

UDK: 636.2 : 636.098.7
Pregledni rad

NOVIJA SAZNAJNA O KORIŠĆENJU DODATAKA U ISHRANI GOVEDA

*M. Adamović, G. Grubić, A. Pavličević, Lj. Stoićević, R. Jovanović **

Izvod: U ovom preglednom radu razmatrana su novija saznanja o korišćenju različitih dodataka u ishrani najosetljivijih kategorija goveda, visokog genetskog potencijala, i to krava u postpartalnom periodu i teladi u prvim danima života. Diskutovani su rezultati dosadašnjih istraživanja o korišćenju mikroelemenata u organskom obliku u odnosu na neorganske izvore. Takođe, razmatrani su i efekti korišćenja vitamina A, beta karotina, biotina, adsorbenata toksičnih materija (mikotoksina i amonijaka), efekti enzima, regulatora kiselosti buraga, bakterija mlečno kiselinskog vrenja i drugih dodataka obroku ili stočnoj hrani. Izneti rezultati ukazuju da nutritivni dodaci pospešuju fiziološke i metaboličke procese u organizmu, doprinose boljem zdravstvenom stanju, boljem iskorišćavanju hrane, odnosno uspešnijoj reprodukciji i produkciji i uspešnijem preveniranju i otklanjanju posledica stresa.

Ključne reči: goveda, mikroelementi, vitamini, enzimi, puferi, adsorbenti, bakterije, kvasci.

Uvod

U ishrani visokoproizvodnih krava, koje proizvode 6 i više hiljada kg mleka godišnje, neophodno je obezbediti primenu novih normativa, visok kvalitet hrane i bolje poznavanje fiziologije varenja i iskorišćavanja hrane. U proizvodnji mleka kvalitet ishrane ne utiče samo na količinu mleka već i na njegov sastav, a izrazito nekvalitetna ishrana može se negativno odraziti i na zdravlje i reproduktivna svojstva životinja.

Iz tih razloga u praksu se uvode novi sistemi ocene hranljive vrednost hraniva kao i novi normativi ishrane u kojima se neto energetska vrednost hraniva različito izražava zavisno od vrste proizvodnje, odnosno iskorišćavanja, održavanje

* Dr Milan Adamović, viši naučni saradnik, dipl.ing. Ljubiša Stoićević, istraživač, Institut PKB Agroekonomik, Beograd-Pad. Skela, dr Goran Grubić, vanredni profesor, dr Arandel Pavličević, redovni profesor, Poljoprivredni fakultet Zemun, Mr. Rade Jovanović, istraž. saradnik, Institut za kukuruz, Zemun.

(NEM-net energy for maintenance), porast i tov (NEG-net energy for growth), proizvodnja mleka (NEL-net energy for lactation). U obroke krava se uključuju hraniva sa visokom koncentracijom energije, masti, ulja i masnoće koje ne podležu razgradnji na nivou buraga (protektirane masti). U oblasti normiranja proteina pored ukupnih ili sirovih velika pažnja posvećuje se i proteinima koji ne podležu mikrobijalnoj razgradnji u buragu. Njihovim normiranjem omogućuje se bolja snabdevenost aminokiselinama u duodenumu odnosno na mestu varenja i usvajanja proteina.

Zbog izraženog uticaju sirovih vlakana na fiziologiju varenja, produkciju i sastav mleka a naročito na količinu mlečne masti novi normativi uključuju i frakcije sirovih vlakana kao što su vlakna nerastvorljiva u kiselom (ADF-acid detergent fiber) odnosno baznom deterdžentu (NDF-neutral detergent fiber).

U domenu mineralnovitaminske ishrane sve veća pažnja pridaje se korišćenju mikroelemenata u organskom obliku, koji se odlikuju većom efikasnošću iskorišćavanja što doprinosi ostvarenju boljih proizvodnih i reproduktivnih rezultata. Stečena su i nova saznanja o potrebama korišćenja vitamina uključujući i vitamine iz grupe B kompleksa za koje se smatralo da ih ne treba dodavati u svakodnevnoj ishrani preživara.

Preporučuje se i korišćenje drugih dodataka kao što su probiotici, kulture kvasca, bakterije mlečne kiseline, izokiseline, adsorbenti amonijaka i toksina, metionin, propilen glikol, korigensi ukusa i mirisa, puferi i dr. Njihova uloga u organizmu je da pospeše odvijanje pojedinih metaboličkih i fizioloških procesa, doprinesu većem konzumiranju i boljoj svarljivosti hrane, stimulaciji proizvodnje, odnosno očuvanju zdravlja i reproduktivne sposobnosti, preveniranju pojave stresa i lakšem otklanjanju njegovih posledica kojem su, veoma često, izložena upravo najproduktivnija grla.

Organski vezani mikroelementi

Podmirivanje potreba životinja visokog genetskog potencijala u mikroelementima, putem prirodne hrane, teško je ostvariti zbog čega se oni u obroke dodaju u vidu neorganski ili organski vezanih jedinjenja.

Mikroelementi uneti u organizam putem mineralno-vitaminskih predmeša u formi njihovih neorganskih soli (sulfati, karbonati, oksidi, hloridi) imaju niži koeficijent iskorišćenja. Razlog za to je što stupaju u hemijske reakcije sa drugim sastojcima hrane gradeći nerastvorljiva jedinjenja koja se kao nedovoljno iskorišćena izlučuju iz organizma. Iz tih razloga uvođenje organski vezanih mikroelemenata ili helata (mineralni proteinati) ima sve veći značaj u ishrani domaćih životinja. Organski vezani mikroelementi, koji se koriste kao dodatak stočnoj hrani, su uglavnom, jedinjenja mikroelemenata sa aminokiselinama ili kratkim peptidima bez električnog naboja. To je posebno važno obzirom da intestinalna sluznica ima negativno naelektrisanje. Zbog toga se pozitivno naelektrisani kompleksi lepe za površinu sluzokože a negativni odbijaju. Za razliku od njih organski vezani mikroelementi kao neutralni kompleksi sa aminokiselinama ili kratkim

peptidima (ne reaguju na promene pH tokom prolaska kroz organe za varenje), bez poteškoća prolaze kroz sluzokožu digestivnog trakta povećavajući efikasnost resorpcije a time i njihovu sveukupnu biološku vrednost. (Vandergrift, 1995, Chirace i sar., 1994, Donoghue i sar., 1995, Barney, 1995, Hemken i sar., 1998, Spears i sar., 1991, Manspeaker, 1987, Sretenovićeva i sar., 1994, Adamović i sar., 1997 i 1999. i drugi).

Rezultati korišćenja organski vezanih mikroelemenata, Cu, Zn, Mn i Se uz dodatak organskog adsorbenta amonijaka-Deodoraze (Alltech Inc, USA), dobijeni u istraživanju Adamovića i sar. (1999) prikazani su u tab.1 . Pored veće produkcije mleka broj somatskih ćelija u mleku bio je u ogleđnoj grupi krava manji za 55.000/ml ili za 13,78%. Slične rezultate utvrdili su i Howes (1996), Barney (1995) i drugi. Manji broj somatskih ćelija mleka utvrdili su Donoghue i sar. (1995), Popović i sar. (1998) objašnjavajući to boljim usvajanjem organski vezanih mikroelemenata (Zn i Se) što je doprinelo povećanju otpornosti mlečne žlezde na infekciju uzročnicima mastitisa a time i većoj proizvodnji mleka.

Tab. 1. Količina i sastav mleka i reproduktivni pokazatelji krava (Adamović i sar., 1999)

<i>Pokazatelj</i>	<i>Grupa</i>	
	<i>Kontrolna</i>	<i>Ogledna</i>
Količina mleka (4% MKM), kg/dan	19,80	21,23*
Mlečna mast, g/dan	770	820
Protein, g/dan	562	629
Somatske ćelije u mleku (000/ml)	399	344
Servis period - I osemenjavanja, dana	85	70
Koncepcija, %	58	64

* $P < 0,05$

Servis period, od teljenja do I osemenjavanja, koji je u ogleđnoj grupi krava bio kraći za 15 dana ($P < 0,05$), ukazuju da se pojava estrusa i ovulacije u ovoj grupi javljala ranije. Izraženiji simptomi estrusa ogleđne grupe krava omogućili su lakšu identifikaciju estrusa što je, pored ostalog, doprinelo da steonost ove grupe (64%) bude za 6 procenat poena bolja od kontrolne (58%). Manspeaker i sar. (1987) utvrdili su da su krave koje su dobijale organski vezane minerale (Mg, Fe, Mn, Cu i Zn) imale veći broj folikula različitog stadijuma razvoja pri čemu je i broj krava sa izostalom aktivnošću jajnika bio manji. Takođe, Donoghue i sar. (1995) utvrdili su da su krave koje su dobijale organski vezan Cu, Zn i Se, imale za 6 dana kraći servis period a veću koncepciju za 7,5 procenat poena.

Količina Cu u ogleđnoj grupi, koja je dobijala organski vezane mikroelemente, bila je neznatno veća dok su vrednosti za Zn, a posebno Se bile vidno

veće ($P < 0,05$), što upućuje na zaključak o njihovoj većoj usvojivosti. Sretenovićeve i sar. (1994) su u krvnoj plazmi krava, koje su dobijale organski vezan Se, utvrdili za 35,42% više Se u poređenju sa kravama koje su ovaj mikroelement dobijale u vidu natrijum selenita. Šimek i Dvoržak (1995) su utvrdili za 192% veću količinu Cu u jetri junadi koja su ga dobijala u organski vezanom obliku. Slične rezultate za koncentraciju Cu u krvi i jetri junica koje su ovaj mikroelement dobijale u organski vezanoj formi utvrdio je i Harmon (1998). Zastupljenost Cu, Zn i Se u mleku bila je slično kao i u krvnom serumu veća u ogleđnoj grupi ($P < 0,05$). Količina Fe u mleku ogleđne grupe bila je veća, iako je u krvnom serumu bila manja, što potkrepljuje tvrdnju da se status ovih mikroelemenata treba utvrđivati ne samo u krvnom serumu već i drugim karakterističnim tkivima i proizvodima.

U mleku krava ogleđne grupe utvrđena je i povećana koncentracija Fe iako je ono u obrok dodavano u vidu gvožđe sulfata. Razlog ili uzrok ovome verovatno se može tražiti u sinergističkom delovanju pojedinih organski vezanih mikroelemenata na efikasnije iskorišćavanje mikroelemenata koji se daju u neorgan-skom obliku.

Vitamini

Vitamini su grupa esencijalnih organskih jedinjenja različitog hemijskog sastava koje u organizmu igraju vitalnu ulogu u odvijanju brojnih metaboličkih procesa i time doprinose povećanju imuniteta i zaštiti životinja od stresa. Dele se na vitamine rastvorljive u mastima (A, D, E i K) od kojih neki imaju koenzimsku funkciju i vitamine rastvorljive u vodi (vitamini B kompleksa i vitamin C) koji pored ostalih imaju i "kohormonsku" funkciju i učestvuju u procesima humoralne korelacije.

Potrebe životinja u vitaminima prema Robert-u i Dussert-u (1998), zavise od:

- Proizvodnih uslova - zdravstveno stanje, nivo stresa, kvalitet hrane, fiziološka faza
- Produktivnosti životinja - genotip, proizvodne performanse, konzumiranje hrane
- Kvalitet proizvoda - željeni kvalitet animalnih proizvoda

Vitamini rastvorljivi u mastima

Vitamin A. Nalazi se u biljkama u obliku beta karotina koga biljke sintetišu i koji se u zidu tankih creva preživara pretvara u vitamin A. Zbog toga se beta karotin naziva još i provitaminom vitamina A. Nalazi se u svim zelenim delovima biljaka posebno u lišću lucerke i drugih detelina. Veoma je važno što postoji mogućnost deponovanja vitamina A i karotina u jetri i u masti, jer ovi depoi omogućavaju podmirenje potreba u vitaminu A u zimskom periodu kada se javlja njegov deficit. Beta karotin ima pozitivan uticaj na reprodukciju, imuni sistem, smanjenje rizika od pojave mastitisa. Orjentacione potrebe krava u beta karotinu su 200-300 mg/dan.

Efekti korišćenja beta karotina u ishrani crno belih krava, u vezanom načinu držanja, prikazani su u tab. 2.

Tab.2. Važniji proizvodno reproduktivni rezultati krava koje su dobijale beta karotin (Sretenović i sar., 1999)

Pokazatelj	Početak davanja premiksa ¹					
	Početak zasušanja		Posle telenja		90. d. laktacije ²	
	K	O	K	O	K	O
Količina mleka, kg/dan	23,35	22,96	22,85	24,17	15,63	18,76
Mlečna mast, %	3,62	3,61	3,61	3,63	3,73	3,66
Servis period, dana	93,46	78,05	112,5	102,9	189,31	162,93
Indeks osemenjavanja	2,94	1,94	2,35	2,84	2,75	2,25

¹ Krave ogleadne grupe dobijale su dnevno putem premiksa 300 mg beta karotina, 50 000 IU vitamina A i 100 mg vitamina E,

² Reproductivno problematične krave

Vitamin D. Stvara se u koži delovanjem sunčeve energije na derivate holesterola. Javlja se u dva oblika kao D2 i D3. Vitamin D je značajan u apsorpciji i daljem iskorišćavanju kalcijuma i fosfora iz intestinalnog trakta. Dodaje se putem vitaminsko-mineralnih predmeša u obroke svih kategorija goveda.

Vitamin E. Vitamin E naziva se još i antioksidacionim vitaminom jer zajedno sa selenom štiti integritet ćelijske strukture. Njihov deficit prouzrokuje intramarnne infekcije vimena koje su praćene pojavom kliničkog mastitisa i povećanjem broja somatskih ćelija koje su primarni indikator zdravlja vimena i kvalitete mleka na farmi (Larry i sar. 1997). U vezi je sa funkcijom hormona polnih žlezda i hipofize. Postoji pet oblika tokoferola sa aktivnošću vitamina E od kojih je alfa tokoferol najzastupljeniji. Dodaje se putem vitaminsko-mineralnih predmeša u obroke svih kategorija goveda, a u izuzetnim potrebama i putem subkutanih injekcija na 5-10 dana pre telenja.

Vitamin K. Esencijalna uloga vitamina K je u koagulaciji krvi. Zeleno lišće biljaka je dobar izvor ovog vitamina. Sintetiše se u rumenu preživara.

Vitamini rastvorljivi u vodi

Vitamini B kompleksa

U kompleks vitamina B spadaju: B1-tiamin, B2-riboflavin, B3-pantotenska kiselina, B5-niacin, B6-piridoksin, B7-biotin, B9-folna kiselina B12-kobalamin, holin, inozitol i para-aminobenzoeva kiselina. Mikroorganizmi rumena vrše sintezu vitamina B kompleksa, tako da uglavnom zadovoljavaju potrebe preživara. Intervencija putem obroka potrebna je u uslovima stresa i bolesti. U mlade teladi putem zamena za mleko i početnih smeša koncentrata od vitamina B kompleksa dodaju se B1, B2, B6, B12, biotin, folna kiselina, niacin i pantotenska kiselina. Kod goveda

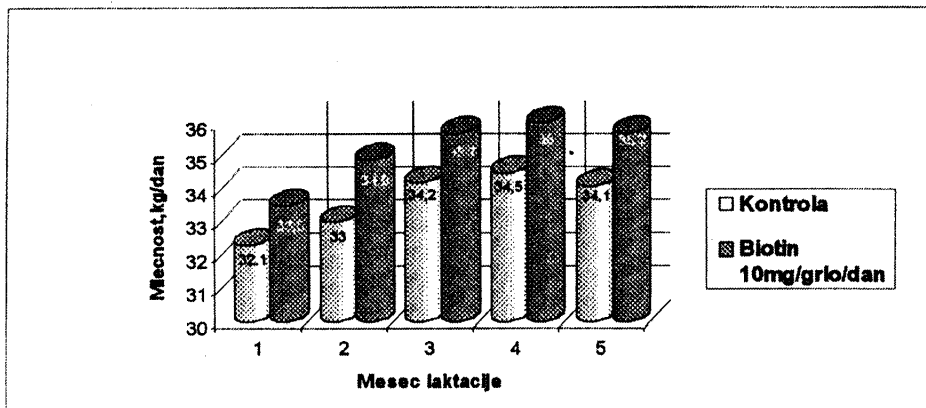
u porastu preporučuje se B1 i niacin, u tovu krava i bikova biotin. Novije preporuke upućuju na potrebu da se zasušanim kravama i kravama u laktaciji dodaju niacin biotin, i holin zbog čega će im se u ovom radu posvetiti veća pažnja od ostalih vitamina B kompleksa.

Niacin. Ovaj vitamin deluje kao koenzim u procesu transfera vodonika u metabolizmu. Bakterije u buragu najčešće proizvode dovoljnu količinu ovog vitamina. Kod krava na početku laktacije, kada je konzumiranje hrane nedovoljno ima razloga za dodavanje niacina jer njegov nedostatak može (Ottou i Doreau, 1996) biti limitirajući faktor kvalitetne fermentacije u buragu. Hutjens (1990) preporučuje dodavanje niacina u obroke u koje se dodaju masti kao dodatni izvor energije, pošto takvi obroci mogu da dovedu do pada proteina u mleku. Niacin učestvuje u metabolizmu masti na taj način što usporava oslobađanje masti iz telesnih rezervi. Time se reguliše brzina gubitka telesne mase usled čega se efikasnije koriste rezerve energije poreklom iz telesnih masti (Horner i sar., 1986; 1988; Skaar i sar. 1989, Driver i sar. 1990). Kravama visokog genetskog potencijala na 14 dana pre telenja i tokom prva dva do tri meseca laktacije preporučuje se po 6 g/dan niacina.

Holin. U klasičnom smislu holin nije vitamin. Uključen je u metabolizam masti goveda. Nedostatak holina dovodi do pojave masne degeneracije jetre kojoj je najčešći uzrok ketoza krava. Smatra se da se holin može koristiti pri prevenciji i lečenju ketoze. Potrebe u holinu uglavnom se mogu zadovoljiti njegovom sintezom u organizmu iz metionina. Dodavanjem u obroke krava zaštićenog holina (otporan na razlaganje u buragu) u količini od 30 g/dan tokom dve nedelje pre telenja i tri do četiri nedelje posle telenja smanjuje se rizik od naglog gubljenja telesne mase krava i pojava masne degeneracije jetre. Deuchhler i sar. (1998) su utvrdili da pri infuziji 0-75 g/dan holin hlorida (rastvoren u 2 l vode) direktno u sirište krava u laktaciji dolazi do povećanja lučenja holina putem mleku sa 1,95 na 3,95 g/dan. Isti autori su utvrdili da se pri davanju kravama u laktaciji 0-50 g/dan zaštićenog holina količina, putem mleka, izlučenog holina povećava sa 2,12 na 2,99 g/dan. Dodavanje nezaštićenog holina može da bude nesvrshodno obzirom da se znatna količina degradira pod uticajem mikroflora buraga.

Biotin. Ovaj vitamin ima ulogu koenzima u prometu ugljendioksida. Ima određenu ulogu u glukoneogenezi, sintezi i razlaganju nekih masnih kiselina i aminokiselina. Dodaje se redovno u zamenama za mleko za ishranu teladi. Novija saznanja upućuju da biotin ima važnu ulogu u podsticanju produkcije mleka, smanjenju servis perioda, poboljšanju kvaliteta kože dlake i papaka. Dnevne doze za biotin tokom laktacije kreću se od 10-20 mg. Bonomi i sar. (1996) su utvrdili da su krave koje su dobijale 10 mg biotina po kravi/dan tokom prvih 5 meseci laktacije (graf.1) imale dnevnu proizvodnju mleka od 35,56 kg koja je za 4,76 % bila veća od kontrolne grupe a servis period kraći za 15 dana.

Graf. 1. Rezultati korišćenja biotina u ishrani krava u laktaciji (Bonomi i sar. 1996.)



Vitamin C-askorbinska kiselina

Vitamin C. Ovaj vitamin, kao i vitamini B kompleksa, pripada grupi vitamina rastvorljivih u vodi sintetiše se u organizmu. Zbog toga ga, sem kod teladi i posebno izraženih stresnih stanja odraslih preživara ne treba dodavati u obroke.

Puferi i baze

Puferi su supstance koje neutralizuju kiseline u rumenu uz male promene pH vrednosti. Za razliku od pufera baze neutrališu kiseline povećanjem pH. Kao puferne supstance, u ishrani preživara, mogu se koristiti natrijum-bikarbonat, kalijum-bikarbonat, magnezijum-karbonat, bentonit, zeolit i njima slične materije. Od baznih materija najčešće se koriste natrijum karbonat, kalijum karbonat i magnezijum oksid. Praktične preporuke iznose za natrijum-bikarbonat 0,75% SM obroka, magnezijum oksid 450-500 g/dan, i natrijum bentonit 100-200 g/dan. Razlozi za korišćenje pufera u obrocima krava, prema Hutjens-u (1989), su veliko učešće kukuruzne silaže u obroku, preko 50% SM, velika količina vlažnih hraniva u obroku, suva materija obroka ispod 50%, nedovoljno vlakana u obroku, manje od 19% ADF, suviše sitno seckana silaža, ispod 1 cm, visok udeo koncentrata u obroku, iznad 50% SM, velika količina koncentrata po hranjenju, iznad 3,5 kg, temperaturni stres, temperatura iznad 27°C što je sve skupa redovno praćeno niskim sadržajem mlečne masti u stadu.

Prekursori energije

Propilenglikol, kalcijum ili natrijum propionat i drugi preparati na bazi njih ili slični njima, posredstvom jetre konvertuju se u glukozu kao najpristupačnijeg oblika energije. Daju se iz preventivnih razloga kravama koje imaju predispoziciju za ketozu koja se najčešće javlja u ranom postpartalnom periodu i praćena je

smanjenim konzumiranjem hrane odnosno negativnim bilansom energije, što je redovno praćeno i slabijim reproduktivnim rezultatima. Rezultati istraživanja efikasnosti korišćenja jednog od glukogenih dodataka ("acetona"-sačinjena na bazi viših alkohola, propilen glikola, natrijum propionata i melase, proizvod Farms group LTD, Finska) u količini od 0,5 kg po kravi/ dan, dve nedelje pre i 8 nedelja posle telenja, prikazani su u tab.3.

Tab. 3. Rezultati korišćenja glukogenog dodatka u ishrani krava (Stoićević i sar. 1996)

Pokazatelj	Kontrolna Grupa	Ogledna grupa
Količina mleka (4%MKM), kg/dan	28,52	29,94
Mlečna mast, g/dan	1.141	1.197
Glukoza (krvni serum 60.dan laktacije) m.mol/l	2,02	2,52
Servis period, dana	120,6	105,3
Indeks osemenjavanja	3,2	2,5
Koncepcija, %	66,9	76,9

Iz istih razloga preporučuje se natrijum propionat u količini od 100 g/kravi/dan tokom tri nedelje pred telenje i tri nedelje posle telenja a propilen glikol 125-250 g po kravi/dan prvih 10-20 dana posle telenja (Stamatović i Šamanc, 1983, Yi i sar., 1999).

Amino-kiseline

Najvažnija esancijalna amino-kiselina u ishrani goveda je, bez sumnje, metionin. U proizvodnji mleka, uz metionin, na drugom mestu po značaju je lizin a potom fenilalanin i histidin, dok su metionin, lizin i treonin najvažnije amino-kiseline u ishrani podmlatka goveda (Zeremski, 1988, Grubić i Adamović, 1998, Fraser, 1988). Amino-kiseline dostupne za absorpciju goveda (Grubić i sar. 1996) obezbeđuju se iz mikrobijalnog proteina, proteina nerazgradivog na nivou buraga i proteina endogenog porekla koji je kvantitativno veoma mali. Amino-kiselinski sastav mikrobijalnog porekla varira i zavisi od vrste prisutnih mikroorganizama u buragu koja je uslovljena, u prvom redu, vrstom i kvalitetom hrane. S druge strane količina dostupnih amino-kiselina poreklom iz nerazgradivog proteina zavisi od količine vezanog ili neusvojivog proteina, (nerastvorljiv u kiselom deterdžentu-ADIP) koji se mora oduzeti od nerazgradivog proteina.

Najčešće dodavana amino-kiselina je zaštićen metionin u obliku metioninhidroksi-analoga. Služi kao prekursor za sintezu holina. Doprinosi preveniranju i saniranju pojave masne degeneracije jetre i ketoze i povećanju sadržaja masti a ponekad i proteina u mleku. Preporučuje se u količini od 30 g/dan kravama na početku laktacije koje dobijaju veće količine koncentrata. U cilju poboljšanja nivoa metionina i lizina u obrocima krava, koje proizvode preko 35 kg mleka/dan, preporučuje se, pored proteina suncokreta i soje, uključivanje u obroke i animalnih izvora, sa povećanim sadržajem nerazgradivih proteina bogatih, ujedno, esenci-

jalnim aminokiselinama. To su u prvom redu mesno i meso-koštano brašno, riblje brašno i brašno od perja a u nedostatku ovih i kukuruzni gluten ili stočni kvasac. Ova hraniva se stoga uključuju u smeše koncentrata u količini od oko 5%. Određenim postupcima obrade hraniva kao što su termički tretman i izlaganje hemikalijama (formalid, tanin i dr.) može se delimično ili potpuno sprečiti razgradnja proteina u rumenu i na taj način doprineti kvalitetnijem sastavu digesta koji dospeva u duodenum gde se ovaj protein razlaže i ujedno usvaja u formi amino-kiselina. Na taj način može se uticati na proizvodnost preživara i sastav proizvoda (mleka i mesa). Upoređujući vrednost amino-kiselina poreklom iz brašna krvi, ribljeg brašna i meso-koštanog brašna sa amino-kiselinama iz destilata zrna kukuruza uz dodatak protektiranih aminokiselina (27 g/dan lizina i 8 g/dan metionina), tokom prvih 8 nedelja laktacije, Xu i sar. (1998) su utvrdili da su krave koje su dobijale protektirane amino-kiselina imale veću produkciju 4% FCM mleka sa povećanim sadržajem masti i proteina. Pri povećanju količine zaštićenog lizina i metionina na 40 odnosno 13 g/dan u krvnom serumu krava utvrđena je niža koncentracija transaminaza (GOT i GPT), triglicerida, i neesterifikovanih masnih kiselina.

Enzimi

Enzimi su supstance proteinske prirode koje omogućuju odvijanje gotovo svih metaboličkih procesa. Jedna od najvažnijih funkcija je da u organizmu životinja razlažu hranu na jednostavnije sastojke pogodne za usvajanje.

Enzimi koji se koriste u ishrani životinja proizvode se savremenim biotehno- loškim postupcima putem kontrolisane fermentacije substrata odabranih sojeva gljivica (uglavnom *Trichoderma viride*, *Aspergillus oryzae* i *Aspergillus niger*) i bakterija od kojih se češće od ostalih koristi *Bacillus subtilis*. Tim postupkom mikroorganizmi izlučuju enzim u medijum koji se potom filtrira, prečišćava i nanosi na odgovarajući nosač (praškast ili tečni) zavisno od opreme za njihovo apliciranje u fabrikama stočne hrane.

Korišćenje enzima u ishrani goveda bilo je dugi niz godina posebno interesantno u ishrani teladi u najranijim fazama njihovog razvoja. Osnovni razlozi za to su slabo razvijen enzimatski sistem i nedovoljna aktivnost mikroflora buraga koja svojim enzimima doprinosi povećanju efikasnosti korišćenja, pre svega kabaste stočne hrane. U poslednje vreme zahvaljujući enormno povećanim genetskim potencijalima krava korišćenje enzima postaje sve aktuelnije i u ishrani ove kategorije goveda.

Razlog za to su činjenice fiziološko-nutritivne i ekonomske prirode koje podrazumevaju veće korišćenje jeftine kabaste stočne hrane. Zbog toga su posebno značajni enzimi koji razlažu strukturalne ugljene hidrate (ćelijske zidove hraniva). U ovu grupu enzima spadaju hemicelulaza, celulaza, pektinaza, beta-glukanaza, ksilanaza, alfa-glukozidaza a zbog efikasnijeg iskorišćavanja fosfora veoma je interesantna i fitaza (Heindl, 1998, Šefer i Sinovec, 1998). Ovim enzimima mogu se, u posebnim slučajevima pri proizvodnji hrane za potrebe intenzivnog tova

teladi koristiti i proteaze i amilaze. Ovi enzimi posebno su interesantni za korišćenje u uslovima ranog odbijanja teladi (ispod 6 nedelja starosti) kada im je potrebno obezbediti hranu visoke svarljivosti i koncentracije energije. Pored navedene funkcije enzimi mogu da utiču i na smanjenje intenziteta nepoželjnog delovanja određenih antinutritivnih materija (beta glukani, arabinoksilani, pektini, galaktizidi, inhibitori proteaza i amilaza, tanini, lektini, glikozidi, fitati i alkaloidi i dr.) u pojedinim hranivima (soja, lupina, sirak, uljana repica i dr). U celini posmatrano može se konstatovati da korišćenje enzima u ishrani goveda, kao i u ishrani nepreživara, doprinosi boljem iskorišćavanju hrane, u prvom redu energije i proteina, korišćenju manje vrednih i jeftinijih alternativnih hraniva, smanjenju koncentracije organske materije u izmetu a time i manjoj koncentraciji amonijaka u objektima, boljem zdravlju životinja i zaštiti životne sredine. Pri korišćenju enzima u ishrani goveda treba imati u vidu da oni podležu uticaju enzima mikroorganizama buraga koji ih razlažu i čine manje aktivnim. Zbog toga se danas u svetu razvijaju odgovarajući biotehnoški postupci koji omogućuju zaštitu egzogenih enzima od uticaja mikroorganizama rumena (Dawson, 1999, Zinn, 1999 i drugi). Ovaj postupak se zasniva na principu glikolizacije, koji je u prirodi poznat, a koriste ga gljive. Gljive sekretom kojeg uče štite proteine od proteaza poreklom iz sredine u kojoj se razvijaju.

Dawson (1999) navodi da se uticaj egzogenih enzima odražava na povećanje svarljivosti suve materije, u prvom redu poreklom iz kabaste hrane, (tokom prvih 12 časova od 17,10-44,44%) povećanje svarljivosti NDF i produkciju isparljivih masnih kiselina uz bolje iskorišćavanje ugljenih hidrata (tab. 4).

Tab. 4. Uticaj različitih zaštićenih enzima na in vitro fermentaciju trave roda *Festuca* Dawson (1999)

Isparljive masne kiseline-IMK, mM	Kontrola	Celulaza	Ksilanaza	Celulaza+ Ksilanaza
Ukupne	40.9 ^a	50.1 ^b	58.3 ^c	61.5 ^d
Sirćetna	26.5 ^a	25.1 ^a	38.1 ^b	28.0 ^c
Propionska	7.8 ^a	13.4 ^b	11.0 ^c	18.9 ^d
Buterna	4.1 ^a	8.4 ^b	5.6 ^c	10.9 ^d
Sirćetna:buterna	3.4 ^a	1.9 ^b	3.5 ^a	1.5 ^c
Iskorišćavanje ugljenih hidrata ¹ , mM	22.5 ^a	29.3 ^b	32.0 ^c	37.0 ^d

abcd vrednosti umutar redova između kojih postoji značajna statistička razlika ($P < 0,05$)

¹ Obračunata vrednost

Istovremeno, poboljšava se odnos između sirćetne i propionske kiseline, povećava pH rumena čime se stvaraju uslovi za veći obim sinteze mikrobialnog proteina u rumenu, povećanje produkcije amonijaka i veće aktivnosti ruminalne ureaze. Isti autor navodi podatke da se mlečnost krava pri korišćenju zaštićenih enzima, povećava za 0,82-2,8 kg, prema kojima krave u prvoj laktaciji bolje reaguju na korišćenje zaštićenih enzima.

Pri korišćenju zaštićenih enzima u uslovima korišćenja BST hormona (u kontrolnoj i oglednoj grupi) postiže se prema istom autoru mlečnost od blizu 40

kg/dan (tab. 5.) Slično ovim rezultatima Zinn (1999) daje prikaz rezultata prema kojima korišćenje zaštićenih enzima u ishrani junadi u tovu doprinosi povećanju svarljivosti organske materije sa 61 na 63,2% a NDF sa 28,22 na 34,7% uz jednovremeno povećanje prirasta sa 1,33 na 1,41 kg/dan i smanjenje utroška hrane po kg prirasta za 1,89%.

Tab. 5. Mlečnost krava hranjenih obrocima uz dodatak zaštićenih enzima Dawson (1999)

Grupa	Broj krava	Dana laktacije	Proizvodnja Mleka,kg/dan	Mast,%	Protein,%
Kontrola	208	154	36,4	4,14	3,46
Ogled	208	154	38,9	3,92	3,41

Iz navedenih rezultata proizilazi da zaštićeni celulolitički enzimi omogućuju odvijanje specifičnih digestivnih i metaboličkih procesa koji rezultiraju povećanjem efikasnosti iskorišćavanja hraniva, većem konzumiranju hrane i povećanjem mlečnosti. Međutim, treba imati u vidu da oni nisu i ne mogu biti adekvatna zamena za loš kvalitet kabaste hrane i slab menadžment u njenoj proizvodnji.

Kvasci i gljivice

Kvasci predstavljaju mikroorganizme koji doprinose stimulisanju razvoja mikroflore rumena, u prvom redu celulolitičkih bakterija. Dobar su izvor vitamina D i vitamina B kompleksa. Svojim enzimima doprinose varenju vlakana, kvalitetnijoj fermentaciji, stabilnijem pH rumena i boljem iskorišćavanju mlečne kiseline. Mogu biti korisni kod grla pod stresom i u ranoj fazi laktacije. Stoićević i sar. (1998) su utvrdili da korišćenje 10g po kravi/dan živih ćelija kvasaca (*Sacharomyces cerevisiae*, proizvod Yea-Sacc1026-Alltech Inc. USA) doprinosi povećanju proizvodnje 4% MKM za 6% (tab. 6). Vrednost pH tečnog sadržaja buraga ogledne grupe krava (6,6) bila je povoljnija od kontrolne grupe (6,3). Količina sirćetne kiseline bila je veća za 2,95 procenat poena pri čemu je i odnos sirćetne i propionske kiseline bio povoljniji i iznosio 2,6:1 u korist ogledne grupe. Slične rezultate navode i drugi autori pri korišćenju 12 odnosno 20 g živih ćelija kvasca *Sacharomyces cerevisiae*.

Kvasci se daju kravama na dve do tri nedelje pred telenje i prvih dva do tri meseca posle telenja. Preporuke za *Sacharomyces cerevisiae* iznose 10-120 g po grlu/dan zavisno od koncentracije živih ćelija, odnosno preporuke proizvođača i izraženosti stanja stresa.

Gljivice kao i kvasci stimulišu razvoj bakterija koje enzimima razlažu vlakna i ujedno svojim enzimima doprinose poboljšanju svarljivosti vlakana i ostalih hranljivih materija obroka. Kombinovanjem dve ili više gljivica (npr. *Aspergillus oryzae* i *Aspergillus niger*) jednovremeno se može uticati na povećanje svarljivosti proteina, vlakana, masti, oligosaharida. Zahvaljujući enzimu fitazi kojeg luči gljivica *Aspergillus niger* moguće je povećati i efikasnost korišćenja fitinskog oblika fosfora poreklom iz biljnih hraniva.

Dnevne doze za gljivice iznose 3 g/kravi koje se daju uz obroke bogate u koncentratima i u uslovima toplotnog stresa.

Tab. 6. Rezultati korišćenja kvasca Yea-Sacc¹⁰²⁶ u ishrani krava u laktaciji (Stoićević i sar. 1998)

Pokazatelj	Tretman	
	Kontrola	Ogled
Količina mleka, (4%MKM), kg/dan	19,92	21,12
Mlečna mast, g/dan	750	780
Protein, g/dan	610	660
SM obroka/kg 4% MKM, g	827	818
pH sadržaja buraga	6,3	6,6
Sirćetna kiselina, %	55,95	58,9
Propionska kiselina, %	24,45	22,64
Sirćetna/propionska	2,29:1	2,6:1

Bakterije mlečno kiselinskog vrenja

U novije vreme, pri siliranju biljaka koje se teško siliraju, preporučuje se i dodavanje odredjenih sojeva bakterija mlečno kiselinskog vrenja, samih ili u kombinaciji sa enzimima (Jovanović i sar., 1997, Koljajić i sar., 1998, Đorđević i sar., 1998, Pavličević i sar. 1999. i drugi). Bakterije mlečno kiselinskog vrenja (*Lactobacillus plantarum*, *Streptococcus faecium*, *Pedicoccus acidilactici*, *Lactobacillus salivarius* i dr.) doprinose podsticanju fermentacije ugljenih hidrata, usled čega se stvara veća količina mlečne kiseline i ubrzava sniženje pH vrednosti (sa 6-7 na 3,8-4,2) siliranog materijala. U isto vreme, određeni inokulanti (npr. Sill-all, Alltech-Inc.USA) sadrže enzime celulazu, hemicelulazu, pentozanazu i amilazu. Enzimi vrše hidrolizu strukturnih ugljenih hidrata čime se obezbeđuje dodatna količina šećera potrebnog za odvijanje mlečnokiselinskog vrenja u materijalu koji

Tab. 7. Kvalitet silaže lucerke silirane uz dodatak kukuruzne prekrupe, bakterija i enzima (Sill-all) (Pavličević i sar., 1999)

Pokazatelj	Zelena lucerka	Zelena lucerka + kuk prek.5%	Zelena lucerka + kuk prek. 2,5% + Sill-all* 5 g/t	Zelena lucerka + Sill-all* 10 g/t
Suva materija, %	22,57	25,24	23,69	23,25
Ukupan protein, %	3,93	3,3	3,78	4,17
PH	4,27	3,95	4,08	4,20
Mlečna kiselina, %	31,98	38,64	44,8	47,05
Sirćetna kiselina, slob., %	34,60	44,70	27,35	28,19
Sirćetna kiselina, vez., %	21,96	11,97	27,84	21,34
Buterna kiselina, slob., %	0,00	0,00	0,00	0,00
Buterna kiselina, vez., %	11,46	4,69	0,00	3,41
NH ₃ -N, g/kg UP	17,8	18,2	18,5	16,3
Poen, DLG	25	31	35	37

se, zbog nedostatka nestrukturnih ugljenih hidrata, teško silira. Određeni efekti i uticaji bakterija i enzima na tok fermentacije, koji su utvrdili Pavličević i sar. (1999) prikazani su u tab.7. Rezultati o uticaju enzima na povećanje svarljivosti i konzumiranja silirane trave koje su dobili Meeske i sar. (1999) prikazani su u tab 8.

Sa naučne i praktične tačke gledišta, može se zaključiti, da dodaci koji se koriste za siliranje moraju da omogućuju veću produkciju mlečne kiseline uz smanjenje sircetne i eliminisanje prisustva buterne, brzo smanjenje pH vrednosti silaže, smanjenje proteolize i redukciju $\text{NH}_3\text{-N}$, bolji ukus silaže, povećanje svarljivosti i efikasnosti iskorišćavanja i smanjenje gubitaka. Takvi dodaci moraju da budu praktični za rukovanje i apliciranje, da omogućuju siliranje u različitim vremenskim uslovima, da su potrebne male doze i da su ekološki bezbedni.

Tab. 8. Sastav i svarljivost silaže trave sa dodatkom bakterija i enzima (Sill-all), g/kg SM (Meeske i sar.1999)

Pokazatelj	Zelena trava	Zelena trava+ Sill-all, 10g/t	Seno
Suva materija, g/kg	382	432	915
Sirovi protein, g/kg	61	59	51
$\text{NH}_3\text{-N}$, g/kg SP	80	36	-
PH	4,63	4,14	-
Ugljeni hidrati rastv. U vodi	16,5	22,0	
Mlečna kiselina	21,7	28,6	
Sircetna kiselina	15,2	5,9	
Buterna kiselina	7,5	1,6	
Svarljivost OM, g/kg SM	546	574	561
Konzumiranje SM, g/kg TM	25	30	22

Adsorbenti amonijaka i toksina

Obroci krava koji sadrže suficit proteina ili imaju neizbalansiran odnos između razgradivih i nerazgradivih proteina prouzrokuju veliku produkciju amonijaka kojeg mikroorganizmi rumena nisu u mogućnosti da u potpunosti konvertuju u mikrobijalni protein, direktno, ili putem rumeno-hepatičnog ciklusa. Povećana koncentracija uree i amonijaka u krvi (Grubić i sar., 1997, Jovanović i sar. 1998) i drugim tkivima može da prouzrokuje nepoželjne posledice. One se odražavaju, između ostalog, na vitalnosti jajne ćelije i spermatozoida kao i na proces nidacije i implatacije embriona. Iz tog razloga se kao adsorbenti viška amonijaka koriste sredstva organskog ili neorganskog porekla (Killen, 1996., O Donnell i sar., 1996). S druge strane stočna hrana, pogotovo ona koja se koristi za ishranu goveda često je kontaminirana plesnima odnosno njihovim toksinima ili toksinima prisutnih bakterija. Prisustvo toksina u hrani kao i suviška amonijaka u rumenu i ambijentu veoma ozbiljno ugrožava proizvodne a posebno reproduktivne sposobnosti i zdravlje životinja a u drastičnijim slučajevima i njihov život. U poslednje vreme izuča-

vaju se i u praksu uvode adsorbenti amonijaka i toksina hrane neorganskog (na bazi zeolita, bentonita, aktivnog uglja i dr) i organskog porekla (Deodoraza na bazi ekstrakta biljke *Yucca schidigera* i dr). Najnoviji rezultati Nikolića i sar. (1999) upućuju da korišćenje antitoksičnog nutritivnog dodatka ATN (proizvod Service International, B. Palanka) sačinjenog na bazi zeolita pod komercijalnim nazivom "minazel-a" koji je sadržavao 90% klinoptilolita (ITNMS-Beograd) u kombinaciji sa aktivnim ugljem, živim ćelijama kvasca *Yea Sacc*¹⁰²⁶ nanešenim na organski nosač ima pozitivan uticaj na proizvodno reproduktivna svojstva i kvalitet mleka (tab. 9).

Slične rezultate u pogledu povećanja mlečnosti krava utvrdio je i Nešić (1999) ispitujući efikasnost korišćenja minazela (90% klinoptilolita), u količini od 0,5% u smeši koncentrata. U mleku krava koje su dobijale obrok u kome je utvrđeno prisustvo zearalenona, a pri tom dobijale minazel, utvrđena je za oko 50% manja količina toksina.

Tab. 9. Rezultati korišćenja antitoksičnog nutritivnog dodatka-ATN u ishrani krava (Nikolić i sar., 1999)

Pokazatelj	Kontrolna grupa	Ogledna grupa
Količina mleka(4%MKM),kg/dan	19,27	21,97
Mlečna mast, g/dan	759	841
Protein,g/dan	616	687
SM obroka/kg 4%MKM, g	985	900
Servis period, dana	171	127
Indeks osemenjavanja	2,7	2,0
Koncepcija, %	63,63	91,67

Antibiotici

Korišćenje antibiotika kao dodataka stočnoj hrani aktuelno je uglavnom u ishrani teladi zbog čega se, uglavnom, uključuju u zamene za mleko. Osnovna funkcija im je da spreče razvoj patogenih mikroorganizama i omoguće nesmetan razvoj korisne populacije mikroflore digestivnog trakta. Zahvaljujući tome doprinose boljem korišćenju hrane, ostvarenju većeg prirasta i povećanju odbrambenih sposobnosti organizma u razvoju. Jedan od njih, i u našoj zemlji ispitivan i korišćen je antibiotički dodatak "rumensin". Ovaj antibiotik(sa aktivnom materijom monensin-natrijum) je iz grupe jonoforra koji proizvodi *Streptomyces cinamonensis*. Kod preživara deluje na promenu odnosa isparljivih masnih kiselina u buragu tako što se povećava udeo propionske kiseline a smanjuje udeo sirćetne i mlečne što doprinosi boljem korišćenju energije, poboljšanju konverzije i ostvarenju većih prirasta u tovu.

U istraživanjima Adamovića i sar. (1983) junad u tovu koja su dobijala po 20mg aktivne supstance monensina, imala su u odnosu na kontrolnu grupu veći

dnevni prirast za 10,18%, manji utrošak koncentrata i silaže biljke kukuruza za 10,09 odnosno 9,41% i manje troškove ishrane za 9,44%. Ispitujući efikasnost korišćenja avotana (glikopeptidni neresorptivni antibiotik proizvod *Streptomyces candidus* sa aktivnom materijom avoparcin) Milošević i sar. (1994), dodajući 100mg avotana po kravi/dan u periodu od 100-150 dana laktacije, utvrdili su njegovu pozitivnu delotvornost na povećanje produkcije 4%FCM za 8,19% (sa 22,95 na 24,83 kg/dan) i veću efikasnost iskorišćavanja energije i proteina za 8,81 odnosno 8,77%. Pri istoj količini avotana ali kod krava veće mlečnosti (39,1 kg/dan) Moncoulon (1991) je utvrdio manje povećanje mlečnosti (3,71%). Slične rezultate povećanja mlečnosti (3,9-4,9%) navodi i Kelly (1990). U našoj zemlji, kao i u većini drugih zemalja dozvoljeno je korišćenje neresorptivnih antibiotika koji svoju funkciju obavljaju na nivou digestivnog trakta, pri čemu se neresorbuju i usled toga ne može se dokazati postojanje njihovih rezidua.

Probiotici

Probiotici predstavljaju kulture određenih korisnih mikroorganizama koji se daju životinjama putem hrane ili oralno. Ovi mikroorganizmi, (*Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus bifidus*, *Lactobacillus plantarum*, *Streptococcus faecium*, *Bacillus subtilis* i drugi slični), kao i postojeća mikroflora digestivnog trakta, svojim enzimima, doprinose varenju i iskorišćavanju hrane, produkuju vitamine i sprečavaju razvoj nepoželjne mikroflore. Zahvaljujući ovim i drugim efektima doprinose ostvarenju boljih proizvodnih i zdravstvenih performansi životinja povećavajući pri tome njihovu otpornost, posebno u nepovoljnim uslovima gajenja, i lakšem saniranju poremećaja izazvanih uticajem stresa. Mogu da se dodaju u obroke svih kategorija goveda (zavisno od koncentracije, odnosno preporuke proizvođača) do 30 g po grlu dnevno. Njihovim korišćenjem izbegavaju se određeni nepoželjni efekti koji su prisutni pri korišćenju antibiotika kao što su rezistentacija, rezidue, karenca, alergijske, toksične i druge neželjene manifestacije.

Prebiotici

Za razliku od probiotika prebiotici su nesvarljivi sastojci koji stimulišu rast i aktivnost određenih vrsta bakterija u digestivnom traktu životinje i na taj način doprinose njenom boljem zdravstvenom stanju (Šefer i Sinovec, 1998). Kao nesvarene materije, npr. manan oligosaharid, glukan (poreklom iz ćelijskog zida kvasca) i njima slične, dospevaju u distalne delove probavnog trakta (kolon) gde postaju selektivan supstrat za određene vrste bakterija doprinoseći pri tome razvoj eubioze poželjne mikroflore, odnosno, ekskreciji nepoželjne mikroflore putem fecesa. Mehanizam dejstva prebiotika objašnjava se time da se na površini bakterija nalaze lektini preko kojih se bakterije vežu za epitelne ćelije mukoze creva čija površina ima polisaharidnu strukturu koja odgovara strukturi lektina. U takvoj sredini manan oligosaharidi stvaraju kompleks manan-bakterija koji onemogućuje ostvarivanje

direktne veze između patogenih bakterija i površinskih ćelija zida creva. Tome ide u prilog okolnost da poželjne vrste bakterija sadrže enzim manazu koji ne dozvoljava stvaranje kompleksa čime se omogućuje selektivno vezivanje mananoligosaharida samo za patogene bakterije koje ne sadrže ovaj enzim. Jedan od najnovijih prebiotika, sa navedenim mehanizmima delovanja, je "Bio-Mos" - Alltech Inc USA.

Korišćenje probiotika i prebiotika u ishrani goveda ineresantno je posebno u ishrani teladi u najranijim fazama razvoja (pogotovo u uslovima ograničenog korišćenja antibiotika) u kojih su imunološki sistem i funkcija rumena nedovoljno razvijeni.

Ostali dodaci stočnoj hrani

Kompletnim obrocima ili smešama koncentrata za ishranu različitih kategorija goveda ili zamenama za mleko za ishranu teladi dodaju se, redovno ili po potrebi, i drugi dodaci kao što su izokiseline, korigenski ukusa i mirisa, antioksidansi, emulgatori, materije za povećanje homogenizacije i sipkosti smeša koncentrata i izvesan broj drugih dodataka u posebnim uslovima i za specijalnu namenu.

Zaključak

Uticaj ishrane na zdravlje reproduktivne i proizvodne performanse krava je veoma bitan i u toliko veći u koliko je njihov genetski potencijal na višem nivou. Takvi genetski potencijali podrazumevaju neophodnu primenu novih normativa o potrebama grla u hranljivim materijama, znatno veći kvalitet hrane, uz neizbežno uključivanje minerala, vitamina a po potrebi i drugih dodataka. Ovi dodaci doprinose odvijanju veoma složenih metaboličkih i fizioloških procesa u organizmu, boljem iskorišćavanju hrane i lakšem preveniranju i otklanjanju posledica stresa.

Primena ovakvih dodataka podrazumeva veoma dobar uvid u stanje i izraženost problema na farmi. Kvalitetan stručni timski rad omogućiće najadekvatniji izbor i način aplikacije dodataka, što je osnovna pretpostavka za ostvarenje željenih rezultata.

Literatura

1. Adamović M., Jovanović R., Stoićević Lj., Ljiljana Sretenović, Jovčin M., Vera Katić: efficiency of organically bound trace elements use in cow nutrition v Međunarodni Simpozijum "Novi trendovi u gajenju domaćih životinja" Biotehnologija u stočarstvu, Br. 5-6, 231-238. Beograd, 1999.
2. Adamović M., Nadežda Popović, Vera Matošić-Čajevac: Istraživanje učinka rumensina u uvodnom tovu junadi. Praxis veterinaria, br. 4-6., 133-137., Zagreb, 1983.
3. Adamović M., Radovanović M., Pavličević A., Jovanović R.: Značaj novijih saznanja o potrebama i izvorima mikroelemenata za ostvarenje proizvodno reproduktivnih

potencijala i zdravlje goveda. IV Savetovanje veterinarara Republike Srpske, Zbornik radova, 175-190., Teslić, 1997.

4. Atkins K.B., Erdman R.A., Vandersall J. H. : Dietary choline effects on milk yield and duoddenal choline floww in dairy cattle. *J. Dairy. Sci.*, 71, 109-116, 1998.

5. Bonomi NN.: Biotin auf die Milchleistung von italienischen HF Kuhen. Publikation Hofman la Roche P 1.99. 30, 1999

6. Barney A.: The effect of feeding zinc proteinate to lactating dairy cows. *Biotechnology in the Feed Industry. Proceedings of Alltech s Eleventh Annual Symposium*, 1995.

7. Čobić T., Bačvanski S., Sofija Vučetić: Proizvodnja i korišćenje silaže u ishrani stoke: Nolit, 46.Beograd, 1983.

8. Coulon J. B., Descouret F., Fonty A: Effect of foot lesions on milk production by dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 79, 44-49. (1996).

9. Donnell, Boland M., O Callaghan D.: Effect of supplement containing bioplex trace minerals, Sel-plex 50 and De-odorase on production parameters in dairy cows. Publ. University College Dublin, Department of animal science and production, 1996.

10. Driver, L.S., Grummer, R.R. Schultz, L.H.): Effects of feeding heat-treated soybeans and niacin to high producing cows in early lactation. *J. Dairy Sci.* 73:463, 1990.

11. Donoghue D.O., Broph R.O., Rath M., Boland M.P.: The effect of proteinated minerals added to the diet on the performance of post-partum dairy cows. *Biotechnology in The Feed Industry. Proceedings of Alltech s 11 th Annual Symposium*, Nottingham, 1995.

12. Deuchler K. N., Liliana S. Piperova, Erdman R.A.: Milk choline secretion as an indirect indicator of postrumonal choline supply. *J. Dairy Sci.* 81:238-242,1998.

13. Đorđević N., Koljajić N., Dinić B.:Korišćenje enzimskih dodataka kao stimulatora ili inhibitora aktivnosti mikroorganizama u silaži. *Savremena poljoprivreda*, 48. 149-174., Novi Sad, 1998.

14. Đorđević N., Koljajić V., Pavličević A., Jokić Ž.: Uticaj siliranja na promene i gubitke proteina u lucerki. *Biotehnologija u stočarstvu*, br. 1-2, 117. Beograd 1996.

15. Grubić G., Hristov S., Adamović M., Jovanović R.: Uticaj suficita proteina u obrocima na zdravstveno stanje krava. *Veterinarski glasnik*, vol. 51., br. 3-4, 127-135., Beograd, 1997.

16. Grubić G., Adamović M.: *Ishrana visokoproizvodnih krava*, (Monografija) Beograd, 1998.

17. Grubić G., Adamović M., Sretenović Lj., Stoićević Lj., Jovanović R.: Obezbeđenje aminokiselina u ishrani goveda. *Zbornik naučnih radova*, br. 1, 59-66, Beograd, 1996.

18. Harmon R. J.: Trace minerals and dairy cattle: Importance for udder health. *Biotechnology in the Feed Industry. Proceed. of Alltech's 14 th Annual Symposium*. Nottingham, 1998.

19. Heindl U.: Technological and nutritional aspects of safe food production. The role of enzymes in the future. *Symposium: Safe Feed Safe Food*, 1-15, The Netherlands, 1998.

20. Hemken R.W., Harmon R.J., Trammell S.: Selenium for dairy cattle: A role for organic selenium. *Biotechnology in the Feed Industry. Proceed. of Alltech's 14 th Annual Symposium*. Nottingham 1998.

21. Horner, J. L., Coppock, C. E. Moya, J.R. LaBore, J. M. Lanham, J. K.: Effect of niacin and whole cottonseed on ruminal fermentation, protein degradability and nutrient digestibility. *J. Dairy Sci.* 71:1239, 1988.
22. Howes D.: Biotehnoški aditivi u ishrani krava muzara, uticaj na proizvodne performanse. Prva Jugoslovenska prezentacija programa Alltech Inc., Novi Sad, 1996.
23. Hutjens, M. F.: Niacin in dairy cattle. *Natl Feed Ingrid. Assn. Nutrition Institute*, 1990.
24. Fraser, Diane L.: The limiting amino acids for milk production in the dairy cow. Ph.D. Thesis. *Universiti of Aberddin*, 1988.
25. Jovanović R., Adamović M., Stoićević Lj. Pavličević A., Ljiljana Sretenović, Dragica Nikitović: Rzutati korišćenja mlečno kiselih bakterija i enzima u siliranju stočne hrane. VII Simpozijum tehnologija stočne hrane, Tara, 1997.
26. Jovanović R., Ljiljana Sretenović, Adamović M., Stojićević Lj., Grubić G.: Urea concentration in cow blood serum as an indicator of reproductive parameters. *Madedonian journal of reproduction*, 4. 67-73, Ohrid, 1998.
27. Karl A. Dawson: Are rumen-stable enzymes the way to better dairy production efficiency. *Feeding Times*, Vol. 4.No2, 9-12, 1999.
28. Kelly.F.Elizabeht:A new use for a well-established product. *Home Mixer*.34-35. 1990.
29. Killen G.: The benefits of feed supplementation with yucca schidigera extracts and their mechanisms. *Feed Compounder*, 28-30., IX, 1996.
30. Koljajić V., Đorđević N. Negovanović D.: Korišćenje bakterijskih inokulanata pri spremanju silaže. *Biotehnologija u stočarstvu*, 5-6., 51-61., Beograd, 1998.
31. Manspeaker J.E., Robl M.G., Douglas C.W.: Helated minerals: Their role in bovine fertility. *Veterinary medicine* 951-956, USA, 1987.
32. Meeske R., Basson H.M., Cruzwagen C.W.: The effect of a lactic acid bacterial inoculant with enzymes on the fermentation dynamics, intake and digesribility of Ddigitaria eriantha silage, *Animal Feed Science and Technology* br. 81., 237-248, Amsterdam, 1999.
33. Monocuolon R.: Avoparcin 45 days before calving. *Production Laitiere Moderne*, No 210.1991.
34. Nešić S. Efikasnost korišćenja prirodnog zeolita "Minazel" u obrocima za ishranu krava u laktaciji. Izveštaj instituta PKB Agroekonomik, Beograd-Pad. Skela, 1999.
35. NRC: Nutrient requirements of dairy cattle. Sixthli revised edition, USA, 1989.
36. Ottou, J. F., Doreau, M.: Influence of niacin on in vitro ruminal fermentation and microbial synthesis depending on dietary factors. *Anim. Feed Sci. Tech.* 58(3-4):187-199, 1996.
37. Pavličević A., Adamović M., Stoićević Lj., Nikolić P., Nešić S.: Efikasnost siliranja lucerke sa dodatkom kukuruza i bakterijsko enzimskog inokulanta. *Zbornik naučnih radova. PKB INI Agroekonomik*, Beograd, 1999.
38. Popović Z., Marina Vukić Vranješ: Organski vezani mikroelementi i žive ćelije kvasca u ishrani muznih krava. *Farmer*. br. 12., Novi Sad, 1998.
39. Robert J. C., Dussert L.: Influencing Factors for Vitamins Requirements of Ruminants. *Literature Review, Cattle, Rhone-Poulenc*, 1998.

40. Skaar, T.C., Grummer, R.R., Dentine, M.R. Stauffacher, R.H.): Seasonal effects of prepartum and postpartum fat and niacin feeding on lactation performance and lipid metabolism. *J. Dairy Sci.* 72:2028,1989.
41. Smith K. L., Hogan J.S., Weiss W.P.: Dietary vitamin E and selenium affect mastitis and milk quality. *J. Anim. Sci.*, 75: 1659-1665,1997.
42. Spears J.W., Hutcheson D.P., Chirase N.K., Kegley E.B.: Effects of zinc methionine and injectable cooper preslupping on performance and health of stressed cattl. *J. Anim. Sci. Vol. 69. Suppl. 1*, 1991.
43. Sretenović Ljiljana, Adamović M., Jovanović R., Stoićević Lj., Grubić G., Vesna Nikolić: Ispitivanje organski vezanog selena u obrocima visokomlečnih krava u ranoj laktaciji. VII Savetovanja veterinarara Srbije, Zlatibor, 1994.
44. Sretenović, Ljiljana, Jovanović, R., Adamović, M., Milošević, M.: Organski vezan selen u ishrani visokomlečnih krava. *Biotehnologija u stočarstvu*, 3-4., 69-76., Beograd,1999.
45. Sretenović, Ljiljana, Jovanović, R., Adamović, M., Milošević, M.: The Influence Of Beta Carotene On Reproductive And Productive Traits In High Yielding Dairy Cows V Međunarodni Simpozijum "Novi trendovi u gajenju domaćih životinja" *Biotehnologija u stočarstvu*, br. 5-6, 221-229, Beograd, 1999.
46. Stamatović S., Šamanc H.: *Ketoza krava*, Beograd, 1983.
47. Stoićević Lj., Adamović M., Jovanović R., Jovičin M., Nešić S.: Uticaj živih ćelija kvasca/*Sacharomyces cerevisiae*¹⁰²⁶ /na produkciju mleka i fiziologiju varenja hrane visokomlečnih krava. *Savremena poljoprivreda*, Vol.,48., br., 1-2., 175-179. Novi Sad, 1998.
48. Stoićević Lj. Jovanović R., Adamović M., Ljiljana Sretenović, Grubić G.. Efekti korišćenja glukogenog dodatka u preveniranju ketoze visokomlečnih krava. IX Savetovanje veterinarara Srbije, Zlatibor, 1996.
49. Šefer D., Sinovec Z.: Primena biotehnologije u ishrani. *Zbornik radova I*, 119-130. VII Kongres Veterinarara Srbije, Beograd, 1998.
50. Šimek M., Dvoržak R.: Mineral inorganic form and mineral proteinates /Zn, Cu, Mn/ in rations for beef cattle. 46-th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Prag, 1995.
51. Vandergrift B.: Mineral Proteinates in the Anim. Feed Industry. *Feed magazine*, 1995.
52. Xu S., Harrison J.H., Chalupa W., Sniffen C., Julien W., Sato H., Fujieda T., Watanabe K., Ueda T., Suzuki H.: The effect of ruminal bypass lysine and methionine on milk yield and composition of lactating cows. *J. Dairy Sci.* 81: 1062-1077., 1998.
53. Yi, Z., R. O. Keellms, B. L. Roeder: Effects propylen glycol admiistration has on blood metabolites in periparturient holstein dairy cows. *Book of abstracts of the 50 th annual meeting of the European association for animal production*,180, Zurich,1999.
54. Zeremski D.: Potrebe preživara u aminokiselinama. *Krmiva*, br. 9-10, Zagreb, 1988.
55. Zinn R.: Enzymes to the rescue in boosting beef cattle performance *Feeding Times*, Vol.4. No2, 9-12, 1999

UDC: 636.2 : 636.098.7
Review paper

RECENT ADVANCES IN USING SUPPLEMENTS IN CATTLE FEEDING

*M. Adamović, G. Grubić, A. Pavličević, Lj. Stoićević, R. Jovanović**

Summary

This review considers using different supplements in feeding the most sensitive categories of cattle with high genetic potential, cows in postpartal period and calves in the first few weeks of age.

There are discussions about the results of recent research in using trace minerals in organic complexes in relation to inorganic form. There are also effects of using vitamin A, (-carotene, biotin, absorbents of toxic matter (micotoxine and ammonia), benefits of enzymes, buffers in rumen, bacterias of lactic acid and other supplements for diet and feeds.

The results of investigation show that nutritional supplements can improve physiological and metabolic processes in body, give better health, better feed efficiency, successful reproduction and production performance, easier prevention and stress consequence relief.

Key words: cattle, trace minerals, vitamins, bacterias, enzymes, yeast, absorbents, buffers.

* Milan Adamović, Ph. D., Ljubiša Stoićević, B. Sc., Institute PKB Agroekonomik, Beograd-Pad. Skela, Goran Grubić Ph. D, Professor, Arandel Pavličević Ph. D., Profesor, Faculty of Agriculture Zemun, Rade Jovanović, M.Sc., Maize Research Institute, Zemun.