

KVALITET SILAŽE KUKURUZNE BILJKE, ZRNA KUKURUZA I LUCERKE

Stanačev Vidica, Kovčin S., Jarak Mirjana, Beuković M., Čurdić Slobodanka

REZIME

U radu je prikazan kvalitet silaža kukuruzne biljke zrna kukuruza i lucerke dobijenih siliranjem u laboratorijskim uslovima. Nivo ukupne i slobodne sirćetne kiseline je bio zadovoljavajući. Mlečna kiselina dominira u silaži kukuruzne biljke, gde je utvrđena i najniža vrednost pH (3,58). Silaža lucerke je bila lošijeg kvaliteta sa visokom pH vrednošću i sa značajnim učešćem amonijačnog u ukupnom azotu.

Ključne reči: Kvalitet silaže, kukuruz, kukuruzna biljka, lucerka

UVOD

Siliranje je proces konzervisanja biljnih hraniva anaerobnom fermentacijom ugljenih hidrata rastvorljivih u vodi pod dejstvom enzima homofermentativnih i heterofermentativnih mlečnih bakterija. Pri tome, dobijeni proizvodi fermentacije – mlečna i sirćetna kiselina snižavaju pH vrednost silirane mase i održavaju kvalitet silaže, boju, miris i druga svojstva.

Za siliranje se najčešće koriste kukuruzna biljka i zrno kukuruza, hraniva sa visokim sadržajem ugljenih hidrata. Nasuprot tome, hraniva bogata proteinima i mineralnim materijama, naročito kalcijumom, kao što je lucerka, imaju visok puferski kapacitet i teško se siliraju (Čobić, 1983; Đukić, 1995; Pavličević, 1999; Glamočić, 2002; Dinić i sar. 1999).

Kvalitetna silaža ima kiselu reakciju, pH vrednost se kreće od 3,5–4,2 i inhibira rast i razvitak klostridija (*Clostridium*), koje su osetljivije na kiselu sredinu, u odnosu na mlečne bakterije i kvasce (Vučković i Kovčin, 1978). Ako se u silaži ne postigne odgovarajuća vrednost pH zbog nedovoljne količine lakorastvorljivih

Dr Vidica Stanačev, vanr. prof., Dr Stanimir Kovčin, red. prof., Dr Mirjana Jarak, red. prof., Dr Miloš Beuković, vanr. prof., dipl. ing. Slobodanka Čurdić, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

ugljenih hidrata, klostridie se veoma intenzivno razvijaju, a uporedo se odvija sekundarna fermentacija hranljivih materija (Donald,1985; Taranov i Sabirov, 1987; Kasalica, 1998). U ovom slučaju mlečna kiselina se razlaže do sirćetne i buterne kiseline, oslobađa se ugljendioksid, a proteini se razlažu do aminokiselina, koje se potom dezaminuju i dekarboksiluju, gradeći prosta azotna jedinjenja i amonijak. U hanivu se pH vrednost pomera ka alkalnoj sredini i kreće u intervalu 7–8, što je razlog dobijanja silaže lošeg kvaliteta. Gubici hranljivih materija su veliki. Prema podacima Wiesemuller (1982) gubitak proteina u silaži lucerke je iznosio 19,95%.

Imajući u vidu značaj spremanja kvalitetne silaže, cilj rada je bio da se ispita kvalitet silaže kukuruzne biljke, zrna kukuruza i lucerke i utvrdi mogućnost siliranja hraniva sa različitim šećernim minimumom.

MATERIJAL I METOD RADA

Istraživanja su vršena u laboratorijskim uslovima na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu. Ispitivanjem su obuhvaćene dve najvažnije krmne biljke, i to: kukuruz (*Zea mays* L.) i lucerka (*Medicago sativa* L.).

Silaža je pripremana posebno od kukuruzne biljke, lucerke, a posebno od zrna kukuruza. Svi uzorci su usitnjeni, izmešani i stavljeni u plastične posude iz kojih je u toku punjenja sabijanjem istisnut vazduh, a zatim su hermetički zatvorene. Siliranje je vršeno na sobnoj temperaturi u tamnom prostoru. Četrnaestog dana, i na kraju siliranja, određene su hemijske karakteristike silaže (pH vrednost, lakoisparljive masne kiseline, vlaga, amonijačni i ukupni azot). Kao kontrola siliranja korišteno je silirano zrno i kukuruzna biljka sa proizvodne farme PD Irmovo kod Novog Sada.

Određivanje lakoisparljivih masnih kiselina u silaži je vršeno po metodi Vigner-Magasanik-a, dok je amonijačni azot određen direktnom destilacijom uz dodatak MgO, a ukupni azot metodom po Kjeldahl-u.

REZULTATI I DISKUSIJA

Tokom trajanja eksperimenta nivo ukupne i slobodne sirćetne kiseline je bio zadovoljavajući. U silaži kukuruzne biljke utvrđena je najveća količina mlečne kiseline, dok je u ostalim uzorcima bila znatno niža. U zrnu kukuruza koncentracija kiselina raste sa vremenom, a najviši nivo dostiže 21. dana od siliranja (0,75%). U silaži lucerke vrednost pH je visoka, što je posledica niskog sadržaja lakorastvorljivih ugljenih hidrata. Kod ostalih uzoraka pH je bila zadovoljavajuća. Snižavanje vrednosti pH u periodu od 14–21. dana siliranja sa 4,7 na 4,08 u uzorku silaže zrna kukuruza, ukazuje na pravilnu fermentaciju (Tab. 1).

Ocena kvaliteta silaže je izvršena poentiranjem uzoraka po Flieg-u, a najvišu ocenu je dobila silaža od zrna kukuruza 21. dana (vrlo dobra).

Tabela 1. Sadržaj nižih masnih kiselina i pH vrednost silaže, %
 Table 1. Fatty acids content and pH value of silages, %

Uzorak Sample	Sirćetna kiselina Acetic acid		Mlečna kiselina Lactic acid	Buterna kiselina Butyric acid		pH vrednost pH value	Ocena silaže* Sillage quality
	Ukupna Total	Slobodna Free		Ukupna Total	Slobodna Free		
Zrno kukuruza / Maize grain							
Labor. 14. dan Lab. 14. day	0,18	0,13	0,54	0,03	0,02	4,7	Osrednja Medium
Labor. 21.dan Lab. 21. day	0,30	0,06	0,75	0,00	0,00	4,08	Vrlo dobra Very good
Farma Farm	0,89	0,67	0,23	0,00	0,00	4,21	Osrednja Medium
Biljka kukuruza / Plant of maize							
Laboratorija Laboratory	1,20	1,12	1,47	0,00	0,00	3,58	Dobra Good
Farma Farm	1,30	1,24	1,19	0,05	0,01	3,88	Osrednja Medium
Lucerka Lucerne	0,77	0,00	0,16	0,12	0,00	7,02	Loša Bad

* – Ocena silaže po Fliegu/Sillage quality by Flieg

Rezultati sadržaja azotnih jedinjenja potvrđuju činjenicu da se proces siliranja odvijao normalnim tokom i da su proteini u velikoj meri sačuvani (Tab. 2, 3), osim kod lucerke, gde je od ukupnih proteina 66,77% transformisano u amonijak. Ova pojava predstavlja značajan gubitak hranljivih materija prilikom siliranja čiste kulture lucerke sa velikom količinom vlage. Do razgradnje proteina je došlo zbog visoke vrednosti pH i razvoja sulfitoredukujućih klostridija u silaži koje su dokazane mikrobiološkom analizom hraniva. Poslednjih godina ovaj problem se rešava smanjivanjem sadržaja vlage u zelenoj lucerki, provenjavanjem i/ili dodavanjem ugljenohidratnih hraniva.

Imajući u vidu da je lucerka jedno od najvrednijih proteinskih hraniva, na osnovu ovih rezultata, nedopustivo je siliranje zelene krme ove biljke sa visokim sadržajem vlage, pošto je takva silaža neupotrebljiva.

Tabela 2. Sadržaj azotnih jedinjenja u nativnom uzorku, %
Table 2. N- compounds content of the sample as feed, %

Uzorak Sample	Laboratorija / Laboratory			Silaža kukuruza sa farme	
	Kukuruz / Maize		Lucerka Lucerne	Maize sillage from farm	
	Zrno / Grain	Biljka / Plant		Zrno / Grain	Biljka / Plant
Vlaga Moisture	50,98	74,50	85,02	34,12	68,39
Suva materija Dry matter	49,01	25,50	14,98	65,88	31,61
N-NH ₃	0,03	0,14	0,31	0,06	0,03
N-proteinski Protein N	0,99	0,24	0,15	0,63	0,27
Sirovi proteini Crude protein	6,19	2,36	0,97	3,93	1,72

Tabela 3. Sadržaj azotnih jedinjenja u suvoj materiji, %
Table 3. N-compounds content in 100% dry matter, %

Uzorak Sample	Laboratorija / Laboratory			Silaža kukuruza sa farme	
	Kukuruz / Maize		Lucerka Lucerne	Maize sillage from farm	
	Zrno Grain	Biljka Plant		Zrno Grain	Biljka Plant
N-NH ₃	0,05	0,55	2,09	0,09	0,09
N-proteinski Protein N	2,02	0,94	1,04	0,96	0,87
N-ukupno Total N	2,07	1,49	3,13	1,05	0,96
Sirovi proteini Crude protein	12,65	9,26	6,50	5,97	5,45
N-NH ₃ u ukupnom N N-NH ₃ in total N	2,42	5,94	66,77	8,57	9,38

ZAKLJUČAK

Na osnovu analize kvaliteta silaže kukuruzne biljke, zrna kukuruza i lucerke može se zaključiti:

- Kukuruzna biljka i zrno kukuruza su veoma pogodna hraniva za siliranje.
- Lucerka sa visokim sadržajem vlage bez provenjavanja ne može se kvalitetno silirati u čistoj kulturi zbog, pre svega, niskog sadržaja suve materije i lako rastvorljivih ugljenihidrata. Kao posledica toga, dolazi do izdvajanja očetka, a potom i visoke pH vrednosti silaže (7,02). Ovakvi uslovi odgovaraju razvoju klostridija i razgradnji proteina.

- Nivo mlečne kiseline je bio najviši u silaži od kukuruzne biljke. Silirano zrno kukuruza sadržalo je 0,75% mlečne kiseline, dok je silaža lucerke imala svega 0,16%.
- Prema sadržaju amonijaka i udela amonijačnog azota u ukupnom azotu, svi uzorci silaže su optimalnog kvaliteta, sa izuzetkom lucerke.

LITERATURA

1. Dinić B., Stošić M., Lazarević D., Terzić D. (1999): Ispitivanje mogućnosti siliranja neprovenule silomase lucerke i višegodišnjih trava. *Savremena poljoprivreda*, Vol. 48, 1–2, 269–274.
2. Čobić, T., Bačvanski, S., Vučetić Sofija (1983): Proizvodnja i korišćenje silaže u ishrani stoke, Nolit, Beograd, 75–83.
3. Đukić, D. (1995): Trideset godina od uvođenja u proizvodnju domaćih sorti lucerke. Poljoprivredni fakultet, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Zbornik radova, 23, 439–450.
4. Glamočić, D. (2002): Ishrana Preživara. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
5. Kasalica, T. (1998): Iskustva i rezultati korišćenja siliranog zrna kukuruza u ishrani svinja, Zbornik naučnih radova, 4, 457–464., Novi Sad.
6. Pavličević, A., Adamović, M., Nešić, S., Nikolić, P., Stoičević, Lj. (1999): Efikasnost siliranja lucerke sa dodatkom kukuruza i bakterijsko enzimskog inokulata. Zbornik naučnih radova 5, Novi Sad.
7. Peter Mc Donald: *The Biochemistry of Silage*. New York 1985.
8. Taranov, T. M., Sabirov, A. H.: *Biohemija kormov*. Moskva, 1987.
9. Vučković, M., Kovčín, S. (1978): Uticaj načina konzerviranja kukuruza na efikasnost iskorišćavanja hrane i ekonomičnost proizvodnje svinja u tovu. Savetovanje o proizvodnji, spremanju i korišćenju stočne hrane kao faktora razvoja stočarstva SAP Vojvodine, Novi Sad.
10. Wiesemuller W. (1982): Lucerne silage as a source of amino acids in sow nutrition. *Pig News and Information*, Vol. 3. No. 2. 149–156.

SILAGES QUALITY OF CORN GRAIN, CORN PLANT AND LUCERNE

by

Stanaćev Vidica, Kovčín S., Jarak Mirjana, Beuković M., Čurdić Slobodanka

SUMMARY

Three different silages, obtained in laboratory condition, were investigated in order to get good enough data to estimate their quality. The results proved that the levels of the total and free acetic acid were in the satisfactory range. Lactic acid was a dominant one in the whole maize plant silage accompanied with the lowest pH value (3.58). Lucerne made silage proved to be of poor quality with high pH value and with considerable participation of $\text{NH}_3\text{-N}$ in the total-N content.

Key words: Silages quality, Corn silage, Maize plant silage, Lucerne silage

Primljeno: 21. 03. 2005.
Prihvaćeno: 24. 03. 2005.
Recenzent: Prof. dr Dragan Đukić