

PROCENA ENERGETSKOG I PROTEINSKOG STATUSA MLEČNIH KRAVA NA OSNOVU SADRŽAJA PROTEINA, MASTI I UREE U MLEKU

*Doković Radojica¹, Cincović Marko², Ilić Zoran³, Kurćubić Vladimir¹,
Petrović Milun¹, Dasković Vladimir¹, Petrović Miloš¹*

Izvod: Cilj ovog rada je bio da se odredi energetski i proteinski status krava rase Holštajn na osnovu promena vrednosti koncentracija masti, uree i proteina u mleku tokom postpartalnog perioda i pune laktacije. Životinje su svrstane u tri grupe. U prvoj grupi (Grupa 1, n=12,) nalazile su se klinički zdrave krave na samom početku laktacije, kod kojih je mleko uzorkovano u periodu (7±3) dana posle teljenja. U drugoj grupi (Grupa 2, n =12), su bile klinički zdrave krave kod kojih je mleko uzorkovano u periodu od 10 do 30 dana posle teljenja (22±15 dana), dok su u trećoj grupi (Grupa 3, n=12), bile klinički zdrave u punoj laktaciji i to u periodu od 90 do 150 dana laktacije (133± 75 dana). Iz uzorkovanog mleka određivane su koncentracije masti, proteina i uree. Na osnovu promena vrednosti masti, proteina i uree u mleku i njihovog međusobnog odnosa utvrđivan je energetski i proteinski status kod mlečnih krava. Kod grupa krava na početku laktacije na osnovu sastava mleka može se zaključiti da je obrok bio optimalno snabdeven sa energijom, ali postoji suficit proteina. Krave se nalaze u stanju izraženog negativnog bilansa energije. Kod grupe krave u punoj laktaciji obrok je bio optimalno snabdeven sa energijom, ali postoji suficit proteina. Krave se nalaze u stanju blagog negativnog bilansa energije. Procena energetskog i proteinskog statusa mlečnih krava na osnovu promena vrednosti masti, proteina i uree u mleku i njihovog međusobnog odnosa predstavlja pouzdanu i jeftinu i lako primenjivu dijagnostičku metodu na farmama mlečnih krava.

Ključne reči: krave, mleko, masti, proteini, urea

Uvod

Poslednjih godina, na velikom broju farmi na kojima je učestalost metaboličkih oboljenja visoka, postavilo se pitanje profitabilnosti. Zato je bilo neophodno razviti što pouzdanije metode, ali istovremeno ekonomski prihvatljive, za rano dijagnostikovanje poremećaja metabolizma kod visoko-mlečnih rasa krava. Posebno je značajno razviti metode kojima bi se ustanovili rani poremećaji u energetskom metabolizmu koji je izložen najvećim opterećenjem i to posebno tokom peripartalnog perioda kod mlečnih krava. Pored određivanja metaboličkih profila i ocene telesne kondicije mlečnih krava, u poslednje vreme se koristi i metoda za određivanje energetskog i proteinskog statusa mlečnih krava procenom sadržaja proteina, uree i masti u mleku i njihovo međusobnog odnosa. Određivanje koncentracije proteina, masti i uree u mleku je veoma pouzdan i

¹ Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku, Cara Dušana 34, Čačak, Srbija

² Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Departman za veterinarsku medicinu, Trg Dositeja Obradovića br.3, Novi Sad, Srbija

³ Univerzitet u Prištini, Poljoprivredni fakultet, Kopaonička bb, Lešak, Srbija

racionalan postupak za utvrđivanje energetskog i proteinskog statusa krava. Ova ispitivna je dovoljno obaviti samo u uzorcima mleka dobijenih jutarnjom mužom (Broderick i Clayton, 1997; Bauman i Griinari, 2003; Šamanc i sar., 2006; Kirovski i sar., 2008, 2011, 2012).

Procena snabdevenosti krava energijom i proteinima vrši se na osnovu koncentracija proteina i uree u mleku, a procena energetskog statusa na osnovu sadržaja proteina i masti (Johnson i Young, 2003; Marenjak i sar., 2004; Oetzel i sar., 2004; Šamanc i sar., 2006; van Knegsel i sar., 2007; Kirovski i sar., 2008, 2011, 2012).

Naime, ukoliko je koncentracija uree u mleku manja od 4 mmol/l, a koncentracija proteina veća od 32 g/l (3.2%), to znači da su krave optimalno snabdevene proteinima i energijom u obroku. Ukoliko je koncentracija proteina i dalje povećana i taj porast prati i porast koncentracije uree u mleku (iznad 4 mmol/l) to znači da u obroku ima višak proteina. Ova pojava je najčešća u letnjem periodu kada se u ishrani krava uvećava udeo zelenog konvejera ili se životinje hrane na pašnjacima. Ukoliko je koncentracija uree iznad 4 mmol/l, a koncentracija proteina manja od 32 g/l (3.2%) to znači da u ishrani krava postoji relativni suficit proteina. Ako je koncentracija uree ispod 4 mmol/l a koncentracija proteina manja od 32 g/l (3.2%) to znači da krave ne dobijaju (deficit) putem obroka dovoljno ni energije ni proteina (Westwood i sar., 1998; Šamanc i sar., 2006; Kirovski i sar., 2008, 2011, 2012).

Takođe, ocenom koncentracija proteina i masti u mleku i njihovog međusobnog odnosa može se ustanoviti energetski status mlečnih krava. Ukoliko je koncentracija proteina u mleku viša od 32 g/l (3.2 %), a masti između 35 i 45 g/l (3.5-4.5 %), to znači da su krave u stanju uravnoteženog energetskog balansa. Ukoliko se koncentracije masti u mleku povećavaju, a koncentracije proteina mleka smanjuju to znači da su krave u izraženom negativnom energetskom bilansu na početku laktacije i stoga pokreću sopstvene rezerve masti da bi nadoknadile energetski deficit. To rezultira povećanjem masnih kiselina u cirkulaciji koje se koriste kao prekursori za lipogenu u mlečnoj žlezdi. Ukoliko je koncentracija masti i proteina mleka manja od 35 g/l (3.5% masti), odnosno 32 g/l (3.2% proteina) to znači da krave nisu hranjenje u skladu sa proizvodnim potrebama (Oetzel i sar.2004; Šamanc i sar., 2006; Kirovski i sar., 2008, 2011, 2012).

Cilj ovog rada je bio da se odredi energetski i proteinski status krava rase Holštajn na osnovu promena vrednosti koncentracija masti, uree u proteina u mleku tokom postpartalnog perioda i pune laktacije.

Materijal i metode rada

U zapatu goveda Holštajn rase (Farma „Šarulja“ - Knić, 550 mlečnih krava) metodom slučajnog izbora odabrane su za ispitivanje tridesetšest krava (n=36). Životinje su svrstane u tri grupe. U prvoj grupi (Grupa 1, n=12,) nalazile su se klinički zdrave krave na samom početku laktacije, kod kojih je mleko uzorkovano u periodu (7±3) dana posle teljenja. U drugoj grupi (Grupa 2, n=12), su bile klinički zdrave krave kod kojih je mleko uzorkovano u periodu od 10 do 30 dana posle teljenja (22±15 dana), dok su u trećoj grupi (Grupa 3, n=12), bile klinički zdrave u punoj laktaciji i to u periodu od 90 do 150 dana laktacije (133± 75 dana). Ispitivane krave bile su u uzrastu

od četiri do šest godine. Imale su prosečnu telesnu masu oko 650 kg, imale su prosečno tri laktacije i prosečnu mlečnost od 8325 ± 795 litara mleka na 305 dana laktacije-standardna laktacija. Ispitivanja su obavljena u istom godišnjem dobu, početkom maja. Ispitivane krave bile su smeštene u otvorenoj staji i bile su slobodne. Ishrana i smeštaj su bili u skladu sa namenom i iskorišćavanjem životinja. Sastav obroka bio je prilagodjen energetske potrebama krava u graviditetu i laktaciji.

Mleko je od svih ispitivanih krava uzorkovano u 6 časova tokom jutarnje muže. Uzorci su sipani u staklene posude zapremine 50 ml i ostavljene u frižideru na $3-4^{\circ}\text{C}$ do ispitivanja. Sadržaj masti je određivan prema Pravilniku 1, metoda 2 - acidobutirinska metoda po Gerber-u; Ukupni proteini- volumetrijskom metodom po Kjeldahl-y, metodom QP-11.52; Koncentracija uree određena je spektrofotometrijski, metodom QP-11.50.

Svi biohemijski parametri mleka su određivani u biohemiskoj laboratoriji „OXUS“ u Kragujevcu.

Statistička analiza dobijenih podataka obrađena je putem ANOVA procedure. Korišćen je statistički program Statgraphic centurion.

Rezultati istraživanja i diskusija

Za procenu energetske i proteinske statusa krava mogu se koristiti pojedinačni uzorci mleka krava u laktaciji u kojima se određuje koncentracija masti, proteina i uree kao i njihov međusobni odnos (Šamanc i sar., 2006; Kirovski i sar., 2008, 2012). Rezultati istraživanja koncentracija masti, proteina i uree kod krava u mleku tokom postpartalnog perioda i pune laktacije prikazani su u tabeli br.1.

Tabela 1. Koncentracije masti, proteina i uree u mleku krava tokom postpartalnog perioda (Grupe 1 i 2) i tokom sredine laktacije (Grupa 3).

Table 1. The concentrations of protein, fat and urea in the cows milk during postpartal period and early lactation.

Parametar	Grupa 1	Grupa 2	Grupa 3
Masti (%)	3.96 ± 0.03	3.42 ± 0.48	3.95 ± 0.02
Proteini (%)	3.39 ± 0.99	4.67 ± 2.72	3.52 ± 0.39
Urea (mmol/l)	5.68 ± 0.36	4.55 ± 0.67	5.75 ± 0.67

Iz ovog oglada može se videti da kod prve grupe krava (Grupa 1) koncentracije masti u mleku na početku laktacije su iznosile 3.96 ± 0.03 %, koncentracije proteina 3.39 ± 0.99 %, dok su koncentracije uree u mleku iznosile $5,68 \pm 0,36$ mmol/l.

Pošto su vrednosti proteina u mleku bile iznad 3.2 % ($3.39 \pm 0.99\%$), a vrednosti uree bile dosta iznad 4 mmol/l ($5,68 \pm 0,36$ mmol/l), može ukazati da su krave na početku laktacije bile optimalno snabdevene sa energijom, ali da u obroku postoji suficit proteina.

Takođe, vrednosti za masti u mleku iznosile su $3.96 \pm 0.03\%$ (masti između 35 i 45 g/l ili 3.5-4.5 % za uravnoteženi energetske bilans), što ukazuje na osnovu koncentracija proteina i masti u mleku da u obroku ima dovoljno energije, a da postoji suficit

proteina. Iz dobijenih podataka može se videti da se koncentracije masti mleka povećavaju u odnosu za vrednosti za uravnotežen bilans, a koncentracije proteina mleka smanjuju, što ukazuje da se krave nalaze u izraženom negativnom bilansu energije na početku laktacije. Do sličnih rezultata su došli i drugi autori (Šamanc i sar., 2006; Kirovski i sar., 2008, 2012)

Iz našeg ogleada može se videti da kod druge grupe krava (Grupa 2) koncentracije masti u mleku na početku laktacije su iznosile $3,42 \pm 0,48\%$, koncentracije proteina $4,67 \pm 2,72\%$, dok su koncentracije uree u mleku iznosile $4,55 \pm 0,67$ mmol/l.

Na osnovu vrednosti proteina i uree u mleku iz dobijenih rezultata se može videti da kod prve grupe krava je koncentracija proteina u mleku bila dosta iznad 3.2% ($4,67 \pm 2,72\%$), dok je koncentracija uree bila iznad 4 mmol/l ($4,55 \pm 0,67$ mmol/l), što ukazuje da su krave iz druge grupe optimalno snabdevene energijom, ali da u obroku postoji višak proteina.

Na osnovu vrednosti proteina i masti u mleku kod druge grupe krava gde su koncentracije proteina u mleku ($4,67 \pm 2,72\%$) bile dosta više od 3.2% , dok su koncentracije masti iznosile $3,42 \pm 0,48\%$ (masti između 35 i 45 g/l ili $3.5-4.5\%$ za uravnoteženi energetske bilans), možemo zaključiti da se krave posle teljenja na osnovu koncentracija proteina i masti u mleku nalaze u negativnom bilansu energije a pošto su vrednosti proteina jako visoke, može se zaključiti da postoji višak proteina u obroku (pozitivan bilans proteina).

Iz našeg ogleada može se videti da kod treće grupe krava u punoj laktaciji (Grupa 3) koncentracije masti u mleku na početku laktacije su iznosile $3.95 \pm 0.02\%$, koncentracije proteina $3.52 \pm 0.39\%$, dok su koncentracije uree u mleku iznosile $5,75 \pm 0,67$ mmol/l.

Kod ove grupe krava koncentracija proteina je bila iznad 3.2% ($3.52 \pm 0.39\%$), dok je koncentracija uree bila dosta iznad 4 mmol/l (5.75 ± 0.67 mmol/l), što ukazuje da su krave tokom pune laktacije bile optimalno snabdevene sa energijom, ali da u obroku postoji suficit proteina.

Takođe, kod ove grupe krava koncentracije proteina u mleku ($3.52 \pm 0.39\%$) su bile više od 3.2% , dok su vrednosti za masti iznosile 3.95 ± 0.02 (masti između 35 i 45 g/l ili $3.5-4.5\%$ za uravnoteženi energetske bilans) što ukazuje da su krave optimalno snabdevene energijom, a da postoji suficit belančevina u obroku.

Pošto se kod grupe krava u punoj laktaciji koncentracije masti u mleku povećavaju, a koncentracije proteina smanjuju u odnosu na krave u ranoj laktaciji, što može ukazati da se krave iz ove grupe tekođe nalaze u stanju negativnog bilansa energije, ali da je negativni bilans energije manje izražen u odnosu na krave na početku laktacije, pošto se masnoća mleka značajno ne menja, dok se koncentracija proteina značajno povećava. Do sličnih rezultat su došli i drugi autori (Oetzel i sar.2004; Šamanc i sar., 2006; Van Knegsel i sar.2007)

Iz dobijenih rezultata sadržaja masti, proteina i uree u mleku kod ispitivanih grupa krava, može se zaključiti da su krave optimalno snabdevene energijom, a da u obroku postoji suficit belančevina. Ovi rezultati su u saglasnosti sa podacima iz literature (Šamanc i sar., 2006; Kirovski i sar., 2008; Kirovski i sar., 2012)

Kod krava na početku laktacije je prisutan izreženiji negativni bilans energije, što predstavlja fiziološku adaptaciju mlečnih krava na negativni bilans energije, kada dolazi do mobilizacije masti, ugljenih hidrata i belančevina iz telesnih depoa u cilju

snabdevanja mlečne žlezde neophodnim prekursorima. Iako je ishrana krava bila izbalansirana u kvantitativnom i energetskom smislu, negativni energetski bilans je bio prisutan ne samo na početku laktacije već i u manjem stepenu i tokom pune laktacije, što je fiziološka adaptacija na visku proizvodnju mleka (Broderick i Clayton, 1997; Oetzel i sar., 2004; van Knegsel I sar., 2007)

Dobijeni rezultati su u skladu sa podacima iz literature (Johnson i Young, 2003; Marenjak i sar.2004; Oetzel i sar.2004; Šamanc i sar., 2006; Van Knegsel i sar.2007; Kirovski i sar., 2008; Kirovski i sar., 2012) koji ukazuju da ova dijagnostična metoda kojom se na osnovu koncentracija pojedinih sastojaka mleka i njihovog međusobnog odnosa vrši procena energetskog i proteinskog statusa krava u laktaciji na farmama, predstavlja pouzdanu i jeftinu i lako primenjivu dijagnostičku metodu, a na osnovu dobijenih rezultata, po potrebi, treba korigovati ishranu krava u cilju ostvarivanja profitabilne proizvodnje mleka.

Zaključak

Na osnovu promena vrednosti masti, proteina i uree u mleku i njihovog međusobnog odnosa može se oceniti energetski i proteinski status kod mlečnih krava.

Kod grupa krava na početku laktacije na osnovu sastava mleka može se zaključiti da je obrok bio optimalno snabdeven sa energijom, ali postoji suficit proteina. Krave se nalaze u stanju izraženog negativnog bilansa energije.

Kod grupe krave u punoj laktaciji obrok je bio optimalno snabdeven sa energijom, ali postoji suficit proteina. Krave se nalaze u stanju blagog negativnog bilansa energije.

Određivanje energetskog i proteinskog statusa mlečnih krava na osnovu promena vrednosti masti, proteina i uree u mleku i njihovog međusobnog odnosa predstavlja pouzdanu, jeftinu i lako primenjivu dijagnostičku metodu na farmamam mlečnih krava.

Literatura

- Bauman D.E., Griinari J.M. (2003): Nutritional regulation of milk fat synthesis. Annual Review of Nutrition, Vol.23, pp.203-27.
- Broderick G.A., Clayton M.K. (1997): A statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentrations of milk urea nitrogen. Journal of Dairy Science, Vol. 80, pp. 2964-71.
- Johnson R.G., Young A.J. (2003): The association between milk urea nitrogen and DHI production variables in commercial dairy herds. Journal of Dairy Science, Vol.86, 3008-3011.
- Kirovski D., Šamanc H., Cernescu H., Jovanović M., Vujanac I. (2008): Fatty liver incidence on dairy cow farms in Serbia and Romania, Proceeding of International Symposium "New Research in Biotechnology", USAMV Bucharest, Romania, pp. 130-132.
- Kirovski D., Šamanc H., Vujanac I., Prodanović R., Sladojević Ž.(2011): Evaluation of dairy cows energy status by biochemical analysis of organic components of milk, Proceedings of days of veterinary medicine, pp.9-11 Septembar 2011, Ohrid, Macedonia.

- Kirovski D., Šamanc H., Prodanović R. (2012): Procena energetskeg statusa krava na osnovu koncentracije masti, proteina i uree u mleku. Veterinarski Glasnik Vol. 66 (1-2), pp 97-110.
- Marenjak T.S., Pljijak-Milas N., Stojević Z. (2004): Svrha određivanja koncentracije ureje u kravljem mlijeku. Praxis Veterinaria, Vol. 52(3), pp 233-241.
- Oetzel G.R. (2004): Monitoring and testing dairy herds for metabolic diseases. Veterinary Clinic of North America; Food Animal Practitioner, Vol. 20, pp. 651-674.
- Šamanc H., Kirovski D., Dimitrijević B., Vujanac I., Damjanović Z., Polovina M. (2006): Procena energetskeg statusa krava u laktaciji određivanjem koncentracije organskih sastojaka mleka. Veterinarski glasnik, Vol. 60 (5-6), 283-297.
- van Knegsel A.T., van den Brand H., Dijkstra J., Kemp B. (2007): Effects of dietary energy source on energy balance, metabolites and reproduction variables in dairy cows in early lactation. Theriogenology, Vol.68, Suppl. 1, S, pp. 274-280.
- Westwood C.T., Lean I.J., Kellaway R.C. (1998): Indications and implications for testing of milk urea in dairy cattle. A Quantitative review. Part 1. Dietary protein sources and metabolism. Veterinary Journal, Vol. 46, pp. 87-96.

ESTIMATION OF ENERGY AND PROTEIN STATUS IN DAIRY COWS ON THE BASIS CHANGES OF FAT, PROTEIN AND UREA CONTENTS IN THE MILK

Doković Radojica, Ilić Zoran, Kurćubić Vladimir, Milun D. Petrović, Dasković Vladimir, Petrović Miloš, Lalović Miroslav

Abstract

The objective of this study was to determine energy and protein status of dairy cows on the basis changes of fat, protein and urea contents in milk. The experimental cows were assigned to three groups: Group 1 (n=12) including clinically healthy in the start lactation (7±3) days after calving, Group 2 (n=12) comprising clinically healthy cows in the early lactation (22±15) days after calving and Group 3 (n=12) made up of clinically healthy mid lactation cows (133±75) days of lactation. Milk samples were collected from all experimental cows. Milk samples were analysed for fat, protein and urea to estimate energy and protein status in the cows. In the groups cows in early lactation diet was adequate supplied with energy, but with deficit in the protein. The cows are under state of strong negative energy balance. In the group of cows in mid lactation diet was optimal with energy, but with deficit in the protein. The cows were in mild negative energy balance. Estimation energy and protein status on the basis the changes of fat, protein and urea contents in the milk can be the efficiently diagnostic method in the farms of dairy cows,

Key words: cows, milk, fat, protein, urea