

I. ZAVRŠKI,
M. BOŠNJAKOVIĆ

KONZERVIRANJE VLAŽNOG ZRNA KUKURUZA SPONTANIM VRENJEM U HORIZONTALNOM SILOSU ZA POTREBE SVINJOGOJSKE FARME NA »BELJU« PIK

I UVOD

Svinjogojska farma kapaciteta 4.280 krmača i 74.000 kom tovljenika i namnica godišnje, locirana u Dardi (Baranja), koristila je do 1980. god. u ishrani svinja kukuruz zrno aktivno dosušen u sušari beljske Tvornice stočne hrane, smještene u blizini same farme. U jesen 1980. godine napušta se ta praksa i prelazi na konzerviranje sirovog mljevenog zrna putem spontanog mlječno kiselog vrenja u horizontalnom silosu.

Osnovni razlozi za taj preokret bili su slijedeći:

1. Nagli porast cijene tekućih goriva,
2. Ozbiljni prigovori na kvalitetu kukuruza.

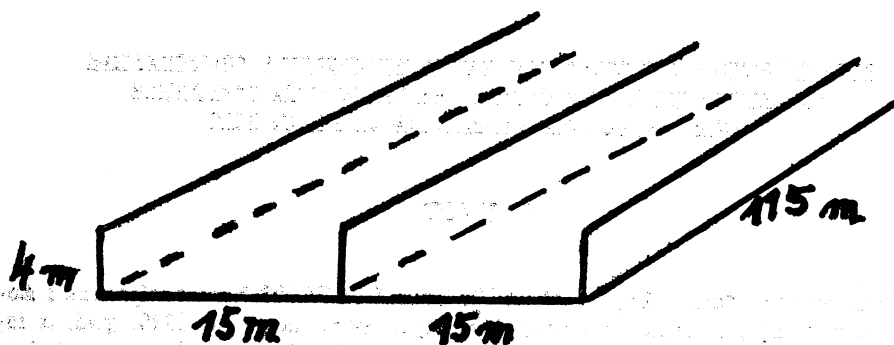
Izravnim sušenjem kukuruza površinu zrna prekrije sloj produkata preostalih iza izgaranja tekućeg goriva (SO_2 - čađa i dr.), osim toga u samom zrnu odvijaju se određeni nepovoljni kemijski procesi, a sve to navodi životinje da ga nerado uzimaju u hrani.

II KARAKTERISTIKE HORIZONTALNOG SILOSA I TEHNIKA SILIRANJA ZRNA KUKURUZA

Činjenica da je, po prvi puta, jedna tako velika količina kukuruza za (oko 1.300 vagona) silirana, i to na jednom mjestu na »Belju« navodi na potrebu da se detaljnije izloži način izvedbe toga horizontalnog silosa u okviru beljske Tvornice stočne hrane, kao i mehanizaciju cijele linije od berbe, transporta, mljevenja pa sve do siliranja prekrupe kukuruznog zrna u spomenutom silosu.

Mr Ivan ZAVRŠKI, dipl. inž. SOUR »BELJE« PIK RZ Razvojna služba
Mr Marko BOSNJAKOVIĆ, dip. inž. DARDA

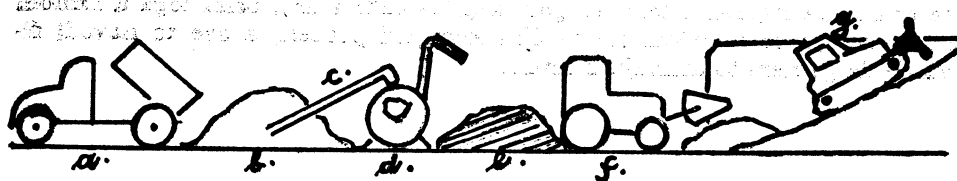
1. Silos je izgrađen od armiranog betona.



Dimenzije silosa: širina: 2 x 15 m
 dužina: 115 m
 visina zidova 4 m

Kapacitet silosa: $2 \times 6,900 \text{ m}^3 = 13,800 \text{ m}^3$

2. Tehnika berbe zrna kukuruza, transporta do silosa, meljave, zbijanja silirane mase i pokrivanje sirovim repinim rezancem:



- a.) Transportno sredstvo sa zadnjim nakretanjem,
- b.) Hrpa sirovog zrna,
- c.) Pužni transporter uronjen u hrpu kukuruza,
- d.) Mlin čekičar, tip monster D, proizvodnja »Belje« TOS Kneževo,
- e.) Hrpa samljevenog zrna,
- f.) Bager sa dozerom,
- g.) Traktor za sabijanje.

Berba: U osnovi cjelokupna tehnologija berbe — runjenja kukuruza je identična konvencionalnom načinu spremanja kukuruza sušenjem. Berba se obavlja univerzalnim žitnim kombajnama adaptiranim za rad u kukuruzu. Adaptacija se sastoji u dogradnji adaptera berača klipa, redukciji broja okretaja bubnja i zamjeni odgovarajućih sita.

Transport: Linija transportnih strojeva podrazumijeva prihvatanje i odvoz zrna od kombajna do mjesta prekrupljivanja. Prikladna transportna sredstva

su sva ona koja imaju mogućnost zadnjeg nakretanja, odnosno zadnjeg nakretanja s podesivom visinom nakretanja.

U slučaju da se siliraju manje količine kukuruza, transportno vozilo može služiti i za izravni istovar u čekićar.

Mljevenje i siliranje — Kukuruz zrno je istovarano na pod u još praznom prostoru horizontalnog silosa. Prilikom istovara potrebno je formirati hrpu iznad usipnog koša pužnog transportera koji prenosi zrno iz te hrpe u mlin čekićar. Ova hrpa naime mora biti stalno prilično visoka kako bi iz nje pužni transporter mogao efektivno izvlačiti zrno i prebacivati ga u čekićar. U tu svrhu bager s dozerom zahvaća povremeno kukuruz nagomilan u blizini, te ga nanosi na tu hrpu iznad pužnog transportera.

U blizini čekićara formira se dakle jedna hrpa čitavog zrna iznad usipnog koša transportera koji prenosi zrno u čekićar. Čekićar melje i pneumatskim putem izbacuje kukuruznu prekrupu na pod u drugu hrpu.

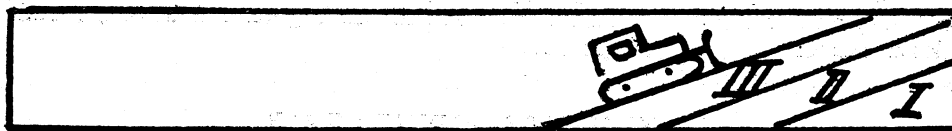
Isti bager s dozerom, osim što stalno dopunjava i formira hrpu čitavog zrna iznad usipnog koša pužnog transportera, on također naizmjenično kašikom zahvaća i u tu drugu hrpu već smljevenog zrna te raznosi i raspoređuje meljavu po silokamari, a usput također planira površinu kamare prednjom kašikom.

Poseban traktor s prednjom daskom stalno se kretao po kosini silokamere te ju zbijao.

Kad je gornji profil kamere konačno formiran i nabijen, isti bager s dozerom obavlja i treću funkciju: kašikom zahvaća u hrpu sirovog rezanca, dovezenog u blizinu silosa, te ga nosi na gornju površinu kamare. Taj se rezanac razvuče onda po površini kamare (sloj debljine oko 30 cm).

Kod punjenja silosa nastojalo se meljavu od jednog dana što više ravnomjerno rasporediti po cijeloj površini kosine kamare u vidu jednog sloja približno iste debljine na svim mjestima. Slijedećeg dana je na taj sloj raspoređen po cijeloj površini opet novi sloj kukuruzne prekrupe. Na taj način ovaj novi sloj današnjeg dana, nanesen preko jučerašnjeg sloja silomase, prekida dovod kisika u te starije slojeve i omogućuje normalni tok fermentacije.

Način raspoređivanja dnevne količine kukuruzne prekrupe u vidu jednog sloja, približno jednake debljine po cijeloj kosini silokamare vidljiv je na ovom crtežu:



Glavni razlog za ovakav postupak: siliranje kukuruza u ovako velikim horizontalnim silosima traje po 10 i više dana, vremenske nepogode, zatim veći kvarovi na postrojenjima mogu dovesti do prekida rada u trajajućem

nju od nekoliko dana. U tom slučaju je onda samo onaj posljednji, površinski sloj kamare izložen kisiku. No da se i u tom površinskom sloju spriječe nepovoljni procesi, a ukoliko bi zastoj trajao duže od 1—2 dana (ovisno o temperaturi zraka), Tvornica stočne hrane stavila bi na raspolaganje nekoliko vagona kukuruza, otkupljenog od privatnog sektora, koji bi se onda samljeven ravnomjerno rasporedio po cijeloj kosini nedovršene kamare i dobro nagazio. Na taj način je omogućeno da se bez rizika od kvarenja, čeka daljnjih 1 — 2 dana sve dok ne nastupe normalni uvjeti za redovno siliranje. Zbog relativno velike površine, izložene djelovanju kisika već u toku samog punjenja velikih horizontalnih silosa, rizik od kvarenja je naravno veći, nego kod silotornjeva.

Da bi se zaštitio pokrovni dio kamare od kvarenja, isti je prekriven slojem sirovog repinog rezanca, debljine do 30 cm.

Uzimanjem uzoraka kukuruzne silaže s površinskog sloja neposredno ispod pokrova rezanca i analizom u laboratoriju, ustanovljena je veća vlaga 44 — 50 %, (razumljivo zbog blizine sirovog rezanca), nešto povećan udio maslačne kiseline (0,01 — 0,30%). pH 3,58 — 3,89, no još uvijek na osnovu prisutnih kiselina nosi ocjenu od dobar do vrlo dobar.

Neki smatraju da se kod velikih kamara (iznad 3 m visine) ta gornja površina kamare ne bi trebala ni pokrivati, odnosno mogao bi se zanemariti eventualno pokvareni površinski sloj od 10 do 15 cm debljine. Računica pokazuje međutim da u slučaju ovdje navedene beljske kamare ako bi se pokvarilo samo 10 cm površinskog sloja, to iznosilo preko 30 vagona kukuruza. Budući da ova beljska kamara nije natkrivena, radi sigurnosti stavljen je sloj rezanaca debljine 30 cm. Ako bi se silos natkrio vjerojatno bi bio dovoljan sloj rezanaca debljine 15 — 20 cm da spriječi kvarenje površinskog dijela kukuruza u kamari.

III VRIJEME SILIRANJA, KOLIČINA, UČINAK I PRODUKTIVNOST RADA

Datum siliranja: 15. XI — 2. XII 1980. (18 dana)

Ukupno silirano: 1,340.000 kg kukuruznog zrna.

Radilo se sa 4 agregata (svaki agregat čini čekičar tipa Monster D agregatiran s diesel motorom). Prosječni učinak (uključivši sve zastoje bilo zbog vremenskih nepogoda ili tehničkih kvarova) bio je 744.000 kg kukuruza dnevno samljevenog stovarenog u silos i nabijenog.

Rad u 3 smjene. U svakoj smjeni radila su 3 radnika: 1 radnik kod čekičara, odnosno pogonskih motora, 1 radnik na bageru s dozerom, 1 radnik na traktoru za gaženje silomase.

IV KVALITETA GOTOVE SILAŽE

Vlaga zrna na ulazu u silos: 36,20%.

Analizu gotove silaže mljevenog kukuruznog zrna izvršio je OOUR Poljoprivredni institut Osijek.

Analizirana su 3 uzorka, izvađena na tri različita mjesta na silosu s dubine od 2 metra.

O p i s	Uzorak I	Uzorak II	Uzorak III
	%	Surove hranjive tvari:	
		%	%
Suha tvar	58,38	56,33	57,63
Surovi protein	5,70	5,72	5,28
„ mast	2,54	2,23	2,45
Bezduš. ekstr. tvari	47,98	46,03	47,67
Surova vlakna	1,20	1,32	1,30
„ pepeo	0,96	1,03	0,93
	Uzorak I	Uzorak II	Uzorak III
Hranjivih jedinica	0,91	0,88	0,90
Prob. bjelanč.	41,0 g	41,2 g	38,0 g
Sadržaj kiselina:			
	%	%	%
a.) mliječna	1,63	2,55	2,39
b.) octena	0,22	0,50	0,37
c.) maslačna	0,00	0,00	0,01
d.) ukupno	1,85	3,05	2,77
Ocjena na osnovu kiseline:			
	poena	poena	poena
	100	100	95
Kvaliteta:			
	vrlo dobar	vrlo dobar	vrlo dobar
pH	4,06	4,11	4,07

Iz prethodnih tabela vidljiv je vrlo povoljan omjer kiselina u kukuruznoj silaži te je na temelju toga izvedena vrlo dobra ocjena za tu silažu.

Bakteriološka pretraga ove silaže dosada još nije izvršena.

Ovih dana spomenuta kukuruzna silaža uključuje se u ishranu svinja na »Belju«.