

UDK: 636.2+633.31+636.085.52
Pregledni rad

OPLEMENJIVANJE SILAŽE OD PRATEĆIH PROIZVODA UPOTREBOM PRIRODNIH ILI SINTETIČKIH IZVORA AZOTA

*N. Đorđević, B. Dinić, G. Grubić, B. Stojanović, A. Božičković**

Izvod: U radu su prikazani rezultati siliranja različitih pratećih proizvoda ratarstva, povrtarstva, prehrambene industrije i vinarija. Navedeni proizvodi se, zbog visokog sadržaja vlage, konzervišu siliranjem a u cilju povećanja sadržaja sirovih proteina vrši se njihovo kombinovanje sa zelenom lucerkom i lucerkinim senom, ili se dodaju NPN jedinjenja. Rezultati domaćih eksperimenata pokazuju da se pri upotrebi lucerke dobijaju bolji rezultati u pogledu kvaliteta silaža, odnosno manje pH vrednosti i manje količine amonijačnog i rastvorljivog azota. Međutim, pri siliranju komine grožđa u septembru mesecu, javlja se problem zbog malih količina lucerke, zbog čega se koriste NPN jedinjenja. Njihovom upotrebom povećava se količina rastvorljivih azotnih materija u silaži, što može biti problem za proizvodnost, zdravlje i plodnost preživara.

Ključne reči: sporedni proizvodi, siliranje, dodatak, lucerka, NPN.

Uvod

Obezbeđenje hrane za preživare zadnjih godina postaje sve veći problem u Srbiji, kako zbog rasta cene proizvodnih inputa (nafta, mineralna đubriva, pesticidi) tako i zbog klimatskih promena, odnosno suše u 2012. i 2013. godini i katastrofalnih poplava u 2014. Problem nedostatka stočne hrane donekle se može ublažiti korišćenjem pratećih proizvoda ratarstva, povrtarstva i prehrambene industrije (Đorđević i Dinić, 2007). Ovi prateći proizvodi se obično karakterišu visokim sadržajem vode, brzom fermentacijom i kvarljivošću i prave ekološke probleme jer zagađuju vodu i zemljište (Dinić et al., 2014). Dehidriranje ovih proizvoda zahteva veliku količinu energije i ekonomski je neisplativo. Neki prateći proizvodi mogu da posluže kao sirovina za spravljanje komposta, ali najpovoljnije i održivo rešenje je da se pripreme i konzervišu siliranjem, i koriste za ishranu preživara. Pored velike vlažnosti, ovi proizvodi se često odlikuju malim sadržajem proteina, minerala i vitamina, velikim sadržajem vlakana i malom svarljivošću, što iziskuje određene postupke modifikacije njihove hranljive vrednosti.

Zbog navedenih činjenica i aktuelnosti ovih problema, u radu će biti izloženi rezultati konzervisanja različitih pratećih proizvoda ratarstva, povrtarstva, prehrambene industrije i vinarija. Kao jedan od najjednostavnijih i najjeftinijih metoda za povećanje količine proteina biće prikazani rezultati kombinovanja navedenih sirovina sa zelenom masom lucerke, lucerkinim senom ili korišćenjem NPN supstanci (neproteinskih izvora azota).

Prateći proizvodi ratarstva

Svake godine na našim poljima ostaju ogromne količine slame, kukuruzovine, glava i lišća šećerne repe, žetvenih ostataka suncokreta, soje, stočnog graška i dr. Količinski dominiraju slame i kukuruzovina, koje najčešće bivaju spaljene i pored činjenice da to zakon zabranjuje, pre svega zbog male hranljive vrednosti i svarljivosti, koji ne opravdavaju

* Dr Nenad Đorđević, redovni profesor; Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Republika Srbija. Dr Bora Dinić, naučni savetnik; Institut za krmno bilje, Kruševac, Republika Srbija. Dr Goran Grubić, redovni profesor; Dr Bojan Stojanović, docent; Dr Aleksa Božičković, docent; Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Republika Srbija.

E-mail prvog autora: nesadj@agrif.bg.ac.rs. Rad je deo rezultata projekta III-46012 koji je finansiralo Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

ulaganje u njihovo sakupljanje, baliranje, konzervisanje i čuvanje. Eventualno, navedena suva i gruba hraniva se koriste u manjoj količini pri siliranju biomase čija vlaga prelazi 70%, kao što su glave i lišće šećerne repe ili lucerka koja se silira bez provenjavanja (Đorđević i sar, 1998b).

Po količinama ali i hranljivoj vrednosti, naročito značajan ostatak ratarske proizvodnje jesu glave i lišće šećerne repe, koje po Koljajiću i sar. (1983) čine 18,48-24,35% prinosa suve materije šećerne repe. Upotreba glava i lišća šećerne repe u svežem stanju je vremenski ograničena, dok se dehidratacija ne isplati zbog velikog utroška skupe energije. Iz tog razloga siliranje je najpogodniji metod konzervisanja u cilju dugotrajnog čuvanja i korišćenja. Međutim, visok sadržaj vlage, kao i kontaminiranost zemljom utiču da se od glava i lišća u čistom vidu dobija silaža male energetske vrednosti i lošeg kvaliteta, i pored korišćenja inokulanata (Đorđević i sar., 1999a). Bolje rešenje je spremanje kombinovanih silaža, gde se kao dodatak koriste hraniva sa većim sadržajem suve materije. Đorđević i sar. (1998) su pri siliranju glava i lišća šećerne repe dodavali 15, 30 i 45% provenule lucerke. Hranljiva vrednost i pH silaža su bili zadovoljavajući ali je, zbog visokog udela sirćetne kiseline, kvalitet silaža bio osrednji ili loš (tabela 1).

Tab. 1. Hemijski sastav i kvalitet silaža od glava i lišća šećerne repe i lucerke, g/kg SM (Đorđević i sar., 1998b).
Chemical composition and quality of silages from sugar beet tops and lucerne, g/kg DM (Đorđević et al., 1998b).

Tretman <i>Treatment</i>	Suva materija <i>Dry matter,</i> g/kg	Sirovi protein <i>Crude protein</i>	Sirova celuloza <i>Crude fiber</i>	Sirova mast <i>Crude fat</i>	BEM <i>NFE</i>	Pepeo <i>Ash</i>	pH	Klasa po Flieg-u <i>Klass by Flieg</i>
Početni materijal - Starting material								
Glave i lišće šećerne repe Sugar beet tops (SBT)	201,03	216,90	130,03	26,62	425,15	201,35	-	-
Lucerka - <i>Alfalfa (AA)</i>	297,94	202,67	193,43	56,27	405,97	141,66	-	-
Silaže - Silages								
100% SBT	209,17	196,33	139,62	30,87	402,63	230,55	4,35	IV
85% SBT + 15% AA	212,65	216,75	142,88	34,42	405,05	200,90	4,38	III
70% SBT + 30% AA	234,94	207,18	150,94	44,75	391,47	205,66	4,62	III
55% SBT + 45% AA	245,94	216,18	178,42	60,11	371,03	174,26	4,12	III

Prateći proizvodi povrtarstva

Iz ove proizvodnje svake godine ostaju velike količine nadzemnih ostataka kao i plodova koji nisu za konzum zbog veličine ili oštećenja (Đorđević i sar., 1999b; 2000a,b). Jedna od značajnih sirovina poreklom iz ratarstva može biti krompir, i to krtole koje su u toku vađenja oštećene, sitne krtole koje nisu za konzum, kao i viškovi iz skladišta, nakon pristizanja novog krompira (Đorđević i sar., 2001). U cilju vezivanja vlage, ali i povećanja količine sirovih proteina, Đorđević i sar. (1997) su pri siliranju sirovog ili termički obrađenog krompira dodavali seckano lucerkino seno (10 i 20%). Autori su ustanovili povećanje količine sirovih proteina i bolji kvalitet silaža, naročito za tretmane sa termički obrađenim krompirom. Pri dodavanju 10 i 20% sena, autori su ustanovili u silažama od sirovog krompira povećanje sadržaja sirovih proteina sa 10,31% na 12,81 i 14,43%, a u

silazama od termički obrađenog krompira sa 13,31% na 13,50 i 14,75%. Interesantno je da su silaže od termički obrađenog krompira imale značajno manje pH vrednosti (3,43; 3,46 i 3,53). Osim prethodno prikazanog korišćenja krompira kao dominantnog sastojka silaža, Đorđević i sar. (2001) su koristili sirov i termički obrađen krompir kao ugljenohidratni dodatak pri siliranju lucerke, u količini 30% od zelene mase lucerke. Pri tome, najbolji rezultati su dobijeni pri dodavanju termički obrađenog krompira, u kombinaciji sa inokulantima. Radovanović i sar. (1988) su silirali krompir (80%) uz dodatak kukuruzne prekrupе (3%) i sekanog sena (17%), i nisu ustanovili statistički značajne razlike u prosečnoj telesnoj masi između junadi u tovu (220-450 kg) hranjenih ovakvom silažom i kontrolne grupe hranjene silažom cele biljke kukuruza.

Prateći proizvodi prehrambene industrije

U ovoj grupi hraniva količinski dominiraju repini rezanci, melasa, kao i različite voćne pulpe iz fabrika džemova i sokova. Konzervisanje sušenjem je i za ovu grupu hraniva najefikasnija ali i najskuplja metoda, zbog čega se često primenjuje siliranje.

Sirovi i silirani repini rezanci su najvažniji prateći proizvodi industrije šećera za ishranu preživara (Koljajić i sar., 2002; 2003). Za ovu vrstu hraniva najveći problem pri siliranju je velika vlažnost (oko 90%), koja se može delimično smanjiti njihovim presovanjem. Međutim, ukoliko je vlažnost veća od 25% sabijanje repinih rezanaca je otežano zbog elastičnosti. Pošto se radi o tipično ugljenohidratnom hranivu, bilo je i pokušaja obogaćivanja sirovim proteinima. Tako, na primer, Sretenović i sar. (1992) su silirali sirove repine rezance uz dodatak slame, kao i amonijaka čija je količina bila 15 kg/t suve materije. Pri tome, netretirani sirovi rezanci su sadržali 10,09% sirovih proteina, tretirani amonijakom 13,62%, a sa dodatkom slame 8,59%. Osim toga, kao dodatak pri siliranju sirovih rezanaca može se koristiti i melasa u kombinaciji sa ureom (Čobić i sar. 1995), dok upotreba isključivo uree u cilju povećanja količine sirovih proteina utiče negativno na tok fermentacije.

Melasa je, takođe, sporedni proizvod industrije šećera, i sadrži oko 80% suve materije, u kojoj je 45-50% saharoze. Zbog navedenog hemijskog sastava korišćena je kao odličan ugljenohidratni dodatak pri siliranju leguminoza (Dinić i sar., 1996, Đorđević i Dinić, 2003). Preporuke za količinu melase pri korišćenju za ovu svrhu su, zavisno od autora, 0,5-6%, s tim što se zbog viskoznosti melasa najpre mora razblažiti vodom u odnosu 1:1 do 1:3 (Đorđević i Dinić, 2007).

Voćne pulpe se dobijaju nakon presovanja voća u cilju dobijanja sokova. Zbog visoke količine vlage i kratkog vremena korišćenja u svežem stanju i ovde je neophodan adekvatan način konzervisanja, a to je upravo siliranje (Dinić i Koljajić. 1992). Pri siliranju komine jabuka i grožđa Pavličević i sar. (1988) su koristili različite dodatke, i to: sveže repine rezance, pivski treber i zelenu lucerku. Pri tome, silaže komine grožđa su u odnosu na siliranu pulpu jabuka imale veće pH vrednosti i više buterne kiseline. Jedan od najvažnijih razloga tome je bio veći udeo suve materije u komini grožđa (51,33%) u odnosu na kominu jabuka (29,10%).

U prateće proizvode prehrambene industrije može se svrstati i surutka, mada ista potiče iz prerade sirovina animalnog porekla. Sveža surutka može biti interesantan ugljenohidratni dodatak zbog visokog sadržaja laktoze, ali samo u uparenom obliku, i pri siliranju suvljih kabastih hraniva. Rezultati Koljajića i sar. (1994) ukazuju da dodavanje surutke pri siliranju sveže i provenue lucerke nije imalo većeg značaja, jer je njena upotreba dovela do značajnog povećanja vlažnosti, dok je uticaj laktoze na aktivnost mlečnokiselinskih bakterija nedovoljan. Prema Koljajiću i sar. (1997) daleko bolje efekte ima suva surutka, jer sadrži oko 93% suve materije, a u njoj 71% laktoze. Međutim, ovo hranivo je isuviše skupo da bi se koristilo u navedenu svrhu.

Prateći proizvodi vinarija

Prateći proizvod ove industrije je komina grožđa. Najvažnija osobina komine je veliki sadržaj vode i mali sadržaj proteina. Komina grožđa, kao sporedni proizvod proizvodnje vina i voćnih sokova, predstavlja veliki problem za skladištenje i životnu sredinu (Maraš et al., 2013). Velike količine dobijene komine, koje se kod nas mere svake godine stotinama tona, moraju se sanirati na bezbedan, po okolinu neškodljiv i održiv, odnosno isplativ način. Jedan od načina koji zadovoljava nabrojane kriterijume je konzervisanje i upotreba u vidu silaže za ishranu životinja. Od ukupne količine grožđa dobija se oko 22-25% sveže komine, koja sadrži 40-50% suve materije (Pavličević i sar., 1988). Sadržaj hranljivih materija u komini je varijabilan i zavisi od sorte grožđa, tehnologije prerade, klimatskih i zemljišnih uslova proizvodnje. U skladu sa tim, Dinić i sar. (2014) su silirali kominu belih sorti grožđa (bez peteljki) u čistom vidu, sa dodatkom lucerke iz poslednjeg otkosa, koja je košena u fazi formiranja mahuna, u masenom odnosu 1:1, i sa dodatkom Benurala S u količini od 1% (tabela 2). Silaže sa dodatkom lucerke su u odnosu na silaže sa Benuralom S, i pored sličnog sadržaja sirovih proteina, imale značajno bolje (niže) pH vrednosti, kao i trostruko manji udeo amonijačnog i rastvorljivog azota.

Tab. 2. Hemijski sastav i kvalitet početnog materijala i silaža, gkg⁻¹ SM (Dinić i sar., 2014)
Chemical composition and quality of starting material and silages, gkg⁻¹ DM (Dinić et al., 2014).

Tretmani <i>Treatments</i>	SP-CP	SC-CF	SM-EE	NDF	ADF	pH	% NH ₄ -N /ΣN	% H ₂ O-N /ΣN
Početni materijal - The starting material								
GP	128,4	330,6	92,1	625,6	590,4	-	-	-
L	157,4	360,1	18,2	560,4	470,7	-	-	-
Silaže - Silage								
GP+L	141,9a	339,2a	60,76b	621,7a	586,0a	3,80b	2,89b	23,77b
GP+B	145,a	331,4a	94,9a	573,3b	503,6b	4,98a	10,01a	60,71a
LSD 0,05	3,74	8,97	6,72	23,59	9,04	0,255	1,69	9,37

GP–komina grožđa-*grape pomace*; L–lucerka-*alfalfa*; B–Benural S; SP-CP–sirovi protein-*crude protein*; SC-CF–sirova vlakna-*crude fiber*; SM-EE – sirova mast-*crude fat*.

Međutim, i pored boljih rezultata koji se postižu pri korišćenju lucerke, glavni problem je taj što ove leptirnjače ima u malim količinama u vreme kampanje prerade grožđa i dobijanja komine. Zbog toga je oplemenjivanje silaže od komine grožđa sirovim proteinima jednostavnije postići upotrebom nekog neproteinskog izvora azota, kakva je čista urea ili nekakav komercijalni dodatak na bazi uree. U skladu sa tim, Maraš et al. (2014) su ispitivali uticaj dodavanja komercijalnog neproteinskog izvora azota (Benural S) u količini od 1, 2 i 3%, kao i inokulacije (inokulant BioStabil Plus) na parametre hemijskog sastava i kvaliteta silirane komine grožđa sorte Rkaciteli (tabela 3). Korišćeni Benural S sadrži 42% uree, 2% sumpora i bentonit koji omogućuje sporije oslobađanje amonijaka u buragu i efikasnije iskorišćavanje od strane mikroorganizama buraga, vezuje neke gasove i toksične supstance i sadrži neke važne alkalne elemente (K, Na, Mg i dr.). Upotreba Benurala S u ovom eksperimentu dovela je do povećanja sadržaja sirovih proteina, pri čemu istovremeno nije došlo do značajnijeg porasta pH vrednosti, a time i pada kvaliteta silaža. Međutim, korišćeni dodatak je doveo do značajnog povećanja udela amonijačnog azota u silaži, što može predstavljati opasnost po zdravlje, plodnost pa i sam život životinja.

Tab. 3. Hemijski sastav i kvalitet početnog materijala i silaža od komine grožđa, g/kg SM (Maraš i sar., 2014).
Chemical composition of starting material and silages from grape pomace, gkg⁻¹ DM (Maraš et al., 2014).

Tretman Treatment	SM-DM, gkg ⁻¹	SP-CP	SM-CL	SC-CF	BEM NFE	Pepeo Ash	pH	NH ₃ -N, gkg ⁻¹ N	
Početni materijal-Starting material									
	412,500	105,80	99,09	227,60	525,53	41,98	-	-	
Silaže-Silages									
A ₁	B ₁	324,03	146,41	74,17	346,67	369,36	63,60	3,68	157,13
	B ₂	355,73	126,51	86,00	313,57	415,98	57,94	3,77	151,49
A ₂	B ₁	325,77	185,21	78,45	264,70	403,75	67,89	4,05	500,40
	B ₂	334,23	169,53	86,23	281,23	396,65	66,36	4,09	411,54
A ₃	B ₁	333,97	234,37	87,05	324,29	281,73	72,56	4,29	377,19
	B ₂	317,07	245,49	83,36	326,23	267,96	76,96	4,18	345,96
A ₄	B ₁	335,60	246,82	84,93	314,83	272,03	81,34	4,42	320,56
	B ₂	343,23	216,35	85,51	325,84	257,91	96,39	4,45	344,89
Prosek A₁ <i>Average A₁</i>		339,88c	136,46a	80,06a	330,02c	392,67c	60,77a	3,73a	154,31a
Prosek A₂ <i>Average A₂</i>		330,00b	177,37b	82,34b	272,97a	400,20d	67,13b	4,07b	455,97c
Prosek A₃ <i>Average A₃</i>		325,52a	239,93c	85,20c	325,26bc	274,85b	74,76c	4,23c	361,58b
Prosek A₄ <i>Average A₄</i>		339,42c	231,59c	85,22c	320,34b	264,97a	88,86d	4,44d	332,72b
Prosek B₁ <i>Average B₁</i>		329,84A	203,20B	81,15A	312,57	331,72	71,35A	4,11	338,82B
Prosek B₂ <i>Average B₂</i>		337,57B	189,47A	85,27B	311,72	334,63	74,41B	4,12	313,47A

A₁=0% Benural S; A₂=1% Benural S; A₃=2% Benural S; A₄=3% Benural S; B₁=bez inokulanta-without inoculant; B₂=sa inokulantom-with inoculant;

a,b,c,d,A,B = Vrednosti u istoj koloni, za različite faktore i sa različitim slovima su statistički različite (p<0,05)

a,b,c,d,A,B = Values in the same colon, for different factors and with different letters are significantly different (p<0.05)

Zaključak

U uslovima deficita hrane za životinje i visoke cene energenata, siliranje predstavlja najprihvatljivije rešenje za konzervisanje pratećih proizvoda poljoprivrede i prehrambene industrije koji se odlikuju visokim sadržajem vlage. Siliranjem navedenih hraniva postiže se njihovo uspešno čuvanje i korišćenje u dužem vremenskom periodu, ali se najčešće javlja problem zbog deficitarosti u proteinima. Najjednostavniji praktičan postupak povećanja količine sirovih proteina je kombinovanje sa lucerkom ili dodavanje NPN supstanci. Pregled domaćih rezultata pokazuje da se postižu bolji rezultati pri korišćenju lucerke, jer se dobijaju niže pH vrednosti i manje rastvorljivog i amonijačnog azota.

Literatura

1. Čobić, T., Kasapović, S., Antov, G. (1995): Korišćenje aditiva pri siliranju rezanaca šećerne repe. *Savremena poljoprivreda*, 43, 1-2: 39-45.
2. Dinić, B., Koljajić, V. (1992): Mogućnost uspešnog siliranja jabučne komine sa kukuruznom prekrupom i inokulantom. VII jugoslovenski simpozijum o krmnom bilju, Kruševac, 23-26. Jun 1992. Zbornik radova, 75-76.
3. Dinić, B., Koljajić, V., Stošić, M., Ignjatović, S. (1996): Korišćenje ugljenohidratnih hraniva i mravlje kiseline za konzervisanje lucerke. VIII jugoslovenski simpozijum o krmnom bilju, Novi Sad. Zbornik radova, str. 491-497.
4. Dinić, B., Đorđević, N., Blagojević, M., Marković, J., Terzić, D., Anđelković, S. (2014): The effect of addition of lucerne biomass and NPN substances on quality of grape pomace silage. International symposium on animal science, 23-25. September 2014, Beograd – Zemun. Proceedings, 195-201.
5. Đorđević, N., koljajić, V., Grubić, G., Pavličević, A., Glamočić, D., Dinić, B. (1997): Influence of heat processing and lucerne hay addition on chemical composition, nutritive value and quality in potato silages. Review of research work at the faculty of agriculture, 42, 1: 221-227.
6. Đorđević, N., Koljajić, V., Dujić, D. (1998): Efficiency of ensiling different by-products from vegetable and field crop production. Review of research work at the faculty of agriculture, 43, 1: 99-105.
7. Đorđević, N., Dinić, B., Grubić, G., Koljajić, V. (1999a): The influence of inoculation on quality of sugar beet top silage. 9. Medzinarodne Sympozium: Konzervovanie objemovych krmiv. 6.-8. september 1999. Nitra. Proceedings, p. 161-162.
8. Đorđević, N., Koljajić, V., Grubić, G., Pavličević, A. (1999b): Uticaj korišćenih konzervanasa na hemijski sastav i kvalitet siliranih ostataka graška. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 60, 210, 1-2: 91-100.
9. Đorđević, N., Koljajić, V., Dinić, B. (2000a): Domaća iskustva u vezi sa korišćenjem sporednih proizvoda poljoprivrede i prehrambene industrije za siliranje. *Biotehnologija u stočarstvu*, 16, 3-4: 63-72.
10. Đorđević, N., Koljajić, V., Grubić, G., Glamočić, D. (2000b): Specifičnosti različitih vrsta silaža koje se koriste u ishrani krava. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 61, 212, 1-2: 51-62.
11. Đorđević, N., Grubić, G., Pavličević, A., Koljajić, V. (2001): Uticaj bakterijsko-enzimskog inokulanta na hemijski sastav i kvalitet silaža lucerke i krompira. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 62, 216-217: 85-92.
12. Đorđević, N., Dinić, B. (2003): Siliranje leguminoza. Institut za istraživanja u poljoprivredi Srbija.
13. Đorđević, N., Dinić, B. (2007): Hrana za životinje. Cenzone Tech Europe, Arandelovac.
14. Koljajić, V., Popović, N., Čobić, T., Adamović, M., Sretenović, Lj. (1983): Proučavanje hranljive vrednosti svežih i siliranih glava i lišća šećerne repe. IV jugoslovenska stočarska konferencija. Zbornik radova poljoprivrednog fakulteta, 587, 27-28.
15. Koljajić, V., Đorđević, N., Jovanović, R., Obradović, D., Kolarski, D., Kerečki, Z., Pupavac, V. (1994): Efekti dodavanja sveže surutke pri siliranju lucerke. III međunarodni simpozijum "Savremeni trendovi u mlekarnstvu", Kopaonik, 11 - 15. maj, 1994. Zbornik radova, 10 - 12.
16. Koljajić, V., Đorđević, N., Grubić, G., Jovanović, R., Pavličević, A., Jokić, Ž., Dinić, B. (1997): Kvalitet silaža spremljenih od leguminoza u zavisnosti od korišćenih postupaka i podataka. Simpozijum „Naučna dostignuća u stočarstvu '97". Subotica, 21.-25. april. Zbornik radova, 203-219.
17. Koljajić, V., Đorđević, N., Grubić, G., Adamović, M. (2002): Kvalitet silaža sirovih repinih rezanaca sa dodatkom zeolita. *Mlekarnstvo*, 11: 325-330.
18. Koljajić, V., Đorđević, N., Grubić, G., Adamović, M. (2003): The influence of zeolite on the quality of fresh beet pulp silage. *Journal of Agricultural Sciences*, 48, 1: 77-84.

19. *Maraš, V., Gašović, B., Drakić, D., Raičević, J., Djaković, J., Kodzulović, V., Šucur, S., Djordjević, N.* (2013): Influence of inoculation on grape pomace silage quality supplemented with non-protein nitrogen. 10. International Symposium "Modern trends in livestock production", Institute for Animal Husbandry, Belgrade, Serbia, October 02-04, 2013. Proceedings, 1133-1141.
20. *Maraš, V., Dođević, N., Martinović, A., Ivetić, A., Drakić, D., Raičević, J., Gašović, B.* (2014): The impact of benural S addition on chemical composition and quality of ensiled grape pomace. XVI International Symposium "Feed technology", Novi Sad, 28-30.10. 2014., Serbia. Proceedings, 204-210.
21. *Pavličević, A., Zeremski, D., Grubić, G., Jokić, Ž.* (1988): Mogućnost siliranja groždane i jabučne komine u kombinaciji sa zelenom lucerkom, pivskim tropom i svežim rezancima šećerne repe. IV jugoslovenski simpozijum o krmnom bilju, 22-24.06.1988., Osijek. Zbornik radova, 396-405.
22. *Radovanović, T., Rajić, I., Meševanović, D., Vasiljević, R., Rakočević, Č.* (1988): Proizvodnja silaže od krompira i primena u produženom tovu junadi. VI jugoslovenski simpozijum o krmnom bilju, Osijek. Zbornik radova, str. 507 - 513.
23. *Sretenović, Lj., Milošević, M., Adamović, M., Stoičević, Lj., Nikolić, P.* (1992): Usavršavanje tehnologije siliranja sirovih rezanaca šećerne repe dodatkom slame tretirane amonijakom i rezultati tova junadi. X inovacije u stočarstvu, 12-14. februar 1992, Beograd. Zbornik radova, 10, 92-99.

UDC: 636.2+633.31+636.085.52

Review paper

IMPROVEMENT OF SILAGES PREPARED FROM BYPRODUCTS WITH NATURAL OR SYNTHETIC NITROGEN SOURCES

*N. Đorđević, B. Dinić, G. Grubić, B. Stojanović, A. Božičković**

Summary

The results of ensiling of various byproducts of crops, vegetables, food and vine industry are shown in the article. These products are ensiled because of their high moisture content, while their nitrogen content is increased by mixing them with fresh lucerne or its hay, or non-protein nitrogen (NPN) compounds are added. The results of domestic experiments show that better results are achieved when lucerne was added, considering lower pH values and lower amounts of ammonia and soluble nitrogen in the produced silages. However, when grape pomace was ensiled in September the problem is low availability of lucerne and that is why NPN compounds are utilized. When they are used the amount of soluble nitrogen matters in silage is increased, which may cause some negative influence on production, health and fertility in ruminants.

Keywords: byproducts, ensiling, additive, lucerne, NPN.

* Ph.D. Nenad Đorđević, full professor; University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade, Republic of Serbia. Ph.D. Bora Dinić, principal research fellow; Institute for Forage Crops, Kruševac, Republic of Serbia. Ph.D. Goran Grubić, full professor; Ph.D. Bojan Stojanović, assistant professor; Ph.D. Aleksa Božičković, assistant professor; University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Belgrade, Republic of Serbia.

E-mail of the first author: nesadj@agrif.bg.ac.rs. The paper is part of results from project III-46012 financed by Ministry of Education, Science and Tehnological Development of the Republic of Serbia.