

Mr. inž. Stojan Vajagić,
Institut za prehrambenu industriju, Novi Sad
Inž. Nikola Popović,
PK »Banat« Kikinda

SILAŽNI KUKURUZ U POSTRNOJ SETVI KAO SIROVINA ZA DEHIDRACIJU

UVOD I PREGLED LITERATURE

Industrija dehidracije je relativno nova i metode za preradu biljnih masa još su u fazi istraživanja s ciljem da se poboljša stepen korisnosti i kvalitet finalnog proizvoda. Upotreba zelenih biljnih masa kao sirovine za ovu industriju predstavlja interesantnu činjenicu da se obezbedi raznovrsna i dobra hrana u industrijskoj proizvodnji stočarstva.

Prema rezultatima ispitivanja (1) kukuruzovina može da sadrži veće količine sirovih proteina zavisno od vremena ubiranja i stadija razvoja biljaka.

Rezultati (3) pokazuju da se dehidracijom kukuruzovine posle berbe kukuruza, dakle u oktobru dobije brašno sadržaja 4,67 — 4,99% sirovih proteina i 2,71 — 3,12% sirove masti.

Dehidracijom silažnog kukuruza (3) dobiveno je brašno prosečnog sadržaja 7,11 — 8,05% sirovih proteina, 3,59 — 5,10% sirove masti i 44,88 — 72,13 mg/kg beta karotina.

Posebnom tehnologijom mlevenja i deceluloziranja kukuruzovine (4) dobiveno je brašno sa 6,74% sirovih proteina i 3,77% sirove masti, te 7,65% mineralnih materija i 23,59% sirove celuloze.

Za dehidraciju kukuruzovine i silažnog kukuruza, koji se bitno razlikuju od mase lucerke (5 i 6), koja se kod nas uspešno prerađuje na dehidratoru, obavezno treba izvršiti podešavanje rotopneumatskog principa dehidrata (3 i 6).

Silažni kukuruz u postrojnoj setvi upravo dospeva za dehidraciju kada, su unajni ili niski prinosi lucerke, te se ovim produžava korišćenje dehidrata u kampanji i razumljivo smanjuju fiksni troškovi ukupne dehidracije.

METOD I TEHNIKA RADA

U programu prerade sirovina iz poljoprivrede na industrijski način, za potrebe stočarske ishrane, izučavana je tehnologija proizvodnje zelene mase kukuruza (mišlinga).

Izučavana je:

- A. proizvodnja zelene mase kukuruza za dehidraciju:
 - površinska obrada zemljišta za setvu
 - postrna mašinska setva kukuruza u vrstu

- zaštita biljaka od korova herbicidima
- međuredna površinska obrada (eventualno)
- proizvodni troškovi zelene mase (troškovi u ratarstvu)

B. tehnologija košnje i priprema mase za dehidraciju:

- mehanizovana košnja i sečkanje mase krmnim kombajnom.

C. tehnologija dehidracije i mlevenja uz praćenje:

- proizvodnog učinka brašna na čas
- isparljivost vlage na čas
- efekta i kvaliteta mlevenja
- nivoa ulaznih temperatura dehidratora
- nivoa izlaznih temperatura dehidratora.

Uobičajenim hemijskim metodama utvrđivan je hemijski sastav i sadržaj beta karotina u proizvedenom brašnu.

Sva ispitivanja i kompletiranje opreme izvedena su na Poljoprivrednom kombinatu »Banat« Kikinda, a analize i obrada podataka u Zavodu za tehnologiju stočne hrane Instituta za prehrambenu industriju Novi Sad

REZULTATI ISPITIVANJA

Proizvodnja zelene mase kukuruza za dehidraciju

Posle završene žetve strnine na parceli br. 32, od 6 ha izvršeno je tanjiranje površine teškom traktorskom tanjuračom, uz prethodno rasturanje mineralnog đubriva po površini u količini od 800 kg/ha sastava N:P:K.

Nekoliko dana posle izvršeno je predsetveno oranje površine traktorom FE-35 i ovešenim hidrauličnim plugom sistema Ferguson. Posle oranja površina je tanjirana i drljana, da bi se bolje i lakše obavila setva. Setva je izvršena 20. juna traktorskom sejačicom John Deer uskoredno sa 30 kg/ha semena sorte Kansas. U redu su biljke ostale gušće nego što je uobičajeno za kukuruz, nije bilo proređivanja. Nakon nicanja biljaka, cela površina je tretirana herbicidom Monsan u dozi 5 kg/ha. Preparat je u vodi rastvoren, a prskanje je izvršeno traktorskom prskalicom.

Od setve do košnje 26. septembra zelene mase kukuruza, nije bilo nikakve međuredne površinske obrade, jer nije bilo ni potrebno. U međuvremenu, pale su dve kiše sa manje padavina, što je bilo od velike koristi za uspešno nicanje i porast biljaka. U vreme košnje, zelena masa kukuruza bila je normalnog do visokog uzrasta u fazi početka formiranja zrna na odmetnutim klipovima. Metlice su bile s mnogo polena, a biljke bogate listom intenzivno-zelene boje i stabljikama srazmerno tankim, usled velikog sklopa

Posle košnje, merenjem je utvrđen prinos od 26711 kg/ha zelene mase, a svi troškovi ratarske proizvodnje bili su 0,58 starih dinara za kg proizvedene mase.

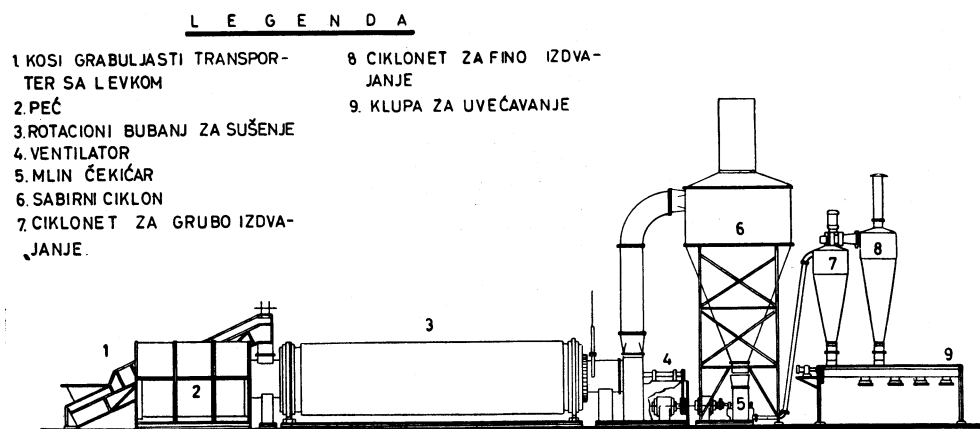
Tehnologija košnje i preprema mase za dehidraciju

Tehnologija košnje i sečkanje mase za dehidraciju izvršena je 26. septembra krmnim kombajnom New Holland s niskim kosionim uređajem. Kombajn New Holland radio je motorom Perkins, vučen traktorom Zadrugar 50/I. Mehanizirana košnja obavljena je pod normalnim uslovima, bez teškoća, uz mehaničke gubitke do 3% u masi, usled poleglih biljaka i povijanja istih od motovila kombajna. Za vreme košnje obraćena je naročita pažnja radu sečkalice kombajna, kako bi se dobila masa sitnija i ujednačeno sečkana. Ovo je osnovni uslov, pored ostalih za uspešnu dehidraciju i efikasno mlevenje.

Punjenje jedne traktorske prikolice od 5 tona u proseku je trajalo 22 minuta. Dva krmna kombajna New Holland pokosili su i pripremili za dehidraciju istog dana površinu od 6 ha s ukupnim prinosom od 160.270 kg.

Tehnologija dehidracije i mlevenja uz praćenje

Tehnološki postupak dehidracije izveden je na rotopneumatskom dehidratru Wan Den Broek sl. 1. Za vreme ispitivanja postignut je prosečan proizvodni učinak od 920 kg/h brašna s vlagom od 11,08%.



Slika 1 — Dehidrator rotopneumatskog tipa

Kapacitet isparenja vlage u toku ispitivanja kretao se od 3339—3765/h, što je visoko na ovom dehidratoru za ovu masu. Naime, ova masa može biti veoma neujednačena za sam proces dehidracije ako su biljke retko sejane i ako je stabljika jaka. Stabljika se otežano suši, a list kao nežan pretrpi velike promene delovanjem visokih temperatura ukoliko se hoće i delove stabljike dobro osušiti. O ovome se mora voditi računa još pri setvi ovih biljaka.

Pri ispitivanju pokazalo se da je najpovoljniji nivo ulaznih temperatura između 650—700°C. Ovaj nivo ima direktan uticaj na proizvodni učinak dehidratora, ali se mora strogo voditi računa o vremenu delovanja t° na masu u procesu dehidracije, jer dužim delovanjem t° menja se prirodna boja brašna, što je nepovoljno, a utiče i na kvalitet proizvoda.

Nivo izlaznih temperatura kretao se između 120 i 125°C. Ovaj nivo se pokazao kao najpraktičniji obzirom na nivo vlage u brašnu, kvalitativni sastav i proizvodni učinak dehidratora. Visina izlaznih temperatura direktno utiče na nivo vlage u brašnu, što je od velike važnosti kod ove industrijske proizvodnje.

Mlevenje dehidrirane mase eksperimentalno je ispitao na čekićaru sa dva različita ϕ otvora na situ. Na čekićaru koji ima sito otvora 4,0 mm postignut je veći proizvodni učinak i bolja granulacija, a po hem. analizama tabela 1. bolji i kvalitet po hemijskom sastavu. Na istom čekićaru sa sitom od 2,0 mm proizvodni učinak na čas je manji za 28%, a proizvedeno brašno je lošijeg kvaliteta po rezultatu hem. analiza, što se vidi u tabeli 1. Ovo je svakako zagonetno utoliko, što je masa ista i teh. postupak isti za oba tretmana. Kao odgovor na ovo može se pretpostaviti da je brašno sa ϕ 2,0 mm finije i lakše, te je aspiracijom veći % odnet u atmosferu, što je uticalo na kvalitet brašna. Ovo je samo pretpostavka, jer nisu utvrđeni gubici u toku ispitivanja i ako je primećena povećana količina prašine iznad ciklona za odvajanje vazduha i prašine od brašna.

U toku ispitivanja utvrđen je prosečan utrošak zelene mase kukuruza od 4,92 kg za kilogram proizvedenog dehidriranog brašna. Preračunato izlazi da je ostvaren prinos dehidriranog brašna od silažnog kukuruza u postrnoj setvi po ha od 5429 kg, s prosečnim sadržajem 7,26% sirovih proteina.

Hemijskim analizama utvrđen je sastav proizvedenog brašna i sadržaj beta karotina, a rezultati su prikazani u tabeli br. 1.

Tabela 1 — Hemijski sastav dehidriranog brašna biljke kukuruza

Table 1 — Chemical Composition of Dehydrated Meal of Maize, plant

Tabela 1

Uzorak brašna Sample meal	Vlaga % moisture %	S. protein % crude protein %	S. masti % crude fats %	S. celulos. % cellulose %	Min. mat. % Min. matter %	mg/kg beta karotina mg/kg beta carotene
Brašno sa sita 2 mm Meal from the sieve 2 mm	10,19	6,43	2,35	20,79	4,54	92,06
Brašno sa sita 4 mm Meal from the sieve 4 mm	11,08	9,00	3,00	19,95	3,71	112,16

Rezultati se odnose na vazdušno suhu masu
Results are expressed on air dry matter

Naši rezultati (tabela 1.) pokazuju da je proizvedeno dehidrirano brašno od silažnog kukuruza u postrnoj setvi sa 6,43—9,00% sirovih proteina i 92,06—112,16 mg/kg beta karotina.

Prema rezultatima (3) dehidracijom kukuruzovine proizvedeno je brašno sa 4,67—4,99% sirovih proteina, a dehidracijom silažnog kukuruza u normalnoj setvi sa 7,11—8,05% sirovih proteina.

Kako se vidi iz navedenih podataka, naši rezultati se upravo i nalaze u granicama navedenih, što je razumljivo, jer se ova masa razlikuje od interpretiranih, jer su bili i drugi uslovi za uspešan porast i razvoj biljaka. Dalje, naši rezultati potvrđuju mišljenje drugih stručnjaka, da ranija ili kasnija košnja kukuruznih biljaka ima značajan uticaj na prinos i kvalitet finalnog proizvoda.

ZAKLJUČAK

Postrnom setvom kukuruza u uslovima suvog ratarenja proizvedeno je 26.711 kg/ha zelene mase ili preračunato na proizvedeno brašno, ostvaren je prinos brašna od 5.429 kg/ha sa prosečnim sadržajem 7,71% sirovih proteina i 102,11 mg/kg beta karotina.

U troškovima proizvodnje sirovina učestvuje sa 2,85 stara dinara za kg dehidriranog brašna, jer je 0,58 starih dinara kg proizvedene zelene mase u ratarstvu, a utrošak je bio 4,92 kg/kg.

Dehidracijom zelene mase kukuruza postignut je proizvodni učinak od 920 kg/čas brašna sa 11,08% vlage. Kapacitet dehidratora u isparenju vlage kretao se od 3339—3765 litara na čas, uz ostvareni proizvodni učinak dehidriranog brašna.

Kao najpovoljnija temperatura pri dehidraciji ove mase pokazala se na ulazu 650—700°C, a na izlazu 120—125°C, što se može preporučiti za primenu u široj praksi.

Proizvodnjom ove mase za dehidraciju produžava se kampanja korišćenja dehidratora u sezoni čime se znatno smanjuju stvarni troškovi dehidratora.

SILAGE MAIZE IN A CATCH CROP SOWING AS THE MATERIAL FOR DEHYDRATION

Mr. Eng. Stojan Vajagić

Eng. Nikola Popović

Summary

Industrial processing of green plant mass, that is, materials from agriculture in the dehydrator has been gaining an increasing interest and dehydrated meal, as the final product, is widely applied in feed industry. At present a great number of plant kinds from the agriculture production is successfully processed.

Production of silage maize in a catch crop sowing for dehydration represent a new raw material for this industry. Dehydrated meal obtained of this raw material is an interesting feedstuff for some kinds and categories of farm animals.

In our investigations the production of 26711 kg/ha of green maize mass sown as a catch crop was obtained under dry farming conditions.

By processing this mass 5429 kg/ha of dehydrated meal with an average crude protein content of 7,71% and that of beta-carotene of 102,11 mg/kg were produced.

A raw material shares only 2,85 old dinars per kg of meal in the cost of production.

By dehydration of green maize mass in a catch crop sowing the output of 920 kg/ha of meal with the moisture of 11,03% was obtained.

For the technological procedure of dehydration of the above mass the most convenient temperatures are: at the inlet 650—700°C and at the outlet 120—125°C.

By production of this material for dehydration, the work period is prolonged by which the permanent costs of the dehydrator are reduced.

LITERATURA

1. M. Obradović: Prilog upoznavanju sastava svarljivosti i hranljive vrednosti domaće kukuruzovine. Arhiv za poljoprivredne nauke god. IX — Sv. 24, Beograd 1956.
2. M. Obradović, i D. Stošić: Stočna hrana Jugoslavije. Štamparsko izdavačko preduzeće PTT, Beograd 1961
3. S. Vajagić i V. Todić: Ogladni rezultati proizvodnje brašna od kukuruzovine i silažnog kukuruza na rotopneumatskom dehidratoru. Krmiva br. 5, Zagreb 1966
4. S. Vajagić i S. Sivački: Prilog izučavanja jednog novog postupka proizvodnje brašna od kukuruzovine. Krmiva br. 10, Zagreb 1966.
5. S. Vajagić i sar.: Zelena masa soje kao sirovina u savremenoj tehnologiji prerade i proizvodnje dehidriranog brašna. Stočarstvo br. 3—4, Zagreb 1966.
6. S. Vajagić i sar.: Ispitivanje lista i glava šećerne repe kao sirovine za dehidraciju. Savremena poljoprivreda br. 6, Novi Sad 1965.
7. Z. Katić: Sušenje lucerke i kukuruza u dehidratoru na PIK »Belje«. Krmiva br. 2, Zagreb 1965.