

STRUČNI RAD

## Poljoprivredna tehnika u spremanju silažnog kukuruza u horizontalni trenč silos

Mile Krstanović<sup>1</sup>, Dragomir, Buljan<sup>1</sup>, Robert Zimmer<sup>2</sup>, Domagoj Zimmer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Novi agrar, Profitni centar Klisa, Hrvatska

<sup>2</sup>Poljoprivredni fakultet Osijek, Trg Svetog Trojstva 3, 31000 Osijek, Hrvatska

### Sažetak

Uzgoj, košnja i spremanje silažnog kukuruza obavljeno je na mješovitom privatnom gospodarstvu Novi agrar d.o.o. Profitnom centru Klisa. Košnja, transport, utovar, zbijanje silažnog kukuruza i pokrivanje betonskog silosa obavljeno je od 12. do 21. kolovoza 2009. godine. Nakon žetve pšenice obavljeno je oranje s okretnim plugom *Regent* na dubinu 30 cm. U proljeće je zatvorena zimska brazda, a na tlo je raspodjeljeno 350 kg ha<sup>-1</sup> UREE i 310 kg ha<sup>-1</sup> mineralnog gnojiva formulacije 70:20:30.

Dopunska obrada tla obavljena je sjetvospremačem nakon čega je uslijedila sjetva hibrida kukuruza OSSK 617 sijačicom *Max Emerge 2*. Zaštita protiv bolesti usjeva obuhvatila je *Calisto* u dozi od 0,27 l ha<sup>-1</sup> + *Trophy 2,5* l ha<sup>-1</sup> i *Trend 0,15* l ha<sup>-1</sup> kao vezivo. Zaštita je izvršena u ranom porastu, kod 2 – 4 lista. Prihrana usjeva nije obavljena. Kultivacija nije obavljena. Košnju je obavio samokretni silažni kombajn *John Deere 6750* s adapterom *Kemper Champion 4500* i uređajem za drobljenje zrna (Corn creker).

Spremanje silažne mase duljine 2 do 3 cm obavljala su dva traktora *John Deere 8200* i dva traktora *6410*. Silažnu masu prevozile su transportne prikolice *Zmaj* tip 490. U trenč silos dimenzija 60 x 12 x 3 stane oko 320 silažnog kukuruza OSSK 617.

Ključne riječi: kukuruzna silaža, trenč silos, traktori

### Uvod

Prema površinama i zastupljenosti u hranidbi domaćeg blaga kukuruz je prva kultura našeg podneblja.

U Hrvatskoj u ishrani stoke kukuruz se najčešće koristi kao silaža cijele biljke i potom ima karakter voluminoznog krmiva. Životnjama se može kukuruz davati i kao prekrupljeno suho zrno, prekrupljeno zajedno s klipom, silirano zrno kao silirana cijela biljka kukuruza. Za spremanje i uskladištenje silažnog kukuruza koriste se objekti različite izvedbe, koje se zajednički nazivaju silosima. Oni mogu biti u obliku silo-hrpe, trenč-silosa (horizontalna skladišta) i silo tornja. Novija rješenja uskladištenja krme koriste tehniku kojom se silaža sprema u valjčaste bale višestruko omotane plastičnom folijom i crijeva od folije. Na našim velikim gospodarstvima koriste se pretežito horizontalna skladišta (trenč-silos), dok zadnjih nekoliko godina manja gospodarstva koriste tehniku kojom se silaža višestruko omata plastičnom folijom i sprema u obliku valjčastih bala ili se posebno izvedenim silo prešama utiskuje u crijeva od folije. Jasno, svaki od nabrojanih postupaka ima svoje prednosti i nedostatke.

### Materijal i metode

Košnja i uskladištenje dvolinijskog hibrida silažnog kukuruza OSSK 617 (grupa FAO 600) obavljeno je na mješovitom gospodarstvu Novi agrar Profitni centar Klisa. Nakon žetve pšenice prašenje strništa obavljeno je tanjuračom, a zatim podrivanje u dubinu od 60 do 70 cm i tanjuranje tla. U jesen 2008. u osnovnoj gnojidbi na tlo je raspodijeljeno mineralno

gnojivo NPK formulacije 7:20:30 u količini 310 kg ha<sup>-1</sup>, zatim je okretnim plugom s 4 plužne glave obavljeno oranje u dubinu 30 cm.

U proljeće je sjetvospremačem zatvorena zimska brazda i raspodjeljena UREA u dozi 350 kg ha<sup>-1</sup>, nakon čega slijedi fina priprema tla sa sjetvospremačem s kratkim klinovima i 25. travnja sjetva sijačicom *Max Emery* – 2 kasnog hibrida kukuruza OSSK 617 iz grupe FAO 600.

Karakteristike kukuruza OSSK 617:

- dvolinijski hibrid koji se po dužini vegetacije nalazi na početku FAO grupe 600,
- najveće prinose ostvario je u sklopu 57.000 po hektaru, odnosno 24 do 26 cm u redu,
- stabljika je vrlo čvrsta, prosječne visine 288 do 300 cm,
- u zriobi listovi i stabljika dugo ostaju zeleni,
- hibrid pripada grupi relativno otpornih hibrida na kukuruznog moljca,
- klip je cilindričnog oblika sa 14 - 16 redi zrna, u tipu narančasto-žutog poluzubana,
- preporučuje se koristiti ga za silažu zrna, kao i cijele biljke, u svim područjima gdje uspješno dozrijevaju hibridi FAO grupa 590-620.

Košnja je obavljena samokretnim silažnim kombajnom *John Deere 7300* koji je imao uređaj za drobljenje zrna (Corn creker) i adapter *Kemper Champion 4500*. Vaganje uroda obavljeno je na stacionarnoj kolnoj vagi na PC Klisa. Uskladištenje kukuruzne silaže počelo je 12. a završeno 21. kolovoza.

Meteorološki podaci za pokusno polje pribavljeni su u Hrvatskom državnom hidrometeorološkom zavodu, postaja zračna luka Klisa.

## Rezultati i rasprava

U vegetaciji silažnog kukuruza na pokusu, uz mjesto Klisa, u Osječko-baranjskoj županiji izmjerena je količina i raspored oborina, te srednje mjesečne temperature zraka kako prikazuju tablice 1 i 2.

**Tablica 1. Oborine (mm) tijekom vegetacije kukuruza i višegodišnji prosjek (Osijek)**

Mjesec	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.		
2009.	22,1	15,7	45,5	73,9	31,0	61,9	250,1	Ukupno
1993.- 2009.	36,5	48,6	56,9	57,6	57,8	67,1	324,5	Prosjek

Na pokusno polje u vegetaciji kukuruza od ožujka do kolovoza 2009. palo je ukupno 250,1 mm ili 122,93 manje u odnosu na višegodišnji prosjek. Uočava se manjak oborina u travnju, svibnju i srpnju, višak u lipnju.

**Tablica 2. Srednja mjesečna temperatura zraka, Osijek (°C)**

Mjesec	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	Ukupno
2009.	6,9	14,6	19	19,7	23,7	23,5	107,4
1993.- 2009.	5,7	10,5	15,6	18,4	19,6	19,0	88,8

Srednja mjesečna temperatura zraka u ispitivanom razdoblju veća je za 18,6 °C u odnosu na višegodišnji prosjek, odnosno topliji su bili svi navedeni mjeseci u 2009. god.

Na poljima Novi agrar PC Klisa u 2009. god. pokošeno je ukupno 76 ha silažnog kukuruza i dobiveno 2.340,00 tona zelene mase, odnosno 43,33 tona po hektaru zelene mase.

Silažni kombajn *John Deere 7300* kosio je brzinom od 4 do 4,5 km h<sup>-1</sup> i sa 24 noža sjeckao silažnu masu na duljinu 2,0 do 3,0 cm, koju mnogi nutricionisti smatraju idealnom.

Razmak između valjaka procesora iznosio je 2 – 4 mm. Ako je sječka preduga slabije je zbijanje silaže, a time se povećava opasnost od ulaska zraka u silažu što se nikako ne bi smjeli dopustiti. Ako je sječka prekratka nesraznamjerno je iskorištenje strojeva. Vlažnost suhe tvari bila je u rasponu od 31 do 35%.

Gaženje silažne mase u trenč silos obavljao se sa dva traktora *John Deere 8200* s udvojenim stražnjim kotačima. Raširivanje silažne mase i ravnanje iste obavljala su dva traktora *John Deere 6410* i *6420* s prednjom kašikom.

Transport silaže obavljan je s dvoosovinskim prikolicama *Zmaj* tip *412* s povišenim stranicama. U jednu prikolicu stane prosječno 6 tona. Utovar krme u trenč silos dimenzija 60 x 12 x 3 m obavljala su dva traktora snage motora 76 kW. Ravnanje silaže obavljaju su u pravilu dva traktora snage motora 76 kW s kašikastim utovarivačem. Kašika ima dimenzije 2,2 x 1,2 x 1,0 m.

Dimenzije trenč silosa su 60 x 12 x 3 m i u njega stane oko 320 vagona (3.200 t) zelene mase, odnosno preračunato oko 280 vagona (2.800 t) fermentiranog kukuruza. Dnevno je u silos ulazilo u prosjeku 32 vagona (320 t) mase što odgovara oko 60 transportnih prikolica. U prosjeku jedna prikolica nosi oko 6 tona zelene silažne mase.

Gaženje kukuruzne mase obavlja se sa dva traktora točkaša *John Deere* tip *8200* s udvojenim kotačima. Dakle, na jednom trenč silosu rade dva velika traktora *JD 8200* i dva manja *JD 6410* i *JD 6420*.

Po završetku gaženja silaže ista se odmah pokriva s UV folijom i dodatno zaštitnom mrežastom zelenom folijom koju se fiksira na bočnim stranicama trenč silosa s vrećama u kojoj je kamenje. Uz bočne stranice trenč silosa dodatno se stavljaju i obrubne folije.

**Tablica 3. Prosječni sklop, visina biljaka, visina iznad tla, visina košnje, duljina sječke i urod silažne mase**

Hibrid	Prosječni sklop	Podešen razmak zrna u redu (cm)	Visina biljaka (m)	Visina klipova iznad tla (m)	Visina košnje (cm)	Duljina sječke (cm)	Prosječni urod silažne mase (kg ha <sup>-1</sup> )
OSSK 617	70.000	20,51	2,8-3,0	1,4 – 1,5	32-35	2 do 3	43.000

### Zaključak

Velika mješovita gospodarstva u Hrvatskoj u pogledu spremanja silažnog kukuruza opredjelila su se uglavnom, na spremanje u velika horizontalna skladišta (koja su poznatija kao trenč silosi). Za takav vid spremanja treba imati betonsko skladište (koje nije jeftino u izgradnji), ali je dugotrajno i obično se u njega sprema veća količina stočne hrane. Treba imati silažni kombajn, prikolice i traktore za transport mase do trenč silosa gdje se obavlja gaženje (istiskivanje) zraka iz mase i nakon toga prekrivanje s dvije folije.

Manja gospodarstva u Hrvatskoj koriste AG-Bag crijeva u koja stane oko 13-14, odnosno do 20 vagona (200 t) silažnog kukuruza. Postupak spremanja traje kratko 0,5 do 1 dan. Za spremanje treba imati AG-BAG prešu koja nije jeftina, fleksibilna crijeva, silažni kombajn, traktore i prikolice za transport krme.

Treba zabilježiti da se istovremeno i velika gospodarstva u manjem opsegu opredjeljuju za spremanje silažnog kukuruza u fleksibilna crijeva jer u svakom trenutku mogu imati kvalitetnu stočnu hranu, a ne moraju otvarati veliki trenč silos. Nakon otvaranja crijeva isto se baca i to je izdatak na koji se ne misli ili ga se voli zaboraviti.

## Literatura

- Čuljat, M., (2005): Tovljači junadi uspješni u europskim razmjerima, PUP broj 4/2005., Osijek
- Domaćinović, M. (2006): Hranidba domaćih životinja, Poljoprivredni fakultet u Osijeku
- Jukić, M. (2009): Pravilnim izborom hibrida kukuruza i uporabom inokulanata do visoke-kvalitetne silažne mase, Zemlja, 52, 2009., Zagreb
- Pucarić, A., Ostojić, Čuljat, M. (1997): Proizvodnja kukuruza, Hrvatski zadružni savez – Poljoprivredni savjetnik, 1997., Zagreb
- Zimmer, R., Jelošek, D., Košutić, S., Bagarić, B.(2007): Tehnika u uzgoju i uskladištenju silažnog kukuruza u AG-BAG crijeva, 35. simpozij Aktualni zadaci mehanizacije poljoprivrede, Opatija, 131-137
- Zimmer, R., Pichler, S., Košutić, S., Jelošek, D.(2009): Uzgoj, košnja i uskladištenje silažnog kukuruza u AG-BAG fleksibilno crijevo, Opatija

## Agricultural machinery for silage corn harvesting and storing into trench silo

### Abstract

Growing, harvesting and conservation of silage corn was carried out at mixed type of private farm, Novi agrar d.o.o., Profit center Klisa. Harvesting, transport trench silo filling, fodder compaction and finally silo covering and sealing was done within period 12<sup>ed</sup> -21<sup>st</sup> of August 2009. Field was ploughed by reversible plough *Regent* at depth of  $a=30$  cm, after the previous crop, winter wheat harvesting had been finished. During the next spring disc-harrowing of winter furrow was done and  $350 \text{ kg ha}^{-1}$  of Urea and  $310 \text{ kg ha}^{-1}$  of N:P:K (7:20:30) was spread over the field. After the seed-bed preparation followed the sowing of OSSK 617 silage corn hybrid with *MaxEmerge 2* planter. Crop protection included treatment with  $0,27 \text{ l ha}^{-1}$  of *Calisto* +  $2,5 \text{ l ha}^{-1}$  of *Trophy* and  $0,15 \text{ l ha}^{-1}$  of *Trend*. Crop dressing and row-crop cultivation weren't done. Harvestin was performed with *JD 6750* silage harvester equipped with kernel cracker and *Kemper Champion 4500* header. Transport of chopped mass with average lenght  $l= 20\text{-}30\text{mm}$  was done by two tractors *JD 8200* and two tractors *JD 6410* equipped with trailers *Zmaj 490*. Trench silo was with following dimensions  $60 \times 12 \times 3$  meters and capacity 320 t

Key words: Agricultural machinery, silage corn, harvesting, storing