

**ACIDOZA BURAGA: MOGUĆNOST PREVENIRANJA
KORIŠĆENJEM MINERALNIH SMEŠA SA PUFERNIM
DEJSTVOM******RUMEN ACIDOSIS: POSSIBILITIES OF PREVENTION USING OF
MINERAL MIX WITH BUFFERING EFFECT*****H. Šamanc, V. Stojić, M. Adamović, I. Vujanac, B. Petrujkić****

Poremećaji u procesima razlaganja hrane u predželucima i nastala acidoza prouzrokuju mnogobrojne patološke procese, uključujući i morfološke promene sluzokože buraga. Prvo se smanjuje motorička aktivnost predželudaca i usporava se pasaža sadržaja. Zatim nastaju ruminitis i parakeratoza. Kao posledica toga značajno se smanjuje resorptivna površina sluzokože buraga i stepen resorpcije proizvoda razlaganja hrane. Njihov smanjen priliv može da naruši metaboličku ravnotežu, pre svega stabilnost energetskeg metabolizma. Imajući u vidu da je kod acidoze buraga smanjen apetit, onda je sasvim razumljivo što je krajnji rezultat ovih poremećaja smanjena proizvodnja mleka.

U ovom radu se razmatraju novija saznanja o uzrocima nastanka i posledicama koje nastaju usled acidoze buraga, pre svega visoko proizvodnih krava u prva dva do tri meseca laktacije. Utvrđeno je da se acidoza buraga može uspešno da prevenira korišćenjem mineralnih smeša sa pufernim dejstvom, na bazi bentonita, zeolita, magnezijum oksida i natrijum bikarbonata (Mix Plus). Uključivanje ove mineralne smeše u koncentrat (u količini od 1%) pored preveniranja acidoze buraga doprinosi povećanju količine mleka i sadržaja masti u mleku.

Ključne reči: krava, burag, acidoza, preventiva

Uvod / Introduction

U poslednje dve decenije sve je više publikacija u kojima se razmatraju mnogobrojni mehanizmi odgovorni za nastajanje acidoze buraga kod junadi

* Rad primljen za štampu 3. 4. 2006. godine

** Dr Horea Šamanc, redovni profesor, dr Velibor Stojić, redovni profesor, Ivan Vujanac, asistent, Fakultet veterinarske medicine, Beograd; dr Milan Adamović, naučni savetnik, ITNMS, Beograd, Branislav Petrujkić, dipl. vet. istraživač saradnik na projektu 6807

u tovu i krava u laktaciji. Acidoza buraga predstavlja poremećaj varenja hrane koga u osnovi karakteriše prekomerno nakupljanje mlečne kiseline u sadržaju buraga kao posledica ishrane prekomernim količinama lako svarljivih ugljenih hidrata. U sadržaju buraga progresivno se povećava broj bakterija koje proizvode mlečnu kiselinu, a opada zastupljenost vrsta koje za svoje metaboličke potrebe koriste ovu kiselinu.

Kvantitativne i kvalitativne promene u sastavu bakterijske flore su posledica naglih promena u hemijskom sastavu i elektrohemijskoj reakciji sadržaja buraga. *Streptococcus bovis* proizvodi mlečnu kiselinu u procesu razlaganja ugljenih hidrata i vrlo brzo postaje dominantna vrsta mikroorganizama u sadržaju buraga. Kako proces napreduje dalje, drastično se smanjuje zastupljenost *Megasphaera elsdenii* i *Selenomonas ruminantium*, kao i drugih vrsta bakterija, koje za svoje metaboličke potrebe, koriste mlečnu kiselinu. Pri daljem smanjenju elektrohemijske reakcije usporava se razmnožavanje bakterije *Streptococcus bovis*, ali zato laktobacili nastavljaju da proizvode mlečnu kiselinu i doprinose daljem povećanju koncentracije mlečne kiseline u sadržaju buraga. Na ovaj način se zaokružuje jedan niz lančanih reakcija koje se aktiviraju zbog unošenja hrane sa većim količinama lako svarljivih ugljenih hidrata [3, 12].

Kao što je već navedeno obroci krava u prvoj fazi laktacije sadrže značajno veće količine lako svarljivih ugljenih hidrata. Zbog toga u toku dana nastaju velike promene u elektrohemijskoj reakciji sadržaja buraga, a najniže vrednosti pH sredine se uočavaju u toku noći i u ranim jutarnjim časovima (dnevna kolebanja ili oscilacije elektrohemijske reakcije sadržaja buraga). Održavanje optimalnog nivoa kiselosti tečnog sadržaja buraga posebno je izraženo kod visokomlečnih krava u prvoj fazi laktacije, kada moraju da pojedu velike količine hrane. Odstupanje pH vrednosti sadržaja buraga od fizioloških vrednosti (6,2-6,8) ima kao posledicu nepovoljan uticaj na razvoj mikroflore buraga, a time i procese varenja hrane, što se negativno odražava na proizvodnju i sadržaj masti u mleku. Uzroci acidoze buraga najčešće su upotreba suviše vlažnih i kiselih hraniva, nedovoljno vlakana u obroku, veća količina sitno mlevenih ugljeno-hidratnih hraniva i manji broj hranjenja, odnosno suviše dug raspon između dva obroka. U ovakvim slučajevima sve više se smanjuje lučenje pljuvačke, koja je inače prirodni regulator elektrohemijske reakcije sadržaja buraga. Ovi problemi su posebno izraženi u letnjim mesecima, u vezanom sistemu držanja, kada se zbog visoke spoljašnje temperature naglo smanjuje količina pojedene hrane. Pod ovakvim uslovima hrana je podložna kvarenju, silaža refermentiše, stvaraju se plesni koje proizvode mikotoksine, što ceo problem čini većim i težim za rešavanje. Za održavanje 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 kao što su bentonit, zeolit, magnezijum oksid i natrijum-bikarbonat i njima slični materijali. Dodaju se u krmne smeše u količini od 1 do 2 posto [1, 2, 5, 6, 10, 11, 17, 20, 21].

Pored toga što ovi materijali doprinose regulisanju kiselosti sadržaja buraga, ispoljavaju i druge korisne efekte. Magnezijum oksid doprinosi boljoj re-sorpciji sirćetne kiseline. Bentonit i zeolit vezuju mikotoksine, višak amonijaka, teške metale, radionuklide, suvišnu vodu i drugo. Bentonit pored navedenog usporava prolaženje hrane kroz digestivni trakt, što doprinosi njenom boljem va-renju i iskorišćavanju [1, 16, 17].

Materijal i metode rada / *Materials and methods*

U ogled su uključene dve grupe od po 129 krava (kontrolna i ogledna) holštajn rase na gazdinstvu Padinska Skela, PKB Korporacije. Krave su držane na vezu u staji zatvorenog tipa. Krave ogledne grupe, za razliku od kontrolne grupe, dobijale su krmnu smešu u koju je bila uključena mineralna smeša sa puferkim dejstvom u količini od 1 posto. Mineralna smeša na bazi prirodnih mineralnih siro-vina (bentonit i zeolit), magnezijum oksid i natrijum bikarbonat (komercijalni naziv Mix PLUS) proizvedena je u Institutu za nuklearne i druge mineralne sirovine u Beogradu. Kontrola potrošnje hrane obavljena je svakodnevno, a pH sadržaja buraga je meren mesec dana nakon hranjenja krava krmnom smešom u koju je dodata mineralna smeša. Uzorci sadržaja buraga su uzimani u ranim jutarnjim časovima (5 h) i četiri časa posle davanja jutarnjeg obroka (10 h). Za uzimanje sadržaja buraga korišćena je specijalna sonda sa zatvaračem kako bi se one-mogućilo mešanje sadržaja sa pljuvačkom prilikom sondiranja. Sadržaj buraga za ispitivanje je uziman od po 10 krava iz kontrolne i ogledne grupe. Elektrohemijska reakcija u uzorcima sadržaja buraga je merena na pH metru (WTW 330 i) nepos-redno posle uzorkovanja. Iz svakog uzorka sadržaja buraga odmah posle mere-nja elektrohemijske reakcije napravljen je nativni preparat za mikroskopski pre-gled. U vidnom polju su izbrojane prisutne infuzorije i procenjena je njihova pok-retljivost. Istog dana merena je količina mleka i uzimani su uzorci mleka u kojima je utvrđivan sadržaj masti i proteina. Hemijska analiza mleka je izvedena automat-skim aparatom Milkoskan.

Rezultati i diskusija / *Results and discussion*

Rezultati ispitivanja elektrohemijske reakcije pH sadržaja buraga kra-va kontrolne i ogledne grupe prikazani su u tabeli 1.

Iz prikazanih rezultata jasno se vidi da je korišćenje mineralne smeše Mix PLUS povoljno uticalo na pH sadržaja buraga pre jutarnjeg hranjenja i posle toga. To jasno ukazuje da prisustvo mineralne smeše u sadržaju buraga omo-gućava održavanje elektrohemijske reakcije u kontinuitetu u fiziološkim grani-cama ($x = 6,79 \pm 0,89$ do $6,92 \pm 1,01$). Praktično, vrednost pH sadržaja buraga je stabilna i približno ista pre i posle uzimanja obroka. Osim toga, kod ove grupe krava bile su veoma male pojedinačne razlike, što nije bio slučaj kod krava kon-trolne grupe, kod kojih je pH sadržaja buraga bio na donjoj fiziološkoj granici, a

kod nekih životinja ispod te granice ($6,01 \pm 2,8$ do $6,25 \pm 1,5$). U takvim slučajevima životinje ne uzimaju dovoljno hrane u jutarnjem obroku i najčešće velike količine hrane ostaju u jaslama sve do davanja narednog obroka (slika 1 i 2). Slične rezultate, pri korišćenju iste mineralne smeše, u ishrani krava u ranoj laktaciji utvrdili su Adamović i sar [1] i Vujanac i sar [19].

Tabela 1. *Elektrohemijska reakcija (pH) sadržaja buraga krava pre i posle uzimanja hrane*
Table 1. Electrochemical reaction (pH) of rumen content before and after taking feed

Vreme uzimanja sadržaja buraga / <i>Time of taking rumen content</i>	pH sadržaja buraga / <i>pH of rumen content</i>		Statistička značajnost / <i>Statistical significance</i>
	Ogledna grupa / <i>Experimental group</i> (n 10)	Kontrolna grupa / <i>Control group</i> (n 10)	
Pre davanja hrane (5 h) / <i>Before administration of feed (5 h)</i>	$6,79 \pm 0,89^*$	$6,25 \pm 1,5$	$p < 0,05$
Posle davanja hrane (10 h) / <i>After administration of feed (10 h)</i>	$6,92 \pm 1,01$	$6,01 \pm 2,8$	$p > 0,05$



Slika 1. *Krmni sto krava ogledne grupe četiri časa nakon hranjenja*
Figure 1. Feeding floor of experimental group of cows 4 hours after feeding



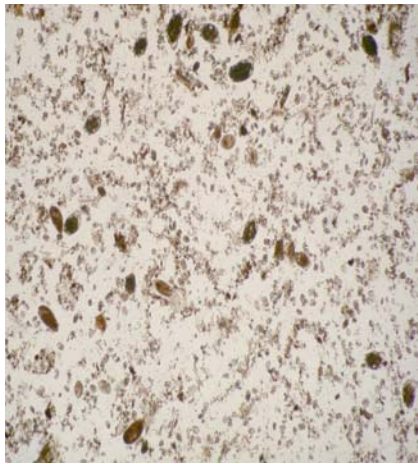
Slika 2. *Krmni sto krava kontrolne grupe četiri časa nakon hranjenja*
Figure 2. Feeding floor of control group of cows 4 hours after feeding

Ovi podaci upućuju na zaključak da planskoj ishrani krava na početku laktacije treba da prethodi prelazni period prilagođavanja organa za varenje,

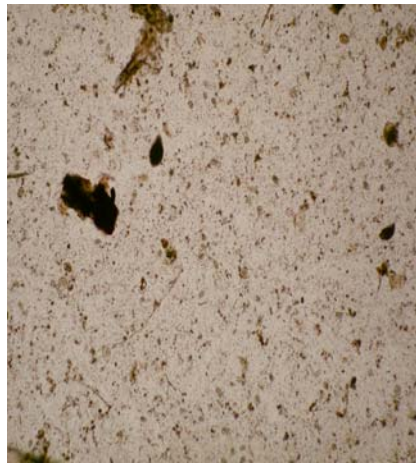
posebno predželudaca, na ishranu velikim količinama koncentrovane hrane. U prilog tome govori i činjenica da pri nastajanju acidoze buraga koliko god da je važno nekontrolisano stvaranje velike količine mlečne kiseline, isto toliko je značajno i to što je koriste neke vrste bakterija. Zbog toga neki istraživači konstatuju da u etiologiji acidoze buraga podjednak značaj imaju i *Streptococcus bovis* i *Megasphaera elsdenii* [9]. Kao što je poznato *Megasphaera elsdenii* ne može da razlaže skrob, dok *Streptococcus bovis* raspolaže enzimima kojima razlaže skrob do maltoze. Oba ova mikroorganizma mogu dalje da razlažu maltozu, stim što *Streptococcus bovis* proizvodi mlečnu kiselinu, dok *Megasphaera elsdenii* je koristi za svoje metaboličke potrebe. Stepenn efikasnosti korišćenja maltoze kod dve vrste mikroorganizama zavisi od elektrohemijske reakcije sadržaja buraga [9, 12, 16]. Ukoliko je pH kiseliji daleko su povoljniji uslovi za razlaganje maltoze pod uticajem bakterije *Streptococcus bovis*. Pošto se tom prilikom oslobađaju velike količine mlečne kiseline pH sadržaja buraga postaje još kiseliji i samim tim populacija ove vrste bakterija se sve više brojno povećava. Na drugoj strani, naglo se smanjuje prisustvo bakterija koje mogu da koriste mlečnu kiselinu, pogotovo *Megasphaera elsdenii* koja treba da je najaktivnija u tom periodu. To praktično znači da u optimalnim uslovima varenja, bakterije za svoje potrebe mogu da koriste mlečnu kiselinu, a pri tome samo male količine da ostanu, resorbuju se i uključe u druge metaboličke tokove. U takvim uslovima elektrohemijska reakcija sadržaja buraga i krvi bitno se ne menja u odnosu na fiziološke vrednosti. Kada se poremete procesi varenja i stvaraju velike količine mlečne kiseline, pH sadržaja opada niže od 5,5, smanjuje se motorička aktivnost i usporava pasaža sadržaja iz buraga, pa se zato smanjuje resorpcija hranljivih materija i sve više povećava opasnost od opšte acidoze. Ključni regulatorni činilac za očuvanje acido-bazne ravnoteže buraga je svakako bikarbonatni pufer. Međutim, u uslovima acidoze buraga, smanjuje se lučenje pljuvačke i zbog toga mnogo manje količine bikarbonata dospevaju u sadržaj buraga. Efikasnost prispele, ali mnogo manje količine bikarbonata, skoro je bez značaja zbog nastale atonije predželudaca i nedovoljnog mešanja sadržaja u buragu. Zbog atonije se smanjuje stepen resorpcije nastalih kiselina i potpuno minimizira uloga bikarbonatnog pufera. Bentonit i zeolit se ubrajaju u grupu prirodnih alumosilikatnih minerala koji imaju izraženu površinsku aktivnost, koja je posledica površinskog naelektrisanja. Njihova hemijska aktivnost može da se kontroliše i usmerava, što im daje mogućnost široke primene. Hemijska stabilnost osnovne strukture, pri različitim pH vrednostima, kao i bazne hemijske osobine čini ih interesantnim i za primenjivanje u industriji stočne hrane, odnosno u ishrani domaćih životinja. Obe grupe ovih minerala imaju puferisku aktivnost.

U kiseljoj sredini katjonskom izmenom vežu H^+ jon a oslobađaju kation koji se prirodno nalazi u izmenljivom položaju, što kao rezultat ima povećanje pH sredine. Ove promene se dešavaju samo dok se ne postigne neutralna sredina (pH 7). Pri povećanju pH i prelaskom u alkalnu sredinu, prisustvo ovih minerala uzrokuje sniženje pH na neutralnu vrednost. Rivera i sar [11], dokazali su

da zeolit ima tendenciju da neutrališe vodenu sredinu bez obzira da li treba da služi kao donor ili akceptor protona, što ukazuje na njegov amfoterni karakter. Ovo je naročito važno kada se ovi minerali upotrebljavaju zajedno sa MgO, kao što je slučaj u ovom istraživanju. Prisustvo MgO ($Mg(OH)_2$) u vodenoj sredini uzrokuje povišenje pH i prelazak u alkalnu sredinu, što nije poželjno. Upotrebom mineralne smeše sačinjene od bentonita, zeolita, magnezijum-oksida i natrijum bikarbonata obezbeđuju se uslovi da sredina u buragu bude optimalna.



Slika 3. *Nativni preparat sadržaja buraga krava ogledne grupe*
Figure 3. Native preparation of rumen content of experimental cows



Slika 4. *Nativni preparat sadržaja buraga krava kontrolne grupe*
Figure 4. Native preparation of rumen content of control cows

Osim što prouzrokuje kvalitativne i kvantitativne promene bakterijske flore, acidoza utiče i na brojnu zastupljenost i pokretljivost infuzorija u sadržaju buraga [10]. Ispitivanje prisustva infuzorija u nativnim preparatima uzoraka sadržaja buraga ustanovljene su značajne razlike između rezultata dobijenih kod krava kontrolne i ogledne grupe. Kod krava kontrolne grupe značajno je manji broj infuzorija u vidnom polju ($n = 8$), pogotovu male i srednje veličine dok velikih ima veoma malo, jedna do dve u vidnom polju. Kod krava ogledne grupe u pregledanim uzorcima je ustanovljeno tri puta više infuzorija u vidnom polju ($n = 24$) i zastupljene su sve tri vrste: male, srednje i velike. Za razliku od krava kontrolne grupe, kod kojih su infuzorije u uzorcima buraga malobrojne i slabo pokretljive, kod krava ogledne grupe infuzorije su „živahne” i veoma pokretljive (slika 3 i 4).

Rezultati ispitivanja dnevne količine i sastava mleka tridesetog dana ogleda kod krava kontrolne i ogledne grupe prikazani su u tabeli 2.

Tabela 2. Količina i sastav mleka
Table 2. Quantity and composition of milk

Pokazatelj / Indicator	Kontrolna grupa / Control group	Ogledna grupa / Experimental group	Indeks kontrola=100 / Control index=100
Namuženo mleko, kg/kravi/dan / Milked milk, kg/cow/day	24,24	25,74	106,17
Korigovano mleko (4% masti), kg/kravi/dan / Corrected milk (4% fat), kg/cow/day	21,53	23,94	111,19
Mlečna mast, % / Milk fat, %	3,39	3,53	104,12
Mlečna mast, kg/dan / Milk fat, kg/day	0,822	0,909	110,58
Proteini, % / Proteins, %	2,88	2,89	100,34
Proteini, kg/dan / Proteins, kg/day	0,698	0,744	106,59

Iz prikazanih rezultata u tabeli 2 jasno se uočava da dodatak mineralne smeše pozitivno utiče i na količinu namuženog mleka, odnosno korigovanog mleka na 4 posto masti (kg/kravi/dan). Dnevna količina korigovanog mleka na 4 posto masti je za 11,19 posto veća kod krava ogledne u poređenju sa dobijenom količinom kod krava kontrolne grupe. Potpuno je ista situacija i kada je u pitanju količina mlečne masti (kg/dan). Ostvareni rezultati o količini i sastavu mleka približni su onima koje su, koristeći slične dodatke sa puferskim dejstvom Garsia i sar [7, 8], Nikkha i sar [11] i Adamović i sar [1].

Zaključak / Conclusion

Acidoza buraga je veoma značajan patofiziološki poremećaj krava u intenzivnom uzgoju, pogotovo u ranoj fazi laktacije kada se u ishrani koriste visoko energetska koncentrovana hraniva. Korišćenje mineralne smeše na bazi bentonita, zeolita, magnezijum oksida i natrijum bikarbonata stabilizuje i održava pH sadržaja buraga u fiziološkim granicama (6,79 do 6,92) i sprečava nastajanje acidoze buraga. Kod krava kontrolne grupe pH sadržaja buraga je bio na donjoj fiziološkoj granici (6,01 do 6,25), a kod nekih životinja niže od te granice. Dodavanjem ove mineralne smeše u koncentrat (1 %) obezbeđuju se povoljni uslovi za aktivnost i brojnu zastupljenost svih vrsta infuzorija u sadržaju buraga. Dnevna količina proizvedenog mleka i dobijene mlečne masti je za 10 posto veća kod krava ogledne u odnosu na krave kontrolne grupe.

Literatura / References

1. Adamović M., Tomašević-Čanović Magdalena, Daković Aleksandra, Lemić J., Grubić G., Adamović O., Stojanović B., Radivojević M.: X simpozijum „Tehnologija hrane za životinje”, V. Banja, 2003. - 2. Aldrich J. M., Muller L. D., Varga G. A., Griel L. C.: J. Dairy Sci., 76, 1091, 1993. - 3. Dirksen G.: Rumen function and disorders related to production disease, Page 350 in Proc. VII Int. Conf. Dis. Farm Anim. Cornell Univ., Ithaca, 1989. - 4. Eng K.S., Bechtel RR., Hutcheson D.: Pres. Eng. Inc. San Antonio Texas 15-25, 2002. - 5. Galindo J., Elias A., Cardero J.: Cuban. J. Agric. Sci. 16, 277, 1984. - 6. Galindo J., Michelena B. J., Morffi N.: J. Agric. Sci. 24, 177, 1990. - 7. Garcia Lopez R., Elias A., Perezdelapaz J., Gonzales G.: The utilization of zeolite by dairy cows. I. The effects of milk composition Cuban. J. Agric. Sci. 22, 23. 1988. - 8. Garcia Lopez R., Elias A., Menchaca M. A.: The utilization of zeolite by dairy cows. II. Effect on milk composition. Cuban. J. Agric. Sci. 26, 131. 1992. - 9. Kung L., Hession A. O.: J. Anim. Sci., 73, 250, 1995. - 10. Nikkhah A., Goodarzi R., Mraie Ashtiani: Iranian journal of agricultural sciences 31. Teheran, 2000. - 11. Nikkhah A., Safamehr R., Moradi M.: Vol. 135. Elsevier edition. 13th International Zeolite Conference, zeolites and mesoporus materials at the dawn of 21st century Montpellier, France, 2001. - 12. Nocek E. J.: J. Dairy Sci., 80 1005, 1997. - 13. Rivera A., Rodriguez-Fuentes G., Altshuler E.: Microporus, Mesoporus Materials 40, 173-179, 2002. - 14. Robinson J. A., Smolenski W. J., Greening R. C., Ogilvie M. L., Bell R. L., Barsuhn K., Peters J. P.: J. Anim. Sci., 70 (Suppl.1), 1992. - 15. Russell J. B.: Ecology of rumen microorganisms: energy use. Page 74 in Aspects of digestive Physiology and Ruminantes, Proc. 30 Int. Congr., Cornell Univ. Press, Ithaca, 1986. - 16. Russell J.B., Sharp W. M., Baldwin R. L.: J. Anim. Sci., 48, 251, 1979. - 17. Sanders K. J., Richardsom C. R., Holthaus D. L.: J. Anim. Sci. 74 (suppl.1), 1996. - 18. Tomašević-Čanović Magdalena, Daković Aleksandra, Matijašević S., Radosavljević-Mihajlović Ana, Adamović M., Stojišić D.: Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik, 9., 1, 343-352, Beograd, 2003. - 19. Tomašević-Čanović Magdalena, Dumić M., Olivera Vukićević, Aleksandar Daković, Milošević S., Avakumović Đ., Rajić I.: Organski modifikovani klinoptilolitsko hejlanditski tuf, organomineralni adsorbent mikotoksina – postupak za proizvodnju i primenu, Patent P-838/00, 2000. - 20. Vicini J. L., Cohick W. S., Clarrk J. H., Mc Cutcheon S. N., Bauman D.E.: J. Dairy Sci. 71, 1232, 1988. - 21. Vujanac I., Adamović M., Šamanc H., Petrujkic B., Dimitrijević B.: 7th Clinica Veterinaria, 284-288, Ohrid, 2005.

ENGLISH

RUMEN ACIDOSIS: POSSIBILITIES OF PREVENTION USING MINERAL MIX WITH BUFFERING EFFECT

H. Samanc, V. Stojic, M. Adamovic, I. Vujanac, B. Petrujkic

Rumen acidosis is a very important pathophysiological disorder in intensive productive dairy cows, it is mostly a problem in early lactation when highly concentrated feeds are used in nutrition. The use of mineral salt mix based on bentonite, zeolite, magnesium oxide and sodium bicarbonate stabilizes and maintains pH of ruminal fluid in physiological values (6,79 to 6,92) and prevents the occurrence of rumen acidosis. In cows in the control group, the pH of ruminal fluid was at a low physiological level (6.01 to 6.25) and in some animals even lower.

By adding this mixture of mineral salts to the concentrated part of feed (1%) optimal conditions are provided for activity and adequate numerous distribution of all species of infusoria in the rumen. The daily amount of milk produced and milk fat as well was 10 percent bigger in the experimental compared to the control group of cows.

Key words: cow, rumen, acidosis, prevention

РУССКИЙ

АЦИДОЗ РУБЦА: ВОЗМОЖНОСТЬ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПОЛЬЗОВАНИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ СМЕСЕЙ С БУФЕРНЫМ ДЕЙСТВИЕМ

Х. Шаманц, В. Стоич, М. Адамович, И. Вуянац, Б.Петруйкич

Ацидоз рубца очень значительное патофизиологическое нарушение коров в интенсивном выращивании, почти в ранней фазе лактации, когда в кормлении пользуются высоко энергетические концентрированные корма. Пользование минеральной смеси на базе бентонита, zeолита, окиси магния и бикарбоната натрия стабилизирует и одерживает *pH* содержания рубца в физиологических границах (6,78 до 6,92) и предупреждает возникновение ацидоза рубца. У коров контрольной группы *pH* содержания рубца было на нижней физиологической границе (6,01 до 6,25), а у некоторых животных ниже той границы. Добавление этой минеральной смеси в концентрат (1%) обеспечивает благоприятные условия для активности и численную представленность всех видов инфузорий в содержании рубца. Дневное количество произведённого молока и полученного молочного жира 10 процентно больше у коров опытной в отношении коров контрольной группы.

Ключевые слова: коровы, ацидоз рубца, предупреждения