

¹ MILAN J. ADAMOVIĆ
¹ JOVAN B. LEMIĆ
² BRANISLAV D. MILIĆ
³ GORAN A. GRUBIĆ
³ OGNJEN M. ADAMOVIĆ
⁴ MIHAILO A. RADIVOJEVIĆ

¹ Institut za tehnologiju
 nuklearnih i drugih
 mineralnih sirovina, Beograd

² Mlekara „Muza”, Deč

³ Poljoprivredni fakultet, Zemun

⁴ Institut PKB „Agroekonomik”,
 Padinska Skela

636.085.1:636.2:637.04/.05

NOVI REZULTATI O MOGUĆNOSTIMA OČUVANJA SADRŽAJA VAŽNIJIH SASTOJAKA MLEKA

UVOD

Na smanjenje sadržaja pojedinih sastojaka u mleku, najčešće suve materije, masti a potom i proteina, može uticati više faktora, jednovremeno, što saniranje ovog problema čini težim i kompleksnijim.

Varijacije količine i sastava mleka uslovljene su dominantno nasleđem (55%) dok su preostale varijacije (45%) uslovljene paragenetskim faktorima među kojima, svakako, najznačajniju ulogu ima ishrana. U grupu važnijih činitelaca koji utiču na količinu i sastav mleka mogu se uvrstiti rasa, vrsta hrane, faza laktacije, starost grla, kvalitet muže, zdravstveno stanje, ambijentalni uslovi (temperatura u staji, vlažnost i strujanje vazduha), način držanja, kao i izvestan broj drugih činitelaca. Cena mleka formira se ne samo na bazi masti, kao do sada, već i na bazi udela proteina što predstavlja dodatni podsticaj odgajivačima za postizanje boljeg sastava mleka.

Sadržaj pojedinih sastojaka mleka je rasna odlika krava pri čemu su razlike između rasa izraženije u sadržaju suve materije, masti i proteina, dok su razlike između sadržaja laktoze i mineralnih materija neznatne. Mlečnije rase daju više mleka sa manjim sadržajem sastojaka mleka, odnosno njihov sadržaj je obrnuto proporcionalan količini mleka. Bez obzira na rasne odlike, sadržaj masti i proteina je podložniji pro-

menama, za razliku od laktoze i mineralnih materija koji imaju znatno veću stabilnost odnosno manje su podložni variranju. Jedan od indikatora poremećaja u sastavu mleka je međusobni odnos proteina i masti koji treba da se kreće u intervalu od 0,8–0,9. Prema ispitivanju Ostojića i Miočinovićeve (1 i 2), ovaj odnos za krave crno-bele rase u tipu holštajna iznosi 0,84 a kreće se zavisno od meseca laktacije od 0,8–0,91.

Sadržaj sastojaka u mleku se menja tokom laktacije. Početni period laktacije (kolostralni) je specifičan jer kolostrum ima znatno drugačiji sastav od mleka. Sadržaj suve materije, masti i proteina je znatno povećan. Posle toga se sastav mleka stabilizuje i sporije menja. Prema rezultatima Đorđevića (3), u periodu između 8. i 10. meseca laktacije u odnosu na prvi mesec, u mleku se povećava suva materija za 1,28, mast za 0,98 a protein za 0,32 procenat poena. Posle pete laktacije, pored pada količine mleka, dolazi i do pada sadržaja masti, proteina i laktoze.

Na početku muže mleko ima manje mlečne masti. Posle prvih minuta muže količina masti se povećava a količina mleka opada. Najviše masti ima u poslednjim mlazovima mleka. Broj muža u toku dana utiče i na količinu i sadržaj sastojaka mleka. Ako je muža dvokratna krave daju više mleka ujutro nego uveče, pri čemu je ujutro sadržaj mlečne masti manji.

U radu se analiziraju faktori koji mogu da utiču na promenu sadržaja važnijih sastojaka mleka i prezentiraju najnoviji rezultati istraživanja o mogućnostima njihovog očuvanja. Posebna pažnja posvećena je, pored genetskih, grupi paragenetskih faktora koji se odnose na normative o potrebama grla u hranljivim materijama, kvalitetu i osobinama pojedinih hraniva i dodataka obrocima. Skrenuta je pažnja i na značaj primene odgovarajuće tehnike hranjenja krava. Iznoseni su rezultati prema kojima dodatak 1,5 kg zrna pamuka u obrok krava, odnosno 3–4% mineralne predmeše (na bazi bentonita, organozeolita, sode bikarbone i magnezijum oksida) u superkoncentrat za krave (30% ukupnih proteina) utiče na povećanje mlečne masti za 0,1–0,2 procenta poena uz adekvatno povećanje sadržaja suve materije i neznatno povećanje sadržaja proteina u mleku.

Ključne reči: Krave • Ishrana • Sastav mleka

Adresa autora: Dr Milan Adamović, naučni savetnik, Institut za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina, Franše D'Eperea 86, Beograd, tel: ++381 11 3691-722 lok. 115, e-mail: adamovic@eunet.yu
 Istraživanja su realizovana u okviru projekta BTR.5.05.4335.B, kojeg sufinansira Ministarstvo za nauku i tehnologiju Republike Srbije

Na promene sadržaja sastojaka mleka utiče i zdravstveno stanje krava. Najznačajniji zdravstveni poremećaji koji ujedno imaju i najveći uticaj na sastav mleka su oboljenja vimena a potom organa za varenje, pojava estrusa i drugi, stresom izazvani, poremećaji.

Krave reaguju na uslove spoljne sredine. To se pre svega odnosi na temperaturu ambijenta. U tom pogledu postoji i određena rasna osobenost. Postoji određena osetljivost kako na preniske tako i previsoke temperature. Smatra se da je gornja granica temperature ambijenta koju krave podnose 27°C pri relativnoj vlažnosti od 80%. Kod mlečnih rasa, kao što je holštajn, do pada u proizvodnji mleka dolazi već na temperaturi od 21°C. Iznad ovih temperatura opada konzumiranje hrane, proizvodnja mleka a potom i sadržaj masti u mleku. Na 44°C konzumiranje hrane se svodi na minimum ili potpuno prestaje. Niske temperature ambijenta, ispod -4°C, takođe mogu negativno da utiču na količinu mleka i sadržaj njegovih sastojaka.

U letnjim mesecima, za vreme visokih temperatura kakve su tipične u našem podneblju, prema podacima koje navode Čobić i Antov (4), pad sadržaja suve materije, masti i proteina u mleku iznosi od 0,1–0,3 procenat poena. Velika relativna vlažnost vazduha (iznad 90%) može da ima nepovoljniji uticaj od temperature. Kretanje krava u slobodnom načinu držanja povoljno deluje na sastav mleka. Pri umerenom kretanju, kada krave pređu 2–3 km na dan, sadržaj masti može da se poveća i do 0,2–0,3%, Vujičić (5).

Ishrana je najvažniji činilac koji utiče na količinu mleka i sadržaj njegovih sastojaka. U buragu se, pod uticajem enzima mikroorganizama, obavlja razlaganje hrane i fermentacija hranljivih materija. Zahvaljujući tome, populacija mikroorganizama se snabdeva hranljivim materijama neophodnim za razvoj, pri čemu se stvara protein (sadržaj ćelija). Produkuju se isparljive masne kiseline i obavlja sinteza supstanci (vitamini) koje životinja koristi. U buragu se održava temperatura od 38–40°C i pH između 5,5 i 7,0, uz udeo vode od 50%. To su optimalni uslovi za razvoj populacije mikroorganizama (bakterije protozoe i gljivice), odnosno aktivnost njihovih enzima kojima vare hranu. Optimalni uslovi za varenje hrane u buragu omogućuju veće konzumiranje

suve materije a time i unošenje energije i hranljivih materija potrebnih za sintezu mleka.

Savremene preporuke o hranljivim materijama za krave uzimaju u obzir ne samo osnovne podatke o grlu (telesna masa, rasa, faza laktacije, količina i sastav mleka, kondicija i dr.) već i podatke o načinu i uslovima držanja životinja, hemijskom sastavu i svarljivosti odnosno brzini prolaska hrane kroz burag i obimu dnevnog konzumiranja, Adamović i sar. (6), Grubić i Adamović (7).

Potrebe u suvoj materiji, prema ovim preporukama, zavise od većeg broja parametara. Za krave prosečne telesne mase od 600 kg, pri mlečnosti od 10–60 kg 4% FCM (mleka sa 4% mlečne masti) kreću se od 2,2–4,0% od telesne mase krava. Sadržaj suve materije u obroku treba da iznosi 50%. U ukupnoj suvoj materiji obroka minimalan udeo suve materije iz kabaste stočne hrane mora da bude u prvoj trećini laktacije 40%, u drugoj 50% a u poslednjoj 60%. Za svaki procenat povećanja vlažnosti obroka konzumiranje suve materije se smanjuje za 0,2%. U uslovima maksimalnog konzumiranja suve materije, prema rezultatima Granta (8), moguće je očekivati povećanje masti i proteina u mleku za 0,2–0,3%. Do sličnih rezultata o uticaju udela suve materije u obroku na sadržaj masti u mleku došla je Sretenovićeva i sar. (9). Jedna od osnovnih pretpostavki za dovoljno konzumiranje suve materije je njen kvalitet, odnosno svarljivost. Mlađe biljke ubrane pred početak cvetanja ili klasanja imaju izuzetno visoku svarljivost koja omogućuje povećano konzumiranje suve materije iz kabaste hrane a time i dobru fiziologiju varenja.

Koncentracija energije u obrocima visokomlečnih krava u laktaciji treba da se kreće, zavisno od mlečnosti, od 5,94–7,19 MJ NEL/kg suve materije obroka. U uslovima dodavanja masti ova količina energije može da iznosi i do 7,55 MJ NEL. Nedovoljno konzumiranje energije, prema navodima Granta (8), može se u manjoj meri odraziti na smanjenje sadržaja masti u mleku a znatnije na količinu proteina koji pri tome opadaju za 0,1–0,4.

Udeo nestrukturalnih ugljenih hidrata (NUH), kao najvažnijih izvora energije, (šećer, skrob i pektin) koji lako i brzo fermentiraju u buragu, treba da se kreće između 35 i 40% od suve materije obroka. Veća količina ovih ugljenih

hidrata (iznad 45%) može prouzrokovati, pored acidoze, pad sadržaja masti u mleku za oko 1% uz povećanje sadržaja proteina za 0,1–0,2%.

Potrebe u proteinima za krave u laktaciji u savremenim preporukama kreću se za sirovi protein od 12–19%, razgradivi protein 60–65% (od ukupnog proteina), protein rastvorljiv u vodi 50% (od količine razgradivog) i za nerazgradiv protein od 35–40% od ukupnog proteina. Veća količina nerazgradivog proteina daje se u uslovima kada se u obrok dodaje mast. Poželjno je da se kao izvor nerazgradivih proteina pored uobičajenih biljnih hraniva, koriste i termički obrađena soja, kukuruzni gluten, pivski treber i dr. a od hraniva animalnog porekla, Grubić i Adamović (7) ističu riblje, mesno, krvno i brašno od perja. Ova hraniva su bogata u esencijalnim aminokiselinama (lizin i metionin), njihov protein u buragu ne podleže razgradnji od strane mikroorganizama, već pasira kroz burag i dospeva u predeo duodenuma i tankih creva gde se obavlja njegovo varenje i usvajanje. Prema rezultatima Rodrigeza i sar. (10), dodatak aminokiselina obrocima doprinosi povećanju prinosa mleka, a ponekad i povećanju količine pojedinih sastojaka u mleku. Za svaki procenat povećanja proteina u obroku krava, količina proteina u mleku povećava se za 0,02 procenat poena.

Sirova vlakna spadaju u grupu strukturalnih ugljenih hidrata koji se dele na kisela deterđentna vlakna (ADF) i neutralna deterđentna vlakna (NDF). ADF sačinjavaju celuloza, lignin, lignifikovana jedinjenja azota i minerali nerastvorljivi u kiselinama. NDF vlakna pored ADF vlakana sadrže i hemicelulozu. Minimalna količina sirovih vlakana u suvoj materiji obroka treba da iznosi 15–17%, ADF 19–21% a NDF 28–30%, Grubić i sar.(11). NDF je za razliku od ADF u nešto manje izraženoj negativnoj korelaciji sa konzumiranjem suve materije i prividnom svarljivošću kabaste hrane, u pozitivnoj je korelaciji sa vremenom žvakanja te je stoga veoma pouzdan faktor određivanja obima konzumiranja hrane. U obrocima krava u laktaciji preporučuje se da 75% NDF potiče iz kabaste hrane. Neispunjavanje ove preporuke može prouzrokovati smanjenje sadržaja masti u mleku. Maksimalna količina ukupnog NDF u obroku treba da iznosi 1,25% od telesne mase krave, a 0,9% telesne mase iz

kabaste hrane. Visok udeo vlakana prouzrokuje malo povećanje mlečne masti uz smanjenje proteina za 0,1–0,4% dok nizak udeo vlakana može da prouzrokuje smanjenje masti za 1% uz povećanje sadržaja proteina za 0,2–0,3%, Jaquette i sar. (12).

Uključivanje masti u obroke krava može se obaviti u prvoj trećini laktacije u cilju povećanja koncentracije energije. Maksimalna količina ukupne masti u suvoj materiji obroka treba da se kreće između 6 i 7,5%. U konvencionalnim obrocima količina masti je najčešće 3–3,5%. Jedna trećina masti u obroku treba da je poreklom iz uobičajenih hraniva, druga trećina iz uljarica (zrno soje, suncokreta, pamuk, arašid i sl.) i masti animalnog porekla (svinjska mast i goveđi loj) a poslednja trećina od mešavina protektiranih masti otpornih na razlaganje u buragu, Adamović i sar. (13). Jednostrano dodavanje masti biljnog porekla, bogatih u nezasićenim masnim kiselinama sa dugim lancem ugljenikovih atoma, ima nepovoljan i toksičan uticaj na razvoj mikroflora buraga što se može negativno odraziti na sadržaj masti u mleku. U istraživanju Jenkinsa (14) utvrđeno je da ulje uljane repice utiče na smanjenje količine na mast korigovanog mleka, kao i sadržaja masti u mleku, što treba imati u vidu pri korišćenju ovog hraniva u ishrani krava u laktaciji.

Dodatak makroelemenata (Ca, P, Mg, K, Na, S, Cl) i mikroelemenata (Fe, Co, Cu, Mn, Zn, J, Se) u obroke krava je neophodno jer se putem prirodnih hraniva ne može obezbediti dovoljna količina. Većina njih učestvuju u građi ćelija i tkiva i u nizu fizioloških funkcija u organizmu. U novije vreme preporučuje se i dodatak organski vezanih mikroelemenata (mineralproteinata ili helata, u prvom redu Cu, Mn, Zn, Co i Se) koji se odlikuju većim stepenom iskorišćenja. Oni na taj način doprinose ostvarenju boljih proizvodno-reproduktivnih rezultata krava, podižu imunitet životinja, doprinose smanjenju broja somatskih ćelija, što je indikator zdravlja vimena.

Vitaminski A, D i E moraju da se dodaju u hranu jer ih ona ne sadrži u dovoljnoj meri, posebno u zimskim uslovima ishrane i držanja krava. Vitaminski B kompleksa nije potrebno dodavati jer goveda imaju sposobnost da, uz pomoć mikroorganizama buraga, vrše njihovu sintezu. Intervencija nekim od

vitamina iz ove grupe (niacin u ranom postpartalnom periodu) potrebna je u uslovima stresa ili bolesti grla.

Sa aspekta doprinosa dodataka očuvanju sastava mleka, odnosno povećanja sadržaja masti i proteina, treba pomenuti: protektirane esencijalne aminokiseline (lizin i metionin), protektirane masti, kvasce (*Sacharomyces cerevisiae*), gljivice (*Aspergillus oryzae*), izokiseline, probiotike, pufere (natrijum bikarbonat, magnezijum oksid, bentonit, zeolit) prekursore energije (propilenglikol, kalcijum ili natrijum propionat) i dr.

Ishrana zelenom hranom u proleće i leto, kada je u biljnoj masi više vlage, deluje depresivno na sadržaj mlečne masti. Sezonske varijacije u sastavu obroka pogotovo u letnjim mesecima kada su promene u sastavu određenog hraniva gotovo dnevne, imaju takođe uticaj na zastupljenost masti pa i proteina u mleku. Drugim rečima, svaki deficit ili suficit određenih hranljivih materija u obroku ili pak preterana jednoobraznost obroka u vidu prevelikih količina jednog hraniva, može da izazove promene u sintezi masti i proteina u mleku. Pri svakoj promeni obroka kravama (odnosno populaciji mikroorganizama u buragu) treba omogućiti da se postepeno priviknu na novonastale promene obroka. Taj period može da traje od jedne do dve nedelje.

Savremena tehnološka i tehnička rešenja za distribuciju hrane omogućuju veoma efikasnu i racionalnu primenu kompletnih obroka čija primena omogućuje racionalnije korišćenje i iskorišćavanje hranljivih materija obroka a time i bolje korišćenje genetskih predispozicija krava za proizvodnju mleka (miks prikolice). Koncentrovana hraniva, kao što su kukuruzno zrno ili klip, pšenica, ječam, ovas, zrno soje, graška i druga, treba grubo prekrupiti. Takva fizička forma, za razliku od sitno mlevene, više doprinosi povoljnijoj fiziologiji varenja hrane a time i sintezi mleka i njegovih sastojaka. Prednosti davanja kompletnih miksiranih obroka u više navrata tokom dana u odnosu na klasičan način ishrane u potpunijoj su kontroli procesa ishrane, boljem iskorišćavanju hrane, smanjenju metaboličkih poremećaja, uravnoteženju stepena kiselosti sadržaja buraga (pH), povećanju obima konzumiranja, smanjenju gubitaka odnosno nekonsumiranih ostataka, boljem korišćenju manje

ukusnih hraniva i dr. Rezultat toga je povećana proizvodnja mleka za 6–8% i veći procenat masti u mleku, bolje zdravlje i reprodukcija, smanjenje troškova ishrane uz povećanje produktivnosti rada.

Učestalije hranjenje krava kompletnim miksiranim obrocima, prema rezultatima Granta, (8) može da doprinese povećanju sadržaja masti u mleku do 0,3% uz izvesno povećanje i sadržaja proteina.

Kabastu hranu treba seckati na dužinu odrezaka od 1,0–1,3 cm čime će se obezbediti da 15–20% silaže ima dužinu odreska od 2,5–3,8 cm. Na taj način omogućava se adekvatno konzumiranje suve materije, uspostavlja optimalna dužina žvakanja i preživanja hrane, kao i količina pljuvačke koja reguliše pH vrednost tečnog sadržaja buraga. Prema novijim rezultatima istraživanja Jenkinsa (15), sitno seckano seno daje povoljnije rezultate u proizvodnji mleka u poređenju sa neseckanim.

Zrno pamuka se dominantno koristi u ishrani mlečnih krava zbog visokog sadržaja proteina, masti i visoko svarljivih vlakana. Ono je jedinstveno po tome što se po hemijskom sastavu nalazi između kabastih i koncentrovanih hraniva. Zrnom pamuka može se menjati, u određenim granicama, bilo koja od komponenti obroka. Bernard (16), Hofman (17), Blezinger (18), Adamović i sar. (19) i drugi smatraju da učešće suve materije zrna pamuka u suvoj materiji obroka krava u laktaciji ne treba da prelazi 15%, odnosno 3–4 kg zrna po kravi dnevno. To odgovara količini masti iz pamuka od 0,6–0,7 kg po kravi na dan. Veća količina zrna pamuka u obroku doprinosi povećanju masti, koja u tom slučaju prevazilazi optimalan nivo, koji za visokoproizvodne krave u ranoj fazi laktacije iznosi 6–7 %.

Shaver (20) tvrdi da zrno pamuka može da utiče na povećanje sadržaja masti u mleku, naročito ako se njime zameni deo zrnaste hrane sa malo vlakana. Dodavanje masti obrocima poreklom iz zrnevlja uljarica, loja ili protektiranih masnoća, može uticati na pad sadržaja proteina u mleku. Taj pad je manji ako se dodaje zrno pamuka, pogotovo ako ono zamenjuje deo kabastih hraniva.

Problem održavanja optimalnog nivoa kiselosti (pH) tečnog sadržaja bu-

raga posebno je izražen kod visokomlečnih krava u prvoj fazi laktacije, kada moraju da konzumiraju velike količine hrane. Odstupanje pH vrednosti tečnog sadržaja buraga od fizioloških vrednosti (6,2–6,8) ima za posledicu nepovoljan uticaj na razvoj mikroflore buraga a time i fiziologiju varenja hrane, što se negativno odražava na proizvodnju mleka i sadržaj masti u mleku a kod ozbiljnijih odstupanja i sadržaj suve materije i proteina mleka. Uzroci poremećaja kiselosti buraga su: konzumiranje suviše vlažnih i kiselih hraniva, nedovoljno vlakana u obroku, veća količina sitno mlevenih ugljenohidratnih hraniva, manji broj hranjenja, što je praćeno manjim lučenjem pljuvačke koja je prirodni regulator kiselosti u buragu. Ovi problemi su posebno izraženi u letnjim mesecima, u vezanom sistemu držanja, kada je, zbog visokih temperatura (preko 27°C), problem konzumiranja hrane veoma izražen. Tada je hrana podložna kvarenju, silaža refermentiše, stvaraju se plesni koje proizvode mikotoksine. Za održanje pH buraga i stvaranje uslova za optimalan razvoj i funkciju mikroflore koriste se puferi koji imaju sposobnost neutralizacije povećane kiselosti sadržaja buraga. To su najčešće preparati na bazi prirodnih mineralnih sirovina (bentonit, zeolit, magnezijum oksid, natrijum bikarbonat i drugi). Dodaju se u smeše koncentrata u količini od 1–2%. Pored toga što doprinose regulisanju kiselosti buraga, oni imaju i druge korisne efekte. MgO doprinosi boljoj resorpciji sirćetne kiseline. Bentonit i zeolit vezuju mikotoksine, višak amonijaka, teške metale, radionukleide, suvišnu vodu, omogućuju bolje peletiranje smeše, čemu doprinosi i natrijum bikarbonat. Bentonit, pored tog što vezuje vlagu, bubri i doprinosi sporišem prolasku hrane kroz digestivni trakt, što doprinosi njenom boljem varenju i iskorišćavanju, Grubić i Adamović (7), Jovanović i sar. (21), Adamović i sar. (22 i 23), Magdalena Tomašević i sar. (24 i 25).

U ovom istraživanju izvedena su dva ogleđa. U prvom je utvrđivan uticaj zrna pamuka a u drugom mineralne smeše sa pufernim dejstvom (na bazi bentonita, organozeolita, sode bikarbone i magnezijum oksida) na količinu i sastav mleka.

MATERIJAL I METOD RADA

Ogled I

Ogled je izveden na 17 krava u laktaciji na farmi preduzeća „Muza“ u Deču od 15. 10. do 30. 12. 2002. godine. Sastav obroka po periodima ishrane prikazan je u tabeli 1. Celo zrno pamuka (neogoljeno, sa ostatkom pamukovih vlakana) uvezeno je iz Grčke. U vreme korišćenja zrna pamuka krave su, pored ostalih hraniva, dobijale po 1,5 kg pamuka, odnosno 0,75 kg ujutro i 0,75 kg uveče. Ovom količinom pamuka zamenjen je 1 kg superkoncentrata i 3 kg silaže kukuruza. Količina mleka merena je svakodnevno, a hemijski sastav mleka je utvrđivan jednom nedeljno.

Sastav smeše superkoncentrata: sojina sačma 35%, suncokretova sačma 50%, pšenične mekinje 7%, dikalcijum fosfat 3%, stočna kreda 1%, stočna so 2%, premiks vitamina i mikroelemenata 2%. Smeša je sadržavala 30,7% ukupnih proteina i 6,7 MJ, NEL.

Ogled II

Ogled je izveden na 17 krava u laktaciji na farmi preduzeća „Muza“ u Deču od 01. 07. do 30. 07. 2003. godine. Periodi ishrane sa i bez mineralne smeše Mix Plus, sačinjene na bazi bentonita, organozeolita, sode bikarbone i magnezijum oksida, (proizvod Instituta za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina, Beograd) su se smenjivali. Period ishrane bez Mix Plus trajao je dva puta po šest dana (6 dana na početku i 6 dana na kraju ogleđa) a period ishrane sa Mix Plus tri

puta po šest dana. Periodi ishrane sa dodatkom Mix Plus razlikovali su se u količini dodatog preparata u superkoncentratu (3,0, 3,5 i 4,0 %) Sastav obroka je bio istovetan u svim periodima ogleđa i prikazan je u tabeli 2 a superkoncentrata u tabeli 3. Merenje količine i utvrđivanje hemijskog sastava mleka obavljano je svakodnevno.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Ogled I

U periodu ishrane pamukom dnevna količina mleka po kravi, korigovana na 4% masti (tabela 4), bila je veća za 1.44 kg ili 8.91 %. Slične, ali nešto manje razlike utvrđene su i za količinu namuženog mleka. Sadržaj masti u mleku u periodu ishrane pamukom bio je veći za 0,14 procenat poena. Razlike u sadržaju proteina u mleku bile su manje (0,07 procenat poena), a u sadržaju laktoze zanemarljive. Sadržaj suve materije bio je veći za 0,24 procenat poena u periodu ishrane pamukom. Utvrđene razlike, ni za jednu od komponenti mleka, nisu bile statistički značajne ($p > 0.05$). Ovi rezultati su slični onima koje navode Bernard (16), Hofman (17), Blezinger (18), Adamović i sar. (19) i drugi istraživači.

Može se zaključiti da korišćenje zrna pamuka u količini od 1,5 kg po kravi/dan ima izražen pozitivan uticaj na produkciju mleka, povećanje sadržaja masti, proteina i suve materije mleka, zbog čega njegovo korišćenje u ishrani visokomlečnih krava može da ima nutritivno i ekonomsko opravdanje.

Tabela 1. SASTAV OBROKA
Table 1. DIET COMPOSITION

Hranivo, kg – Feedstuff, kg	Bez zrna pamuka ¹ Without cottonseed	Sa zrnim pamuka ² With cottonseed
Seno lucerke – Alfalfa hay	3	3
Slama pšenična – Wheat straw	1	1
Silaža kukuruza (30% SM) – Maize plant silage (30% DM)	23	20
Silaža zrna kukuruza – Corn silage	2,7	2,7
Sveža surutka – Liquid Whey	30	30
Superkoncentrat (30% UP) – Superconcentrate (30% TP)	2,7	1,7
Zrno pamuka – Cottonseed	–	1,5
Nutritivni pokazatelji – Nutritional parameters		
Suva materija, kg – Dry matter, kg	16,56	16,65
NEL, MJ – NEL, MJ	105	106
Ukupan protein, % – Total protein, %	13,64	13,21
Sirova vlakna, % – Crude fiber, %	17,23	17,10
Ca, % – Ca, %	0,96	0,95
P, % – P, %	0,62	0,60

¹ 15–31. 10. 2002 i 21–30. 12. 2002; ² od 01. 11. do 20. 12. 2002.

Ograničavajući faktor može biti aktuelni paritet cena između koncentrovane i kabaste stočne hrane i zrna pamuka.

Ogled II

U periodima ishrane u kojima je u superkoncentrat dodavan Mix Plus, dnevna količina mleka po kravi, korigovana na 4% masti (tabela 5), iznosila je u proseku 14,46 kg i bila veća za 0,54 kg ili 3,88 % u odnosu na period ishrane bez dodatka Mix Plus. Slične, ali nešto manje razlike, utvrđene su i za količinu namuženog mleka. Sadržaj masti u mleku u periodu ishrane sa Mix Plus bio je veći za 0,11 do 0,18 procenat poena. Razlike u sadržaju proteina u mleku bile su manje i, kao za mast, nisu bile u korelaciji sa količinom Mix Plus u superkoncentratu. Razlike u sadržaju laktoze bile su zanemarljive. Sadržaj suve materije u periodu ishrane sa Mix Plus bio je veći za 0,07–0,32 procenat poena. Utvrđene razlike nisu bile statistički značajne ($p>0.05$). Razlog tome su veličina uzorka i veća individualna variranja unutar tretmana.

Rezultati dobijeni u ovom istraživanju u okvirima su rezultata koje su, pri korišćenju sličnih preparata sa pufernim dejstvom, utvrdili Adamović i sar. (23), a u skladu su i sa onima koje navode Jovanović i sar. (21). Može se zaključiti da korišćenje Mix Plus u količini od 3–4% u smeši superkoncentrata za krave ima vidan pozitivan uticaj na produkciju mleka i povećanje sadržaja masti i suve materije mleka, što njegovo korišćenje u praktičnim uslovima čini aktuelnim kako sa nutritivne tako i ekonomske tačke gledišta.

ZAKLJUČAK

Hemijski sastav mleka je dominantno genetski definisana osobina što treba imati u vidu pri iznalaženju mogućnosti za povećanje zastupljenosti njegovih sastojaka, a prvom redu suve materije, masti i proteina.

Uticaj ishrane na količinu mleka i sadržaj pojedinih sastojaka u njemu veoma je značajan i utoliko veći ukoliko je genetski potencijal krava na višem nivou, odnosno iznad 6.000 kg mleka u laktaciji. Takvi genetski potencijali podrazumevaju neophodnu primenu novih normativa o potrebama grla u hranljivim materijama, znatno veći kvalitet hrane uz uključivanje visokovred-

Tabela 2. SASTAV OBROKA
Table 2. DIET COMPOSITION

Hranivo, kg – Feedstuff, kg	kg/dan – kg/day
Seno lucerke – Alfalfa hay	3
Slama pšenična – Wheat straw	1
Silaža biljke kukuruza (30% SM) – Maize plant silage (30% DM)	22
Silaža zrna kukuruza – Corn silage	3,5
Superkoncentrat (30% UP) – Superconcentrate (30% TP)	3
Sveža surutka – Liquid Whey	40
Nutritivni pokazatelji – Nutritional parameters	
Suva materija, kg – Dry matter, kg	16,70
NEL, MJ – NEL, MJ	105
Ukupan protein, % – Total protein, %	13,12
Sirova vlakna, % – Crude fiber, %	17,39
Ca, % – Ca, %	0,96
P, % – P, %	0,66

Tabela 3. SASTAV SUPERKONCENTRATA, %
Table 3. SUPERCONCENTRATE COMPOSITION, %

Komponenta Component	Bez Mix Plus ¹ Without Mix Plus ¹	Sa Mix Plus ² With Mix Plus ²		
		I	II	III
Suncokretova sačma, (33% UP) – Sunflower meal, (33% TP)	41,2	41,2	41,2	41,2
Sojina sačma, (44% UP) – Soybean meal, (44% TP)	34,4	34,4	34,4	34,4
Pšenične mekinje – Wheat brans	16,8	13,8	13,3	12,8
Dikalcijum fosfat – Dicalcium phosphate	2,1	2,1	2,1	2,1
Kreda – Limestone	1,0	1,0	1,0	1,0
Stočna so – Salt	2,1	2,1	2,1	2,1
Vit.-mikromineralni premiks – Vit.-micromineral premix	2,4	2,4	2,4	2,4
Mix Plus – Mix Plus	–	3,0	3,5	4,0
Ukupno – Total	100	100	100	100

¹ 01–06. 07. i 25–30. 07. 2003.

² I: 07–12. 07. 2003.; II: 13–18. 07. 2003.; III: 19–24. 07. 2003.

Tabela 4. KOLIČINA I HEMIJSKI SASTAV MLEKA
Table 4. MILK YIELD AND CHEMICAL COMPOSITION

Zrno pamuka kg/dan/kravi Cottonseed, kg/day/cow	Mleko, kg/dan/kravi Milk, kg/day/ cow,		Mast % Fat %	Protein, % Protein, %	Laktoza, % Lactose, %	SMBM, % DMWF, %	SM, % DM, %
	namuženo mleko	4% m.m. FCM 4%					
0,00	16,04	16,16	4,04	3,27	4,67	8,66	12,70
1,5	17,14	17,60	4,18	3,34	4,70	8,76	12,94

Tabela 5. KOLIČINA I HEMIJSKI SASTAV MLEKA
Table 5. MILK YIELD AND CHEMICAL COMPOSITION

Mix Plus u superkoncentratu, %	Mleko, kg/dan/kravi Milk, kg/day/ cow,		Mast, % Fat, %	Protein, % Protein, %	Laktoza, % Lactose, %	SMBM, % DMWF, %	SM, % DM, %
	Mix Plus in superconcentrate, %	namuženo mleko					
0,00	15,27	13,92	3,41	3,06	4,51	8,43	11,83
3	15,67	14,71	3,59	3,10	4,63	8,56	12,15
3,5	15,33	14,23	3,52	3,00	4,62	8,30	11,82
4	15,47	14,45	3,56	3,05	4,57	8,44	11,99

nih hraniva bogatih u energiji i proteini-
ma, uz neizbežno uključivanje minera-

la, vitamina, a po potrebi i drugih do-
dataka. Primena odgovarajuće organi-

zacije rada i organizacije stada (po fazama laktacije), savremenih tehnoloških i tehničkih rešenja muže kao i uslovi držanja grla, takođe imaju uticaj na količinu i sadržaj pojedinih sastojaka u mleku, u prvom redu masti, suve materije a potom i proteina.

Zrno pamuka u obrocima krava, u količini od 1,5 kg/dan, ima pozitivan uticaj na produkciju mleka i povećanje suve materije, masti i proteina u mleku. Ograničavajući faktor može biti poremećaj pariteta između cena žitarica i uljanih sačmi odnosno zrna pamuka.

Mineralna smeša Mix Plus (na bazi bentonita, organozeolita, sode bikarbone i magnezijum oksida) sa raznovrsnim i komplementarnim fizičko-hemijskim osobinama i dejstvima, ima pozitivan uticaj na produkciju mleka i povećanje sadržaja masti i suve materije u mleku.

* * *

Autori zahvaljuju direktoru preduzeća „Muza“ iz Deča, Gojku Kneževiću, na podršci i stvaranju uslova za realizaciju istraživanja

LITERATURA

- Ostojčić, M. (1998): *Primarne komponente mleka kao uslov unapređenja njegove proizvodnje*, Savremena poljoprivreda, 1–2, 55–60, Novi Sad.
- Ostojčić, M., Miočinović Dragica (1998): *Korelacija primarnih osobina mleka tokom laktacije crno-belih goveda*, Savremena poljoprivreda, 1–2, 61–67, Novi Sad.
- Đorđević, J. (1982): *Mleko – hemija i fizika mleka*, Beograd.
- Čobić, T., Antov, G. (1996): *Govedarstvo – proizvodnja mleka*, Novi Sad.
- Vujičić, F. I. (1985): *Mlekarstvo I*, Beograd.
- Adamović, M., Ljiljana Sretenović, Radovanović, M., Stoićević, Lj., Jovanović, R. (1996): *Značaj ishrane za očuvanje zdravlja i proizvodno reproduktivnih svojstava krava*, 2. Simpozijum: Ishrana, reprodukcija i zaštita zdravlja goveda, Svilajnac.
- Grubić, G., Adamović, M. (2003): *Ishrana visokoproizvodnih krava*, Beograd.
- Grant, R. (1992): *Feeding to maximize milk solids, Feeding and nutrition*, University of Nebraska, Lincoln.
- Sretenović Ljiljana, Jovanović, R. Adamović, M., Stoićević, Lj., Vera Katić (1996): *Uticaj različitih tipova obroka na količinu i sastav mleka*, Veterinarski glasnik, 5–9, 381–388, Beograd.
- Rodríguez, L.A., Stallings, C.C., Herbein, J. H., Mc Gilliard, 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, USA.
- Grubić, G., Pavličević, A., Koljajić, V., Adamović, M., Sretenović Ljiljana, Stoićević, Lj., Đorđević, N., Jovanović, R. (1997): *Optimalne potrebe i mogućnost obezbeđivanja sirovih vlakana u obrocima za visokomlečne krave*, XI savetovanje agronoma i tehnologa PKB INI Agroekonomik, Zbornik naučnih radova, 3 (1): 367, Arandelovac.
- Jaquette, A., Rakes, H., Croom, W. J. (1987): *Effect of amount and source of dietary nitrogen on milk fat depression in early lactation dairy cows*, J Dairy Sci., 70, 1202–1210, USA.
- Adamović, M., Stoićević, Lj., Jovanović, R., Žeželj, M., Dušanka Cvetković (1997): *Proizvodnja i korišćenje protektuiranih masnih kiselina u prahu u ishrani visokomlečnih krava*, VII simpozijum Unapređenje tehnologije proizvodnje stočne hrane, Tara.
- Jenkins, T. C. (1998): *Fatty acids composition of milk holstein cows fed oleamide or canola*, J. Dairy Sci., 81, 794–800, USA.
- Jenkins, T.C., Bernttrand, J.A., Bridges, W. C. (1998): *Interactions of tallow and hay particle size on yield and composition of milk from lactating holstein cows*, J. Dairy Sci., 81, 1396–1402, USA.
- Bernard, J.K. (1998): *Effect of coating whole fuzzy cottonseed on performance of lactation dairy cows*, J. Dairy Science, 82: 1305–1309.
- Hoffman, P.C. (2002): *Whole Cottonseed*, University of Wisconsin College of Agricultural and Life Sciences, I –01–91–2M–20-H.
- Blezinger, S. (2002): *Considerations in the feeding of cotton co-products*, Sulphur Springs, TX 75483.
- Adamović, M., Grubić, G., Mašić, Z., Radivojević, M., Adamović, O., Aleksandra Daković, Aleksandra Bočarov-Stančić (2003): *Effect of using cottonseed with addition of mycotoxin adsorbent (Min-a-zel-Plus) in cows feeding*, Book of abstracts, II symposium of livestock production with international participation, 29, Makedonija, Ohrid.
- Shaver, R. (1990): *Fat and animal protein by-products in dairy cattle feeding programs*, University Wisconsin.
- Jovanović, R., Ralević, V., Glamočić, D. (2002): *Ishrana preživala*, Novi Sad
- Adamović, M., Magdalena Tomašević-Čanović, Milošević, S. (2002): *Doprinos adsorbentata mikotoksina mineralnog porekla povećanju proizvodnje i kvalitetu hrane*, Zbornik radova 275–280, Međunarodna konferencija Novi Sad.
- Adamović, M., Magdalena Tomašević-Čanović, Aleksandra Daković, Lemić, J., Grubić, G. Adamović, O., Stojanović, B., Radivojević, M. (2003.): *Uticaj mineralnih materija sa puferim dejstvom na proizvodnju i sastav mleka*, X simpozijum tehnologija stočne hrane, Vrnjačka Banja.
- Tomašević-Čanović Magdalena, Aleksandra Daković, Matijašević S., Ana Radosavljević-Mihajlović, Adamović M., Stojić D. (2003): *Minazel Plus – efikasni adsorbent mikotoksina*, Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik, vol. 9., br.1., 343–352, Beograd
- Tomašević-Čanović Magdalena, Dumić, M., Olivera Vukićević, Aleksandra Daković, Milošević, S., Avakumović, Đ., Rajić, I. (2000): *Organski modifikovani klinoptilolitsko hejlanditski tuf, organomineralni adsorbent mikotoksina – postupak za proizvodnju i primenu*, Patent P–838/00.

SUMMARY

NEW POSSIBILITIES FOR PRESERVATION OF ESSENTIAL MILK COMPONENTS

¹Milan J. Adamović, ¹Jovan B. Lemić, ²Branislav D. Milić, ³Goran A. Grubić,
³Ognjen M. Adamović, ⁴Mihailo A. Radivojević

¹Institute for Technology of Nuclear and Other Mineral Raw Materials, Beograd,
²Milk Plant „Muza”, Deč, ³Faculty of Agriculture Zemun, ⁴Institute PKB
„Agroekonomik”, Padinska Skela

Milk yield and content of main milk components are dominantly genetically determined characteristics. This fact must be considered while searching for possibilities for improving milk yield, dry matter, fat and protein.

The effect of nutrition on milk yield and content of milk components is very significant. Cows with the genetic potential for production over 6 000 kg of milk in lactation show even more significant impact of this effect. Such genetic potential creates new requirements in nutrition of cows; increased feedstuff quality, inclusion of feedstuff rich in energy and protein, addition of minerals, vitamins and other supplements if necessary. Application of proper herd management and working processes on the farm, modern technological and technical milking solutions, housing conditions of the cows, also have effect on the milk yield and content of some milk components, mainly dry matter, fat, and partially protein.

Usage of cottonseed in nutrition of cows, in amount of 1,5 kg/day contribute to the enhancement of milk production, dry matter, fat and protein in milk. For this reason, especially in nutrition of highyielding cows, use of cottonseed is justified. The limiting factor for use of cottonseed can be disorder of cereal and oilseed meal or cottonseed price parity.

Use of minerals with buffer characteristics, based on natural raw minerals, with various and complementary physical and chemical characteristics, has a positive effect on enhancement of milk production, dry matter and fat content in milk. Protein content is slightly changed. Therefore, buffer supplementation, especially in stressing conditions of nutrition of highyielding cows, can be fully justified.

Key words: Cows • Nutrition • Milk components