

UDK: 636.85.52:633.31

Pregledni rad

SILAŽA LUCERKE U ISHRANI KRAVA

*N. Đorđević, V. Koljajić, G. Grubić, M. Adamović, D. Glamočić**

Izvod: U radu su prikazani problemi koji nastaju pri korišćenju silaže lucerke, a odnose se na povećanu rastvorljivost i razgradivost proteina. Provenjavanjem, stimulisanjem fermentacije ugljenohidratnim dodacima i bakterijama mlečne kiseline, ili direktnom acidifikacijom ograničava se intenzitet proteolize. Time se dobija kvalitetno hranivo koje je dobar i jeftin izvor proteina u obrocima za krave.

Ključne reči: Lucerka, silaža, protein, rastvorljivost, razgradivost, krave.

Uvod

Posle kukuruza, lucerka je u našoj zemlji najvažnija krmna kultura, od koje se može dobiti godišnje 15 tona suve materije i 3 tone sirovih proteina po hektaru. Značajan deo potreba u proteinima u ishrani preživara se obezbeđuje, upravo, iz lucerke. Lucerku odlikuju visoka hranljiva vrednost, dug period iskorišćavanja, otpornost na suše i niske temperature, mogućnost različite upotrebe (sveža, seno, senaža, silaža, lucerkino brašno ili proteinsko-karotinoidni koncentrat), obogaćivanje zemljišta azotom i dr., (Đorđević i sar., 2001a)

Lucerka se u zelenom stanju, u većim količinama, rede koristi, zbog eventualnih problema koji se mogu nastati. Adekvatnom pripremom preživara, za pašu ili ishranu u staji zelenom masom, neki problemi se mogu izbeći. Međutim, i pored toga, upotreba zelene lucerke se napušta. Razlozi za to su neophodnost upotrebe mehanizacije za košenje zelene mase, česte promene atmosferskih uslova, a u kratkom vremenskom intervalu dolazi do brze promene, odnosno, opadanja svarljivosti i hranljive vrednosti biljaka. (Kume i sar., 1999). Zbog toga se najveći deo godišnjeg prinosa lucerke konzervira sušenjem ili spremanjem silaže i senaže. Kvalitet sena je, takođe, u velikoj meri uslovljen vremenskim uslovima, zbog čega se seno na farmama koristi u malim količinama,

* Dr Nenad Đorđević, docent, dr Viliman Koljajić, redovni profesor, dr Goran Grubić, vanredni profesor, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun; dr Milan Adamović, naučni savetnik, Institut "PKB-INI Agroekonomik", Beograd; dr Dragan Glamočić, docent, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

od svega 2-4 kg dnevno (Koljajić i sar. 1996). U odnosu na ovaj postupak, siliranje je daleko bolje rešenje, ali je veliki problem nizak udeo fermentabilnih ugljenih hidrata i visoka puferna vrednost lucerke (Dinić i sar. 1998). Taj problem je do sada detaljno izučen, te se primenom određenih postupaka i različitih dodataka i od lucerke može dobiti silaža odličnog kvaliteta (Koljajić i sar. 1997-a).

Postupci siliranja lucerke

Najjednostavniji način da se od lucerke spremi kvalitetna silaža, odnosno, senaža, jeste provenjavanje, u cilju povećanje udela suve materije iznad 35%. Na taj način se inaktiviše većina biljnih i bakterijskih enzima (Đorđević i sar., 1998). Usled toga dolazi do redukcije ukupne fermentacije, dominacije mlečnokiselinskih bakterija i prevage mlečne kiseline u ukupnom sadržaju kiselina (Đorđević i sar., 2000). Tim postupkom dobija se hranivo čijom se upotrebom rešava značajan problem konzumiranja dovoljnih količina suve materije, što je važan preduslov visokoj proizvodnji mleka (Đorđević i sar., 2001a). Sa prirodnim sadržajem vlage lucerka se uspešno silira uz korišćenje ugljenohidratnih dodataka, bakterija mlečne kiseline, hemijskih konzervanasa ili u kombinaciji sa biljkama koje se lako siliraju (Đorđević i sar., 1996a).

Promene hemijskih materija u toku siliranja lucerke

Čak i kod dobro spremljene silaže, u toku fermentacije, a i kasnije, dešavaju se različite promene hranljivih materija. Lignocelulozni kompleks i mineralne materije su najmanje podložne promenama, ukoliko se pri siliranju ne koriste dodaci celulozitičkih enzima ili konzervansi sa mineralnim ostatkom. Nasuprot tome, najveće promene se dešavaju kod lako rastvorljivih ugljenih hidrata, koji se u toku fermentacije intenzivno troše za proizvodnju, pre svega, mlečne, a manjim delom sirćetne kiseline i etanola, ali se ovi proizvodi uključuju u metabolizam i najvećim delom iskoriste. Tako, na primer, mlečna kiselina se u buragu redukuje u propionsku kiselinu, a povećanjem količine propionske kiseline smanjuje se ne samo učešće sirćetne, već i toplotni gubici, što povećava ukupnu energetska vrednost obroka. Sirćetna kiselina kao produkt aktivnosti sirćetnih bakterija, a manjim delom heterofermentativnih mlečnih bakterija i buternih klostridijuma, najvećim delom se koristi za sintezu mlečne masti. Propionska kiselina, mada prisutna u kvalitetnim silažama u neznatnim količinama, jeste prekursor glikogena, dok se buterna kiselina, zajedno sa sirćetnom, uključuje u sintezu mlečne masti.

Za ishranu preživara veoma su značajne kvalitativne i kvantitativne promene pojedinih azotnih materija u siliranoj hrani, koje nastaju pod uticajem fermentata biljnih ćelija i prisutnih mikroorganizama, a koje mogu u većoj ili manjoj meri uticati na krajnje proizvodne efekte, pa čak i na zdravlje životinja (Đorđević i sar., 1996b; Koljajić i sar. 1997-b). Ove promene su najveće u prvih nekoliko sati, ali su evidentne i posle nekoliko meseci (Fairbairn i sar., 1988; tabela 1).

Tabela 1. Vrednost pH i udeo azotnih frakcija (% ukupnog azota) u svežoj i siliranoj

Period fermentacije	pH	Neproteinski azot	Amonijaèni azot	Slobodan amino azot	Peptidni azot
0 h	5,90	17,52	0,56	5,67	ND
8 h	5,89	17,00	0,61	4,57	10,27
16 h	5,87	24,10	1,02	5,50	NA
24 h	5,85	26,24	1,81	5,66	6,54
48 h	5,33	28,55	2,65	7,59	11,47
72 h	4,96	30,97	4,01	10,46	9,98
7 d	4,71	31,71	6,14	11,55	3,47
14 d	4,69	35,43	7,14	13,51	7,81
21 d	4,76	35,29	8,74	13,82	10,94
42 d	4,79	32,45	9,82	14,37	11,56
90 d	4,72	41,27	11,29	17,92	11,29

ND = nije utvrden, NA = nije ispitivan

Zbog tih promena značajno se povećava količina rastvorljivih azotnih materija, što umanjuje efekat iskorišćavanja proteina. U tom pogledu naročito je problematična lucerka, za razliku od crvene deteline. Tako, na primer, Jones i sar. (1995-a) navode da se u toku siliranja lucerke i crvene deteline u lucerki hidrolizuje 44 - 87% proteina, dok se u crvenoj detelini hidrolizuje tek 7 - 40% proteina. Jones i sar. (1995-b) smatraju da se niži stepen proteolize u crvenoj detelini, u odnosu na silažu lucerke, može objasniti postojanjem pufernog rastvorljivog proteina polifenolne oksidaze u lucerki. Ovakvu razliku između crvene deteline i lucerke su potvrdili u domaćim istraživanjima Đorđević i sar., (1999), što je prikazano u tabeli 2. I pored veće pogodnosti crvene deteline za siliranje, ona ima lošije karakteristike u odnosu na lucerku u pogledu dužine iskorišćavanja, prinosa, uslova za gajenje it.d..Zbog toga se se brojna istraživanja u cilju rešavanja problema uspešnog siliranja i maksimalnog očuvanja proteina vezuju upravo za lucerku (Hatfield i sar. 1996).

Tabela 2. Udeo amonijačnog, rastvorljivog i proteinskog azota u ukupnom, u silažama lucerke i crvene deteline, g/kg (Đorđević i sar., 1999)

Tretmani	Amonijaèni azot	Rastvorljivi azot	Proteinski azot
A ₁) Silaže lucerke			
B ₁) Kontrola - Control	185,87 a	676,44 a	350,64 c
B ₂) + 3 ml/kg H ₂ SO ₄	56,43 b	505,89 b	495,05 b
B ₃) + 6 ml/kg H ₂ SO ₄	19,62 c	405,64 c	544,34 a
A ₂) Silaže crvene deteline			
B ₁) Kontrola - Control	114,06 a	465,24 a	512,86 c
B ₂) + 3 ml/kg H ₂ SO ₄	19,63 b	313,48 b	627,65 b
B ₃) + 6 ml/kg H ₂ SO ₄	9,23 c	251,78 c	759,68 a
Signifikantnost faktora	A**,B**, AxB**	A**,B**, AxB**	A**,B**, AxB**

a,b,c (Interakcija A ' B - Interaction A ' B) vrednosti u istoj koloni sa istim slovima nisu statistički različite

Problemi pri korišćenju silaže lucerke u ishrani krava

Mada silaža lucerke može biti važan izvor proteina u ishrani preživara, javlja se veliki problem zbog značajne zastupljenosti rastvorljive frakcije azotnih materija. Azotne materije iz ove frakcije imaju veću razgradivost u odnosu na prave proteine, što na kraju dovodi do gubitaka u formi amonijaka, pada proizvodnje i zdravstvenih poremećaja. Povezanost rastvorljivosti proteina i razgradivosti u buragu zapazili su Sniffen i sar. (1983); Krishnamoorthy i sar. (1982); Wattiaux, (1994) i dr. U cilju intenzivne i ekonomične proizvodnje u govedarstvu veoma je važno obezbediti odgovarajuću količinu rastvorljivih i razgradivih proteina. Prema praktičnim preporukama za količinu rastvorljivih proteina u obroku mlečnih krava (Barmore, 1993), ove vrednosti su za početak laktacije 30-33%, sredinu 30-40%, i kraj laktacije 30-35%, za period zasušenja 32-35, a za kolostralni period 31-34% od ukupnih sirovih proteina.

Grubić i sar. (1996) navode da je najveći deo rastvorljivog proteina u silaži u obliku ne-proteinskog azota, što smanjuje efekat iskorišćavanja ovakve hrane. Citirajući više autora, Grubić (1991) iz tog razloga navodi da je stepen razlaganja u buragu najveći kod silirane hrane, a najmanji za animalna hraniva. Pri ispitivanju stepena razgradivosti proteina u senaži lucerke, senu i lucerkinom brašnu, Grubić i sar. (1994) su utvrdili vrednosti od 64,06; 48,78 i 45,97%. Aufrere i sar. (1994) su ispitivali stepen razgradivosti proteina in situ metodom kod zelene lucerke, silirane lucerke (bez i sa mravljom kiselinom), i lucerkinog sena. Silaže bez i sa konzervansom su sadržale više brzo razgradivog proteina u odnosu na zelenu masu, dok je ovih frakcija bilo najmanje u senu (tabela 3). Broderick (1995) je ustanovio kod mlečnih krava manju apsorpciju proteina sa obrocima od silirane lucerke, u odnosu na obroke od sena lucerke.

Savremeni koncepti normiranja obroka za krave se zasnivaju na usklađivanju količine razgradivih i nerazgradivih proteina. Povećanje količine nerazgradivih proteina u obroku do utvrđene granice je jedan od najvažnijih uslova za visoku proizvodnju mleka (Meguffey i sar., 1990; Adamović i sar., 1990; Broderick, 1992; Robinson i sar., 1995; Jovanović i sar., 1997; i drugi. Neizbalansirano obroke u pogledu sadržaja nerazgradivih i razgradivih proteina može da prouzrokuje, u prvom redu, smanjenje proizvodnje mleka, povećanje koncentracije amonijaka i uree u krvi, tkivima i reproduktivnim organima, a može negativno da se odrazi na steonost krava (Caroll i sar. 1988; Canfield i sar. 1990).

Tabela 3. Parametri in situ razgradivosti proteina u ispitivanim hranivima (Aufrere i sar., 1994)

	Brzo razgradiva frakcija (%)	Sporo razgradiva frakcija (%)	Stepen razgradivosti azota (h ⁻¹)	Razgradivost (%)
Zelena lucerka	46,3	46,2	0,292	84,7
Silaža bez aditiva	70,5	17,4	0,318	85,2
Silaža sa mravljom kiselinom	69,3	22,1	0,531	89,3
Seno lucerke				
cela biljka	33,9	56,3	0,292	80,6
stablo	36,1	48,9	0,356	78,0
lišće	27,6	68,6	0,264	83,5

Uticao botaničkih činioca na razgradivost proteina u silaži lucerke

Na stepen iskorišćavanja azotnih materija iz silaže bitno utiče i faza razvića u kojoj su biljke košene za siliranje, zatim otkos, kao i neki drugi činioci. Kohn i Allen (1995) su utvrdili da stepen degradacije proteina lucerke silirane u tri faze zrelosti, ispitivan pomoću sirovog enzimskog ekstrakta iz ruminalnog sadržaja, opada sa kasnijim fazama razvoja lucerke. Takođe je utvrđena i veća hidroliza proteina kod siliranog, u odnosu na sušeni materijal. Razlog tome je postepeno povećanje lignifikacije, koje smanjuje iskorišćavanje proteina. Komprda i sar. (1997) su izučavali uticaj faze razvića lucerke u prolećnom i letnjem otkosu, u dve uzastopne godine, na razgradivost suve materije, proteina i NEL vrednost. Ove promene su bile veće u prolećnom, nego u letnjem otkosu, dok nisu utvrđene značajne razlike između otkosa za usvojivost proteina na nivou tankog creva.

Uticao uslova siliranja i korišćenih dodataka na razgradivost proteina iz silaže lucerke

Jedna od mogućnosti za ograničavanje proteolitičkih procesa jeste provenjavanje pokošenog materijala, odnosno snižavanje sadržaja suve materije. Tako, na primer, Muck (1987) je pri siliranju lucerke različitog stepena suve materije (17-64%) utvrdio da sadržaj neproteinskog azota, slobodnih aminokiselina i amonijaka značajno pada sa porastom sadržaja suve materije.

Drugi važan parametar je ograničavanje temperature. Sitnjenjem biljne mase, brzim punjenjem silo-objekta i dobrim sabijanjem ograničavaju se oksidacioni procesi i oslobađanje toplote, a samim tim i stepen proteolize. Muck i Dickerson (1987) su pri siliranju lucerke sa 40 i 55% suve materije ispitivali uticaj temperatura od 15, 25 i 30°C i utvrdili da proteoliza raste u skladu sa temperaturom, kao i da temperatura ima veći uticaj na intenzitet proteolize u odnosu na suhu materiju.

Svi dodaci koji se koriste pri siliranju lucerke u cilju obezbeđivanja šećernog minimuma omogućavaju pravilniji i intenzivniji tok fermentacije, usled čega se, takođe, ograničava proteoliza.

Upotrebom konzervansa na bazi jakih mineralnih i organskih kiselina najbrže i najefikasnije se inhibiše proteolitička delatnost enzima biljke ili mikroorganizama (Đorđević i sar. 1996). Tako, na primer, Komprda i sar. (1996) su kao dodatke pri siliranju lucerke i crvene deteline koristili mravlju kiselinu, natrijum-formijat, kalcijum-propionat, enzimske i fitogene preparate. Pri tome, najbolje efekte u pogledu količine nerazgradivih proteina i proteina usvojivih na nivou tankog creva ustanovili su u silaži sa mravljom kiselinom, zahvaljujući značajnom stepenu disocijacije iste, i njenom uticaju na zakišeljavanje. Sa povećanjem doze kiselina značajno se smanjuje rastvorljivost azotnih materija i produkcija amonijačnog azota, uz postizanje optimalnih pH vrednosti (Đorđević i sar., 2001b; tabela 4).

Tabela 4. Biohemijske promene u silažama lucerke (Đorđević i sar., 2001b)

Parametri	Doza fosforne kiseline, g/kg zelene mase				Signifikantnot
	0	8	10	12	
pH	4,97 a	4,71 b	4,49 c	3,86 d	**
<u>g/kg SM</u>					
Mlečna kiselina	43,92 d	66,81 c	99,08 b	135,45 a	**
Sirætna kiselina	80,76	78,45	77,42	73,65	NS
Buterna kiselina	0,69	0,00	0,00	0,00	NS
LA/ΣA	0,35	0,46	0,56	0,65	
<u>g/kg N:</u>					
AN/UN	136,92 a	130,74 a	91,11 b	38,97 c	**
RN/UN	722,75 a	652,57 b	522,98 c	407,72 d	**
Klasa kvaliteta po metodi	DLG III	III	II	I	

LA/SA = Mlečna kiselina / ukupne kiseline - lactic acid / total acids;

AN/UN = Amonijačni azot / ukupni azot - ammonia nitrogen / total nitrogen;

RN/UN = Rastvorljivi azot / ukupni azot - soluble nitrogen / total nitrogen;

Konзумiranje silaže lucerke

Problem korišćenja silaže u ishrani domaćih životinja vezan je, takode, i za smanjenje konzumiranja tako konzervisane silaže. Koljajić i Zeremski (1977) navode rezultate ogleđa, u kome su muzne krave hranjene silažom lucerke dale manju količinu mleka u odnosu na životinje hranjene zelenom masom, a što je posledica ne toliko izmenjenog hemijskog sastava, već, pre svega, smanjenog konzumiranja. Weddell (1999) navodeći rezultate drugih autora iznosi da stepen smanjenja konzumiranja varira i zavisi od kvaliteta silaže, kao i od tipa obroka. Pri tome, siliranje ima manje efekata na konzumiranje i korišćenje u goveda u odnosu na ovce. Smanjenje konzumiranja silaže može da bude i posledica korišćenja hemijskih konzervanasa, i to na prvom mestu mineralnih kiselina, (Thomas, 1978).

Efekti korišćenja obroka sa silažom lucerke

I pored navedenih problema i nedostataka dobro spremljena silaža lucerke može biti odličan izvor proteina u obrocima za krave. su u eksperimentu sa Holštajn kravama u periodu pre (tri nedelje) i posle telenja (deset nedelja) koristili obroke u kojima su u kabastom delu bile prisutne travna (ježeвица) odnosno silaža lucerke (tabela 5).

U obrocima gde je korišćena silaža lucerke u potpunosti je isključeno sojino brašno, dok je u obrocima sa travnom silažom sojino brašno (učešće 3-16,3%) korišćeno kao glavni izvor proteina. I pored toga, nije bilo statistički značajnih razlika između grupa krava hranjenih različitim silažama u pogledu prirasta, proizvodnje mleka, svarljivosti suve materije i proteina i retencije azota i kalcijuma. Autori kao najveći problem i u ovom ogleđu navode nedovoljan sadržaj suve materije u korišćenim obrocima sa silažom.

Tab 5. Prosečne vrednosti najmanjih kvadrata za svarljivost i bilans minerala kod krava

	Pre teljenja		Posle teljenja		SEM	Obrok	Effect (P)	
	SJ	SL	SJ	SL			Vreme	O × V ¹
Telesna masa, kg	754	733	711	643	6	NS	***	NS
Prirast, kg/d	0,15	0,65	-4,79	-6,50	1,66	NS	NS	NS
Konz.SM kg/d	10,0	11,0	13,3	13,3	0,4	NS	**	NS
Količ mleka, kg/d	-	-	29,5	31,9	1,8	NS	-	-
Svarljivost SM, %	74,1	70,8	71,6	73,2	1,0	NS	NS	NS
Svarljivost UP, %	71,8	70,8	70,5	72,5	1,4	NS	NS	NS
Retencija N, g/d	49	64	-93	-72	44	NS	*	NS
Retencija Ca, g/d	11,7	18,9	-20,3	-1,4	10,4	NS	NS	NS

*p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001 SJ=Silaza jezevice; SL=Silaza.lucerke

Zaključak

Visoka rastvorljivost azotnih materija pri siliranju lucerke može se u znatnoj meri ograničiti obezbeđivanjem optimalnih uslova, ili, što je još efikasnije, upotrebom hemijskih konzervanasa na bazi mineralnih i organskih kiselina sa visokim stepenom disocijacije. Kvalitetna silaže lucerke, ili još bolje senaža, može biti odličan i pre svega jeftin izvor proteina u obrocima za muzne krave, uz obezbeđivanje energetskog dela obroka iz drugih hraniva.

Literatura

1. Adamović, M., Stoičević, Lj., Sretenović, Lj., Sokolov, N., Bošović, V., Stoičević, S. (1990): Uticaj proizvoda soje na produkciju mleka, efikasnost iskorišćavanja hrane i važnije biohemijske parametre krvi u prvoj fazi laktacije. Nauka u praksi. 4: 321-334.
2. Aufrere, J., Boulberhane, D., Graviou, D., Andrieu, J.P., Demarquilly, C. (1994): Characterisation of in situ degradation of lucerne proteins according to type (green forage, hay and silage) using gel electrophoresis. Animal Feed Science and Technology. 50, 1-2: 75-85.
3. Barmore, J.A. (1993): Guidelines help us tailor our rations. Hoard's Dairyman. 138, 17: 671.
4. Broderick, G.A. (1992): Relative value of fish meal versus solvent soybean meal for lactating dairy cows fed alfalfa silage as sole forage. Journal of Dairy Science. 75: 174-183.
5. Broderick, G.A. (1995): Performance of lactating dairy cows fed alfalfa silage or alfalfa hay as the sole forage. Journal of Dairy Science. 78, 2: 320-329.
6. Canfield, R.W., Sniffen, W.R., Butler, W.R. (1990): Effects of excess degradable protein on
7. Canfield, R.W., Sniffen, W.R., Butler, W.R. (1990): Effects of excess degradable protein on postpartum reproduction and energy balance in dairy cattle. Journal of Animal Science. 73: 2342-2349.

8. *Caroll, D.J., Barton, B.A., Anderson, G.W., Smith, R.D.* (1988): Influence of protein intake and feeding strategy on reproductive performance of dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 71: 3470-3481.
9. *Dinić, B., Koljajić, V., Đorđević, N., Lazarević, D., Terzić, D.* (1998): Pogodnost krmnih biljaka za siliranje. XIII inovacije u stočarstvu, Beograd, 11-12.02.1998. *Savremena Poljoprivreda*, Br. 1-2, str. 154-162.
10. *Đorđević, N., Koljajić, V., Pavličević, A., Grubić, G., Đukić, S.* (1996): Mogućnosti uspešnog siliranja lucerke primenom različitih postupaka i dodataka. Savetovanje agronoma Republike Srpske, Banja Luka, 13-15.03.1996. *Sinopsisi referata*, str. 137-138.
11. *Đorđević, N., Koljajić, V., Pavličević, A., Jokić, Đ.* (1996): Uticaj siliranja na promene i gubitke proteina u lucerki. XII inovacije u stočarstvu, Poljoprivredni fakultet u Zemunu 07-08.02.1996.god. *Biotehnologija u stočarstvu*, br. 1-2, str. 117-125.
12. *Đorđević, N., Koljajić, V., Grubić, G., Dujuć, D.* (1998): Kvalitet silaža od lucerke, kukuruza i soje. IV savjetovanje agronoma Republike Srpske, Teslić, 10-14.03.1998. *Zbornik rezimea*, str. 97.
13. *Đorđević, N., Koljajić, V., Grubić, G.* (1999): Influence of sulphuric acid as conservative on proteolysis of lucerne and red clover silage. 5th International Symposium „New trends in breeding farm animals“. *Biotechnology in Animal Husbandry* 15 (5-6), p. 287-297.
14. *Đorđević, N., Grubić, G., Adamović, M.* (2000): Influence of wilting, inoculant and carbohydrate additives on lucerne silage quality. 51th Annual Meeting of EAAP. The Hague, 21-24 August 2000. Abstract no. 168.
15. *Đorđević, N., Koljajić, V., Dinić, B., Grubić, G.* (2001a): Postupci konzervisanja i efekti korišćenja lucerke. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 62, 220, 285-292.
16. *Đorđević, N., Koljajić, V., Grubić, G.* (2001b): The proteolysis and fermentation intensity in lucerne conserved with phosphoric acid. IV international symposium: Systems of animal breeding and economic of animal production at the beginning of the new millenium, october 2-5, 2001. *Biotechnology in animal husbandry*, 17, 5-6: 213-218.
17. *Fairbairn, R., Alli, I., Baker, B.E.* (1988): Proteolysis associated with the ensiling of chopped alfalfa. *Journal of Dairy Science*. 71, 1: 152-158.
18. *Grubić, G.* (1991): Uticaj razgradivosti proteina obroka na proizvodne performanse i neke fiziološke konstante u mladim goveda. *Zbornik radova poljoprivrednog fakulteta*. 598: 9-25.
19. *Grubić, G., Pavlicević, A., Adamović, M., Jovanović, R.* (1994): Dry matter and crude protein degradability in fresh and conserved lucerne. *Review of Research Work at Faculty of Agriculture*. 39, 2: 35-39.
20. *Grubić, G., Đorđević, N., Pavlicević, A., Koljajić, V.* (1996): Faktori koji utiču na razgradivost proteina i ugljenih hidrata u buragu i stepen prometa energije. II simpozijum „Ishrana, reprodukcija i zaštita zdravlja goveda“. *Svilajnac*, 1-5. oktobar, 1996. *Zbornik radova*, 28-44.
21. *Hatfield, R., Buxton, D., Jung, H., Mertens, D., Ralph, J., Weimer, P., Smith,*

- R.R., Muck, R. (1996): Improving alfalfa utilization. US Dairy Forage Research Center, 1996 Informational Conference with Dairy and Forage Industries. 15-21.
22. Jones, B.A., Hatfield, R.D., Muck, R.E. (1995a): Characterization of proteolysis in alfalfa and red-clover. *Crop Science*. 35, 2: 537-541.
23. Jones, B.A., Muck, R.E., Hatfield, R.D. (1995b): Red-clover extracts inhibit legume proteolysis. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 67, 3: 329-333.
24. Jovanović, R., Pavlicević, A., Adamović, M., Sretenović, Lj., Grubić, G., Stoičević, Lj. (1997): Uticaj količine nerazgradivih proteina na proizvodne i reproduktivne performanse visokomlečnih krava. XI savetovanje agronoma i tehnologa - Arandelovac. *Zbornik naučnih radova*. 3, 1: 349-359.
25. Kohn, R.A., Allen, M.S. (1995): Effect of plant maturity and preservation method on in vitro protein degradation of forages. *Journal of Dairy Science*. 78, 7: 1544-1551.
26. Koljajić, V., Zeremski, D. (1977): Uticaj vrste, kvaliteta i nacija konzervisanja kabaste hrane na upotrebnu vrednost u ishrani goveda. *Institut za primenu nauke u poljoprivredi - strucni odbor za govedarstvo i proizvodnju stočne hrane*. 38: 55-64.
27. Koljajić, V., Jovanović, R., Stošić, M., Dinić, B., Krstić, B., Kolarski, D., Pavlicević, A., Đorđević, N. (1996): Seno kao komponenta obroka u ishrani krava. XII inovacije u stočarstvu, Poljoprivredni fakultet u Zemunu 07-08.02.1996.god. *Biotehnologija u stočarstvu*, br. 1-2, str. 141-149.
28. Koljajić, V., Đorđević, N., Grubić, G., Jovanović, R., Pavlicević, A., Jokić, Ž., Dinić, B. (1997): Kvalitet silaža spremljenih od leguminoza u zavisnosti od korišćenih postupaka i dodataka. Simpozijum „Naučna dostignuća u stočarstvu '97". Subotica, 21.-25. april. *Zbornik radova*, str. 203-219.
29. Komprda, T., Homolka, P., Harazim, J. (1996): Influence of chemical, enzymatic and phytogenic ensiling preparations on digestibility, degradability and PDI and NEL content of lucerne and red clover. *Animal Feed Science and Technology*. 61, 1-4: 325-334.
30. Komprda, T., Zelenka, J., Nedbalkova, B. (1997): Dependence of nutritive value of lucerne on the stage of maturity. *Živocišna výroba*. 42, 3: 131-135.
31. Krishnamoorthy, U., Muscato, T.V., Sniffen, C.J., Van Soest, P.J. (1982): Nitrogen fractions in selected feedstuffs. *Journal of Dairy Science*. 65: 217-225.
32. Kume, S., Toharmat, T., Nonaka, K., Oshita, T. (1999): Quality change of alfalfa during growth stage and nutritive value of alfalfa silage for periparturient and lactating cows. IX Medzinardne Symposium „Konzervovanie objemovych krmiv". 6-8. september 1999. Nitra. p. 186-187.
33. Muck, R.E., Dickerson, J.T. (1987): Storage temperature effects on proteolysis in alfalfa silage. *St. Joseph, Mich.* 17, 4 c. *Paper-Amer. soc. of agr. engineers*. 87-107.
34. Muck, R.E. (1988): Dry matter level effects on alfalfa silage quality. 1. Nitrogen transformation. *TRANS. ASAE. St. Joseph, Mich.* 30, 1:7-14.
35. Robinson, P.H., Fredeen, A.H., Chalupa, W.E., Saton, H., Fujieda, T., Suzuki,

- N. (1995): Ruminally protected lysine and methionine for lactating dairy cows fed a diet designed to meet requirements for microbial and post-ruminal protein. *Journal of Dairy Science*. 78: 582-594.
36. *Sniffen, C.J., Russell, J.B., Van Soest, P.J.*, (1983): The influence of carbon source, nitrogen source and growth factors in rumen microbial growth. *Proc. Cornell Nutr. Conf.* 26-35.
37. *Thomas, J. W.* (1978): Preservatives for conserved forage crops. *Journal of Animal Science*. 47, 3: 721-735.
38. *Wattiaux, M.A.* (1994): *Technical Dairy Guide: Nutrition and Feeding*. The Babcock Institute for International Dairy Research. University of Wisconsin. Madison.
39. *Weddel, J.* (1999): Production of milk and meat: quality, evaluation and intake of grass silage. IX Medzinarodne Symposium „Konzervovanie objemovych krmiv“. 6-8. september 1999. Nitra. p. 112-11

UDC: 636.85.52:633.31

Review paper

SILAGE LUCERNE IN COWS FEEDING

*N. Đorđević, V. Koljajić, G. Grubić, M. Adamović, D. Glamočić**

Summary

Problems associated with the lucerne silage use in dairy cows feeding. These problems are the increased solubility and degradability of proteins. With processed such as wilting, fermentation stimulation with carbohydrate aditives and direct acidification the process of protheolysis is limited. The result is high quality feed which is excellent and cheap protein source in the dairy cow diets, with necessary enegy feed supplements.

Key words: silage, lucerne, protein, degradability, solubility, cows

* Nenad Đorđević, Ph.D., Viliman Koljajić, Ph.D., Goran Grubić, Ph.D., Faculty of Agriculture Zemun; YU; Milan Adamović, Ph.D., scientific advisor, Institute "PKB-INI Agroekonomik", Beograd, YU; Dragan Glamočić, docent, Faculty of Agriculture, Novi Sad, YU.