

MLEKARSTVO

ČASOPIS ZA UNAPREĐENJE PROIZVODNJE, PRERADE I PLASMANA MLEKA I MLEČNIH PROIZVODA

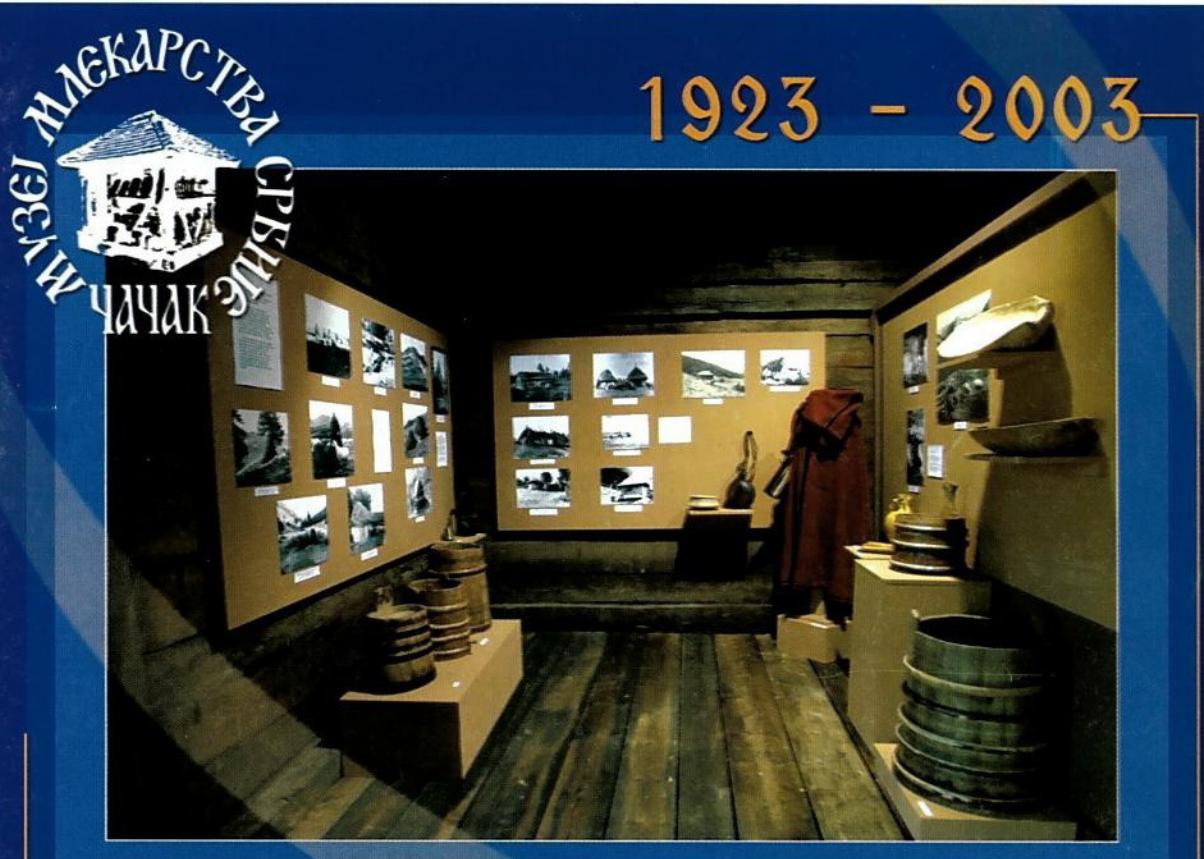


GOD 3.

BEOGRAD 2004.

Č - 603

1923 - 2003



THE SERBIAN MUSEUM OF DAIRY - ČAČAK

IZVORI HRANLJIVIH MATERIJA U ZAMENAMA ZA MLEKO ZA ISHRANU TELADI

Adamović M., Grubić G., Adamović O., Stojanović B.,
Novaković Ž., Radivojević M.*

Izvod

U radu je dat prikaz normativa koje moraju da ispunjavaju zamene za mleko za ishranu teladi i osnovne odlike koje treba da ispunjavaju hraniva koja se koriste za njihovo spravljanje. Posebno je naglašeno da kvalitet zamena za mleko mora biti u skladu sa uzrastom teladi i stepenom razvijenosti njihovog digestivnog trakta, odnosno, da su znatnije racionalizacije u pogledu njihovog sastava moguće tek posle 3-4 nedelje uzrasta.

1. Uvod

Karakteristike fiziologije varenja hrane u teladi u periodu ishrane tečnom hranom uslovljavaju sastav zamena za mleko i osobine komponenti koje se koriste za njihovo spravljanje. Cilj proizvođača i korisnika zamena za mleko je ostvarenje što veće ekonomske dobiti uz postizanje dobrih proizvodnih performansi teladi. Zbog toga je veoma važno znati prepoznati i odabratи pravu zamenu za mleko u skladu sa uslovima gajenja, primjenom tehnologijom i ponudom na tržištu. Kvalitet zamene za mleko treba da bude najvažniji faktor koji utiče na odluku potrošača (Scott i sar., 1999).

Važniji od ostalih pokazatelja kvaliteta zamena su: hemijski sastav, sadržaj proteina i masti, izbor i kvalitet komponeneti od kojih je zamena za mleko sačinjena, rastvorljivost, homogenost, lakoća mešanja, ukus i miris, prisustvo medikamenata, boja, reputacija porizvodača i izvestan broj drugih parametara (Sommerfeldt, 1985).

Sadržaj proteina i masti varira u zavisnosti od uslova u kojima se zamena koristi, starosti podmlatka i njegove namene (Jaster i sar., 1992). Sastav zamene za mleko je veoma bitan pokazatelj kvaliteta. Od njega zavisi hranljiva vrednost proteina, masti, ugljenih hidrata. Od njihovih nutritivnih karakteristika, biološke vrednosti, razgradivosti, usvojivosti i iskoristivosti zavise produktivne osobine i zdravstveno stanje podmlatka (prirast, problemi sa dijarejama, otpornost, vitalnost).

Važne su i fizičko-hemijske i organoleptičke (senzorne) osobine. Zamena za mleko u prahu treba da bude krem boje do bledo braon. Ukoliko je prah narandžast do narandžasto-braon, i ima zagoreo ili karamelizovan ukus, to znači da je u procesu dehidracije mleka usled prekomernog zagrevanja došlo do Maillardove reakcije koja ima za posledicu tamnjenja proizvoda (neenzimatsko tamnjenje). Takva zamena za mleko ima smanjenu efikasnost iskorišćavanja hranljivih materija i slabiji ukus. Miris treba da je prijatan, nenaglašen bez stranih primesa. S obzirom da zamene sadrže veću količinu masti one mogu da užegnu, a tada im se menja miris i

* Dr Milan Adamović, naučni savetnik, ITNMS, Beograd, Dr Goran Grubić, redovni profesor, Ognjen Adamović, dipl. ing. asistent pripravnik, Bojan Stojanović, dipl. ing. asistent pripravnik, Poljoprivredni fakultet Zemun, Mr Željko Novaković, Institut Tamiš, Pančevо, Mihajlo Radivojević, dipl. ing. istraživač, Institut PKB Agroekonomik, Padinska Skela. Rad je realizovan u okviru projekta BTR. 5. 07. 0501. kojeg sufinansira Ministarstvo za nauku i tehnologiju Republike Srbije

ukus (na boju, travu, glinu ili benzin). Rastvorljivost zamene mora biti dobra, što znači da posle mešanja praha sa vodom ne ostaju grudvice praha i da se ne izdvaja talog na dnu ili frakcija koja pliva na površini. Nerastvorljive komponente se talože ukoliko ne postoji mešanje. Količina taloga zavisi od količine vlaknaste i mineralne komponente. Međutim, prilikom mešanja treba voditi računa i da ono ne bude suviše brzo jer može doći do pojave penušanja i izdvajanja masti u vidu formiranja masnog sloja na površini. Ukus treba da je sličan mleku. Ukoliko zamena sa drži dodatak organskih kiselina, može se javiti slatko-kiseli ukus. Poverenje u proizvodača i kvalitet proizvoda treba da bude glavni motiv prilikom kupovine zamene za mleko, a ne cena.

2. Hemski sastav zamena za mleko za ishranu teladi

Zamene za mleko moraju se odlikovati visokom biološkom vrednošću proteina, velikom svarljivošću i rastvorljivošću u vodi, dobrom ukusom, odsustvom antinutritivnih supstanci i izuzetnom higijenskom ispravnosti. Uz to moraju ispunjavati određene normative o sadržaju pojedinih hranljivih materija (Grubić i sar. , 2003; Radivojević i sar. , 2003; NRC, 2001). Hemski sastav i ostali kriterijumi kvaliteta zamena za mleko, prema preporukama Adamovića i sar. (2003) dat je u tabeli 1.

Tabela 1. Hemski sastav i ostali kriterijumi kvaliteta zamena za mleko, (Adamović i sar. , 2003)

Pokazatelj	Uzrast teladi	
	Do 30 dana	Preko 30 dana
Sirovi protein, %	24-26	22-24
Sirova mast, %	16-18	14-16
Sirova vlakna, %	0, 00	0, 25-1, 00
Makroelementi, %		
Ca	1, 0	1, 0
P	0, 7	0, 7
Mg	0, 07	0, 07
Na	0, 40	0, 40
K	0, 65	0, 65
Cl	0, 25	0, 25
S	0, 29	0, 29
Mikroelementi, mg/kg		
Fe	100	100
Mn	40	40
Zn	40	40
Cu	10	10
I	0, 50	0, 50
Co	0, 11	0, 11
Se	0, 30	0, 30
Vitamini, IJ/kg SM		
A	9000	9000
D	600	600
E	50	50

3. Hemijski sastav hraniva za proizvodnju zamena za mleko za ishranu teladi

Imajući u vidu uslove i kriterijume koje moraju ispunjavati zamene za mleko iste osobine moraju imati i hraniva koja se koriste za njihovu proizvodnju.

Tabela 2. Hemijski sastav hraniva za proizvodnju zamena za mleko za ishranu teladi %.

Hranivo	Suva materija	Sirovi protein	Sirova mast	Sirova vlakna	NDF	ADF	Sirovi Pepeo	NEL*, Mcal/kg
Punomasno mleko u prahu	96, 2	25, 5	26, 7	0, 1			5, 6	2, 69
Obrano mleko u prahu	94, 6	33, 7	0, 5	0, 0			8, 0	1, 79
Surutka u prahu	96, 0	12, 1	0, 9					1, 80
Delaktozirana surutka u prahu	94, 0	17, 0	1, 0	0, 0			19, 0	1, 71
Permeat surutke u prahu	96, 0	3, 8	0, 2					
Mlačenica u prahu	89, 0	32, 0	5, 0	0, 3			10, 0	
Kazein u prahu	90, 0	80, 0	0, 5	0, 2			3, 5	1, 85
Kazein u prahu	91, 0	88, 7	0, 8					1, 87
Sojino brašno, punomasno (term. obr)	90, 0	35, 2	18, 0	3, 6	13, 9	8, 0		1, 96
Koncentrat proteina soje	90, 0	64, 0	3, 0	3, 3				
Izolat proteina soje	92, 0	85, 8	0, 6					
Brašno graška, M. Ambriz, (1992)	91, 8	27, 4	3, 5	11, 9			3, 27	
Konc. prot. graška, M. Ambriz, (1992)	92, 7	68, 2	2, 7	0, 8			7, 55	
Kvasac Torula	93, 2	48, 5	2, 0	2, 7			8, 0	1, 66
Kvasac pivski (Sach. cerevis.)	93, 0	45, 9	1, 7		4, 0	3, 0		1, 69
Kukuruzni gluten	90, 0	60, 2	2, 9		8, 7	4, 6		1, 85
Kukuruzna džibra	94, 0	24, 8	7, 9		40, 4	17, 5		1, 87
Filtrat kukuruzne džibre	92, 0	26, 7	9, 1		24, 8	7, 5		1, 88
Riblje brašno, haringa	93, 0	72, 0	10, 0	1, 0			10, 4	2, 14
Riblje brašno, Brevoortia tyrannus	92, 0	62, 0	10, 2	1, 0			20, 0	1, 54
Riblje brašno, sardina	91, 0	65, 0	10, 0	1, 0			15, 0	1, 66
Riblje brašno, tuna	93, 0	60, 0	7, 0	1, 0			23, 0	1, 40
Riblji filtrat, dehidriran	93, 0	40, 0	6, 0	5, 5			12, 5	
Krvno brašno-klasično	92, 0	77, 1	1, 6		13, 6	1, 8		
Krvno brašno	93, 0	88, 8	1, 3					1, 40
Krvna plazma	91, 0	78, 0	2, 0					
Krvne ćelije	92, 0	82, 0	1, 5					
Jaja (Quigley i sar. , 2001)	95, 5	54, 2	37, 5					
Mast, životinjska	99, 5	0, 0	99, 4					5, 81
Mast, biljna	99, 5	0, 0	99, 4					5, 81

*NEL prema NRC, 1989

3 Izvori proteina

3. 1. Animalni izvori proteina

Proizvodi na bazi mleka

Obrano mleko u prahu. Proteini obranog mleka u prahu, zbog visoke svarljivosti i biološke vrednosti, najčešće se koriste u zamenama za mleko za ishrani teladi (Obračević, 1989; Scott, 1999). Sadržaj esencijalnih amino kiselina je optimalan. Dobar je izvor vitamina rastvorljivih u vodi (B kompleks). Vitamini rastvorljivi u masti (A i D) odstranjeni su zajedno sa mašću. Obrano mleko u prahu sadrži oko 34% proteina. Ono je najbolji, ali i najskuplji, izvor proteina u zamenama za mleko. Može se korisiti u ishrani podmlatka svih vrsta preživara.

Mlačenica. Ona je sporedni proizvod nastao u procesu proizvodnje maslaca. Sadrži više masti nego obrano mleko. Sadržaj proteina u dehidriranoj mlačenici je 33%. Kislost joj je viša u odnosu na obrano mleko, a može imati i laksativno dejstvo. U zamenama za mleko u ishrani teladi može da zamenjuje obrano mleko bez ikakvih negativnih uticaja na proizvodne performanse i zdravlje teladi.

Surutka. Dobija se u procesu proizvodnje sira posle koagulacije kazeina i formiranja gruša. Sveža surutka ima nizak sadržaj suve materije (6-7%). Uklanjanjem masti i kazeina, koji se zadržavaju u siru, ostaju voda, albumini, lakoza i minerali. Dehidriranjem surutke sadržaj proteina se povećava sa 1% na 12% (laktoalbumini), a lakoze sa 5% na 70%. U ishrani teladi zamenama za mleko dehidrirana surutka može biti izvor proteina mleka, i može zameniti 1/3 mleka u prahu, bez većeg negativnog uticaja na telesni prirasta, konverziju i zdravlje teladi (Capper, 1992).

Delaktozirana dehidrirana surutka. Nastaje dehidriranjem surutke i odstranjenjem lakoze. Sadrži 20-26% proteina i veću količinu minerala.

Koncentrat proteina surutke. Dobija se procesom ultrafiltracije surutke pri čemu se vrši koncentrisanje proteina. Ovaj koncentrat sadrži 34-80% proteina. Lammers i sar. (1998) su poredili uticaj obranog mleka i koncentrata proteina surutke kao izvora proteina u zamenama za mleko na dnevni prirast i konverziju. Zamene za mleko koje su sadržavale 67% i 100% proteina iz koncentrata proteina surutke uticale su na značajno povećanje dnevnog prirasta i bolju konverziju u poređenju sa zamenama koje su sadržavale samo obrano mleko.

Permeat mleka. Tehnologijom membranske filtracije u mlekarskoj industriji moguće je izdvojiti (koncentrisati) kazein i mlečnu mast koji se koriste u proizvodnji sira. Ostatak je permeat mleka koji se sastoji od lakoze i nekih rastvorljivih proteinima i minerala. Pošto je permeat bogat laktozom, rastvorljivim proteinima i mineralima može poslužiti kao izvor energije, proteina i mineralnih materija u ishrani goveda.

Kazein. Predstavlja glavni protein mleka koji se koristi u mlekarskoj industriji za proizvodnju sira. Dehidrirani kazein mleka sadrži oko 85% proteina.

Svi produkti mlekarske industrije koji ulaze u sastav zamena za mleko moraju biti mikrobiološki ispravni, što znači da ne smeju da sadrže patogene organizme. Zbog toga je neophodno, obavezno, vršiti njihovu pasterizaciju.

Kolostrum. U zamene za mleko može se dodavati kolostrum u prahu (3-5%) kao izvor aktivnih imunoglobulina i na taj način uticati na jačanje imuniteta i bolje zdravstveno stanje teladi. Tokom proizvodnje klasičnih zamena za mleko dolazi do inaktivacije antitela iz mleka tako da izostaje njihov potpun efekat.

3. 2. Ostali izvori proteina animalnog porekla

Korišćenje proteina animalnog porekla, zbog pojave zaraznog oboljenja *Spongiformna encefalopatija goveda* (BSE), zahteva poštovanja strogih propisa koje su propisali Evropski parlament i Savet Evropske unije donešenih Odredbom br. 1774/2002. (Ristić i Jovanović, 2002, Ristić i Sakač, 2003). Po ovoj odredbi mogu se koristiti animalni izvori proteina (izuzev preživara) koji su dobijani od polaznih materijala svrstanih u kategoriju br. 3. odnosno potiču od zdravih životinja. Prema Pravilniku o izmenama i dopunama pravilnika o kvalitetu i drugim zahtevima za hranu za životinje (br. 38/2001, član 19.), »za proizvodnju smeša za ishranu goveda ne smeju se koristiti hraniva životinjskog porekla utvrđena u članu 33. ovog pravilnika, osim obranog mleka, surutke, albumina, i kazeina, kao ni koštano brašno i sirovo koštano brašno«.

Proizvodi na bazi ribe

Koncentrat proteina ribe. Proizvodi se od raznih vrsta ribe i otpadaka njene prerade. Ekstrakcijom ulja, izdvajanjem kostiju i sušenjem dobija se proizvod koji sadrži 80-90% proteina, a manje pepela nego ribljie brašno. Čestice ovog koncentrata su manje nego u ribiljeg brašna i ujednačene su po boji i teksturi. Manje je prisutan ukus ribe zbog ekstrakcije ulja. Utvrđeno je da zamena ribiljeg brašna koncentratom proteina ribe u obrocima teladi doprinela poboljšanju osobine trupa (Gorrill, 1975.). Uključivanje koncentrata proteina ribe u zamene za mleko omogućilo je ostvarenju zadovoljavajućeg prirasta teladi (Ljiljana Sretenović i sar., 1992).

Hidrolizat proteina ribe (60-65% UP) je sličan koncentratu, ali sa tom razlikom što ulje i voda nisu uklonjeni. Proteini ribe se enzimatski hidrolizuju kombinacijom enzima i kiselina tako da se kosti mnogo lakše uklanjuju. Hidrolizat proteina ribe je odličan izvor biološki visokovrednih i svarljivih aminokiselina i može se koristiti kao zamena ili dopuna drugim izvorima proteina. Kod korišćenja proizvoda na bazi ribe može se pojaviti miris na ribu.

Istraživanja su pokazala da zamena proteina mleka proteinima ribe u zamenama za mleko daje varijabilne rezultate, što zavisi od kvaliteta proizvoda i sposobnosti teladi da koriste proteine koji ne potiču iz mleka.

Crvena krvna zrnca. Korišćenje crvenih krvnih zrnaca u proizvodnji zamena za mleko počela je u SAD sredinom devedesetih godina. Odgajivači teladi i podmlatka su dobro prihvatali ove zamene jer su postizali dobre proizvodne rezultate, uz niže troškove u odnosu na klasične zamene bazirane na komponentama koje potiču iz mleka. Eritrociti se dobijaju iz govede ili svinjske krvi kao sporedni proizvod pri proizvodnji krvne plazme. Eritrociti imaju visok sadržaj proteina, preko 85%, koji ima izvrstan aminokiselinski sastav. Lizina imaju podjednako kao i proteinski koncentrat surutke, više histidina i arginina, ali manje metionina, triptofana i treonina. Sadržaj masti je vrlo mali, ugljenih hidrata nema, a pepela 3-5% pri čemu vrlo visoku koncentraciju Fe (tri puta veću od NRC preporuka). U ovakve zamene nije potrebno dodavati neorganske forme Fe. Zamene sa proteinima eritrocita imaju čokoladnu boju, karakterističan miris koji se lako maskira uobičajenim aromama. Učešće proteina eritrocita u zamenama za mleko treba da je između 5-15%. Quigley i sar. (2000) su u utvrdili da hidrolizovana crvena krvna zrnca mogu da zamene do 43% sirovih proteina proteinskog koncentrata surutke bez negativnog uticaja na proizvodne performanse teladi.

Nedostaci ovog izvora proteina su čokoladna boja zamene koju odgajivači teško prihvataju, tamnija je boja fecesa (zbog prisustva Fe), svarljivost amino kise-

lina u crevima je manja ali je slična ostalim alternativnim izvorima proteina. Postoje sumnje da povećani sadržaj Fe dovodi do proliva u teladi i rasta broja enteroptogenih bakterija.

Krvna plazma. Krvna plazma sadrži 70% ukupnih proteina, a dobija se odstranjenjem crvenih i belih krvni zrnaca iz sveže krvi koja se potom izlože dehidriranju.

Upotreba proteina plazme u količini od 5-25% u zamenama za mleko se pokazala kao prihvatljiva jer nije uticala na usvojivost proteina plazme, na telesni prirast i konzumiranje zamene za mleko i startera (Quigley i Bernard, 1996). Quigley i Wolfe (2003) su utvrdili manji mortalitet i morbiditet (za 30%) u teladi koja su dobijala krvnu plazmu od govede i svinjske krvi. Krvna plazma je prihvatljiv izvor proteina u zamenama za mleko, koji ne utiče, ujedno, na povećanja prirasta i imuniteta.

Jaja. Cela jaja sušena sprej metodom mogu da budu jedan od izvora proteina u zamenama za mleko za ishranu teladi. Ona imaju visok sadržaj masti i proteina. Proteini mogu da se izdvajaju iz belanca koje ima preko 80% proteina a malo masti, ili iz žumanca. Biološka vrednost i svarljivost proteina jaja je veoma visoka. Quigley i sar. (2001) su sproveli istraživanje u kojem je proteinom dehidriranih jaja sa ljkuskom u zameni za mleko (0, 10 i 20%) zamenjivan koncentrat proteina surutke, što je dovelo do značajnog smanjenja porasta. Telad koja su konzumirala zamene sa jajima imala su lošiju efikasnost iskoriščavanja hrane, konzumirala manje startera i imala više problema sa prolivom. Scott i sar. (1999) su utvrdili da su telad hranjena zamenama koje su imale 0, 25 i 50% proteina iz jaja imala manji dnevni prirasta prvih 14 dana ogleda (0, 13: 0, 01 i 0, 06 kg), koji je tokom 56 dana ogleda iznosio 0, 32: 0, 22 i 0, 19 kg/dan. Hill i sar. (2001) utvrdili su da zamena za mleko u kojoj je 15% ukupnih proteina bilo poreklom iz jaja nije uticala na smanjenje proizvodnih performansi u poređenju sa zamenom koja je sadržavala koncentrat proteina surutke. Prepostavlja se da je ovakva šarolikost rezultata uslovljena različitim izvorima jaja, nedostatakom konzistentnosti sirovina i metodama prerade. Proteini žumanca u zameni za mleko dali su bolje rezultate od belanca ili celih jaja, jer ono pored proteina sadrži i dosta masti, za razliku od belanca koje je bogatije u proteinima.

3. 3. Biljni izvori proteina

Proizvodi na bazi soje

Alternativa proteinama mleka su najčešće proteini soje. Proizvodi na bazi soje, koji nisu adekvatno termički tretirani mogu da sadrže antinutritivne faktore kao što su glicinin, β -konglicinin, tripsin inhibitor, ureazu i druge koji utiču na smanjenje svarljivosti proteina (Lalles, 1993; Adamović, 1989). Upotreboom sojinih proteina sa višim stepenom obrade povećava se njihova svarljivost i samnjuje negativan uticaj antinutritivnih faktora.

Sojino brašno. Fino mleveno sojino brašno (punomasno ili obezmašćeno) od ljuštenog zrna soje, termički obradeno (38-50% ukupnih proteina) može u zamenama za mleko da podmiri do 50% potreba u proteinima bez većih posledica po prirast i zdravlje. Pri tome je važno primeniti adekvatnu šemu napajanja koja predviđa kasniji početak korišćenja takvih zamena za mleko (15-20 dana uzrasta teladi). Sojino brašno koje nije oslobođeno ulja (punomasno) smanjuje potrebu dodavanja masti u zamene za mleko. Sa povećanjem udela proteina soje u zamenama za mleko preko 15% dolazi do opadanja prosečnog dnevnog prirasta.

Koncentrat proteina soje. Za razliku od brašna soje ima veći sadržaj ukupnih proteina (oko 60%) sa minimalnim sadržajem masti i smanjenim sadržajem ugljenih hidrata i vlakana.

Izolat proteina soje. Izolat proteina soje ima najveću koncentraciju proteina 86%. Sadrži proteine rastvorljive u vodi, a ugljenohidrati i vlakna su uklonjena.

Grašak. Kao izvor proteina u zamenama za mleko zrno grašak se može takođe koristiti. Ono ima manje proteina u odnosu na soju, ali je njihov kvalitet visok. Grašak može biti izvor proteina u zamenama za mleko uz dodatak metionina kao jedne od limitirajućih amino kiselina. Visok sadržaj skroba je ograničavajući faktor. Termički obrađeno ili ekstrudirano zrno graška imaju veću hranljivu vrednost i svarljivost nego sirovi grašak (Kolobov, 1985). Upotreboom proteinskih koncentrata i izolata graška taj problem se može smanjiti (Bush i sar. , 1992; Madrigal Ambriz i sar. , 1992).

Zamena 30% proteina mleka sa koncentratom proteina graška (Mbugi i sar. , 1989) nije značajnije uticalo na razlike u prirastu teladi o odnosu na telad koja su dobijala zamenu sa 100% proteina mleka. Međutim, kada je učešće koncentrata proteina graška povećano na 60% došlo je do značajnog smanjenja telesnog prirasta.

Upotreba flekica graška, kojim je zamenjeno 16, 5% ukupnih proteina mleka u zamenama za mleko, nije prouzrokovalo veće razlike u prirastu teladi. Flekice graška, za razliku od brašna sirovog graška, nisu imale negativan uticaj na prirast teladi iz razloga što su termičkim tretmanom uništeni antinutritivni faktori. Bush i sar. (1992) su utvrdili manju svarljivost zamena za mleko sa dodatkom brašna od oluštenog sirovog zrna graška kojim je zamenjeno 34% proteina zamene za mleko.

Svarljivost proteina brašna i proteinskog koncentrata graška je manja u odnosu na izolat proteina graška i manja je od svarljivosti proteinii obranog mleka. To se objašnjava visokim sadržajem skroba i oligosaharida, prisustvom rezistentnih proteinii i peptida i antinutritivnih faktora (Spencer i sar. , 1988).

Pšenica. Pšenično brašno ne spada u grupu idealnih ili prihvatljivih izvora proteina u zamenama za mleko. Enzimatski hidrolizovanii proteini pšenice mogu da posluže kao alternativa proteinima mleka u zamenama za mleko. Hidrolizat proteina pšenice ima kremasto belu boju, prijatnog je ukusa i rastvara se i u hladnoj vodi. Sadrži 79, 6% proteina i 17, 5 MJ/kg energije.

Pšenični gluten takođe može biti izvor proteina u zamenama za mleko. Terui i sar. (1996) su utvrdili da su telad napajana zamenama za mleko sa različitim sadržajem proteina (20 i 18%) i različitim udelom proteina iz pšeničnog glutenata (30:33:50%) slično napredovala kao telad napajana zamenom na bazi obranog mleka.

Aminokiseline

Esencijalne aminokiseline je neophodno dodavati u zamene za mleko jer one mogu da budu limitirajući faktor za porast teladi, pogotovo ukoliko se koriste alternativni izvori proteina. Danicke (1992) je utvrdio da je pri zameni obranog mleka surutkom i koncentratom proteina soje neophodno voditi računa o količini lizina, metionina i treonina. Tretman sa alternativnim izvorom proteina koji je imao veći nivo treonina imao je više telesne priraste od istovetnog tretmana sa manjom koncentracijom treonina (576 i 545 g/dan). U ogledu u kojem je 43% protiena mleka zamenjeno proteinima soje prosečni dnevni prirasti, retencija N, svarljivost suve materije, N i aminokiseline u tankim crevima su bili značajno veći u grupi koja je dobijala zamenu za mleko na bazi proteina soje sa dodatkom aminokiselina u odnosu na grupu bez dodatka aminokiselina. U odnosu na kontrolnu grupu, koja je do-

bijala zamenu za mleko sa proteinima mleka, ovi pokazatelji su bili značajno niži. Dodatak limitirajućih aminokiselina zamenama za mleko koje sadrže proteine soje, značajno poboljšavaju kvalitet zamena za mleko. Dodatak glutamina u zamene za mleko u kojima je 60% proteina poticalo iz proteina soje nije spremio pad prirasta u odnosu na zamene sa 100% proteina iz mleka, kao što nije imao ni značajnog uticaja na morfologiju tkiva tankih creva Drackley i sar. (2001).

4. Izvori masti i ulja

Masti su nepohodan sastojak zamena za mleko jer predstavljaju nezamenljiv izvor energije. Njihova energetska vrednost je veća 2, 25 puta od ugljenih hidrata i proteina, a imaju ulogu u održavanju dlake kojoj daju sjaj. Najbolji izvori masti u zamenama za mleko su masti animalnog porekla. One moraju biti svetle boje, bez neprijatnih mirisa i ukusa. Radi sprečavanja oksidacije masti i pojave užeglosti neophodno je dodavati antioksidanse (limunska kiselina, BHT). Da bi se masti dobro rastvarale prilikom pripremanja zamena za mleko neophodno je prisustvo emulgatora. Lecitin soje potpomaže disperziju finih masnih kapljica u rastvoru i varenje masti. Politeilen glikol takođe poboljšava homogenizaciju i disperziju masnoće u rastvoru zamene za mleko.

Sadržaj masti u zamenama za mleko može biti 10 do 20% (Jaster, 1992). Zame- ne sa 10% masti mogu da podmire potrebe u enregiji u vreme vrelih letnjih mese- ci. Medutim u zimskim mesecima i uslovima niskih temperatura neophodna je do- datna energija za održavanje telesne temperature. Da bi se sprečila depresija u tele- snom prirastu ali i pad imuniteta teladi, neophodno je povećati koncentraciju masti u zamenama za mleko. Sa povećanjem sadržaja masti neophodno je povećati ideo komponenti sa većim udelom visokokvalitetnih proteina, kao što je na primer kon- centrat proteina surutke u odnosu na surutku.

Zamene za mleko sa 20% masti imaju značaj u tovu teladi, a manje su intere- santne za ishranu priplodnog podmlatka. Neka istraživanja ukazuju da povećan sa- držaj masti (optimalno 15%) u zamenama za mleko smanjuje pojavu proliva, čemu verovatno doprinosi manji sadržaj laktoze. Viši sadržaj masti obezbeđuje manje gu- bitke u uslovima stresa. Povećanje koncentracije energije u zameni za mleko iznad 20% može imati negativan uticaj na konzumiranje startera, što može da stvori pro- bleme prilikom zalučenja teladi jer ne konzumiraju dovoljno koncentrata, a i rumen se sporije razvija. Zbog toga se na tržištu mogu naći i zamene sa 18% masti koje predstavljaju kompromis između onih sa 15 i 20%. Izbor zamene u pogledu sadrža- ja masti zavisi od uslova držanja, klimatskih prilika, željenog momenta odbijanja i stresogenih uticaja.

5. Testovi za kontrolu kvaliteta zamena za mleko

Produktivne performanse visokproizvodnih krava ne zavise isključivo od genet- skog potencijala već i od ishrane i odgoja u prvim mesecima života. Zbog toga je neophodna kontrola kvaliteta stočne hrane. Danas postoji veliki broj zamena za mleko čiji su proteini različitog porekla. Neke su na bazi animalnih, a neke na bazi kombinovanih animalnih i biljnih proteina. Da bi odabrali pravu zamenu potrebno ih je podvrgnuti testovima koji nam ukazuju na njihov sastav i kvalitet proteina.

Odnos nekazeinskog i kazeinskog azota Najkvalitetnije zamene za mleko sadr- že preko 50% obranog mleka u prahu. Medutim, to nije dovoljna garancije njihovog kvaliteta. Prilikom dehidriranja mleka, ukoliko proces nije pod strogom kontro- lom, može doći do njegovog pregravanja. To ima za posledicu denaturaciju protei-

na mleka koje zbog toga ima manju sposobnost koagulacije (stvaranja gruša u sirištu pod dejstvom enzima renina). Obim denaturacije se meri odnosom nekazeinskog i ukupnog azota. Sveže mleko ima ovaj odnos 0,25. Sterilisano mleko na temp 135°C, tokom 1-3 sekunde, ima odnos nekazeinskog i ukupnog azota 0,11. Optimalan odnos između ova dva izvora azota je 0,18-0,22.

Koagulacija kazeina reninom. Koristi se za utvrđivanje prisustva obranog mleka u prahu i kazeina u zameni za mleko. Dodavanjem male količine renina u restituisanu zamenu za mleko dolazi do koagulacije kazeina i formiranja gruša. Što je čvršći gruš, veća je količina kazeina u zameni. Međutim, danas mali broj zamena sadrži samo mleko u prahu kao izvor proteina. Dodaju i drugi izvori proteina zbog čega ovaj test nije dovoljan. Danas zamene sadrže i proteine surutke, proteine plazme, crvenih krvnih zrnaca, kao i biljne izvore proteina. Kod takvih zamena za mleko mogućnost stvaranje kvalitetnog gruša je smanjena. Ovo ne znači da dotična zamena nije odgovarajućeg kvaliteta i ne sadrži proteine zadovoljavajuće biološke vrednosti.

Količina vlakana. Mnoge zamene danas, kao alternativni izvor proteina, sadrže proteine biljnog porekla kao što su proteini soje, graška, pšenice i drugi. Sadržaj sirovih vlakana zavisi od količine proteina biljnog porekla u zamenama. On ukazuje o relativnoj količini ovih proteina u zamenama, ali ne i o njihovoj svarljivosti. U odnosu na sadržaj sirovih vlakana zamene se svrstavaju u tri grupe.

Tabela 3. Test na količinu vlakana u zameni za mleko

Sadržaj vlakana u zameni za mleko, %	Sadržaj biljnih proteina
0,15 i manje	Bez proteina biljnog porekla
0,15 - 0,50	Nizak do umeren
Preko 0,50	Visok

Međutim, određeni proizvodi na bazi soje kao što su koncentrati i izolati sadrže veoma malo sirovih vlakana pa ovaj test nije adekvatan. Zbog toga je neophodno, pre upotrebe, proveriti deklaraciju na kojoj treba da su istaknuti podaci o sastavu i kvalitetu zamene za mleko.

5. Preporuke za izbor komponenti za proizvodnju zamena za mleko

Prilikom izbora komponenti za proizvodnju zamena za mleko mora se imati u vidu njihova biološka vrednost, odnosno mogući obim supstitucije proteina mleka. U tabeli 4 dat je prikaz relativnog poređenja prirasta alternativnih izvora proteina u poređenju sa mlekom.

Tabela 4. Relativno poređenje prirasta teladi u zavisnosti od izvora proteina u zamenama za mleko (Marcinkowski, 2003)

Izvori proteina	Prirast, %
Mleko u prahu	100
Sojino brašno, obradeno	86
Sojino brašno, neobradeno	72
Riblje brašno	66
Mesno brašno	54
Žitarice	10

Hraniva koja se koriste za proizvodnju zamena za mleko, mogu se zavisno od svog kvaliteta svrstati u tri grupe (tabela 5).

Tabela 5. Podobnost komponenti za proizvodnju zamena za mleko za ishranu teladi (Sommerfeldt, 1985)

Grupa I Optimalan kvalitet	Grupa II Dobar kvalitet	Grupa III Slab kvalitet
Obrano mleko u prahu Mlaćenica Surutka u prahu Delaktozirana surutka Deminerализована сирутка Kazein Albumin Koncentrat proteina surutke	Specijalno pripremljeno brašno soje Koncentrat proteina soje Izolat proteina soje Koncentrat proteina ribe, (hidrolizovan) Koncentrat proteina pšenice Protein krvna plazme	Rastvorljivi proizvodi na bazi mesa Sojino brašno (neobradeno) Riblje brašno Rastvorljivi destilati indust. skroba Kvasac pivski Ovseno brašno Pšenično brašno
Svinjska mast Loj Stabilizovane masnoće	Hidrogenizovana (zasićena) biljna ulja, soje, kukuruza, suncokreta, palme, lana	Nezasićena biljna ulja

*Tabela 6. Optimalan izvor hranljivih materija u zamena za mleko
(Adamović i sar. 2003.)*

Uzrast teladi	
Do 30 dana	Preko 30 dana
Obrano mleko u prahu Mlaćenica Proizvodi na bazi surutke Mast (svinjska, loj) Ulje (palmino, laneno) Lecitin Emulgatori Vitamini Minerali (makro i mikro elementi)	Obrano mleko u prahu Mlaćenica Proizvodi na bazi surutke Proizvodi zrna soje Proizvodi ribe i mesa Kvasac Skrob Ostali izvori iz grupe II i III Mast (svinjska, loj) Ulje (palmino, laneno, soje, suncokreta, kukuruza) Lecitin Emulgatori Vitamini Minerali (makro i mikro elementi)

6. Zaključak

Proteini mleka su najkvalitetniji izvor proteina u zamenama za mleko za ishranu teladi. Uspešnost njihove zamene drugim jeftinijim izvorima proteina, biljnog ili animalnog porekla, zavisi od kvaliteta tih komponenti (svarljivosti, sadržaja aminokiselina, higijenske ispravnosti, odsustva antinutritivnih faktora i dr.) ali i osposobljenosti digestivnog trakta teladi da koriste izvore proteina koji nisu mlečnog porekla. To se mora imati u vidu prilikom izbora alternativnih izvora proteina, kao što se mora imati u vidu i podobnost primenjenih šema napajanja teladi. Zato je korisno primenjivati šeme napajanja koje omogućuju kasnije (3-4 nedelje) uzrasta tela-

di) i postepeno uključivanje zamena za mleko u obroke teladi. Kontroli komponenti od kojih se spravljaju zamene za mleko, kao i poštovanju nutritivnih normativa kojih treba da se pridržavaju proizvodači zamena za mleko mora se posvetiti maksimalna pažnja.

Summary

SOURCES OF NUTRIENTS IN MILK REPLACERS FOR CALF FEEDING

**Adamović M., Grubić G., Adamović O., Stojanović B.,
Novaković Ž., Radivojević M.**

Quality normartives for milk replacers used for calf feeding are described in this paper, also the main properties that should be met by feedstuffs used in their composition. It is emphasized that milk replacer should be matched with the calf age and development of their digestive organs. The significant rationalization of the milk replacer composition is possible only after 3-4 weeks of age. The suggested composition of milk replacers for calves less than 30 days old (based on milk and whey protein) and more than 30 days old (based on proteins of animal and plant origin).

Key words: milk replacer, calf, feedstuffs

Literatura

1. Adamović, M. (1989): Uticaj zastupljenosti proteina soje u zamenama za mleko na porast, iskorščavanje hrane, svarljivost obroka, bilans azota i razvoj digestivnog trakta teladi, skraćena verzija doktorske disertacije, "Nauka u praksi", 19, 3, 213-304, Beograd.
2. Adamović M. , Grubić G. , Adamović O. , Stojanović B. , Radivojević M. , Nikolić P. , Novaković Ž (2003): Proizvodnja i korišćenje zamena za mleko za ishranu podmlatka domaćih životinja. Projekat BTR. 5. 07. 0501. MNTR Srbije.
3. Bush R. S. R. Toullec, I. Caugant, . Guilloteau P. (1992): Effects of raw pea flour on nutrient digestibility and immune responses in the preruminant calf. Journal of Dairy Science, Vol 75, Issue 12 3539-3552.
4. Capper, B. S. , Yimegnuhal A. , O'Connor C. B. , 1992. Use of whey and concentrate to partially replace whole milk consumption in the rearing of Friesian X Boran calves. Anim. Feed Sci. Technol. 36:59.
5. Danicke R. 1992. Utilization of different amino acids in calf milk replacers for replacement cows. Lohmann Information Nov/Dec: 9-10.
6. Drackley, J. K. , K. L. Bailey, K. S. Bartlett, and R. M. Blome. 2001. Supplemental glutamine does not overcome in the growth depression caused by soy protein concentrate in calf milk replacer. J. Dairy Sci. Abstract #54 presented at the Midwestern Section ASAS and Midwest Branch ADSA 2001 Meeting, Des Moines, IA.
7. Evropski parlament i Savet Evropske unije (2002): Odredba (EC) br. 1774/2002 Brisel.
8. Feedstuffs. 1991 Reference Issue. Volume 63, number 29: 24-30. July 18, 1991.
9. Grubić G. , Adamović M. , Radivojević M. , Adamović O. , Stojanović B. , Novaković Ž. (2003): Novi normativi u ishrani teladi. "Mlekarstvo", br 14. 414-420.
10. Gorriell, A. D. L. Comparison of fish protein sources and milk by-products in milk replacers for calves. Canadian Journal of Animal Sciencev. 55, p. 269-278, 1975

11. Hill, T. M. , J. M. Aldrich, A. J. Proeschel, and R. L. Schlotterbeck. 2001. Feeding neonatal calves milk replacers containing egg proteins. *J. Dairy Sci.* 84(Suppl. 1):265 (Abstr.)
12. Jaster E. H. , McCoy G. C. Spanski N. , Tomkins T. (1992). Effect of extra energy as fat or milk replacer solids in diets of young dairy calves on growth during cold weather. *Journal of Dairy Science.* 75:2524-2531.
13. Kolobov V. A. . Feeding behaviour of suckled calves given a starter mixture containing extruded peas. *Trudy-Kubanskogo-Sel'skokhozyaistvennogo-Instituta.* 1985, No. 264-292, 19-22.
14. Lalles-JP. Nutritional and antinutritional aspects of soyabean and field pea proteins used in veal calf production: a review. *Livestock-Production-Science.* 1993, 34: 3-4, 181-202; 91 ref.
15. Lammers B. P. , A. J. Heinrichs and A. Aydin. The effect of whey protein concentrate or dried skim milk in milk replacer on calf performance and blood metabolites. *Journal of Dairy Science*, Vol 81, Issue 7 1940-1945.
16. Madrigal-Ambriz-LV; Morales-Meinders-M; Baez-Fernandez-MF; Reyes-Vega-MC; Ortega-Cerrilla-ME. Preparation of pea (*Pisum sativum* L) protein concentrate as milk replacer for calves. *Cuban-Journal-of-Agricultural-Science.* 1992, 26: 2, 189-195; 32 ref.
17. Marcinkowski, D. (2003): http://davidm.umecit.maine.edu/avs346/Lec21_Liquid_feeding.htm
18. Mbugi-PK; Ingalls-JR; Sharma-HR. Evaluation of pea protein concentrate as a source of protein in milk replacers for Holstein calves. *Animal-Feed-Science-and-Technology.* 1989, 24: 3-4, 267-274; 14 ref.
19. National Research Council (1989): Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 6th revised edition. National Academy Press. Washington DC.
20. National Research Council (2001): Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th Revised Edition. National Academy Press. Washington DC.
21. Obračević, Č. (1989): Ishrana goveda, Naučna knjiga, Beograd.
22. Radivojević M. , Adamović M. , Grubić G. , Stojanović B. , Adamović O. , Novaković (2003): Rezultati korišćenja zamena za mleko u ishrani teladi. "Mlekarstvo", br 18. 235-242.
23. Ristić M. , Marijana Sakač, Filipović S. (2003): Tehnološki postupci proizvodnje mesno-koštanog brašna u svetlu novih evropskih propisa. X Simpozijum Tehnologija hrane za životinje. Bezbednost i kvalitet. 33-45, Vrnjačka Banja.
24. Ristić M. , Jovanović M. (2002): Problem sanacije i iskorišćavanja animalnih otpadaka u cilju sprečavanja širenja bolesti Spongiformna encefalopatija goveda (BSE). IX Simpozijum Tehnologija stočne hrane. Korak u budućnost. 8-20, Zlatibor
25. Pravilnik o izmenama i dopunama pravilnika o kvalitetu i drugim zahtevima za hranu za životinje, br. 38. 2001.
26. Scott, T. A. , T. Tomkins, D. Vermeire, and N. K. Keith. 1999. Evaluation of alternative protein milk replacers on growth and health of Holstein heifer calves. *J. Dairy Sci.* 82(Suppl. 1):46 (Abstr.).
27. Sommerfeldt, J. L. (1985) : Milk replacers for dairy cattle. *Youngstock and calves.* (http://www.inform.umd.edu/EdRes/Topic/AgrEnv/ndd/youngsto/MILK_REPLACEERS_FOR DAIRY_CATTLE.html)
28. Spencer D. , Higgins T. J. V. , Freer M. , Dove H. , Coombe J. B. Monitoring the fate of dietary proteins in rumen fluid using gel electrophoresis. *British-Journal-of-Nutrition.*

Cambridge : Cambridge University Press. Sept 1988. v. 60 (2) p. 241-247. plates.

29. Sretenović Ljiljana, Adamović, M. , Marković, D. (1992): Zamene za mleko kao faktor unapredjenja proizvodnje i racionalne potrošnje mleka, Savetovanje "Unapredjenje govedarstva, ovčarstva i kozarstva u cilju veće proizvodnje mleka", Zbornik radova, 106-111. , Niška Banja.
30. Terui H. , Morrill J. L and Higgins J. J. . 1996. Evaluation of wheat gluten in milk replacers and calf starters. *Journal of Dairy Science*, Vol 79, Issue 7 1261-1266.
31. Quigley, J. D. and J. K. Bernard. Milk replacers with or without animal plasma for dairy calves *Journal of Dairy Science*, Vol 79, Issue 10 1881-1884, 1996.
32. Quigley, J. D. Jaynes C. A, . Miller M. L, . Schanus E, . Chester-Jones H, . Marx G. D, Allen D. M (2000). . Effects of Hydrolyzed Spray Dried Red Blood Cells in Milk Replacer on Calf Intake, Body Weight Gain, and Efficiency. *J. Dairy Sci.* 83:788-794.
33. Quigley J. D. (2001): Calf Notes. com (<http://www.calfnotes.com>)
34. Quigley J. D. : *Effects of Spray-Dried Whole Egg and Biotin in Calf Milk Replacer*. *J. Dairy Sci.* 85:198–203. American Dairy Science Association, 2002.
35. Quigley, J. D. and T. M. Wolfe. Effects of Spray-Dried Animal Plasma in Calf Milk Replacer on Health and Growth of Dairy Calves. *J. Dairy Sci.* 86:586-592, 2003.