

PRIMENA SAVREMENIH BIOTEHNOLOGIJA U CILJU POVEĆANJA KOLIČINE I KVALITETA MLEKA

LJILJANA SRETENOVIĆ, MILAN M. PETROVIĆ,
MILAN P. PETROVIĆ, STEVICA ALEKSIĆ¹

*IZVOD: U radu su predstavljeni efekti primene preparata YEASTURE u obroci-
ma visokomlečnih krava i njegov uticaj na količinu i kvalitet mleka. Uključivanje
ovog preparata u obroke imalo je cilj da prevaziđe brojne probleme koji prate
visoku proizvodnju mleka a koji se generiraju već u periodu zasušenja. Ovaj pre-
parat sastoji se od živih ćelija kvasaca selekcionisanih od tri soja *Saccharomyces
cerevisiae*, u kombinaciji sa probiotskim bakterijama i enzimima (*Lactobacillus
casei*, *Streptococcus faecium*, *Aspergillus oryzae*, *Lactobacillus acidophilus*, 1,3-
b i 1,6 D-Glucan, hemicellulase, Protease, cellulase, Alpha amylase). Efekti su
ispitani na 60 Holštajn-frizijskih krava koje su dobijale 10 g preparata dnevno u
periodu 15 dana pre telenja pa do 60-tog dana laktacije. Njegova aplikacija uti-
cala je na poboljšanje varenja suve materije iz kabastih hraniva čime može da se
objasni i povećanje ne samo količine mleka već i poboljšanje njegovog kvaliteta.
Jednovremeno došlo je do smanjivanja broja somatskih ćelija što ukazuje i na
popravljanje zdravstvenog stanja vimena krava.*

Ključne reči: mleko, svarljivost, somatske ćelije, kvasac, probiotici, enzimi.

UVOD

Dobro je poznato da je visoka proizvodnja mleka praćena brojnim problemima koji se generiraju već u periodu zasušenja. U novije vreme period koji obuhvata 3 nedelje pred telenje (kasni zasušni period) i prve dve nedelje laktacije (rani postpartalni priod) naziva se tranzicioni period. U ovom vremenu krava prelazi iz jednog relativno mirnog perioda u najvišu fazu produktivnosti u svom proizvodnom ciklusu. Pravilna ishrana krava u periodu tranzicije je od neobično velike važnosti za celu buduću laktaciju. Cilj je da se postigne vrh proizvodnje u prvih 5–6 nedelja laktacije i da se očuva kontinuitet u proizvodnji mleka.

¹Originalni naučni rad / *Original scientific paper*

Dr Ljiljana Sretenović, naučni savetnik; dr Milan M. Petrović, naučni savetnik; dr Milan P. Petrović, naučni savetnik; dr Stevica Aleksić, naučni savetnik, Institut za stočarstvo, Beograd–Zemun.

Zadatak nutricionista je da sve eventualne greške učinjene u predhodnoj laktaciji koriguju, bilo da se radi o telesnoj kondiciji ili deficitu odnosno suficitu u hranljivim i pojedinačnim nehranljivim materijama koji su od esencijalne važnosti za postizanje visoke proizvodnje i dobre reprodukcije, pripreme kravu za buduću laktaciju, i time izbegnu sve probleme koji se često javljaju u ranom postpartalnom periodu.. Ocena telesne kondicije koja se procenjuje na osnovu statusa telesnih rezervi u različitim fazama laktacionog ciklusa u predelu korena repa vrlo je koristan i praktičan metod uvida u stanje kondicije grla. Postoji više sistema za procenu telesne kondicije krava. U mnogim zemljama je u upotrebi sistem ocenjivanja ocenom u opsegu od 1 do 5 sa intervalima promena od 0.25 kao što je opisao Edmonson i sar. (1989). Prema ovom sistemu ocene poželjna telesna kondicija grla u periodu kraja laktacije i zasušenom periodu treba da se kreće u intervalu od 3.25 do 4.25. Sve ocene iznad ovih vrednosti ukazuju da su grla pretovljena i da su kandidati za mnoge metaboličke poremećaje.

Pored izbalansiranosti obroka u pogledu osnovnih hranljivih materija, korišćenje dodatka u ishrani preporučuje se u onim slučajevima kada želimo da prevaziđemo probleme koji su vezani za proizvodnju ili zdravstveno stanje grla. To su grupa nehranidbenih ingredijenata koja ima zadatak da reguliše pH, prirast, modifikuje procese metabolizma i sl. (Hutjens, 2005). Da bi imalo opravdanja njihovo korišćenje moraju se uzeti u obzir četiri faktora: dobijanje odgovarajućeg efekta, ekonomska opravdanost, naučna opravdanost i ciljni efekat. Kada se uključi aditiv u obroke krava treba da se očekuje promena u određenoj performansi: veća količina mleka ili promena nekih od njegovih konstituenata, bolje konzumiranje suve materije, stimulisanje mikrobijalne sinteze proteina ili isparljivih masnih kiselina, poboljšanje varenja u digestivnom traktu, stabilizacija pH, poboljšani prirast, smanjenje efekta toplotnog stresa, poboljšanje zdravlja tj. smanjenje ketoza, acidoza i poboljšanje imunog odgovora (Gerloff, 1988).

Kvasci predstavljaju dodatke hrani kojima se u poslednje vreme obraća posebna pažnja i oni sve više nalaze mesto kao dodaci u komercijalnim vitaminsko-mineralnim smešama. Oni se koriste već hiljadama godina. Njihova nutritivna vrednost je velika, oni su bogati u enzimima, masnim kiselinama, vitaminu B kompleksa, nepoznatim faktorima rasta i amino kiselinama (više od 40% suve materije). Uključivanje kvasaca u obroke preživarova i nepreživarova dovodi do povećanja u konzumiranju suve materije, iskorišćavanju celuloze i drugih nutritivnih supstanci i povećavanju dnevnih prirasta. Čelije kvasaca takođe apsorbiraju mikotoksine iz hrane i povećavaju apsorpciju minerala kao što su fosfor, magnezijum, kalcijum, bakar, kalijum, cink i mangan.

Cilj ovoga rada bio je da ispita efekte primene preparata Yeasture u obrocima visokomlečnih krava a koji predstavlja kompoziciju živih ćelija kvasaca selekcionisanih od tri soja *Saccharomyces cerevisiae* u kombinaciji sa probiotskim bakterijama i enzimima (*Lactobacillus casei*, *Streptococcus faecium*, *Aspergillus oryzae*, *Lactobacillus acidophilus*, 1,3-b i 1,6 D-Glucan, hemicellulase, Protease, cellulase, Alpha amylase). kako bi se premostili problemi koji se generiraju u zasušenom periodu.

MATERIJAL I METOD RADA

Efekti ovog preparata ispitani su na 60 Holštajn-frizijskih krava koje su bile podeljene u dve grupe (K i O) sa po 30 grla u svakoj. Obroci su se sastojali od sena lucerke, sila-

že cele kukuruzne biljke, siliranog rezanca šećerne repe i smeše koncentrata i bili su izbalansirani u svim ishrambenim parametrima. Ogledna i kontrolna grupa dobijala je potpuno identične obroke s tim što je ogledna dobijala još i 10 g preparata Yeasture dnevno. Sa primenom preparata započelo se u fazi visokog graviditeta (15 dana pre telenja) i trajalo je do 60-tog dana laktacije. U ogledu su ispitani svarljivost suve materije kabastih hraniva, količina i sastav mleka kao i broj somatskih ćelija.

REZULTATI I DISKUSIJA

Uticao preparata Yeasture na svarljivost suve materije kabastih hraniva tj. sena lucerke, silaže cele kukuruzne biljke i siliranog rezanca šećerne repe predstavljen je u tab.1. Kao što se vidi iz tabele postoji visoko statistički značajna razlika između kontrolne i ogledne grupe ($P < 0.01$) za seno lucerke i samo statistički značajna razlika ($P < 0.05$) za silažu cele biljke kukuruza i silirani rezanac šećerne repe. Na osnovu ovih rezultata razlika u svarljivosti suve materije mogu da se objasne razlike koje su ispoljene u proizvodnim performansama. Rezultati dobijeni u ovim istraživanjima u saglasnosti su sa onima koje su dobili drugi istraživači.

Do vrlo značajnih otkrića kroz svoje eksperimente došao je Yoon i sar. (1998) kao i Wang i sar. (1999), pokazavši da mikroorganizmi rumena povećavaju sposobnost varenja kabaste hrane ako su u obroke uključeni kvasci. Tako je u ogledima ovih istraživača kod silaže kukuruza u prisustvu kvasaca došlo do povećanja svarljivosti suve materije, celuloze nerastvorljive u neutralnim deterđentima (NDF), celuloze nerastvorljive u kiselim deterđentima kao i hemiceluloze..

Tab. 1. Efekat preparata Yeasture na *in vitro* svarljivost suve materije kabastih hraniva,%
Tab.1. Effect of preparation Yeasture on *in vitro* digestibility of dry matter of forage feeds,%

Hranivo / Feed	Tretmani / Treatments		Statistička značajnost / Statistical significance
	Kontrolna / Control	Yeasture / Yeasture	
Seno lucerke / Alfalfa hay	35.60 ^A	40.24 ^B	$P < 0.01$
Silaža cele biljke kukuruza / Whole maize plant silage	64.44 ^a	66.12 ^b	$P < 0.05$
Silirani rezanac šećerne repe / Ensiled sugar beet pulp	77.12 ^a	78.77 ^b	$P < 0.05$

Tab.2. pokazuje veliki uticaj preparata Yeasture na količinu i sastav mleka. Razlika između ogledne i kontrolne grupe iznosila je 2.57 kg 4% MKM ili 10.86%. Posmatrajući pojedinačnr kontrole mleka, najveće razlike ispoljene su u prvoj kontroli ($P < 0.01$), dok su u drugoj i trećoj bile niže ali takođe statistički značajne ($P < 0.05$).

Ispitivanje uticaja ćelija kvasaca na količinu i sastav mleka takođe je bilo predmet interesovanja i kineskih naučnika. Tako je Wu Zilin (1996) pokazao da uključivanje kvasca u obroke mlečnih krava povećava konzumiranje suve materije za 3.94%, količinu mle-

ka korigovanog na 3.5% ml. masti za 7.07%, mlečnu mast za 5.77%, ali ima znatno manji efekat na sadržaj mlečnog proteina i laktoze.

Tab.2. Efekat preparata Yeasture na količinu i sastav mleka
Tab.2. *Effect of preparation Yeasture on quantity and composition of milk*

Parametar / Parameter	Tretmani / Treatments	
	Kontrola / Control	Yeasture / Yeasture
Količina 4% MKM / <i>Quantity of 4% FCM</i>	29.55A	32.12B
Količina mleka (I kontrola) / <i>Milk quantity (1st control)</i>	24.33A	29.16B
Količina mleka (II kontrola) / <i>Milk quantity (2nd control)</i>	30.81a	33.71b
Količina mleka (III kontrola) / <i>Milk quantity (3rd control)</i>	30.00a	32.81b
Mlečna mast, % / <i>Milk fat, %</i>	3.91a	4.19b
Mlečni protein, % / <i>Milk protein, %</i>	3.05	3.11
Laktoza, % / <i>Lactose, %</i>	4.91	5.16
Suva materija bez masti, % / <i>Fat free dry matter, %</i>	11.65	11.72

A,B značajno na nivou $P < 0.01$ / A,B significant at the level $P < 0.01$
a,b značajno na nivou $P < 0.05$ / a,b significant at the level $P < 0.05$

U seriji eksperimenata koje je izveo Hutjens (1991) krave koje su kroz obroke dobijale kvasac povećale su količinu 4% mleka sa 23.5 na 25.1 kg. Takođe je zaključeno da dodavanje kvasaca ima značajan efekat u povećanju količine mleka u ranoj laktaciji dok je u sredini laktacije efekat skoro beznačajan. Dann i sar. (2000) zaključuju da je sastav mleka u pogledu sadržaja masti i proteina vrlo promenljiv, a kanadski istraživači Robinson i Garrett (1999) izvestili su da uključivanje kvasaca u obroke dovodi do značajnog povećanja u konzumiranju suve materije kod krava u periodu tranzicije i do jednovremenog manjeg gubitka telesne mase posle telenja.

Schingoethe i sar. (2004) uključili su kvasce u obroke krava da bi ispitali njihov efekat u letnjem periodu kada je prosečna temperatura bila oko 33°C (28–39°C). Čelike kvasaca su povećale količinu 4% mleka sa (31.2 na 32.0 kg/d), dok je sadržaj mlečne masti (3.34 i 3.41%) i proteina (2.85 i 2.87%) bio sličan u oba tretmana. Wu Zilin (1996) je istakao da čelike kvasaca značajno povećavaju telesnu masu i prosečan dnevni prirast u ogleđnoj grupi krava. Ovo ima velikog uticaja na brzo nadoknađivanje telesne mase posle telenja i prevazilaženje toplotnog stresa u letnjem periodu ishrane.

Tab.3. Efekat preparata Yeasture na broj somatskih ćelija u mleku
Tab.3. *The effect of preparation Yeasture on milk somatic cell count*

Parametar / Parameter	Tretmani / Treatments		Indeks / Index K=100%
	Kontrola / Control	Yeasture / Yeasture	
Broj somatskih ćelija mleka / <i>Milk somatic cell count</i>	173.900	161.200	92.7

Uticaj preparata Yeasture na broj somatskih ćelija predstavljen je u tabeli 3. iz koje se vidi da je ogledna grupa u odnosu na kontrolnu imala manji broj somatskih ćelija za 7.3 procentnih poena što se povezuje sa boljim zdravstvenim stanjem vimena kod krava. Kod obe grupe krava broj somatskih ćelija bio je u zadovoljavajućim okvirima imajući u vidu da se radi o industrijskim uslovima odgajivanja sa vezanim sistemom držanja.

ZAKLJUČAK

Na osnovu sprovedenih istraživanja može da se zaključi da uključivanje ćelija kvasaca u kombinaciji sa probioticima i enzimima u obroke visokomlečnih krava u periodu zasušenja i ranoj laktaciji ima puno opravdanje sa aspekta biohemije i fiziologije varenja, količine i sastava mleka, zdravstvenog stanja vimena krava, što svakako rezultira i u značajnim ekonomskim efektima.

LITERATURA

- DANN, H.M., J.K. DRACKLEY, G.C. MCCOY, M.F. HUTJENS, AND J.E. GARRETT (2000): Effects of yeast culture on prepartum intake and postpartum intake and milk production of Jersey cows. *J. Dairy Sci.* 83: 123.
- EDMONSON A.J., LEEN I.J., WEAVER L.D., FARMER T., WEBSTER G. (1989): A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 72: 68–78.
- Gerloff, B.J. (1988): Feeding the dry cow to avoid metabolic disease. *Vet. Clinics of N. Amer. Food An.Pract.* 4 (2): 379.
- HUTJENS, F.M. (1991): Feed additives. *Vet Clinics North Am.: Food Animal Practice.* 7: 2: 525.
- HUTJENS F.M. (2005): Feed additives in dairy nutrition an industry and farm perspectives. The University of Tennessee/Nutrition Conference/Proceedings.
- ROBINSON, P.H., AND J.E. GARRETT (1999). Effect of yeast culture on adaptation of cows to postpartum diets and on lactational performance. *J. Animal Sci.* 77: 988.
- SCHINGOETHE J.D., LINKE N.K., KALSCHUR F.K., HIPPEN R.A., RENNICH R.D., YOON I. (2004): Feed efficiency of mid-lactation dairy cows fed yeast culture during summer. *Journal of Dairy Science*, 87: 4178–4181.
- WANG Z., EASTRIDGE L.M., QIU X. (1999): Effects of forage neutral detergent fiber and yeast culture on performance of cows during early lactation, *Journal of Dairy Science*, 82: Suppl.p. 71.
- WU ZILIN (1996): Effects of yeast culture on milk yield and milk composition. *International yeast culture dairy research.* 3: 214–215.
- YOON, I., GURITZ C., GARRETT E.J. (1998): Diamond V Technical Center, Cedar rapids, Iowa. Yeast culture laboratory research report.

APPLICATION OF MODERN BIOTECHNOLOGIES IN ORDER TO INCREASE THE QUANTITY AND QUALITY OF MILK

LJILJANA SRETENOVIĆ, MILAN M. PETROVIĆ,
MILAN P. PETROVIĆ, STEVICA ALEKSIĆ

Summary

Objective of this paper was to investigate the effects of application of preparation YE-ASTURE composed of live yeast cultures selected from three strains *Saccharomyces cerevisiae* in combination with probiotic bacteria and enzymes (Lactobacillus casei, Streptococcus faecium, Aspergillus oryzae, Lactobacillus acidophilus, 1,3-b and 1,6 D-Glucan, hemicellulase, Protease, cellulase, Alpha amylase) which have the ability to modify the fermentation in rumen stimulating the development of ruminal bacteria and increasing the fibre digestion. Application of Yeasture started in the stage of high gravidity (15 days prior to calving) and lasted until 60th day of lactation. Based on performed research i.e. in improved digestion of fibre from roughage used in the diet (alalfa hay, maize silage and ensiled sugar beet pulp), increased the quantity and quality of the milk and at the same time improved the health condition of cows' udder which was concluded based on reduced somatic cell count, it can be recommended the uses of preparation Yeasture in diets for high yielding cows rations.

Key words: milk, digestibility, somatic cell count, yeast, probiotics, enzymes