

PRILOG POZNAVANJU EFIKASNIJE OPSKRBE BJELANČEVINAMA PUTEM DOPUNSKIH KRMNIH SMJESA ZA PODMLADAK I TOVNU JUNAD

A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF MORE EFFICIENT PROTEIN PROVISION BY FEEDING SUPPLEMENTARY FEED MIX- TURES TO YOUNG CATTLE AND FATTENING BULLOCKS AND HEIFERS

V. Pinti^ć, Tatjana Jelen

Pregledno znanstveni *č*lanak
UDK: 636.2.: 636.085.68.7
Primljeno: 6. travnja 1996.

SAŽETAK

U hranidbi podmlatka i tovu junadi, na obiteljskim gospodarstvima u Hrvatskoj, uglavnom nema problema s energetske krmivima kojih ima dovoljno, posebice u raznim vidovima kukuruzne biljke (zrno, klip, cijela biljka) u suhom ili siliranom stanju. Međutim, neprekidno postoji problem opskrbe bjelančevinama, kako zbog deficitarnosti, tako i zbog efikasnosti korištenja njihovih izvora.

Osnovna pretpostavka za efikasno iskorištavanje bjelančevina hrane u buragu je tzv. "stupanj razgradnje bjelančevina" odnosno njegova rastvorljivost u odnosu na nerastvorljivi dio bjelančevina hrane koji izbjegne mikrobnu razgradnju (by-pass).

S obzirom na to da bjelančevinastu frakciju u buragovu soku mikro-populacija neracionalno iskorištava, a posebice ako se radi o kvalitetnoj bjelančevinastoj frakciji, efikasnost onih bjelančevina hrane koji su manje rastvorljivi u buragovu soku je veća, odnosno oni koji sadrže više "by-passa" ili protektiranih bjelančevina. Naime, bjelančevine hrane koje su izbjegle mikrobnu razgradnju efikasnije će se iskoristiti u sirištu i tankom crijevu.

Postoji mogućnost smanjenja razgradnje bjelančevina hrane u buragu različitim tretiranjima krmiva. Postupci koji danas predstavljaju potencijal za smanjenje stupnja razgradnje bjelančevina, a time povećavaju efikasnost njihovog iskorištavanja, su tretiranje krmiva formaldehidom, lužinama i toplinom.

UVOD

Današnje opće prilike u govedarskoj proizvodnji, a napose u hranidbi podmlatka i tovu junadi na obiteljskim gospodarstvima, obilježene su sljedećim nastojanjima:

- Izraženom tendencijom maksimalnog iskorištavanja voluminoznih krmiva u obliku silaža i nusproizvoda ratarske proizvodnje i prehrambene industrije.

- Upotrebom silirane prekrupe visoko vlažnog zrna i klipa kukuruza umjesto kukuruzne prekrupe.

- Proizvodnjom dopunskih krmnih smjesa na bazi nebjelančevinastog izvora dušika kao zamjene za prirodne bjelančevine.

- Smanjenim iskorištavanjem suncokretove sačme uslijed ograničene proizvodnje suncokreta zbog pojave različitih bolesti ove kulture ali i zbog drugih razloga.

- Povećanom proizvodnjom i prisutnošću na tržištu sačme uljane repice.

Govedarstvo je posljednjih desetljeća obilježeno značajnim rezultatima u tehnološkom i proizvodnom smislu, što je očito ako se promatra proizvodnja mlijeka, odnosno mesa po jednome grlu. Međutim, uslijed depresivnih cijena proizvoda govedarstva, nekontroliranog uvoza žive stoke, mesa i mlijeka, te neusklađenih pariteta s drugim poljoprivrednim proizvodima, ova grana posluje na granici rentabiliteta ili iskazuje gubitke, što opterećuje ne samo tekuću proizvodnju, nego i perspektivni razvoj ove temeljne grane stočarstva.

U današnjim uvjetima proizvodnje, udio hrane u troškovima kreće se između 35 i 45% a u tome značajno mjesto zauzimaju troškovi krmnih smjesa. Zbog toga je veoma važno primijeniti sva saznanja koja doprinose racionalizaciji formulacija i iskorištavanja, napose dopunskih krmnih smjesa.

SAZNAJNA O EFIKASNIJEM ISKORIŠTAVANJU BJELANČEVINA

U posljednje vrijeme u znanstvenoj i stručnoj literaturi sve se više susreću izrazi kao što su "bajpas (by-pass) bjelančevina", "rastvorljivost bjelančevina", "razgradnja bjelančevina u buragu" i "zaštićene bjelančevine".

"Rastvorljivost bjelančevina" odnosi se na količinu u kojoj bjelančevine iz krmiva ulaze u rastvor buražnog soka. Smatra se da bjelančevinastu frakciju u buražnom soku bakterije lagano napadaju i razgrađuju na osnovne sastojke, kao što je amonijak.

Osnovna pretpostavka za probavu bjelančevina hrane u buragu je tzv. "stupanj razgradnje bjelančevina", koji se odnosi na razlaganje bjelančevina u buragu u datom vremenu. Mjera "stupnja razgradnje bjelančevina" pokazuje obim razlaganja kako rastvorljivih tako i nerastvorljivih bjelančevina u buragu, i na taj način, putem razlike, količinu bjelančevina koja je izbjegla mikrobnu razgradnju tzv. "bajpas bjelančevine". Prema tome, "bajpas bjelančevine" su one bjelančevine hrane koje su izbjegle mikrobnu razgradnju u buragu i prošle kroz njega netaknute.

Postavlja se ovdje pitanje, što se događa s onim bjelančevinama hrane koje su rastvorljive u buragu, a što s onima koje su izbjegle mikrobnu razgradnju (bajpas bjelančevine)?

U prvom slučaju rezultat jest razgradnja bjelančevinaste molekule na njezine sastavne dijelove, na velik broj molekula slobodnih aminokiselina. Ali, kako proteolitičke bakterije, osim proteaza, imaju u sebi i vrlo aktivne deaminaze, tj. enzime koji s aminokiselinama odcjepljuju njihovu aminoskupinu i prevode je u amonijak, to iz bjelančevina hrane oslobođene aminokiseline bivaju odmah podvrgnute djelovanju deaminaza, što rezultira nastankom velike količine slobodnog amonijaka i velike količine različitih keto-kiselina.

Najveći dio tog amonijaka apsorbiraju i upotrebljavaju ruminalne bakterije za sintezu svojih aminokiselina, koje će zatim bakterijski enzimi nizati u peptidni lanac sve dok iz njih ne nastanu molekule bakterijskih bjelančevina. Novonastale će molekule bakterijskih bjelančevina proteolitički enzimi probavnog trakta, preživača, kad one dospiju s ruminalnim sadržajem u sirište i crijeva, razgraditi do slobodnih aminokiselina, a njih resorbirati i iskoristiti onako kako to čine monogastrične životinje s bjelančevinama i s aminokiselinama hrane.

Međutim, drugi dio amonijaka koji je izbjegao sintezi ruminalnih bakterija, kroz stijenku rumena krvlju dospje u jetra gdje ga enzimatski mehanizmi

detoksiciraju, odnosno pretvaraju toksični amonijak u netoksičnu ureju-karbamid, što sustavom mokraćnih organa bude izlučena iz organizma. Nažalost, taj dio amonijaka hrane za životinju je izgubljen, tim više, ako se radi o amonijaku koji je nastao iz kvalitetnih bjelančevina hrane. To je i razlog isticanja da preživači neracionalno iskorištavaju kvalitetne bjelančevine hrane (velike biološke vrijednosti) jer iz njih, samo jednim dijelom, sintetiziraju mikrobske bjelančevine (manje biološke vrijednosti od ishodišnog - degradacija), a drugi dio se nepovratno gubi preko slobodnog amonijaka rumena u vidu uree ili karbamida.

Prema tome, najefikasnije će se iskoristiti dio kvalitetnih bjelančevina hrane koji je izbjegao mikrobsku razgradnju u rumenu (bajpas bjelančevina) i kao takav dospio u sirište i tanko crijevo, a tamo biva racionalno iskorišten kao u monogastričnih životinja.

Dokazano je da prirodni izvori bjelančevina dosta variraju po tome koliko su sposobni osigurati "bajpas bjelančevina". Mnoga krmiva kao što su silaže, ječam i sojina sačma imaju umjereno visoki stupanj degradacije, tako da osiguravaju samo male količine "bajpas bjelančevina".

Poznato je danas da je moguće smanjiti razlaganje bjelančevina hrane u buragu i to različitim tretiranjem krmiva, tako da ono bude zaštićeno od mikrobiološkog razlaganja. Tretmani koji danas predstavljaju potencijal za smanjenje stupnja razgradnje bjelančevina su primjena formaldehida, tretiranje toplinom i lužinama.

Još davno, Waldo i Goering (1979) ispitivali su četiri metode za utvrđivanje nerastvorljivosti bjelančevina kod 15 različitih krmiva, a nešto kasnije Zinn i sur. (1981) su mjerili stupanj razgradnje četiri dopunska izvora bjelančevina (kazein, sojina sačma, pamukova sačma i kukuruzno glutensko brašno) u buragu junadi. Suhi pivski trop može se uzeti kao primjer prirodnog izvora "bajpas bjelančevina". Kada on služi kao izvor bjelančevina skoro ga 48% prolazi kao "bajpas" direktno u sirište i crijeva i ne razlaže se u buragu.

Krause i Klopfenstein (1978) su prikazali nekoliko dobrih izvora ovih bjelančevina. Većina od njih su proizvodi koji nastaju poslije nekog tipa prerade, naročito djelovanjem topline koja izgleda štiti bjelančevine od mikropopulacije buraga.

Tablica 1. Relativne vrijednosti različitih izvora "by-pass" bjelančevina

Table 1. Relative values of different sources of "by-pass" protein

Izvor bjelančevina Sources protein	Sirove bjelančevine (%) - CP	Relativna bjelančevinasta djelotvornost
Sojina sačma - Soybeanmeal	45	100
Kukuruzno glutensko brašno - Maize gluten feed	22	200
Sušeni pivski trop - Beet pulp dride	28	190
Kukuruzna pulpa - Maize pulp	27	173
Brašno lucerne - Alfalfameal	17	190
Krvno brašno - Bloodmeal	85	200
Mesno koštano brašno - Meat and bone meal	50	185

Na tablici 1 valja uočiti da neki od izvora bjelančevina, kao što su krvno brašno i kukuruzno glutensko brašno, imaju dvostruku bjelančevinastu efikasnost u odnosu na sojinu sačmu. Međutim, nije jednostavno zamijeniti kilogram sojine sačme s dva kilograma kukuruznog glutenskog brašna. Naime, postoje dva problema.

Prvo, sojina sačma i drugi prirodni izvori bjelančevina uključuju i nešto energije. Ako se žele održati proizvodna svojstva na istoj razini oni se moraju povisiti.

Drugo, mikropopulacija rumena, da bi razgradila ostala krmiva, mora imati dušik iz drugog izvora. Ako to ne osiguraju razlaganjem bjelančevina, mora im se dodati neki od izvora bjelančevinastog dušika da bi se snabdjela dušikom.

Umjesto upotrebe sačme kao prirodnog izvora bjelančevina, supstitucija se obavlja kombiniranjem nekog NPN izvora, najčešće ureje ili dodatka na bazi vezane ureje, kukuruza i nekog novog izvora bjelančevina.

ČIMBENICI KOJI UTJEČU NA ISKORIŠTAVANJE NPN-A.

Razvijena mikropopulacija predželudaca i po-manjkanje bjelančevina hrane, uz ostalo, temeljni su preduvjeti efikasnog iskorištavanja NPN-a od preživača. Prema tome, čimbenici koji stimulatивно djeluju na razvoj mikroorganizama u rumenu povećavaju iskorištavanje ureje, jednog od najčešće upotrebljavanog izvora NPN-a.

Lako probavljivi ugljikohidrati najbolji su supstrat za opsežan razvoj mikropopulacije. I dobra zastupljenost minerala u hrani, pogoduje razvoju mikropopulacije a napose sumpora u sintezi metionina i cistina.

Ureja, kao izvor NPN-a, kada dođe u rumen brzo hidrolizira, uz prisutnost ureaze, do amonijaka. Stoga, o aktivnosti ureaze ovisi brzina razgradnje ureje do amonijaka, a ona ovisi o pH buragova so-ka. Što je kiselost buragova sadržaja veća aktivnost

ureaze je manja, a time i razgradnja ureje sporije i njezino iskorištavanje bolje. Prema tome, uz obilniju hranidbu koncentratima realno je očekivati, zbog povećane kiselosti sadržaja rumena, i manju aktivnost ureaze, veću aktivnost mikropopulacije, a time i bolje iskorištavanje amonijaka iz ureje. Samo pravilnom hranidbom preživača moguće je maksimalno povećati efikasnost iskorištavanja amonijaka, od mikropopulacije, iz ureje, nastojeći kod toga da se ne pojavi veliki višak amonijaka u rumenu, koji, ako probije hepatičku barijeru, izaziva brzo trovanje životinja. Drugim riječima, trovanje amonijakom iz ureje uzrokuje njegovo naglo i opsežno oslobađanje iznad detoksificijske moći jetara.

Da bi se u predželucima usporila razgradnja ureje (umanjila opasnost trovanja), ona se veže na čestice hrane (kukuruz, repini rezanci) ili na mineralne tvari (bentonit) i na tržištu se pojavljuju preparati tzv. vezane ureje kao što su: Škrobamid, Reamid, Benural-S.

Osnovna preporuka za primjenu NPN spojeva u hranidbi odraslih preživača jesu količine kojima se podmiruje maksimum do 30% potreba za bjelančevinama. Pošto su ostali bjelančevinasti izvori na tržištu jeftiniji, zamjena sojine sačme "bajpas" izvorima bjelančevina dovodi do smanjenja troškova proizvodnje, uz održavanje jednakih proizvodnih svojstava.

Loerch i Berger (1981) izveli su pokus s različitim izvorima "bajpas" bjelančevina u hranidbi muške junadi u tovu. Rezultati pokusa prikazani su na tablici 2. Izvori bjelančevina u pokusu uspoređivani su s osnovnim obrokom na bazi ureje. Prirasti kod junadi koja je bila hranjena sojinom sačmom, krvnim brašnom i dehidriranom lucernom u kombinaciji s urejom, bili su signifikantno veći, za 0.15; 0.16 i 0.15 kg ($P < 0.05$).

Nesignifikantno povećanje ustanovljeno je kod junadi koja je dobivala mesno-koštano brašno (0.01 kg).

U pogledu konzumiranja i konverzije hrane nisu ustanovljene statistički opravdane razlike.

Tablica 2. Sastav obroka i proizvodna svojstva junadi u pokusnom tovu**Table 2. Ration composition and performance of young bullocks and heifers in experimental fattening**

	Obroci (%) - Ration				
	I	II	III	IV	V
	Ureja Urea	Sojina sačma Soy bean meal	Krvno brašno Blood meal	Mesno košt. brašno Meat and bone meal	Dehid. lucer. Alfalfa meal
Kukuruzna silaža - Silaged maize	85.1	81.0	82.9	81.0	69.1
Kukuruzna prekrupa - Maize	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5
Ureja - Urea	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Sojina sačma ^b - Soybean meal	-	4.1	-	-	-
Krvno brašno ^b - Blood meal	-	-	2.2	-	-
Mesno-koštano brašno ^b - Meat and bone meal	-	-	-	4.1	-
Dehidrirana lucerna ^b - Alfalfa meal	-	-	-	-	16.0
Fosfatna stijena - Rock phosphate	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Vapnenac - Limestone	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Vitaminska smjesa ^c - Vit. mix.	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Broj muške junadi: - no bullocks	18	17	18	18	18
Početa težina, kg - Starting weight	225	226	225	225	225
Pros. dn. prir., g - Daily gain	790	940	950	890	940
Dnevni utr. hr., kg - Feed consumed daily	5.93	6.33	6.35	6.20	6.69
Konverzija/kg pr., kg - Conversion	7.60	6.80	6.70	7.00	7.10

a) mikrominerali i sol osigurani su po volji - microminerals and salt ad lib.

b) zamjena za kukuruznu silažu - replace for silaged maize

c) sadrži 2,059.000 IJ vit. A/kg i 257.000 IJ vit. D₃/kg - contains 2059000 i. u vit A/kg and 257000 i.u vit D₃/kg

DOPUNSKE KRMNE SMJESE ZA PODMLADAK I TOV JUNADI NA BAZI DOMAĆIH KRMIVA

S obzirom na veliko korištenje visoko vlažnog kukuruza u hranidbi podmlatka i tovne junadi, obiteljska gospodarstva koja pripremaju silaže prekrupe zrna i klipa imaju potrebe za dopunskim krmnim smjesama.

Budući da je kukuruz s urejom jedna od najboljih kombinacija za iskorištavanje nebjelan-

čevinastog dušika u obrocima za podmladak i tov junadi, u odsjeku za stočarstvo Poljoprivrednog instituta Križevci napravljeno je nekoliko varijanti dopunskih krmnih smjesa na bazi čiste ureje i vezane u obliku Benurala-S (tablice 3 i 4.). Pokušaju li se primijeniti dopunske krmne smjese s tablice 3. u jednom primjeru, vidljivo je da je za tovu junad tjelesne mase od 400 kg, koja dnevno prirašta 1.2 kg, potrebno oko 8.8 kg suhe tvari i 1100 gr. sirovih bjelančevina (Tablica 5.).

Tablica 3. Dopunske krmne smjese na bazi ureje**Table 3. Supplementary feed mixtures based on urea**

KRMIVO	Dopunske krmne smjese (%) - Supplementary feed mixtures		
	I	II	III
Repini rezanci (8) - Beet pulp.	-	-	64.76
Kukuruz (8.5) - Maize	37.97	53.65	-
Brašno lucerne (17) - Alfalfa meal	7.78	-	7.20
Stočno brašno (15) - Wheate brane	-	15.13	-
Repičina sačma (33) - Rapseed meal	34.68	9.54	5.80
Ureja (287.5) - Urea	5.57	7.68	8.24
Dikalcij-fosfat - Dicalcium phosphate	4.00	4.00	4.00
Vapnenac - Limestone	3.00	3.00	3.00
Sol - Salt	4.00	4.00	4.00
Premiks - Premix	3.00	3.00	3.00
Sadržaj sir. bjelančevina, g - Contain C. protein, g.	320.00	320.60	320.00
Bjelančevine iz ureje, g - Proteins from urea, g.	160.00	220.80	236.80
Bjelančevine iz ureje, % - Proteins from urea, %	50.00	68.87	74.00

Tablica 4. Dopunske krmne smjese na bazi Benurala-S**Table 4. Supplementary feed mixtures based on Benural-S (Urea)**

KRMIVO	Dopunske krmne smjese (%) - Supplementary feed mixtures		
	IV	V	VI
Repini rezanci (8) - Beet pulp	-	-	48.80
Kukuruz (8.5) - Maize	28.06	41.00	-
Brašno lucerne (17) - Alfalfa meal	5.75	-	6.66
Stočno brašno (15) - Wheate brane	-	11.55	-
Repičina sačma (33) - Rapseed meal	38.28	14.25	9.95
Benural-S (115) - Urea	13.91	19.20	20.59
Dikalcij-fosfat - Dicalcium phosphate	4.00	4.00	4.00
Vapnenac - Limestone	3.00	3.00	3.00
Sol - Salt	4.00	4.00	4.00
Premiks - Premix	3.00	3.00	3.00
Sadržaj sir. bjelančevina, g - Contain C. protein, g.	320.00	320.00	320.00
Bjelančevine iz ureje, g - Proteins from urea, g.	160.00	220.80	236.80
Bjelančevine iz ureje, % - Proteins from urea, %	50.00	69.00	74.00

Tablica 5. Dnevni obrok na bazi dopunske krmne smjese s urejom**Table 5 Daily ration based on supplementary feed mixture containing urea**

KRMIVO - RATION	kg	Suha tvar, kg-DM	Sirove bjelančev. g - CP
Kukuruzna silaža 30.00% ST - Silaged maize 30.00% DM	10.00	3.00	260.00
Silirana prekrupa vlažnog zrna kukurza, 69.00% ST Silaged maize 69.00% DM	7.00	4.83	462.00
Dopunska krmna smjesa (III), 89.80% ST Supplementary feed mixture 89.80% DM	1.20	1.08	384.00
UKUPNO - TOTAL:		8.91	1106.00
Bjelančevine iz ureje, g - Proteins from urea g			284.16
Bjelančevine iz ureje, % - Proteins from urea, %			25.70

Na taj način, iz ureje je osigurano 25.70% sirovih bjelančevina. Primjenom navedenih dopunskih krmnih smjesa s tablice 4. u jednom primjeru kod rasplodne junadi, za junicu tjelesne mase od 400 kg, koja dnevno prirašta 500 grama, potrebno je

oko 5.5 kg suhe tvari i 730 gr. sirovih bjelančevina (Tablica 6.). Iz NPN izvora u obliku Benurala-S, u gornjem obroku je osigurano 29.64% sirovih bjelančevina, što je u tolerantnim granicama.

Tablica 6. Dnevni obrok na bazi dopunske krmne smjese s Benuralom-S**Table 6. Daily ration based on supplementary feed mixture containing Benural-S**

KRMIVO - RATION	kg	Suha tvar, kg - DM	Sirove bjelančev. g - CP
Kukuruzna silaža 30.00% ST Silaged maize 30.00% DM	10.00	3.00	260.00
Silirana prekrupa vlažnog zrna kukurza, 69.00% ST Silaged maize 69.00 % DM	2.50	1.73	165.00
Dopunska krmna smjesa (V), 89.80% ST Supplementary feed mixture 89.80 % DM	1.00	0.90	320.00
UKUPNO - TOTAL:		5.63	745.00
Bjelančevine iz ureje, g - Proteins from urea, g			220.80
Bjelančevine iz ureje, % - Proteins from urea, %			29.64

MOGUĆNOSTI UPOTREBE REPIČINE SAČME U HRANIDBI PODMLATKA I JUNADI U TOVU

Po kemijskom sastavu repičina sačma se može približno usporediti s drugim sačmama koje se kod nas obično koriste.

Stare sorte ozime repice, koje se još uvijek uzgajaju u većim količinama u našoj zemlji, daju visoke prinose ali sjeme sadrži relativno visoku

razinu eruka kiselina i glukozinolata, te zbog toga njihove sačme imaju ograničenu upotrebu u hranidbi domaćih životinja, pa i goveda.

Istina je, u zadnje se vrijeme, posebice od 1993. godine, u sjetvu uvode kvalitetnije "oo-sorte" uljane repice, a dobivene sačme od tih repica sadrže minimalne količine glukozinolata i bez eruka kiseline. Usvajanje novih sorti od strane proizvođača repice ide sporo, zbog manjih prinosa. Zbog toga će se, sve dok se te nove sorte ne

rašire, količina repičine sačme koja je bogata štetnim tvarima, morati zadržavati u tolerantnim granicama i u krmnim smjesama za podmladak i tov goveda (do 10-15%). Veće količine uzrokuju, osim već spomenutog, i smanjenje konzumacije hrane (Kolodziej, 1995.).

Kakvoća bjelančevina i energetska vrijednost repičine sačme su niže od sojine i suncokretove sačme. Uzrokom lošije kakvoće bjelančevina u hranidbi preživača je njihova sklonost rastvorljivosti u rumenu (oko 25% "by-pass"). Jedino formaldehidirana repičina sačma (bjelančevine djelimice zaštićene od razgradnje u rumenu) pokazuje znatno veću bjelančevinastu djelotvornost ("by-pass do 40%), Syrijala-Quist (1993.).

ZAKLJUČAK

U Republici Hrvatskoj, što se tiče hranidbe podmlatka i tova goveda na obiteljskim gospodarstvima uglavnom nema problema s energetskim krmivima, kojih ima dovoljno, naročito u raznim vidovima kukuruzne biljke (zrno, klip, cijela biljka) u suhom ili siliranom stanju. No, sve se više ispoljava problem bjelančevina, kako zbog deficitarnosti, tako i zbog ekonomičnosti korištenja njihovih izvora.

U pregledu su dati prijedlozi za dopunske koncentrate na bazi nebjelančevinastog dušika, u svjet-

lu njihovog djelotvornijeg iskorištavanja, s obzirom na novija saznanja o utjecaju stupnja rastvorljivosti na iskorištavanje bjelančevina i gubitke tijekom probave. Ukazano je na ogra-ničavajuće čimbenike za veće iskorištavanje repičine sačme, što su u porastu uslijed smanjenja površina pod suncokretom i kao posljedica, smanjene proizvodnje suncokretove sačme.

LITERATURA

1. Kolodziej, J. (1995): Uljna repica "00" u hranidbi domaćih životinja u Poljskoj, *Krmiva* 4, vol. 37,
2. Krause, V. T. Klopfenstein (1978): In vitro studies of dried alfalfa and complementary effects of dehydrated alfalfa and urea in ruminant rations, *J. anim. Sci.* 46, 2.
3. Loerch, S.C., L.L. Berger, (1981): Feedlot performance of steers and lambs feed blood meal, meat and bone meal, dehydrated alfalfa and soybean meal as supplemental protein sources. *J. Anim. Sci.* 53, 5.
4. Syrijala-Quist, L. (1993): Wzrostanie rzepek w zywieniu przezuwaczy. Rzepak stan obecny i perspektywy. Konferencija Naukowa Radzikow 3-4 czerwca, 121-125.
5. Waldo, D. R., H.K. Goering (1979): Insolubility of proteins in ruminant feeds by four methods. *J. Anim. Sci.* 49, 6.
6. Zinn, R.A., L.S. Bull, R.W. Hemken (1981): Degradation of supplemental proteins in the rumen. *J. Anim. Sci.* 52, 4.

SUMMARY

Family farms in Republic of Croatia have no problems with energy feeds for feeding young cattle and fattening bullocks and heifers. There are sufficient amounts of such feeds, notably in different forms of maize (grain, cob, whole plant), either in dry or silage state. There is, however, the permanent problem of protein provision, resulting both from deficiency and utilization efficiency of protein sources.

The main precondition for efficient utilization of feed proteins in the rumen is the so called "degree of protein degradation", that is, its solubility in relation to the undegradable part of feed proteins that evade microbial decomposition (by-pass protein).

Since the protein fraction in rumen juice, particularly the good quality protein fraction, is not efficiently utilized by microorganisms, feed proteins that are less degradable in rumen juice, that is those which contain more "by-pass" or protected protein, manifest a higher efficiency. Namely, feed proteins that have evaded microbial decomposition will be more efficiently utilized in the abomasum and small intestine.

Degradation of feed proteins in the rumen can now be reduced by different feed treatments. Treatments that can potentially reduce the scope of protein degradation, and thus raise the efficiency of its utilization, involve feed treatment with formaldehyde, alkalis and heat.