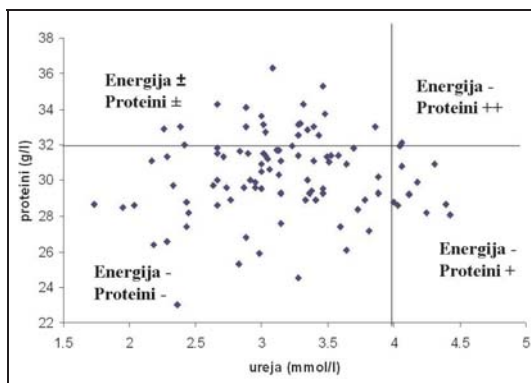
M – srednja vrednost; SD – standardna devijacija; SE – standardna greška; CV – koeficijent varijacije; IV – interval varijacije / *M* – mean value, *SD* – standard deviation, *SE* – standard error; *CV* – coefficient of variation, *IV* – interval of variation

Iz podataka prikazanih u tabeli 1 može se videti da je prosečna koncentracija mlečne masti kod svih ispitanih grla bila u okviru fizioloških granica (kod krava u prvoj laktaciji  $38,88 \pm 5,07$  g/l, a kod krava u drugoj laktaciji  $36,47 \pm 4,82$  g/l). Kod manjeg broja krava ustanovljene su koncentracije mlečne masti koje su ispod ili iznad fizioloških granica, što pokazuje da je kod njih postojala velika razlika u energetskeg bilansu. Odstupanja u sadržaju masti su najčešće posledica grešaka u ishrani, što je naročito izraženo u ranoj fazi laktacije, kada životinje koriste masti iz telesnih depoa kao dopunu energetskeg potreba (Drackley, 1999; Kampl, 2005; Goff, 2006; Šamanc i sar., 2006).

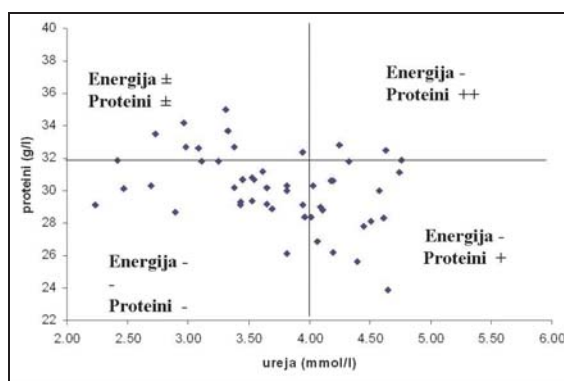
Prosečna koncentracija proteina kod krava u prvoj laktaciji iznosila je  $30,33 \pm 2,35$  g/l, a kod krava u drugoj laktaciji  $30,17 \pm 2,27$  g/l. Obe vrednosti su nešto niže od optimalnih, a veliki broj krava sa koncentracijom proteina ispod 32 g/l ukazuje na to da su one hranjene obrokom koji ne zadovoljava njihove potrebe u proteinima. Detaljnija analiza snabdevenosti krava proteinima u obroku data je u tumačenju grafikona odnosa koncentracija ureje i proteina.

Kod svih ispitanih krava prosečna koncentracija ureje bila je unutar fizioloških okvira (za krave u prvoj laktaciji  $3,16 \pm 0,58$  mmol/l i krave u drugoj laktaciji  $3,72 \pm 0,64$  mmol/l). Ipak, analizom pojedinačnih rezultata može se zaključiti da je kod značajnog broja krava koncentracija ureje bila iznad fiziološke granice, što ukazuje na to da obrok nije sadržavao dovoljnu količinu energije. Nedovoljan sadržaj energije u obroku uslovljava smanjenu aktivnost mikroflora buraga, što znači da amonijak, nastao u buragu, ne može u celosti da se upotrebi za sintezu mikrobijalnih proteina (Kampl i Stolla, 1995). Do sličnih rezultata su došli Šamanc i saradnici (2006), ispitujući ove parametre na četiri farme visokomlečnih krava.

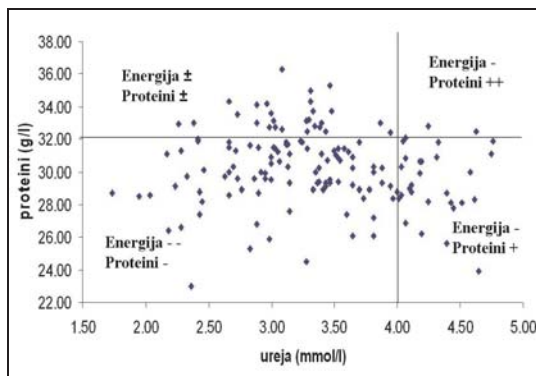
Dobijeni rezultati su prikazani grafički. Na grafikonima 1, 2 i 3 su prikazani odnosi koncentracija ureje i proteina u mleku krava u prvoj i onih u drugoj laktaciji.



Grafikon 1. Odnos koncentracije ureje i proteina u mleku krava u prvoj laktaciji /  
Graph 1. Concentration ratio of urea and proteins in milk of cows in the first lactation

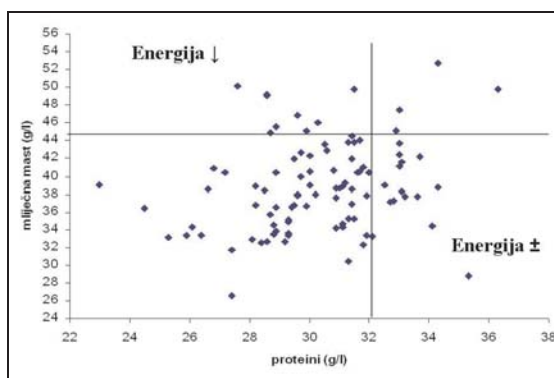


Grafikon 2. Odnos koncentracije ureje i proteina u mleku krava u drugoj laktaciji /  
Graph 2. Concentration ratio of urea and proteins in milk of cows in the second lactation



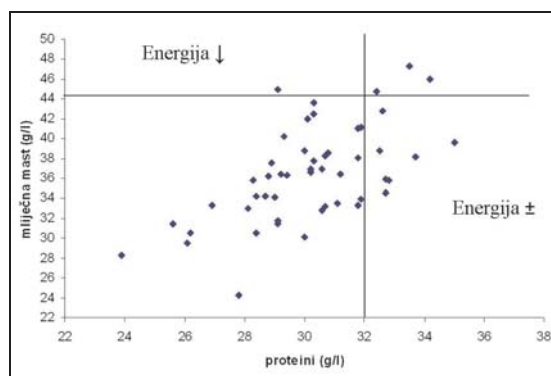
Grafikon 3. Odnos koncentracije ureje i proteina u mleku svih ispitanih krava  
Graph 3. Concentration ratio of urea and proteins in milk of all cows

Analizom podataka prikazanih u grafikonima 1, 2 i 3 može se zaključiti da je kod većine krava istovremeno bio izražen deficit energije i proteina u obroku. Naime, zapaža se da se većina tačaka nalazi u donjem levom kvadrantu, što ukazuje na izražen deficit u snabdevanju energijom i proteinima. Izvestan broj krava dao je rezultate na osnovu kojih se može izvesti zaključak da je kod njih postojao deficit energije i relativni suficit proteina. Kod manjeg broja krava snabdevenost energijom i proteinima je bila zadovoljavajuća. Na osnovu ovog nalaza može se pretpostaviti da obroci ne zadovoljavaju potrebe u energiji i proteinima za najveći broj krava uključenih u ovaj ogled. Osim toga, životinje u bolesnom stanju (subakutna acidoza buraga) ne mogu da pojedu dovoljno hrane, te to može da bude jedan od razloga deficita energije i proteina (Šamanc i sar., 2006). U prilog tome go-

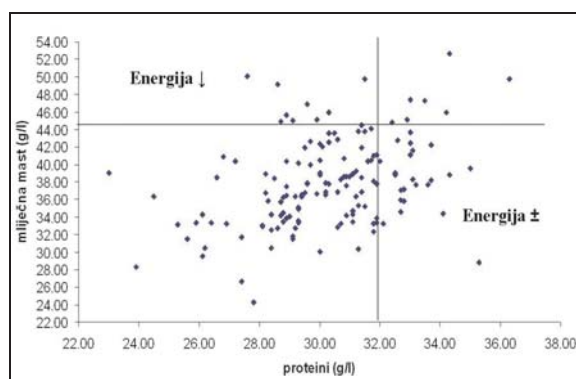


Grafikon 4. Odnos koncentracija mlečne masti i proteina u mleku krava u prvoj laktaciji  
Graph 4. Concentration ratio of milk fat and protein in milk of cows in the first lactation





Grafikon 5. Odnos koncentracija mlečne masti i proteina u mleku krava u drugoj laktaciji  
Graph 5. Concentration ratio of milk fat and protein in milk of cows in the second lactation



Grafikon 6. Odnos koncentracija mlečne masti i proteina u mleku svih ispitanih krava  
Graph 6. Concentration ratio of milk fat and protein in milk of all cows

vori podatak da je ishrana krava na ovoj farmi bila nedovoljno izbalansirana u pogledu odnosa koncentrovanog i kabaštog dela obroka. To je bilo izraženo u obe ispitivane grupe. Stanje određenog broja krava sa deficitom energije i relativnim suficitom proteina može se protumačiti sastavom obroka kojim su krave hranjene u vreme uzimanja uzoraka mleka. Naime, uzorci su uzimani u periodu kada su se krave hranile obrokom sa povećanim udelom zelene mase, koja, kako je poznato, sadrži veliku količinu lako svarljivih proteina i malu količinu sirovih vlakana.

Na grafikonima 4, 5 i 6 su prikazani odnosi koncentracija mlečne masti i proteina u ispitanim uzorcima mleka.

Na osnovu podataka prikazanih u grafikonima 4, 5 i 6 može se videti da je kod najvećeg broja krava postojao deficit energije, što se manifestovalo



smanjenjem koncentracije proteina ispod 32 g/l. Pri tome je koncentracija mlečne masti uglavnom bila ispod granice od 45 g/l. Kod manjeg broja krava ustanovljena je povišena koncentracija mlečne masti, koja ukazuje na to da je kod tih jedinki proces lipomobilizacije bio intenzivan. Optimalna snabdevenost energijom ustanovljena je kod manjeg broja krava.

Poređenjem ispitanih grupa krava može se izvesti zaključak da je deficit energije bio izraženiji kod krava u prvoj laktaciji. To pokazuje da na ovoj farmi obrok za steone junice u poslednjoj fazi graviditeta nije bio optimalan i prilagođen njihovim potrebama, te su one nakon telenja bile podložnije pojavi poremećaja energetskeg metabolizma.

Pri tumačenju podataka dobijenih sa ove farme treba imati na umu da su varijacije u snabdevenosti energijom, između ostalog, posledica vremena uzimanja uzoraka mleka unutar avansnog perioda. Naime, od određenog broja krava uzorci mleka su uzimani na početku, a kod drugih na kraju avansnog perioda. Tome svakako treba pridodati i individualne razlike, koje se mogu tumačiti na isti način, mada određenu ulogu u tome može imati i genetski potencijal životinja za proizvodnju mleka.

#### **Zaključak / Conclusion**

Na osnovu analize podataka o koncentraciji organskih sastojaka mleka dobijenih sa ispitivane farme može se zaključiti da postoje propusti u sastavljanju obroka za krave u zasušenju i prvoj fazi laktacije. Za rešavanje ovog problema preporučuje se optimiziranje sastava obroka prema normativima nauke o ishrani, kao i formiranje podgrupa krava, koje bi bile što približnije po mlečnosti, kako bi obrok u potpunosti zadovoljio njihove potrebe za proizvodnjom. Posebnu pažnju na ovoj farmi trebalo bi posvetiti odgoju priplodnih junica, a naročito njihovoj ishrani u poslednjoj fazi graviditeta. Imajući u vidu da se analize sastava mleka na ovoj farmi sprovode redovno, nakon optimizacije obroka bilo bi moguće pratiti postignute rezultate. Na taj način bi se potencijal za proizvodnju mleka mogao u potpunosti iskoristiti, uz očuvanje zdravlja proizvodnog stada.

#### **Literatura / References**

1. Drackley JK. Biology of dairy cows during the transition period: the final frontier? *J Dairy Sci* 1999; 82: 2259-73.
2. Goff JP. Major advances in our understanding of nutritional influences on bovine health. *J Dairy Sci* 2006; 89: 1292-301.
3. Horvat J, Kirovski Danijela, Šamanc H, Dimitrijević B, Kiškarolj F, Bečkei Ž, Kilibarda Nataša. Procena energetskeg statusa krava sa područja Subotice određivanjem koncentracije organskih sastojaka mleka. Zbornik radova XI regionalnog savetovanja iz kliničke patologije i terapije životinja "Clinica Veterinaria 2009", Subotica, 2009.

4. Horvat J, Šamanc H, Kirovski Danijela, Katić Vera. Zdravstveni poremećaji visokomlečnih krava u ranoj fazi laktacije i uticaj na higijensku ispravnost sirovog mleka. Veterinarski specijalistički institut Subotica, 2007.
5. Ivanov I, Šamanc H, Vujanac I, Dimitrijević B. Metabolički profil krava. Zbornik radova IV simpozijuma "Ishrana, reprodukcija i zaštita zdravlja goveda – Etiopatogeneza i dijagnostika poremećaja metabolizma reprodukcije goveda", Subotica, 2005.
6. Jenkins TC, McGuire MA. Major advances in nutrition: impact on milk composition. J Dairy Sci 2006; 89: 1302-10.
7. Jonker JS, Kohn RA. Using milk urea nitrogen to evaluate diet formulation and environmental impact on dairy farms. Sci World J 2001; 18(2): 852-9.
8. Jovičin M, Šamanc H, Milovanović A, Kovačević Mira. Određivanje telesne kondicije životinja. Zbornik radova IV simpozijuma "Ishrana, reprodukcija i zaštita zdravlja goveda – Etiopatogeneza i dijagnostika poremećaja metabolizma reprodukcije goveda", Subotica, 2005.
9. Kampl B. Pokazatelji energetskeg deficita mlečnih krava u mleku i njihovo korišćenje u programu zdravstvene preventive i intenziviranja proizvodnje i reprodukcije. Zbornik radova IV simpozijuma "Ishrana, reprodukcija i zaštita zdravlja goveda – Etiopatogeneza i dijagnostika poremećaja metabolizma reprodukcije goveda", Subotica, 2005.
10. Kampl, B, Stolla R. Pokazatelji energetskeg deficita mliječnih krava u mlijeku i njihovo korišćenje u programu zdravstvene preventive i intenziviranja proizvodnje i reprodukcije. Praxis veterinaria 1995; 42(3): 189-97.
11. Kasagić D. Koncentracija trijodtironina, tiroksina, insulinu sličnog faktora rasta I i biohemijskih pokazatelja u krvnom serumu junica pre i posle partusa. Magistarska teza. Fakultet veterinarske medicine, Beograd, 2005.
12. Marenjak TS, Poljičak-Milas N, Stojević Z. Svrha određivanja koncentracije ureje u kravljem mlijeku. Praxis veterinaria 2004; 52: 233-41.
13. Radojičić Biljana, Kasagić D. Endokrini i metabolički parametri u krvi krava u kasnom graviditetu i ranoj laktaciji. Zbornik radova 7. savjetovanja veterinarar Republike Srpske, Teslić, 2000.
14. Šamanc H, Kirovski Danijela, Dimitrijević B, Vujanac I, Damnjanović Z, Polovina M. Procena energetskeg statusa krava u laktaciji određivanjem koncentracije organskih sastojaka mleka. Vet glasnik 2006; 60(5-6): 283-97.
15. Šamanc H, Sinovec Z, Cernescu H. Osnovi poremećaja energije visoko-mlečnih krava, Zbornik radova IV simpozijuma "Ishrana, reprodukcija i zaštita zdravlja goveda – Etiopatogeneza i dijagnostika poremećaja metabolizma reprodukcije goveda", Subotica, 2005a.
16. Šamanc H, Stojić V, Kovačević B, Vujanac I. Hormonalni status visokomlečnih krava, Zbornik radova IV simpozijuma "Ishrana, reprodukcija i zaštita zdravlja goveda – Etiopatogeneza i dijagnostika poremećaja metabolizma reprodukcije goveda", Subotica, 2005b.

ENGLISH

**DETERMINATION OF ORGANIC COMPONENTS OF MILK AS METHOD FOR EVALUATING ENERGY STATUS OF DAIRY COWS**

**Đ. Savić, D. Matarugić, N. Delić, D. Kasagić, M. Stojanović**

The objective of the investigations described in this work was to determine the energy status and to make recommendations for correcting the cow diet at a farm of high-yield dairy cows, on the grounds of values for the concentration of organic components of milk and their ratios in individual milk samples. A total of 147 cows were examined, including 97 in the first and 50 in the second lactation. Average concentrations of milk fat and urea were within the physiological values. Namely, the milk fat concentration in cows in the first lactation was  $38.88 \pm 5.07$  g/l, and it was  $36.47 \pm 4.82$  g/l in cows in the second lactation, while the urea concentration in cows in the first lactation  $3.16 \pm 0.58$  mmol/l and it was  $3.72 \pm 0.64$  mmol/l in cows in the second lactation. The protein concentration in both groups of cows was below the physiological values, being  $30.33 \pm 2.35$  g/l in cows in the first lactation and  $30.17 \pm 2.27$  g/l in cows in the second lactation. Based on the ratio of urea and protein concentrations, as well as of fat and proteins in the individual milk samples, it was concluded that in most examined cows, both in those in the first and those in the second lactation, there is a deficit of energy, along with a deficit or relative surplus of proteins. On the grounds of the obtained results, recommendations were given for correcting the feed rations in the coming period.

Key words: cow, energy metabolism, milk

РУССКИЙ

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ МОЛОКА КАК МЕТОДА ОЦЕНКИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СТАТУСА МОЛОЧНЫХ КОРОВ**

**ДЖ. Савич, Д. Матаругич, Н. Делич, Д. Касагич, М. Стоянович**

Цель исследования в этой работе была, что на ферме высоко-молочных коров, на основе стоимости для концентрации органических компонентов молока и их отношения в отдельных образчиках молока, утвердить энергетический статус и дать рекомендации для коррекции кормления коров. Совокупно испытано 147 коров, из которых 97 были в первой а 50 во второй лактации. Средние концентрации молочного жира и мочевины были внутри физиологических стоимостей. А именно, концентрация молочного жира у коров первой лактации была  $38,88 \pm 5,07$  г/л, а у коров второй лактации  $36,47 \pm 4,82$  г/л, пока концентрация мочевины у коров, которые были в первой лактации была  $3,16 \pm 0,58$  ммол/л а у коров второй лактации,  $3,72 \pm 0,64$  ммол/л. Концентрация протеинов у обеих групп коров была ниже физиологической стоимости, ибо у коров, которые были в первой лактации была  $30,33 \pm 2,35$  г/л, а у коров, которые была во второй лактации  $30,17 \pm 2,27$  г/л. На основе отношения концентраций мочевины и протеинов, словно и жира и протеина в отдельных образчиках молока сделан вывод, что у большинства испытанных коров, как тех, которые были в первой так и в тех во второй лактации, существует дефицит

энергии, при дефиците или релятивный излишек протеинов. На основе полученных результатов даны рекомендации для коррекции рациона в очередном периоде.

Ключевые слова: корова, энергетический метаболизм, молоко