

PRIOLOG POZNAVANJU KVALITETE KUKURUZNE SILAŽE NA NEKIM SOCIJALISTIČKIM GOSPODARSTVIMA ISTOČNE SLAVONIJE

I Uvod

Silaža, kao krmivo u ishrani stoke predstavlja veliku vrijednost naročito u onim zemljama, gdje uspijevaju kulture prikladne za siliranje, a koje daju na jedinici površine velike prinose kako u zelenoj masi, tako i u hranjivoj vrijednosti.

Veći dio naše zemlje ima prikladno klimatsko područje za uzgoj takvih kultura među kojima na prvom mjestu stoji kukuruz. Kukuruz za silažu daje visoke prinose pa u našim prilikama pod povoljnim uslovima proizvodnje možemo očekivati prinos zelene mase od 100 tona. Ako ukupnu količinu proizvedene hranjive tvari izrazimo u hranidbenim jedinicama po Popovu, onda bi na jednom hektaru proizveli u obliku kukuruzne silaže oko 20.000 krmnih jedinica. U slučaju proizvodnje kukuruza za zrno proizvede se na *jedan hektar*, na prinos od 10 tona zrna po hektaru 13.500 hranidbenih jedinica. Istina, u slučaju proizvodnje kukuruza za zrno ostaje nam kukuruzovina, ali nju u prilikama intenzivne stočarske proizvodnje ne možemo smatrati stočnom hranom.

Sam tehnološki proces siliranja kukuruza nije kompliciran. Kukuruz proizveden za silažu lako se silira, obzirom na visok sadržaj šećera u njemu. Proces ukiseľjavanja obavlja se lagano, a silaža se može spremati i u najjednostavnije silose, pa se dobije dobra kvaliteta. U ovom slučaju se ne namjerava osvrnuti na proizvodnju zelene mase kukuruza, već se želi dati osvrt na kvalitet postojećih silaža, stoga se u izlaganjima posebno ne iznose metode za postizavanje visokih prinosa i kvalitete silaže.

Silažni kukuruz, ako je na vrijeme obavljeno skidanje usjeva, i ako je siliranje obavljeno u kratkom vremenskom razdoblju, daje silažu vrlo dobre kvalitete. Kukuruzna silaža je naročito važna u govedarskoj proizvodnji. Velik dio potreba za energetskim hranjivim tvarima mogu podmiriti krave muzare ovom krmom. Kukuruzna silaža se može uspješno upotrebiti u ishrani mlade stoke u ograničenim količinama. Isto tako daje dobre rezultate kod tova mladih i odraslih goveda. Ova vrsta silaže bogata je ugljikohidratima, pa je u ishrani kukuruznom silažom potrebno o tome voditi računa. Pravilnom kombinacijom silaže kukuruza s leguminozama, koje su bogate bjelančevinama, mogu se postići dobri rezultati u proizvodnji mlijeka, kao i kod tova mladih i odraslih goveda.

Uvažujući veliku vrijednost silaže u ishrani goveda, u zajednici sa stručnim udruženjem socijalističkih gospodarstava kotara Osijek, ispitivali smo kvalitet silaže na nekim dobrima NOK Osijek. Cilj ispitivanja kvalitete kukuruznih silaža, kao i nekih drugih krmiva, bio je višestruk. Prvenstveno smo željeli dobiti uvid s kakvom kvalitetom voluminozne krme raspolažu pojedina gospodarstva, a u ovom slučaju interesirala nas je silaža. Nadalje, ovim ispitivanjem htjeli smo dati proizvođačima stvarne podatke o kvaliteti silaža, koju upotrebljavaju za ishranu stoke na gospodarstvima, te ih istovremeno upozoriti na nedostatke u pogledu kvalitete njihovih silaža. Slaba kvaliteta silaže, koja je ustanovljena ili organoleptičkim pregledom ili kemijskom analizom, uvjetovana je propustima u cjelokupnom procesu proizvodnje kukuruzne silaže od sjetve pa do trapljenja u silos. Daljnji cilj ovog ispitivanja je bio, da proizvođači prilikom hranjenja silažom uzimaju u obzir hranidbenu vrijednost silaže kojom hrane stoku, a da se ne služe prosječnim podacima iz tablica. Podaci iz tablica mogu poslužiti samo orijentaciono, ali ne mogu zadovoljiti u potpunosti, ako ishranu želimo zasnovati na stručno naučnoj osnovi.

Uzimanje uzoraka silaže je obavljeno poslije skidanja gornjeg dijela silaže i to najmanje 15 cm. Nakon skidanja gornjeg sloja na nekoliko mjesta je uzeto oko 2 kg silaže u plastičnu vreću.

Iz kukuruza siliranog čitavog, odnosno nesječkanog, za prosječni uzorak izrezani su (nožem za rezanje sijena, na više od 5 mjesta) uzorci u obliku kvadrata širine noža a debljine oko 15 cm. Iz ovog materijala, koji je prethodno izmiješan i usitnjen na dužinu manju od 5 cm uzet je *prosječni uzorak*.

Uzorci su u plastičnim vrećicama poslani u laboratorij Zavoda za unapređenje poljoprivrede Osijek.

U ispitivanju silaža ima i nedostataka. Nije ispitivan sadržaj mliječne, maslačne i octene kiseline kemijskim putem. Pregled je vršen organoleptički, i ne daje pouzdanu i objektivnu ocjenu. Organoleptičkim pregledom moglo se ustanoviti da li silaža u pogledu općeg utiska u cijelosti zadovoljava ili ne zadovoljava.

Tabela 3 nam daje usporedni prikaz podataka o kvaliteti silaža ispitanih kod nas i u inozemstvu po F. B. Morrisonu za američke silaže, te po O. Kellner-u za njemačke silaže.

Unatoč malom broju analiza možemo uočiti da su razlike u kvaliteti vrlo velike.

II Rezultati ispitivanja

a) Surove bjelančevine

Ukupni sadržaj dušika određen je makro metodom po Kjeldahl Gunning-u. Surove bjelančevine su dobivene množenjem ukupnog dušika faktorom 6.25. Dobiveni rezultati surovih bjelančevina prikazani su u tabeli br. 1. Sadržaj surovih bjelančevina, kako vidimo, u kg svježe silaže varira u granicama od 1.16% do 3.42% što ovisi prvenstveno o sadržaju suhe tvari u svježoj silaži i o kvaliteti siliranog materijala. U projektu, sadržaj surovih bjelančevina, u usporedbi sa sadržajem u silažama (koje je analizirao Kellner) odstupa za oko 0,28% u korist naših silaža.

Radi bolje usporedbe, a da bi se eliminirao faktor vlage, preračunat je sadržaj surovih bjelančevina na sadržaj u % suhe tvari. Rezultati su prikazani u tabeli br. 2. Sadržaj surovih bjelančevina se kreće u granicama od 5.49—11.76%. Variranja u pogledu sadržaja surovih bjelančevina su velika, a to znači da je velik broj faktora utjecao na kvalitet materijala za analizu, kao i tokom procesa siliranja. Obzirom da nisu praćeni utjecajni faktori bilo za vrijeme vegetacije, bilo tokom siliranja, nije moguće reći što je utjecalo na kvalitet.

b) Surova mast

Sadržaj surove masti je određivan po Soxlet metodu uz upotrebu Ethyl ether-a za ekstrakciju masti. Uspoređujemo li sadržaj surove masti u našim silažama s onima u stranoj literaturi, uočiti ćemo, da je sadržaj masti u našim silažama nešto veći.

Prema podacima O. Kellnera u kukuruznoj silaži ima 0.80% surove masti, dok se prema podacima F. B. Morrisona sadržaj surove masti u kukuruznim silažama kreće od 0.50 do 1.70%, što ovisi o vrsti kukuruza za silažu i o dobi zriobe kukuruza kada je silaža pripremana.

U našim silažama kukuruza u prosjeku za sve analize sadržaj surove masti iznosi 1.23%, a kreće se u granicama od 0.42 do 2.45% u svježoj silaži.

U tabeli br. 2. iznijeti su podaci o sadržaju surove masti u 100% suhoj tvari, radi što bolje usporedbe pojedinih silaža u odnosu na sadržaj surove masti.

c) Surova vlakna

Surova vlakna su određivana po metodi uobičajenoj u Državnoj istraživačkoj stanici u Maastricht-u (Holandija). Ovom metodom služimo se kod određivanja surovih vlakana obzirom da je vrlo prikladna za serijske analize. Princip rada: kuhanje se obavlja najprije pola sata u 1.25% solnoj kiselini, filtrira kroz pročišćeni pijesak preko G1 Filtera, zatim kuha u 1.25% kalijevoj lužini (pola sata), s pijeskom kroz koji je obavljena filtracija. Nakon kuhanja ponovno se filtrira istim postupkom suši na 140°C važe — spaljuje — važe i iz razlike se određuje % surove vlaknine.

Sadržaj surovih vlakana u analiziranim silažama prilično varira, ako ih uspoređujemo u svježoj silaži. Količina surovih vlakana se kreće od 3.31% do 10.68. Radi bolje usporedbe sadržaja surovih vlakana u pojedinim silažama, vršen je preračun na 100% suhu tvar.

Možemo uočiti, da su variranja sadržaja surovih vlakana u 100% suhoj tvari od 24.75—37.31%. Surova vlakna u silažama po Kellneru sadrže u 100% suhoj tvari 29.28%, a prosječni sadržaj surovih vlakana u našim silažama iznosi 29.29%, što znači da u pogledu sadržaja surovih vlakana u prosjeku između naših silaža i po Kellneru nema odstupanja.

Velike razlike u pogledu surovih vlakana među pojedinim silažama, koje su kod nas ispitivane, uvjetovane su različitom kvalitetom silirane mase. Kukuruz za silažu je siliran u različitim fazama zriobe, što se odražava na sadržaju surovih vlakana.

d) Surovi pepeo

Sadržaj surovog pepela je određivan spaljivanjem 3 grama uzorka u električnoj peći za spaljivanje kod temperature od 600—700°C.

Sadržaj pepela u ispitivanim silažama varira u svježim silažama od 1.05—2.48%. Uspoređujemo li sadržaj surovog pepela u 100% suhoj tvari uočimo prilično velike razlike, koje se kreću od 4.23 do 11.27%.

Ako uspoređimo prosječni sadržaj pepela u svježoj silaži naših analiza u prosjeku silaža po Kellneru, uočimo da naše silaže imaju nešto više pepela. Prosječni sadržaj pepela u našim svježim silažama iznosi 1.92% a po Kellneru 1.40%. Ako uspoređujemo sadržaj pepela naših silaža i silaža po Kellneru preračunato na 100% suhu tvar primijetit ćemo, da nema velikih razlika svega 0.20%. Naše silaže u prosjeku 7.37, a po Kellneru 7.17%.

Na sadržaj surovog pepela mogu utjecati i onečišćenja u silaži, nanos zemlje na prevoznim sredstvima kojima dovozimo zelenu masu u silos. Znači, da se sadržaj pepela ne mora smatrati samo pepelom iz zelene mase.

Tabela 1 Kemijski sastav, probavljive hranjive tvari, škrobne vrijednosti i vrijednost u hranidbenim jedinicama, te probavljive bjelančevine u silažama kukuruza

| Opis materijala | Surove hranjive tvari % | | | | | Probav. hranjive tvari % | | | | | u 100 kg | | u 1 kg | |
|--------------------------------|-------------------------|----------------|-------------|-----------------------------|---------------|--------------------------|----------------|-------------|-----------------------------|---------------|--------------------------|--------------------|------------------------------|-------|
| | Suha tvar | Surovi protein | Surova mast | Nedušična ekstraktivna tvar | Surova vlakna | Surovi pepeo | Surovi protein | Surova mast | Nedušična ekstraktivna tvar | Surova vlakna | Probavljive bjelančevine | Škrobna vrijednost | Probavljive bjelančevine u g | H. J. |
| Silaža kukuruza s klipom | 24.88 | 2.03 | 1.23 | 14.29 | 6.28 | 1.05 | 1.03 | 0.98 | 9.57 | 4.45 | 0.53 | 14.19 | 5 | 0.23 |
| Silaža kukuruza s klipom | 26.24 | 1.50 | 1.12 | 15.39 | 6.57 | 1.66 | 0.76 | 0.86 | 10.31 | 4.66 | 0.39 | 14.68 | 4 | 0.24 |
| Silaža kukuruza u punoj zriobi | 42.51 | 3.42 | 1.88 | 24.41 | 10.68 | 2.12 | 1.74 | 1.50 | 16.35 | 7.58 | 0.89 | 22.82 | 9 | 0.37 |
| Silaža kukuruza postrna | 16.66 | 1.16 | 0.93 | 6.82 | 6.21 | 1.54 | 0.59 | 0.74 | 4.57 | 4.41 | 0.30 | 8.56 | 3 | 0.14 |
| Silaža kukuruza postrna | 19.96 | 1.85 | 1.15 | 7.47 | 7.21 | 2.25 | 0.95 | 0.92 | 5.00 | 5.12 | 0.48 | 9.85 | 5 | 0.16 |
| Silaža kukuruza postrna | 13.52 | 1.59 | 0.42 | 7.22 | 3.51 | 0.98 | 0.81 | 0.34 | 4.83 | 2.35 | 0.42 | 8.27 | 4 | 0.13 |
| Silaža kukuruza postrna | 16.77 | 1.63 | 1.89 | 6.96 | 4.74 | 1.55 | 0.83 | 1.51 | 4.66 | 3.36 | 0.43 | 9.78 | 4 | 0.16 |
| Silaža kukuruza s klipom | 29.50 | 2.22 | 0.85 | 12.17 | 10.24 | 4.02 | 1.13 | 0.68 | 8.15 | 7.27 | 0.58 | 12.95 | 6 | 0.21 |
| Silaža kukuruza s klipom | 30.69 | 1.89 | 1.29 | 16.77 | 7.99 | 2.75 | 0.96 | 1.03 | 10.22 | 5.67 | 0.49 | 14.23 | 5 | 0.24 |
| Silaža kukuruza s klipom | 32.27 | 2.06 | 1.35 | 17.18 | 9.20 | 2.48 | 1.05 | 1.08 | 11.51 | 6.53 | 0.54 | 15.74 | 5 | 0.26 |
| Silaža kukuruza s klipom | 31.87 | 1.75 | 1.03 | 19.76 | 7.88 | 1.45 | 0.89 | 0.82 | 13.23 | 5.59 | 0.46 | 17.82 | 5 | 0.29 |
| Silaža kukuruza s klipom | 33.93 | 2.69 | 2.45 | 17.27 | 10.25 | 1.27 | 1.37 | 1.96 | 11.57 | 7.27 | 0.70 | 18.73 | 7 | 0.31 |
| Prosječni sadržaj | 26.56 | 1.98 | 1.29 | 13.97 | 7.56 | 1.92 | 1.00 | 1.03 | 9.16 | 5.35 | 0.51 | 13.97 | 5 | 0.23 |

e) Hranjiva vrijednost

Hranjiva vrijednost silaža izražena je u škrobnoj vrijednosti zbog toga, što je ovakav način izražavanja hranjive vrijednosti kod nas najuobičajeniji. Osim škrobne vrijednosti naznačena je za svaku silažu hranjiva vrijednost u krmnim jedinicama po I. S. Popovu, zato što se jedan dio naših stručnjaka služi ovim vrijednosnim jedinicama. Probavljive bjelančevine izražene su u % i u granicama probavljivih bjelančevina u 1 kilogramu hrane u svježem stanju.

f) Škrobna vrijednost

Škrobna vrijednost izračunata je po Kellnerovoj metodi. Pri određivanju probavljivosti krmiva upotrebljen je koeficijent probavljivosti za preživače. Rezultati su prikazani u priloženoj tabeli br. 1.

Ako uspoređujemo ispitane silaže s podacima po O. Kellneru uočimo, da je škrobna vrijednost u prosjeku

za naše silaže viša od podataka po Kellneru, zato što su naše silaže pripravljene iz kukuruza sa više zrna, pa zbog toga imaju veću hranidbenu vrijednost izraženu u škrobnoj vrijednosti. Ako među silažama, koje su kod nas ispitane, potražimo one koje su pripravljene iz mladog kukuruza prije stvaranja zrna, uočimo da one imaju sličnu škrobnu vrijednost silaže po O. Kellneru.

Vrijednost silaža izražena je u tabeli 1 i u krmnim jedinicama po I. S. Popovu. Krmne jedinice dobivene su tako, da je škrobna vrijednost jednog kilograma svježe silaže pomnožena s faktorom 1.66. Vrijednost silaže u krmnim jedinicama izabrana je zato, što se jedan dio naših stručnjaka u praksi služi ovim vrijednosnim jedinicama za krmiva.

Osvrnemo li se na kvalitet ispitanih silaža, izražen u škrobnoj vrijednosti ili krmnim jedinicama, vidimo da je velika razlika između pojedinih silaža. Razlika je nastala zato što je silaža pripravljena iz kukuruza u raznim fazama razvoja odnosno zriobe. One silaže koje su pripravljene iz mladog zelenog kukuruza imaju manju

Tabela 2

**SADRŽAJ SUROVIH HRANJIVIH TVARI U ISPITANIM
SILAŽAMA PRERAČUNATO NA 100% SUHU TVAR**

| Sadržaj sirove hranjive tvari | | | | | | | |
|------------------------------------------|----------|-----------|----------------|-------------|---------------------|---------------|--------------|
| Red br. | Reg. br. | Suha tvar | Surovi protein | Surova mast | Bezduš. ekstr. tvar | Surova vlakna | Surovi pepeo |
| 1 | 269 | 100.00 | 8.25 | 5.05 | 59.46 | 23.01 | 4.23 |
| 2 | 298 | 100.00 | 5.72 | 4.28 | 58.62 | 25.04 | 6.34 |
| 3 | 304 | 100.00 | 8.04 | 4.43 | 57.40 | 25.14 | 4.99 |
| 4 | 300 | 100.00 | 6.99 | 5.59 | 40.85 | 37.31 | 9.26 |
| 5 | 277 | 100.00 | 9.48 | 5.78 | 37.40 | 36.07 | 11.27 |
| 6 | 396 | 100.00 | 11.76 | 3.10 | 45.21 | 32.69 | 7.24 |
| 7 | 303 | 100.00 | 9.76 | 11.32 | 41.39 | 28.28 | 9.25 |
| 8 | 249 | 100.00 | 7.63 | 2.88 | 43.75 | 34.71 | 11.03 |
| 9 | 242 | 100.00 | 6.16 | 4.23 | 54.62 | 26.03 | 8.96 |
| 10 | 241 | 100.00 | 6.38 | 4.21 | 53.23 | 28.50 | 7.68 |
| 11 | 244 | 100.00 | 5.49 | 3.83 | 61.98 | 24.75 | 4.55 |
| 12 | 404 | 100.00 | 7.94 | 7.24 | 50.86 | 30.22 | 3.74 |
| Prosječni sadržaj u ispitivanim silažama | | 100.00 | 7.86 | 5.15 | 50.39 | 29.31 | 7.37 |
| u 100% suhoj tvari po O. Kellneru | | 100.00 | 8.64 | 4.32 | 48.64 | 30.81 | 7.17 |

Tabela 3

Uporedni prikaz sadržaja hranjivih tvari u ispitanim silažama, silažama po O. Kellneru i F. B. Morisonu

| | u % | | | | | | |
|-----------------------------------------------------|-----------|----------------|-------------|--------------------|---------------|--------------|---------------------------------|
| | Suha tvar | Surovi protein | Surova mast | Bezduš. ekstr. tv. | Surova vlakna | Surovi pepeo | Škrobna vrijed. Probav. bjelan. |
| Prosječ. sadr. u ispitanim sil. kuk. po O. Kellneru | 26.56 | 1.98 | 1.29 | 13.97 | 7.56 | 1.92 | 13.97 0.51 |
| Kuk. dozreo po F. B. Morisonu | 18.50 | 1.60 | 0.80 | 9.00 | 5.70 | 1.40 | 8.60 0.40 |
| Kuk. nedozreo po F. B. Morisonu | 26.00 | 2.10 | 0.80 | 14.60 | 6.90 | 1.60 | — — |
| 19.40 | 1.60 | 0.50 | 10.20 | 6.00 | 1.10 | — | — |

škrobnu vrijednost nego silaže pripremljene iz kukuruza koji je zametnuo zrno.

g) Probavljive bjelančevine

Probavljive bjelančevine su dobivene množenjem sadržaja sirove bjelančevine s koeficijentom probavljivosti, a nakon toga su odbijeni amidi. Rezultati o probavljivim bjelančevinama prikazani su u tabeli br. 1 i to u 100 kg svježih silaža, kako je to uobičajeno u tabelama po O.

Kellneru, i u 1 kilogramu u krmnim tablicama po I. S. Pcpovu.

Sadržaj probavljivih bjelančevina, prikazan u ovoj tabeli, ne može se usporediti s rezultatima u tabelama po F. B. Morisonu. F. B. Morison od probavljivih sirovih bjelančevina ne odbija probavljive amide, pa mu je sadržaj probavljivih bjelančevina veći.

Vrijednost ispitanih silaža u pogledu probavljivih bjelančevina znatno varira, a kreće se od 3 do 9 grama u 1 kilogramu ili od 0.3 do 0.9 kg u 100 kg svježih silaža.

III Zaključak

Na osnovu podataka, koji su dobiveni analizama kukuruznih silaža, možemo uočiti da su variranja među pojedinim silažama u pogledu sadržaja hranjivih tvari vrlo velika.

Ovakvo veliki varijabilitet u pogledu sadržaja hranjivih tvari uvjetovan je neujednačenom kvalitetom zelene mase koja se silira na gospodarstvima. Da bi se postigao što bolji kvalitet zelene mase, potrebno je cjelokupnom procesu proizvodnje kukuruza za silažu posvetiti punu pažnju. Napose je važno voditi računa o vremenu sjetve, agrotehnici i vremenu skidanja usjeva za silažu.

Narčito tehnicu siliranja treba posvetiti mnogo pažnje. Siliranje treba obaviti u što kraćem roku, da bi se spriječili gubici hranjiva tokom procesa siliranja.

Prije upotrebe silaže u ishrani, potrebno je ispitati sadržaj hranjivih tvari kako bi znali koliko hranjiva daje mo stoci u obliku siliranog kukuruza. Ovakav način ishrane zasnovan na poznatoj vrijednosti krmiva u pogledu hranjive tvari čini osnovu za naučno postavljanje ishrane domaćih životinja, a ovo je uslov za ekonomičnu proizvodnju.

Summary

Twelve samples of maize silages have been tested. It has been found out that there exist great variations among tested silages as regards the contents of nutritive matter. Dry matter varies in limits from 13,52 to 42,51%, crude protein from 1,16 to 3,42%, contents of aether — extractive matters (fats) varies from 0,42—2,45%, — free extract matters from 6,96 to 24,41%, crude fibre from 3,31 to 10,68%, ash varies from 1,05 to 4,02%.

The contents of nutritive matter expressed in the quantity of starch equivalent varies from 8,56 to 22,82%.

A kilogramme of fresh silage contains 3 to 9 grammes digestible true protein.

Great differences in the contents of nutritive matter are conditioned by the unequal quality of green mass for silage, as well as by the wrong process of fermentation.

LITERATURA

1. Sfate Agricultural test and Research station at Maastricht — Methods of analysis — Analysis of feeding stuffs.
2. F. B. Morison: — Teeds and Feeding, Twenty-first Edition Ithaca, New-York 1919.
3. O. Kellner: — Die Ernährung der Landwirtschaftlichen Nutztiere, Berlin 1920.
4. P. Alaupović — H. Zlatić i M. Pešut: — Kemijski sastav i hranidbena vrijednost nekih krmiva s područja NR Hrvatske — Polj. znanstvena smotra 16/1 Zagreb 1957.