# PROIVZODNJA SILAŽNOG KUKURUZA U PODUZEĆU ŠIRJAN D.O.O. U 2014.

**Vukoić, Ivan**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Križevci college of agriculture / Visoko gospodarsko učilište u Križevcima**

*Permanent link / Trajna poveznica:* https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:185:476845

*Rights / Prava:* In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-03-29**

*Repository / Repozitorij:*

Repository Križevci college of agriculture - Final thesis repository Križevci college of agriculture

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

**REPUBLIKA HRVATSKA**
**VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA**

Ivan Vukoić, student

# PROIZVODNJA SILAŽNOG KUKURUZA U PODUZEĆU ŠIRJAN D.O.O. U 2014.

Završni rad

Križevci, 2015.

**REPUBLIKA HRVATSKA**
**VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA**

Ivan Vukoić, student

# PROIZVODNJA SILAŽNOG KUKURUZA U PODUZEĆU ŠIRJAN D.O.O. U 2014.

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. dr. sc. Renata Erhatić, v. pred. - predsjednik/ca povjerenstva
2. dr. sc. Vesna Samobor, prof.v.s - mentor/ca i član/ica povjerenstva
3. mr.sc. Vlado Kušec, v. pred. - član/ica povjerenstva

Križevci, 2015.

**SADRŽAJ**

**1.UVOD…….…….…….…….1**

**2. PREGLED LITERATURE…….....…..3**

**2.1. Morfologija i biologija kukuruza…….....……3**

**2.2 Korištenje kukuruza……..…..….5**

**3. MATERIJALI I METODE RADA……...…..….7**

**3.1. Obrada tla…….....…….12**

**3.2. Gnojidba…….....…..…13**

**3.3 Sjetva…….14**

**3.4 Njega i zaštita…….…….....…..…15**

**3.5 Siliranje kukuruza…….....…..…15**

**4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA…….....…….17**

**4.1. Klima…….....…..17**

**4.2. Tlo……...…..…..18**

**4.3. Vlaga……..….19**

**4.4. Opis hibrida……..…….….19**

**4.5. Prinos kukuruza…….....……...20**

**4.6. Sklop kukuruza……...……..…...….21**

**5. ZAKLJUČAK…….....……..22**

**6. LITERATURA…….…….....…23**

**7. SAŽETAK……..…….....…24**

# 1. UVOD

Kukuruz je danas prva kultura našeg podneblja, kako po površinama, tako i po zastupljenosti u hranidbi domaćih životinja. Životinjama se daje kao prekrupljeno suho zrno, prekrupljeno zajedno s klipom, silirano zrno, silirano zrno i kao cijela biljka kukuruza. U ljudskoj prehrani kukuruz nalazimo pretežito kao kukuruzno brašno, gris, kruh, pahuljice, ulje, alkohol i bezalkoholna pića, a nalazimo ga i u raznim farmaceutskim, kozmetičkim, kemijskim, tekstilnim i drugim proizvodima.

Svi dijelovi biljke kukuruza mogu se iskoristiti, dijelom u prehrani ljudi i industriji, a cijela stabljika s listom i klipom za silažu ili hranidbu domaćih životinja u zelenom stanju. Zrno kao osnovna sirovina u pripravljanju koncentrirane stočne hrane ima izuzetno veliku važnost jer sadrži od 70 do 75% ugljikohidrata, oko 10% bjelančevina, oko 5% ulja, oko15% mineralnih tvari, oko 2.5% celuloze. U prehrani ljudi zrno kukuruza koristi se za pripravljanje kruha, a kakvoća mu se popravlja dodatkom pšeničnog brašna, za pripravljanje žganaca, kokica,jede se pečen i kuhan, proizvode se različite industrijske prerađevine koje se koriste za prehranu ljudi, u farmaceutskoj i kemijskoj industriji, za proizvodnju ulja, alkohola itd… Klica kukuruza sadrži oko 30% vrlo kvalitetnog ulja za ljudsku prehranu (Pucarić i sur., 1997.).
U Hrvatskoj u hranidbi stoke kukuruz se najčešće koristi kao silaža cijele biljke i po tom ima karakter voluminoznog krmiva. Za spremanje i uskladištenje silažnog kukuruza koriste se objekti različite izvedbe, koje se zajednički nazivaju silosima.

U proizvodnji se u koriste hibridi koji nastaju križanjem određenih linija, zbog te specifičnosti ne može se koristiti sjeme merkantilnog kukuruza jer prinosi mogu podbaciti i 50 %, pa je i ekonomski vrlo interesantna proizvodnja sjemenskog kukuruza jer je cijena i desetak puta veća od merkantilnog.
U Hrvatskoj se kukuruz sije na oko 250000 ha, a prosječni je prinos 8 t/ha. Površine zasijane kukuruzom stalno se povećavaju jer mnoge zemlje žele same proizvesti dovoljno kukuruza i prirodi po hektaru stalno se povećavaju.

Tablica 1. Proizvodnja kukuruza za zrno u Republici Hrvatskoj u 2014.

| **Proizvodna godina** | **Površina zasijana kukuruzom ( ha )** | **Prosječni prinos kukuruza ( t/ha )** | **Ukupna proizvodnja kukuruza ( t )** |
|---|---|---|---|
| **2008.** | **308 500** | **7,98** | **2.641.462** |
| **2009.** | **297 000** | **7,3** | **2.168.000** |
| **2010.** | **350 000** | **6,2** | **1.920.000** |
| **2011.** | **305.103** | **5,7** | **1.726.688** |
| **2012.** | **299.161** | **4,3** | **1.290.970** |
| **2013.** | **288.365** | **6,5** | **1.865.960** |
| **2014.** | **252.567** | **8,1** | **2.031.517** |

Izvor: Državni zavod za statistiku RH (http://www.dzs.hr/)

Po zasijanim površinama kukuruz je treća svjetska kultura, sije se na oko 130 milijuna hektara. Najveće površine zasijane kukuruzom imaju SAD,Kina,Brazil,Mexico.
Osnovni cilj istraživanja je utvrditi prinos silažnog kukuruza iz FAO grupe 600 na temelju: analize tla, klimatskim prilikama, pravilne agrotehnike i vlage silažnog kukuruza tokom siliranja.

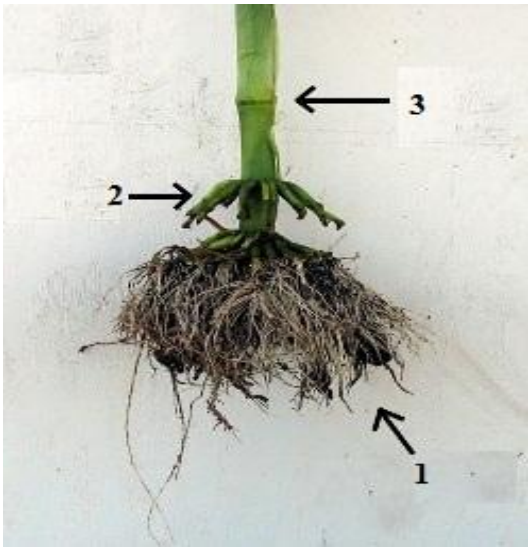
## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Morfologija i biologija kukuruza

**Korijen**

Korijen kukuruza je žiličast, a s obzirom na vrijeme formiranja, karakter rasta i ulogu u životu biljke razlikujemo pet tipova korijena: primarni, bočni i mezokotilni klicin korijen, te podzemni i nadzemni nodijalni korijen(slika 1.). Najveći dio korijenovog sustava kukuruza seže udubinu preko 60 cm, a u širinu 105 cm (Zovkić, 1981).

Na njegov razvoj utječu osobine tla,klimatski uvjeti, gnojidba i dr. Korijen kukuruza apsorbira velike količine vode, ali se u uvjetima potpune zasićenosti tla vodom slabo razvija (zbog nedostatka kisika koji je nužan za disanje korijena). U uvjetima niske vlažnosti tla korijenov sustav prodire znatno više u dubinu i širinu, ali su njegova ukupna masa i apsorbirajuća površina manji nego u uvjetima optimalne vlažnosti tla (Gagro, 1997).




Slika1.Korijen kukuruza (izvor:http://passel.unl.edu)

**Stabljika**

Stabljika kukuruza je uspravna, cilindričnog oblika, sastavljena od nodija i internodija,a može narasti čak do 7 m visine (u našim uvjetima maksimalno 3 m). U pazuhu lista na stabljici nalaze se pupovi iz kojih se u središnjem i vršnom dijelu biljke oblikuju klipovi. Od njih se obično razvije manji broj klipova, jer veći broj klipova biljka ne može ishraniti zbog čega oni odumru (Gagro, 1997).



Slika 2. Stabljika kukuruza

*Foto: Ivan Vukoić*

**List**

Listovi kukuruza se dijele na klicine listove, listove stabljike i listove omotača klipa. Listovi stabljike se još zovu i pravi listovi, a sastoje se od lisnog rukavca i lisne plojke. Razvijaju se na nodijima stabljike, pa je broj listova stabljike jednak broju nodija. Na mjestu gdje rukavac prelazi u plojku nalazi se mali izraštaj koji se zove jezičac (ligula), a plojka prema rukavcu formira roščiće (auriculae). Lisna plojka je izdužena, s izraženim glavnim nervom koji prolazi sredinom plojke gdje formira žlijeb koji omogućava listovima sakupljanje vode, njezino usmjeravanje prema stabljici i slijevanje stabljikom prema korijenu(Gagro, 1997).

**Cvijet**

Kukuruz je jednodomna (monoecijska) biljka, čiji su ženski i muški cvjetovi razdvojeni u posebne cvati. Muški cvjetovi skupljeni su u cvat metlicu, koja se nalazi na vrhu stabljike. Ženski cvjetovi skupljeni su u cvat, koja se naziva klip i nalazi se u pazuhu listova. Katkad se u metlici mogu formirati dvospolni cvjetovi (radnozrele sorte poodrijetlom sa sjevera).

**Plod**

Plod kukuruza je zrno, a ono se sastoji od  tri dijela: omotača, endosperma i klice. Omotač štiti endosperm i klicu od štetnih utjecaja. U edospermu se nalazi škrob, a klica se sastoji od klicinog korijenčića, stabljike, listića i štitića (Zovkić, 1981).



Slika 3. Zrno kukuruza

*Foto: Ivan Vukoić*

## 2.2. Korištenje kukuruza

O načinu korištenja kukuruza ovisi i vrijeme berbe:

**Suho zrno**: kad vlaga padne ispod 30 % (25-28 %) najpovoljnije trenutak za berbu. Ako je berba u zrnu, dosušujemo ga na13 % vlage, a u berbi u klipu sušenje se obavlja prirodnim putem

**Silaža cijele biljke**: najpogodniji trenutak jest faza voštane zriobe kad u zrnu ima 30-35 % vlage

**Vlažno zrno ili klip**: bere se u trenutku fiziološke zrelosti kada završi nakupljanje suhe tvari – vlažnost zrna od 30-40 %.

Prinosi kukuruza mogu znatno varirati jer ovise o mnogo čimbenika,no kreću se u proizvodnji zrna 8-15 t/ha, a prinosi su silažne mase40-70 t/ha.

Gotlin i Pucarić (1980.) utvrđuju da kod hibrida FAO grupa 200 - 600 pada prinos zrna s odgodom sjetve,primjećuju da su raniji hibridi tolerantniji na kasne rokove sjetve. Dolazi do smanjenja prinosa kod sjetve 17. – 19. svibnja u odnosu na prinose u optimalnom roku sjetve od 15.– 21. travnja, te su oni iznosili 7 % kod FAO 200, 12 % kod FAO 400 i 19 % kod FAO 600. Kod sjetve 1.– 5. lipnja u odnosu na optimalni rok sjetve prinos je bio niži 26 % kod FAO 200, 40 % kod FAO 400 i 52 % kod FAO 600.



Slika 4. Berba kukuruza u zrnu i klipu

*Foto: Ivan Vukoić*



Slika 5. Siliranje cijele stabljike kukuruza

*Foto: Ivan Vukoić*

## 3. MATERIJALI I METODE RADA

### Opis poduzeća

Širjan d.o.o je poduzeće osnovano 1991. godine. Bavi se isključivo poljoprivrednom proizvodnjom (stočarstvom, ratarstvom te prometom i trgovinom). Poduzeće je nastavak dugogodišnje tradicije proizvodnje visoko kvalitetnih grla stoke koja su tijekom 70-ih i 80-ih godina osvajala razna priznanja. Od 1991.počinje se isključivo baviti tovom junadi te s proizvodnjom preko 10000 grla jedan je od vodećih proizvođača u Republici Hrvatskoj.

### Poljoprivredne površine u vlasništvu poduzeća

Poduzeće posjeduje 1000ha poljoprivrednog zemljišta u svom vlasništvu te jednako toliko u višegodišnjem zakupu. Zemljišta se nalaze u Koprivničko-križevačkoj,Ličko-senjskoj te u Zagrebačkoj županiji. Neke od zemljišnih površina su bila zapuštene dugi niz godina te je na tom području izrasla šikara i visoko raslinje koje se trebalo krčiti da bi se ponovo mogle vratiti te površine u funkciju. Prije su te površine bile korištene pašnjake, livade i oranice.

### Objekti za tov junadi

Što se tiče stočarskog djela gospodarstvo posluje na tri lokacije:

a) Kusijevec, farma Kusijevec, udaljena je 15 km od Križevaca
b) Brinje, farma Vodoteč, udaljena 135 km od Zagreba
c) Ivanić Grad, farma Donji Šarampov, udaljena 30 km od Zagreba.

U Kusijevcu je i najviše objekata od kojih se čak tri koriste kao „karantena“ za novo pristiglu telad. Kapacitet farmi se kreće od 500 do 1000 i valja naglasiti da ne postoje vezovi već je slobodni način držanja.

**Poljoprivredna mehanizacija na OPG-u**

Tablica 2. Traktori i namjena

| MARKA | KW | NAMJENA |
|---|---|---|
| John Deere 7930 | 164 | Obrada tla |
| John Deere 7530 | 134 | Obrada tla, transport |
| John Deere 4755 | 112 | Obrada tla, transport |
| Valtra T131 | 115 | Obrada tla, transport |
| Valtra t120 | 85 | Pomoćni radovi |
| Valtra T191 | 138 | Obrada tla, baliranje |
| MasseyFerguson 8120 | 110 | Baliranje |
| Massey Ferguson8250 | 152 | Obrada tla, transport |
| MasseyFerguson 4370 | 80 | Pomoćni radovi |
| MasseyFerguson 6480 | 108 | Obrada tla, transport |
| Zetor 7340 | 57 | Rad na farmi(mikser prikolica) |
| Zetor 9540 | 69 | Rad na farmi(mikser prikolica) |
| Fendt 933 vario | 246 | Obrada tla |
| ClasAxion 820 | 146 | Obrada tla |
| ClasAxion 950 | 287 | Obrada tla |
| Casejx 109u | 67 | Pomoćni radovi, prskanje |
| CaseFarmall 55 | 66 | Rad na farmi(mikser prikolica) |
| CaseFarmal 55 | 66 | Rad na farmi(mikser prikolica) |
| Versatile 550 | 410 | Obrada tla |
| Ursus 1634 | 118 | Odvoz gnoja i gnojevke |
| Ursus 1614 | 116 | Odvoz gnoja i gnojevke |

*Izvor: Ivan Vukoić*

Tablica 3. Ostala mehanizacija

| **Mehanizacija za obradu tla** | **Mehanizacija za manipulaciju stajskim gnojem** | **Ostala mehanizacija** |
|---|---|---|
| Plug landsberg 4 | JCB teleskopski utovarivač | Kosilica za travu Fella 2,8 m |
| Plug landsberg 5 | Utovarivač Manitou MLT 735 | Sakupljač sijena Sip 3.5. m |
| Plug premetnjak 4 brezde | Prikolica Joskin(12t) | RotopršaWelger |
| Plug premetnjak 4 brezde | Prikolica Joskin(15t) | Preša za kvader bale Vicon |
| Plug premetnjak 4 brezde | Prikolica Minifex | Silokombajn John Deere 8 redni |
| Rotodrljače Maschio 4 m | Cisterna Joskin | Silokombajn Krone Big X 700 |
| Rotodrljače Maschio 5m | Cisterna Joskin 18000 l | Vučena prskalica Agromehanika 3000 l |
| Tanjurača 48 diskova | Cisterna Joskin 12500 | Vučena prskalica Kverneland 2800 l |
| Sjetvospremač 4,5 m | Cisterna Joskin 14000 | Rasipač mineralnog gnojiva gnojiva Amazone-vučeni |
| Sjetvospremač 5 m | Cisterna Creina 8000 l | Rasipač mineralnog gnojiva gnojiva Amazone-nošeni |
| Sijačica Gaspardo 8 redova | Cisterna Creina 6000 l | Mikser prikolica V-Mix plus |
| Sijačica Gaspardo 12 redova | - | Mikser prikolica Faresin |
| Sijačica gaspardo 33 reda | - | - |




Slika 6. Traktor Versatile

*Foto: Ivan Vukoić*




Slika 7. Traktor John Deere i prikolica za stajski gnoj Joskin

*Foto: Ivan Vukoić*



Slika 8. Traktor Valtra i prskalica Kverneland

*Foto: Ivan Vukoić*




Slika 9. Samohodni silokombajn Krone

*Foto: Ivan Vukoić*

### 3.1.Obrada tla

Zadatak obrade tla je uništiti tratinu i dobiti čisto tlo za sjetvu kultura. Priprema tla za sjetvu trebala bi osigurati zrnu kukuruza tvrdu posteljicu, kako bi doticaj s vlagom bio dobar i stalan, i rahli pokrov kako bi nicanje bilo lako i brzo. To se može postići na način da se po jesensko zimskom oranju, a po isteku zime, tlo prijeđe (zatvaranje brazde)blanjom ili drljačom te se na taj način tlo poravna, a u isto vrijeme tako se sprječava gubitak akumulirane zimske vode iz tla. Nakon toga prije sjetve tlo se pripremi za sjetvu jednim ili sa dva prohoda drljače ili sjetvospremačem na dubinu na koju će se kasnije sijati.(Zimmer, i suradnici., 1997.).

Predkultura je bilo tritikale. Na predviđenoj površini bilo je izvršeno duboko jesensko oranje koje je omogućilo da se postigne mrvičasta struktura prilikom predsjetvene pripreme tla, a ujedno se tako akumulirala i određena količina vode. Početkom travnja kada se tlo dovoljno prosušilo bio je omogućen ulazak traktora u polje, izvršeno je zatvaranje brazde tanjuračom. Neposredno prije same sjetve obavljena je predsjetvena gnojidba i predsjetvena priprema tla rotodrljačom.



Slika 10. Tanjuranje tla

*Foto: Ivan Vukoić*

### 3.2. Gnojidba

Gnojidbu treba izvesti na taj način da se do 2/3 fosfornih i kalijevih gnojiva te oko 1/3 dušičnih gnojiva daje pred duboko oranje, a ostatak fosfornih i kalijevih gnojiva te 1/2 do 2/3 dušičnih gnojiva u pripremi tla za sjetvu (Vukadinović i Lončarić., 1997.)

Oranjem u jesen zaorno je organsko gnojivo u količini od 20 t/ha te NPK 7-20-30, gnojivo s povišenim sadržajem fosfora.

Gnojidba kukuruza obavljena je u predsjetvenoj obradi tla vučenim rasipačem s dušičnim gnojivom UREA (46% N) u količini 200 kg/ha, te miješanim gnojivom NPK (15×15×15) u količini 200 kg/ha prilikom same sjetve putem deponatora gnojiva na sijačici.

Također treba naglasiti da je obavljena folijarna prihrana otopinom UREE pri visini kukuruza od 10-15 cm. Preporučljiva koncentracija otopine uree za kukuruz iznosi 0,6-6%. Prihrana je obavljena 5% otopinom.

Tablica 4. Gnojidba hibrida kukuruza

| **ZAHVAT** | **VRSTA GNOJIVA** | **KOLIČINA** | **KOLIČINA N** | **KOLIČINA $P_2O_5$** | **KOLIČINA $K_2O$** |
|---|---|---|---|---|---|
| Osnovna gnojidba | NPK 7-20-30 | 400 kg/ha | 28 | 80 | 120 |
| Predsjetvena priprema | UREA | 200 kg/ha | 92 | - | - |
| U sjetvi | NPK 15-15-15 | 200 kg/ha | 30 | 30 | 30 |
| Ukupno dodano | | 800 kg/ha | 150 | 110 | 150 |

*Izvor: Ivan Vukoić*



Slika 11. Folijarna prihrana otopinom UREE

*Foto: Ivan Vukoić*

### 3.3. Sjetva

Sjetva treba započeti kada se temperatura sjetvenog sloja podigne na 10 °C. Rana sjetva treba imati niz prednosti. Njome se osigurava ranije klijanje i nicanje, bolje korištenje zimske vlage, ranije metličanje, svilanje, cvatnja i oplodnja pa se izbjegavaju velike vrućine i suh zrak u najosjetljivijim fazama razvoja kukuruza. Kukuruz ranije i potpunije dozrijeva, a sve to utječe na povećanje količine i kakvoće priroda. (Zimmer, i suradnici, 2009.). Sjetva kukuruza obavljena je osmorednom sijačicom Gaspardo na dubinu 5-6 cm. Sjetva je obavljena 15. travnja 2014. Za sjetvu su korišteni hibridi sjemenarske kuće KWS. Zasijana je površina 50 ha  s 2 hibrida iz FAO grupe 600.

Hibridi FAO grupe 600 su: MIKADO i KORIMBOS



Slika 12. Sjetva kukuruza

*Foto: Ivan Vukoić*

### 3.4. Njega i zaštita

Pod mjerama njege usjeva kukuruza podrazumijeva se niz agrotehničkih zahvata od sjetve pa do berbe. Njima se nastoji usjevu osigurati što povoljnije uvjete tijekom vegetacije. Ako smo sjetvu obavili u suho tlo, potrebno je odmah obaviti valjanje, da bi se uspostavio bolji kontakt sjemena s tlom i omogućio kapilarni uspon vode do sjemena i tako ubrzalo i izjednačilo klijanje i nicanje. Ako se stvori pokorica, treba je pravodobno suzbiti laganim drljačama ili rotacijskim drljačama. Suzbijanje korova obvezatni je agrotehnički zahvat njege(Gračan i Todorić, 1983).

Zaštita kukuruza protiv korova obavljena je u nakon sjetve, a prije nicanja s herbicidom Lumax u količini od 2,5 l/ha. Lumax herbicid sadrži sljedeće djelatne tvari: mezotrion (37,5 g/l), s-metolaklor (375 g/l) i terbutilazin (125 g/l), a koristi se za suzbijanje najznačajnijih jednogodišnjih širokolisnih korova poput europskog mračnjaka (*Abuthilontheophrasti*), lobode (*Chenopodium album*), limundžika (*Ambrosiaartemisiifolia*), dvornike (*Polygonum*spp.), ščireva (*Amaranthus*spp.) i najznačajnijih jednogodišnjih uskolisnih korova poput koštana (*Echinochloacrus-galli*), muhara (*Setaria*spp.) i divljeg prosa (*Panicum*spp.). Poslije nicanja korišten je Motivel u dozi 1 l $ha^{-1}$ + Cambio u dozi od 2 l $ha^{-1}$. Kultivacija nije obavljena.

### 3.5. Siliranje kukuruza

Prilikom ubiranja silažnog kukuruza moramo voditi računa o visini reza (optimalna je 25 cm). Ukoliko silažni kombajn odreže stabljiku kukuruza na 40 cm ili čak više od tla, umanjit će prinos silažne mase za otprilike 5%, a porast će njena probavljivost. Češće se događa da je visina reza niža od optimalne. Tada sa prenisko odrezanom stabljikom unosimo u silos čestice zemlje, time i uzročnike kvarenja.

Na kraju, potrebno je voditi računa i o dužini sječke. Kraći rez omogućuje bolje gaženje i sabijanje biljne mase, ali iziskuje više energije radnog stroja. Osim potpunog reza biljne mase, za kvalitetu kukuruzne silaže važno je da je silokombajn opremljen procesorom za rezanje, gnječenje i otvaranje svakog kukuruznog zrna («corn-cracker»). Takva silažna masa bolje se konzervira, životinje je bolje probave.

Košnja je obavljena silažnim kombajnom John Deere 7750, koji je imao uređaj za drobljenje zrna (Corncreker) i adapter RU 600 Extra s 4 bubnja i zahvaćao je 8 redi kukuruza. Vaganje uroda obavljeno je stacionarnoj kolnoj vagi na farmi . Uskladištenje (utiskivanje) kukuruzne silaže počelo je 3., a završeno 29. rujna.



Slika 13. Siliranje kukuruza

*Foto: Ivan Vukoić*

## 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

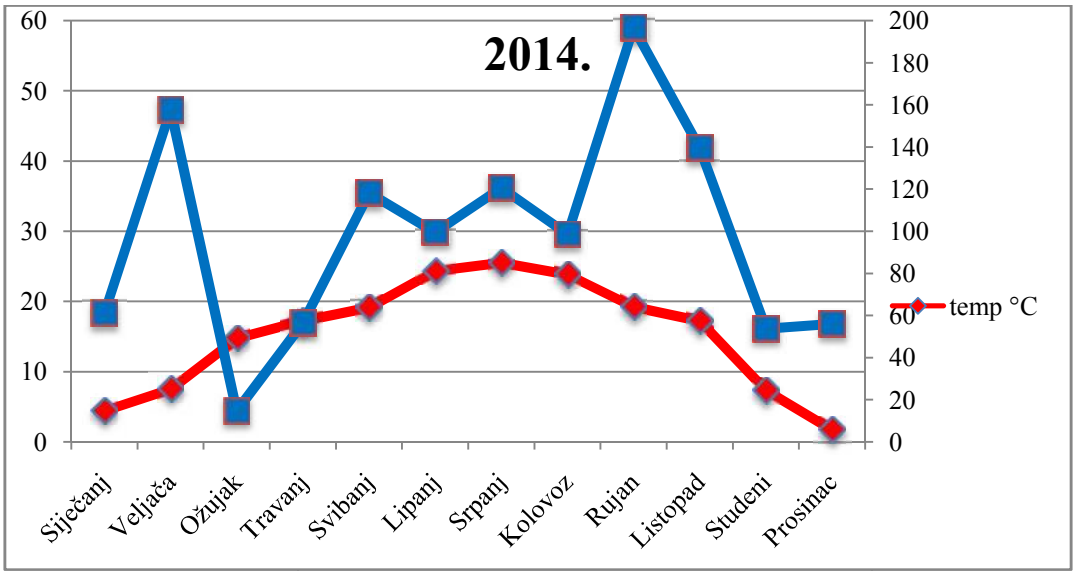
### 4.1.Klima

Tablica 5. Mjesečne i godišnje oborine i srednje mjesečne temperature za 2014. u Križevcima.

| 2014 | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | God. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Oborine mm** | 61,0 | 157,6 | 14,7 | **56,5** | **118,2** | **99,4** | **120,6** | **98,6** | **196,7** | 139,4 | 53,7 | 56,0 | 1.172,4 |
| **Temp °C** | 4,4 | 7,5 | 14,7 | **17,2** | **19,1** | **24,3** | **25,5** | **23,8** | **19,2** | 17,2 | 7,3 | 1,7 | 11,8 |

*Izvor: Državni hidrometeorološki zavod*

Iz tablice 4. je vidljivo da oborine nisu jednako raspoređene kroz cijelu godinu, najviše oborina zabilježeno je u rujnu 196,7 mm, veljači 157,6 mm, listopadu 139,4 mm, te u srpnju 120,6 mm. Najmanje oborina palo je u ožujku 14,7 mm.




Grafikon 1. Klimatski dijagram prema Walteru, Križevci 2014.

U 2014. godini prema zabilježenim podacima palo je 1.172,4 mm oborina što je svakako iznad višegodišnjeg prosjeka. Srednja godišnja temperatura iznosi 11,8 °C .

## 4.2 Tlo

Tablica 6. Analiza tla

| pH u | | $Y_1$ hidrolit. aciditeta | Doza $CaCO_3$ dt/ha | % humusa | % N ukupnog | AL- metodom mg/100 g tla | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $H_2O$ | 1MKCl | | | | | $P_2O_5$ | Ocjena | $K_2O$ | Ocjena |
| | | | | | | | | | |
| 6,22 | 4,83 | 9,87 | 39,23 | 1,99 | 0,13 | 13,3 | Slabo opskrbljen | 18,2 | Dobro opskrbljeno |

Reakcija tla može biti neutralna, alkalna ili kisela, ovisno o tome koji ioni prevladavaju u otopini tla. Ovo se svojstvo izražava sa pH vrijednostima, što predstavlja negativni logaritam koncentracije $H^+$ iona. Vrijednost pH iznosi 6,22 u $H_2O$ te 4,83 u 1MKCL-u. Prema tim podacima tlo možemo svrstati u kategoriju slabije kiselih tla. Na tlima koja imaju pH u 1MKCL-u manji od 5,5 treba izvršiti korekciju kiselosti. $Y_1$ iznosi 9,87 što bi značilo da su nam potrebne niske doze materijala ( vapna ) za kalcifikaciju. Humus je specifična tamna organska tvar, koja je nastala u procesima humifikacije tj. razgradnje prvotne organske tvari mikrobiološkim putem i sinteze novih kompleksnih organskih tvari. Humus ima veliko značenje u tlu, jer on pokazuje direktni utjecaj na rast i razvoj biljaka, on je energetski izvor za čitav niz organizama tla, on vrši adsorpciju kationa (važno kod gnojidbe) i popravlja čitav niz fizikalnih svojstava tla.

U analiziranom uzorku utvrđena je niska količina humusa, te je potrebno unošenjem većih količina stajskog gnoja da se to svojstvo popravi. Ukupni dušik u tlu obuhvaća sve oblike u kojima se dušik nalazi u tlu: pristupačne oblike (nitratni, amonijačni i nitritni), te organski dušik koji biljke ne mogu direktno iskorištavati. Analiza dušika je pokazala da u tlu ima 0,13% dušika što bi značilo da je tlo vrlo bogato dušikom. Fosfor je biljci neophodan u svim životnim procesima, a naročito u procesima vezanim uz iskorištavanje energije. Dobro opskrbljeno ratarsko tlo sadrži bar 11,1-25,0mg $P_2O_5$/100 g tla. U analiziranom uzorku utvrđena je 13,3 mg $P_2O_5$/100 opskrbljenost pristupačnim fosforom, pa se to svojstvo treba popravljat fosfornim gnojivom. Dobro opskrbljeno ratarsko tlo sadrži bar 5-50 mg $K_2O$/100 g tla.

U analiziranom uzorku utvrđena je 18,2 mg$K_2O$/100 g količina biljci pristupačnog kalija, pa se to svojstvo ne treba popravljati zato što je takvo tlo je dobro opskrbljeno pristupačnim kalijem.

### 4.3 Vlaga

Poljoprivrednim proizvođačima koji se bave stočarkom proizvodnjom u interesu je imati što kvalitetniju silažu, pa ću podsjetiti na već poznate čimbenike koji utječu na prinos i kvalitetu silažne mase: najpovoljniji period za siliranje čitave stabljike kukuruza treba obaviti u vrijeme kad usitnjena silažna masa kukuruza ima vlažnost 65 do 70%. Nalijevanje zrna još uvijek nije završeno: gornja polovica zrna je tvrda, a donja je meka i mliječna (mliječna linija na 2/3 do 1/3 zrna). Tada je učešće zrna u silažnoj masi optimalno, sadržaj šećera također, a probavljivost takve silaže najbolja.

Tablica 7. Udio vlage kod silažnog kukuruza

| HIBRID | VLAGA % |
|---|---|
| FAO 600 | |
| Mikado | 68,92 |
| Korimbos | 69,34 |

### 4.4. Opis hibrida

Za proizvodnju silaže korištena su 2 hibrida sjemenarske kuće KWS FAO grupe 600.

MIKADO

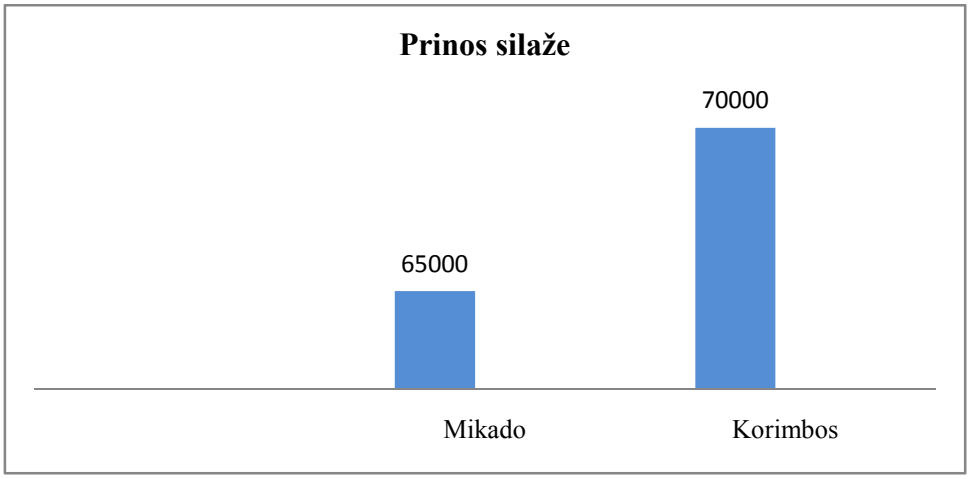
Silažni hibrid (prinos svježe silažne mase preko 80 t/ha) razvijen je u suradnji s brojnim njemačkim govedarskim farmama. Hibrid je natprosječnih prinosa kvalitetne cijele silaže biljke. Zbog dobro i duboko razvijenog korijena izvrsno se nosi sa nedostatkom vlage u tlu sa sušnim razdobljima i bez poteškoća održava efikasnost oplodnje i nalijevanja zrna na visokom nivou. Odličan rani porast, dobro ukorjenjivanje, čvrsta i visoka stabljika koja dugo zadržava(„staygreen“ efekt) uz erectum položaj listova daju mu odlične mogućnosti za sjetvu silažnih usjeva u gustom sklopu. Klip je velik, položen srednje visoko, cilindrično konusnog oblika i obično potpuno završen sa 16-18 redova zrna.

KORIMBOS

Habitus ovog hibrida je impresivan. Visina biljke od preko 3.5 m i krupnoća klipa stavljaju ga kod proizvodnje silaže u prvi plan. Duboka zrna na debelom klipu poredana su 18 do 20 redova. Široki listovi su u gornjim etažama uspravno postavljeni pa omogućuju dobro iskorištenje sunčeve svjetlosti. Zbog velike količine zelene mase koju formira i suhe tvari koju stvara, ovaj hibrid povoljno reagira na pojačanu mineralnu i organsku gnojidbu. Naglašene tolerantnosti na bolesti lista i stabljike, a povoljno reagira i dosta je tolerantan i na jači napad štetnika i bolesti zrna te klipa.

### 4.5. Prinos kukuruza

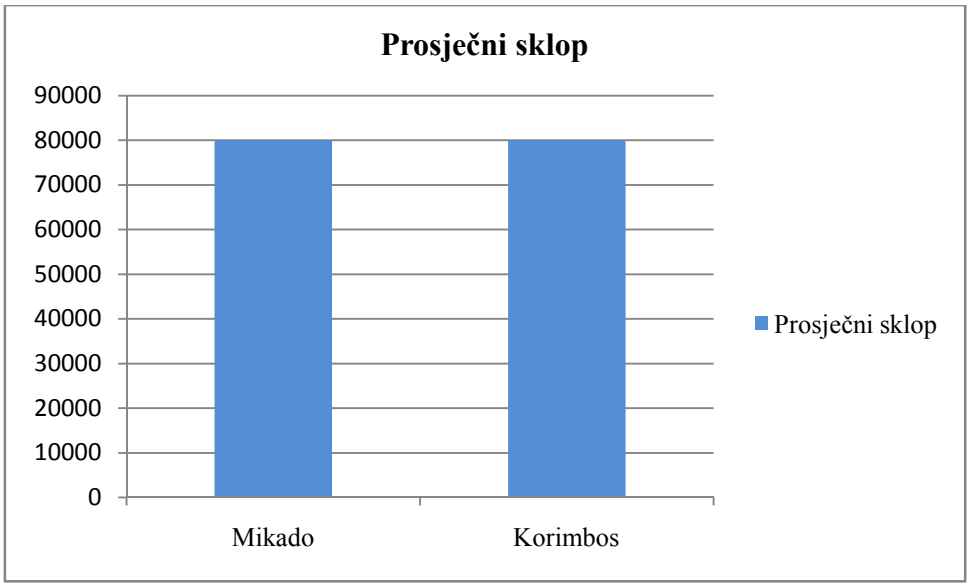
Postignuti prinosi svježe silažne mase kretali su se od 65,0 t/ha do 70,0 t/ha , a sadržaj suhe tvari iznosio je oko 30 %. Budući da je bila zasijana površina od 50 ha ukupno je proizvedeno 3500 tona visoko kvalitetne silaže.




Grafikon 2. Prosječni urod silažne mase (kg /ha)

### 4.6. Sklop kukuruza

Međuredni razmak bio je standardnih 70 cm, a sijalo se na razmak unutar reda od 17 cm te se pri sjetvi ostvarivao sklop od 80 000 zrna/ha.




Grafikon 3. Prosječni sklop biljaka po hektaru

## 5. ZAKLJUČAK

Poljoprivreda je tvornica pod vedrim nebom, ako stane, teško ju je ponovo pokrenuti. Kukuruz je kultura koja u svojoj proizvodnji obuhvaća mnogo uvjeta koji su bitni kako bi se proizveo visoki i stabilan prinos,visoke hranidbene i tehnološke kakvoće na ekološki i ekonomski prihvatljiv način. Pri proizvodnji kukuruza vrlo su i bitne i sve agrotehničke mjere, a to su plodored koji je jedan od vrlo važnih uvjeta zatim gnojidba,obrada ,zaštita od korova,bolesti i štetnika,selekcija,dorada sjemena,sjetva, njega usjeva itd..Površina na kojoj je zasijan kukuruz iznosila je 5 hektara. Godina 2014. bila je izrazito kišovita. Samim time bila je otežana sjetva , a još je teži bio proces spremanja silaže. No unatoč tome ostvaren je prinos od 70000 kilograma po hektaru što je izrazito dobro.

## 6. LITERATURA

1. Gagro, M., (1997): Žitarice i zrnate mahunarke, Prosvjeta d.d. Bjelovar.

2. Gračan, I., Todorić, V. (1983): Specijalno ratarstvo, Školska knjiga-Zagreb.

3. Gotlin, J. A. Pucarić. 1981. Proizvodnja kukuruza u uvjetima kraških polja. Agronomski glasnik

4. Pucarić, A., Ostojić, Z., Čuljat M.(1997):Proizvodnja kukuruza,Poljoprivredni savjetnik, Zagreb.

5.Zimmer, R., Košutić, S., Zimmer, D., (2009):Poljoprivredna tehnika u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.

6. Zovkić I (1981) Proizvodnja kukuruza. Zadrugar, Sarajevo, 7-21.,

7. Vukadinović, V., Lončarić, Z. (1998): Ishrana bilja, poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.,

8. Internet

http://www.savjetodavna.hr/adminmax/publikacije/kukuruz.pdfhttp

## 7. SAŽETAK

U ovome završnome radu obrađena je proizvodnja silažnog kukuruza. Za visoku proizvodnju mesa potrebno je poznavati hranidbenu vrijednost silaže. Osim o suhoj tvari, kvaliteta silažne mase ovisi i o učešću zrna, lista i stabljike u ukupnoj silažnoj masi treba biti 40-50% zrna i 20-30% listova. Prilikom ubiranja silažnog kukuruza moramo voditi računa o visini reza. Ukoliko silažni kombajn odreže stabljiku na 40 cm ili više, umanjit će prinos silažne mase, ali će porasti njezina probavljivost. Pod proizvodnjom kukuruza podrazumijeva se pravilna agrotehnika, a to su pravilan plodored, obrada i priprema tla, gnojidba, sjetva, izbor sjemena za sjetvu, njega i berba kukuruza. Kod odabira hibrida moramo voditi računa i o duljini vegetacije. Ukoliko odaberemo prerani hibrid, postići ćemo manji prinos. Kod odabira prekasnog hibrida, kvaliteta silažne mase bit će niža radi premalog učešća zrna.

U radu je opisana agrotehnika, mjere njege kao i proizvodni kapacitet hibrida FAO skupine 600 koji su korišteni za proizvodnju silaže.

Ključne riječi: Kukuruz, agrotehnika, prinosi, FAO skupina.