

# Uzgoj kukuruza i soje na OPG-u "Ivica Podboj "u 2019.godini

---

**Podboj, David**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:053468>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-22**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JUSIPA JURJA STROSSMAYERA  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

David Podboj

Preddiplomski sveučilišni studij

Smjera Mehanizacija

**Uzgoj kukuruza i soje na OPG-u „Ivica Podboj“ u 2019. godini**

Završni rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JUSIPA JURJA STROSSMAYERA  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

David Podboj

Preddiplomski sveučilišni studij

Smjer Mehanizacija

**Uzgoj kukuruza i soje na OPG-u „Ivica Podboj“ u 2019. godini**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. Izv. prof. dr. sc. Irena Rpčan, mentor
2. Prof. dr. sc. Mladen Jurišić, član
3. Dr. sc. Domagoj Zimmer, član

Osijek, 2020.

# SADRŽAJ

|  |    |
|--|----|
| 1. UVOD.....   | 1  |
| 2. MATERIJAL I METODE.....   | 3  |
| 2.1. Botanička pripadnost, klasifikacija i morfologija kukuruza.....         | 3  |
| 2.2. Botanička pripadnost, klasifikacija i morfologija soje.....             | 7  |
| 2.3. Zahtjevi kukuruza prema agroekološkim uvjetima.....                     | 11 |
| 2.3.1. Zahtjevi prema toplini.....   | 11 |
| 2.3.2. Zahtjevi prema vodi.....  | 12 |
| 2.3.3. Zahtjevi prema svjetlosti.....  | 12 |
| 2.3.4. Zahtjevi prema tlu.....   | 12 |
| 2.4. Zahtjevi soje prema agroekološkim uvjetima.....                         | 13 |
| 2.4.1. Zahtjevi prema vodi.....  | 13 |
| 2.4.2. Zahtjevi prema temperaturi.....                                       | 13 |
| 2.4.3. Zahtjevi prema svjetlosti.....  | 13 |
| 2.4.4. Zahtjevi prema tlu.....   | 13 |
| 2.5. OPG “Ivica Podboj”.....   | 14 |
| 3. REZULTATI I RASPRAVA.....   | 15 |
| 3.1. Tehnologija uzgoja kukuruza na OPG-u “Ivica Podboj” u 2019. godini..... | 15 |
| 3.1.1. Plodore za kukuruz.....   | 15 |
| 3.1.2. Obrada tla za kukuruz.....  | 15 |
| 3.1.3. Gnojidba kukuruza.....  | 16 |
| 3.1.4. Sjetva kukuruza.....  | 16 |
| 3.1.5. Njega kukuruza.....   | 18 |
| 3.1.6. Berba kukuruza.....   | 19 |
| 3.1.7. Prinos zrna kukuruza.....   | 20 |
| 3.2. Tehnologija uzgoja soje na OPG-u „Ivica Podboj“ u 2019. godini.....     | 20 |
| 3.2.1. Plodored za soju.....   | 20 |

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 3.2.2. Obrada tla za soju ..... | 20 |
| 3.2.3. Gnojdba soje.....        | 21 |
| 3.2.4. Sjetva soje .....        | 22 |
| 3.2.5. Njega soje .....         | 24 |
| 3.2.6. Žetva soje .....         | 24 |
| 3.2.7. Prinos zrna soje .....   | 25 |
| 4. ZAKLJUČAK.....               | 26 |
| 5. POPIS LITERATURE.....        | 27 |
| 6. SAŽETAK.....                 | 28 |
| 7. SUMMARY .....                | 29 |
| 8. PRILOG.....                  | 30 |
| 8.1. Popis slika .....          | 30 |
| 8.2. Popis grafikona .....      | 30 |

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

BASIC DOCUMENTATION CARD

## 1. UVOD

Kukuruz je jednogodišnja biljka iz porodice trava, podrijetlom iz Srednje Amerike, a nakon otkrića američkog kontinenta prenesen je i proširen u Europu i druge kontinente. Kukuruz se uzgaja u cijelom svijetu, a područje uzgoja vrlo mu je veliko, što mu omogućuje različita duljina vegetacije, raznolika mogućnost upotrebe i sposobnost kukuruza da može uspijevati na lošijim tlima i u lošijim klimatskim uvjetima. Po zasijanim površinama kukuruz je treća svjetska kultura, nakon pšenice i riže. Sije se na oko 130 milijuna hektara, a prosječni prirod iznosi 3700 kg/ha. Svi dijelovi biljke kukuruza mogu poslužiti za preradu, pa upravo to daje kukuruzu poseban ekonomski značaj. Danas se proizvodi više od 500 različitih industrijskih prerađevina od kukuruza. Kod prerade kukuruznog zrna na pojedine osnovne sastojke ne gubi se gotovo ništa. Industrija proizvodi veliki broj proizvoda od kukuruza. Prinosi zrna kukuruza u Hrvatskoj iznose manje od 4500 kg/ha. Današnji hibridi kukuruza kada se uzgajaju prema uputama stručnjaka, daju dvostruko više prosječne kukuruza. Prirodni uvjeti za proizvodnju kukuruza u našoj zemlji među najpovoljnijima su u cijeloj Europi.

Soja je jedna od najstarijih kulturnih biljaka, koja se uzgaja više od četiri tisuće godina. Kroz duga stoljeća glavni je izravni izvor hrane narodima Dalekog istoka (Kina, Japan, Indija). Soja je biljka mahunarka visoke hranjive vrijednosti. Postoje razne sorte soje, koje se razlikuju po obliku zrna, boji, okusu i kemijskim svojstvima. Značaj i važnost soje proizlazi iz kakvoće njenoga zrna (visok sadržaj bjelančevina i ulja), pa je jedna od značajnih bjelančevinastih i uljnih kultura u svijetu. Zrno soje sadrži 35-50 % bjelančevina te 18-24 % ulja, ovisno o sorti i uvjetima uzgoja. Komercijalne sorte u zrnu prosječno imaju 40 % bjelančevina, 20-22 % ulja, 34 % ugljikohidrata i oko 5 % pepela (minerala kalija, fosfora, sumpora, kalcija, željeza, magnezija i natrija). Soja je bogata i vitaminima A, B-kompleksa, D, E i K. Kvalitetom bjelančevina i visokim sadržajem ulja, nadomjestak je za meso, više od drugih kultura. Važna je hrana narastajućoj svjetskoj populaciji. Godišnja proizvodnja soje u svijetu, kad bi se upotrijebila za ishranu ljudi, zadovoljila bi oko 30 % potreba za bjelančevinama, što je znatno više od bilo koje kulture. U ishrani se upotrebljuje u obliku sojina zrna, brašna, ulja, mlijeka i ostalo. Hranjiva vrijednost joj je velika odnosno izjednačava se s hranjivom vrijednošću mesa, mlijeka i jaja. U industriji od sojina ulja proizvode se svijeće, sapun, linoleum i drugo, a od sojina mlijeka papir, umjetna vuna, tekstil

i slično. Za ishranu stoke koriste se stabljika (svježa ili silirana krma i osušena) te zrno i pogače. Prema FAO podacima iz posljednjih 12 godina, soja je uzgajana u prosjeku na 63 milijuna ha godišnje, a postignuti su prosječni prinosi zrna od 2060 kg/ha. U Europi je uzgajana u prosjeku 12 godina na 1 143 792 ha, a postignuti su prosječni prinosi zrna od 1779 kg/ha. U Hrvatskoj je uzgajana na površini od 24 545 ha, a postignuti su prosječno prinosi zrna od 2 215 kg/ha (prosječno 12 godina). Posebno se bilježi povećanje površina soje na obiteljskim gospodarstvima, kao i u zapadnom djelu zemlje, gdje je ranije daleko manje uzgajana soja i gdje nema dovoljno iskustva s ovom proizvodnjom.

Cilj ovog istraživanja je utvrditi sve agrotehničke mjere u uzgoju kukuruza i soje na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu te uspjeh tih mjera.

## 2. MATERIJAL I METODE

### 2.1. Botanička pripadnost, klasifikacija i morfologija kukuruza

Kukuruz pripada redu *Poales*, porodici *Poaceae* (trave), tribusu *Maydeae* (*Tripsacinae*), u kojem ima više od 25 višegodišnjih i jednogodišnjih vrsta, koje su sistematizirane u osam rodova. Pet je rodova orijentalnog podrijetla (iz Azije) morfološki i po podrijetlu udaljenijih od kukuruza. Ostala su tri roda američkog podrijetla:

1. Rod *Tripsacum*

2. Rod *Euchlaena* (*Teosinte*) - predstavnici su najbliži srodnici kukuruza

3. Rod *Zea* - ima samo jednu vrstu i to samo kao kulturnu formu - *Zea mays*, kukuruz.

Linne je prvi botanički opisao kukuruz i dao mu ime 1753. g. Podvrste kukuruza su:

- ssp. *indentata* - zuban
- ssp. *semiindentata* - poluzuban
- ssp. *indurata* - tvrđunac
- ssp. *saccharata* - šećerac
- ssp. *amylacea* - mekunac (škrobni kukuruz)
- ssp. *amylosaccharata* - škrobni šećerac
- ssp. *everta* - kokičar
- ssp. *ceratina* - voštani
- ssp. *tunicata* – pljevičar.

**Korijen** – je kao i kod ostalih trava žiličast (Slika 1.). S obzirom na vrijeme formiranja, karakter rasta i ulogu u životu same biljke razlikuje se pet tipova korijena:

1. Primarni ili glavni klicin korijen
2. Primarni (klicin) hipokotilni korijen ili bočno klicino korijenje
3. Klicino mezokotilno (epikotilno) korijenje
4. Sekundarno (adventivno) korijenje ili podzemno nodijalno korijenje
5. Zračno ili nadzemno nodijalno korijenje.

Primarni ili glavni klicin korjenčić (prosolike žitarice kliju samo s jednim korjenčićem) i primarni hipokotilni korijen (bočno klicino korijenje) formiraju se u fazi klijanja. Klicino mezokotilno korijenje formira se iz dijela između sjemena i 1. nodija stabljike (mezokotil). Ne grana se, a razvija se gotovo horizontalno u odnosu na površinu tla. Do



razvoja ovog korijenja dolazi najčešće u slučaju kada je sjetva preduboka (10 i više cm). Uloga ovog korijenja u ishrani biljke gotovo je beznačajna. Zračno se korijenje razvija iz nodija stabljike iznad površine tla, pa se naziva i nadzemno nodijalno korijenje. Ako agrotehničkim zahvatima (zagrtanjem) dospije u tlo, gubi zelenu boju, počne se granati, stvarati korijenove dlačice te može u cjelini ili djelomično postati funkcionalno odnosno vršiti apsorpciju hranjivih tvari. Sekundarno (adventivno) korijenje razvija se na bazalnom interkalarnom meristemu donjih podzemnih članaka stabljike, pa se naziva i podzemno nodijalno korijenje.



Slika 1. Korijen kukuruza  
(Izvor: [www.savjetodavna.hr](http://www.savjetodavna.hr))

**Stabljika** - sastavljena je od članaka i koljenaca, cilindrična, ispunjena srčikom odnosno parenhimom (koji joj daje čvrstoću), visoka i relativno debela (Slika 2.). Visina stabljike kreće od oko 1 m kod nekih populacija iz brdsko-planinskih područja, pa do 1,5-2,5 m kod najkasnijih hibrida u nizinskim područjima. Formiranje zaperaka karakteristika je nekih skupina kukuruza i nekih hibrida, poglavito vrlo ranozrelih, ali i neki drugi čimbenici (uvjeti tla, gustoća sjetve, način sjetve, rok sjetve, dužina dana, intenzitet osvjetljenja) imaju utjecaja na formiranje zaperaka. Iz pazušnih pupova formiraju se začeci klipova.



Slika 2. Stabljika kukuruza  
(Izvor: [www.agroatlas.ru](http://www.agroatlas.ru))

**Listovi** – razlikuju se klicini listići, pravi listovi ili listovi stabljike te listovi omotača klipa ili listovi "komušine". Klicini listovi imaju svoje začetke u klici sjemena. Ima ih 5-7, a potpuno se razviju u prvih 10-15 dana nakon nicanja kukuruza. Pravi listovi nalaze se na stabljici. Na svakom koljencu nalazi se po jedan list, pa njihov broj varira kao i broj koljenaca. Srednje kasni hibridi formiraju 18-21 listova. Listovi omotača klipa ili listovi "komušine" imaju zaštitnu ulogu, jer štite klip i zrna na njemu.

**Cvat i 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):

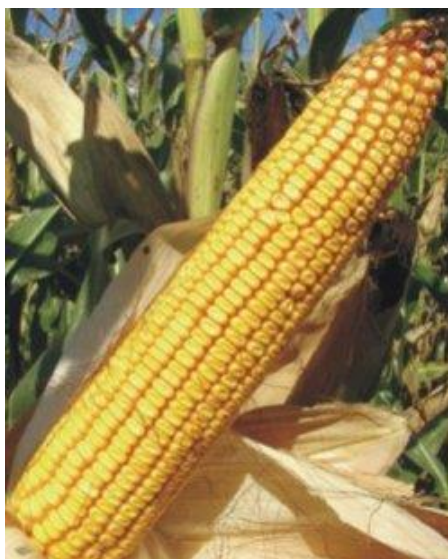
- a) **Metlica** – sastoji se od srednje osi ili glavne grane te postranih ili bočnih grana, čiji se broj najčešće kreće od 3 do 15 (Slika 3.). Na granama se (i glavnoj i postranim) nalaze dvocvjetni klasići. Raspoređeni su u parovima od kojih jedan ima skraćenu, a drugi nešto izduženu os klasića.



Slika 3. Metlica kukuruza

(Izvor: [http://greenfusestock.photoshelter.com/image/I0000ZZ5\\_6PHKHKY](http://greenfusestock.photoshelter.com/image/I0000ZZ5_6PHKHKY))

b) **Klip** - formira se na vrhu bočnih izdanaka iz točke rasta u pazuhu listova na glavnoj stabljici, a može i na zapercima (Slika 4.). Sastoji se od zadebljalog vretena (oklasak) na kojem se uzdužno u parnim redovima nalaze klasići sa ženskim cvjetovima. Klip je po građi analog metlici, s tim da su reducirane bočne grane. Vreteno se klipa (oklasak) nalazi na dršci klipa, a u zreloom je stanju različite boje, od bijele do raznih nijansi crvene boje te čini 18-20 % od ukupne mase klipa. Broj redova parnih klasića može se kretati od 4 do 12. Kod većine naših hibrida kreće se od 6 do 10. Uvijek je paran, a vezan je za paran broj klasića na vretenu klipa (<http://www.pfos.hr/upload/documents>).



Slika 4. Klip zubana

(Izvor: [www.agroklub.com](http://www.agroklub.com))

**Plod** - zrno (caryopsis), koje se počne formirati nakon oplodnje (Slika 5.). Kao i kod ostalih žitarica sastoji se od tri osnovna dijela:

1. Omotač ploda (pericarp) – omotava plod i štiti njegovu unutrašnjost. U stanicama omotača nalaze se pigmenti, koji daju boju (crven, išaran prugama, različitih nijansi crvene, narančaste, smeđe ili bijele boje, pa čak i bezbojan);
  2. Endosperm – nalazi se ispod pericarpa, a čine ga stanice koje su uglavnom ispunjene škrobom;
  3. Klica – najvažniji dio, smješten je na bazi endosperma u donjem dijelu na prednjoj strani zrna. Sastoji se od središnje osovine, koja na bazalnom dijelu završava začetkom primarnog korijena (lat. *radicula*) omotanim korijenovim omotačem (lat. *coleorhiza*), a na suprotnom kraju vršnim dijelom primarne stabljike ili pupoljkom (lat. *plumula*) (Rapčan, 2014.).
- Masa 1000 zrna iznosi 240-480 g, a hektolitarska 70-80 kg.



Slika 5. Zrno kukuruza  
(Izvor: <https://www.syngenta.hr/>)

## 2.2. Botanička pripadnost, klasifikacija i morfologija soje

Soja pripada redu *Fabales*, porodici *Fabaceae* ili *Leguminosae* (mahunarke ili lepirnjače), podporodici *Papilionatae*, rodu *Glycine*. Porodica se na hrvatskom jeziku naziva “mahunarke” zbog ploda mahune ili “lepirnjače” prema izgledu cvijeta nalik na leptira. Vrsta *Glycine max* obuhvaća veći broj podvrsta, koje predstavljaju goegrafske skupine. One su se formirale u različitim dijelovima dosta širokog areala rasprostranjenosti, što znači da su formirane u različitim uvjetima klime i tla. Podvrste su:

- ssp. *gracilis* - poludivlja soja
- ssp. *indica* - indijska soja
- ssp. *chinensis* - kineska soja
- ssp. *korejensis* - korejska soja
- ssp. *manchurica* - mandžurska soja
- ssp. *slavonica* - slavenska soja.

**Korijen** – je i velike upojne sposobnosti. Sastoji se od jakog vretenastog korijena i velikog broja sekundarnog korijenja rasprostranjenog u različitim dubinama tla. Glavni korijen dopire do 60 cm dubine, a postrano korijenje i do 150 cm. Korijenove dlačice nastaju tako da žive stanice rizoderme korijena izrastu prema van i formiraju jednostanične tvorevine duge 1,15-8 mm. Budući da dlačice i drugi dijelovi rizoderme nisu prekriveni kutikulom, mogu kroz stijenku “uzimati” vodu iz tla. Dotok vode olakšavaju i tanke stijenke dlačica, koje su zbog tankoće savitljive pa se lako mogu prisloniti uz čestice tla. Na korijenu soje razvijaju se kvržice (lat. *nodule*) u kojima žive kvržične bakterije, *Rhizobium japonicum* (Slika 6.). U kvržicama korijena bakterije žive u simbiozi s biljkom od koje dobivaju ugljikohidrate (šećere), a zauzvrat biljku opskrbljuju dušikom. Kvržice su prave "tvornice" dušika i u njima bakterije pretvaraju anorganski dušik (N<sub>2</sub>) iz atmosfere, u kojoj ga ima u izobilju (gotovo 80 %) u, za biljku, pristupačni oblik (nitratni dušik, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>). Kvržice se počinju stvarati na korijenu soje od trenutka infekcije korijena bakterijama *Bradyrhizobium japonicum* kroz korijenove dlačice.



Slika 6. Korijen soje s kvržicama  
(Izvor: <https://www.agroklub.com/>)

**Stabljika** – je uspravna (Slika 7.), ali postoje i forme sa polegnutom i polupolegnutom stabljikom, no one nisu zanimljive za proizvodnju. U početku svog rasta i razvoja stabljika je zelena, a kasnije odrveni i postaje vrlo gruba. Većina sorti u merkantilnoj proizvodnji ima relativno uspravnu i čvrstu stabljiku visine 80-120 cm i visine do prve mahune 4-16 cm, ovisno o sorti i načinu uzgoja. Sorte koje uspijevaju u uvjetima velikog vegetacijskog prostora u cjelini se jače grananju, tako da imaju manje-više grmolik izgled. U gustom usjevu grananje često sasvim izostaje. Za mehaniziranu žetvu je najbolje da su 10-15 cm iznad tla.



Slika 7. Stabljika soje na početku cvatnje  
(Izvor: [www.soilcropandmore.info](http://www.soilcropandmore.info))

**List** - je troperast, kako je prikazano na Slici 8. Samo su prvi pravi listovi jednostavni, odnosno imaju samo jednu plojku. Plojke su na glavnoj peteljci postavljene na kratkim peteljicama, a mogu biti različitog oblika (okrugle, ovalne, izduženo ovalne, jajaste, izduženo jajaste i kopljaste). Vrh im može biti jače ili slabije zašiljen. Boja listova varira od blijedozelene do tamnozelene. Kod većine sorti u zriobi listovi požute i otpadaju, osim kod kasnih sorti kod kojih listovi zadržavaju zelenu boju i ne otpadaju.



Slika 8. List soje  
(Izvor: <http://pinova.hr/>)

**Cvijet** - je karakterističan za sve mahunarke, a izgledom podsjeća na leptira (Slika 9.). Sastoji se od šest lapova, pet latica, deset prašnika i tučka. Gornja je latica najveća i naziva se zastavica, dvije latice sa strane nazivaju se krila, a dvije donje lađica, jer su srasle u obliku lađe. Cvjetovi su bijele, ljubičaste ili kombinirano bijeloljubičaste boje. Boja je uvjetovana antocijanom.



Slika 9. Cvijet soje  
(Izvor: [www.nsrl.uiuc.edu](http://www.nsrl.uiuc.edu))

**Plod** – je mahuna duga 3-5 cm, najčešće prava ili blago srpasto povijena (Slika 10.). Broj mahuna na biljci jako varira (10-300) u ovisnosti o sorti, uvjetima uzgoja i agrotehnici.

Prve mahune mogu se formirati vrlo nisko (3-4 cm iznad tla), što je vrlo nepovoljno za žetvu. U mahuni se nalazi 1-5 (najčešće 2-3) sjemenke.

**Sjeme** – je sastavljeno od klice (embrija), dva kotiledona i sjemene opne (teste) (Slika 10.). Klica se nalazi u donjem dijelu sjemena, između kotiledona, a sastoji se od klicina korijenčića i klicina pupoljka. Sjemeni opna završava se sjemenim pupkom (*hilum*), a to je mjesto na sjemenki kojim je ona pričvršćena na mahunu. Boja sjemena varira ovisno o sorti, a može biti žuta, zelena, smeđa i crna, kao i kombinacija ovih boja. Masa 1000 zrna varira od 100--300 g, a hektolitarska od 70-85 kg.



Slika 10. Plod i sjeme soje  
(Izvor: <http://galleryhip.com/soybean-pod-outline.html>)

## 2.3. Zahtjevi kukuruza prema agroekološkim uvjetima

### 2.3.1. Zahtjevi prema toplini

S obzirom da kukuruz potječe iz tropskih područja treba jako puno topline pa ga stoga ubrajamo u termofilne biljke. Minimalna temperatura za klijanje sjemena iznosi 8°C. Pri toj temperaturi klijanje je sporo pa se sa sjetvom počinje kad se tlo u sjetvenom sloju zagrije na više od 10°C. Optimalna temperatura za klijanje iznosi 32°C. Kukuruz može rasti ako je temperatura tla iznad 10°C, a zraka iznad 13°C (Gagro, 1997.) Za normalan rast i razvoj do zriobe hibridi kukuruza moraju tijekom vegetacije nakupiti određenu sumu toplinskih



jedinica. Hibridi FAO grupe 100 trebaju najmanju sumu toplinskih jedinica te bi za njih duljina vegetacije, odnosno razdoblje između zadnjeg proljetnog i prvog jesenskog trebalo iznositi 120 dana. Kasni hibridi trebaju veću sumu toplinskih jedinica te za njih razdoblje bez mraza treba trajati 150 i više dana (Pospišil, 2010.).

### 2.3.2. Zahtjevi prema vodi

Za uspješnu proizvodnju kukuruza potrebna je dobra opskrbljenost vodom jer kukuruz razvija jako veliku nadzemnu masu. Potrebnu količinu vode osiguravaju oborine tijekom vegetacije i zalihe pristupačne vode u tlu akumulirane tijekom jesensko-zimskog razdoblja i u proljeće prije sjetve (Pospišil, 2010.). Da bi sjeme kukuruza moglo početi klijeti, treba upiti oko 45 % vode. Uz povoljnu temperaturu sjeme će brzo klijeti i nicali pri vlažnosti tla od oko 70-80 % od maksimalnog vodnog kapaciteta. Potrebe za vodom povećavaju se u vrijeme intenzivnog vegetativnog porasta, a najveće su neposredno pred metličanje i svilanje, za vrijeme oplodnje i u početku nalijevanja zrna (Kovačević i Rastija, 2014.).

### 2.3.3. Zahtjevi prema svjetlosti

Kukuruz ima velike potrebe prema svjetlosti. Izbjegavanjem pregustog sklopa koji uzrokuje zasjenjivanje srednjih, a osobito donjih listova te stvaranjem hibrida s uspravnim položajem listova doprinosi boljem iskorištavanju svjetlosti od strane biljaka. Kukuruz je biljka kratkog dana te dugi dan usporava rast i razvoj odnosno produžava vegetaciju.

### 2.3.4. Zahtjevi prema tlu

Kukuruzu najbolje pogoduju izrazito plodna tla dobre strukture, slabo kisele do neutralne pH reakcije te dobrog toplinskog, zračnog i vodnog režima. Tome najviše odgovaraju černoze i aluvijalna tla koji se u najvećoj mjeri nalaze na krajnjem istoku Republike Hrvatske dok gledajući prema zapadu tla su nešto lošijih svojstava. Teška, zbijena, slabo propusna tla, povećane kiselosti, a ni suviše laka, slabo plodna tla nisu pogodna za proizvodnju kukuruza (Gagro, 1997.). Kukuruz se može uzgajati na površini do 5 % nagiba. Ukoliko je nagib veći, s obzirom da je kukuruz širokoredna kultura, može doći do erozije tla (Pospišil, 2010.). Stoga se poduzimaju određene mjere npr. sjetva po izohipsama, sjetva usjeva gustog sklopa u pojasevima između redova kukuruza i sl.

## 2.4. Zahtjevi soje prema agroekološkim uvjetima

### 2.4.1. Zahtjevi prema vodi

Voda je u proizvodnji soje jedan od ograničavajućih čimbenika. U vrijeme klijanja, sjeme soje treba upiti više od 50 % od svoje mase da bi moglo klijati. Suša je nepovoljna u ovoj fazi jer otežava razvoj korijenovih kvržica. S pojavom prvog cvijeta povećava se potreba soje za vodom za stvaranje mahuna. Može se reći da s porastom biljke soje raste i njezina potreba za vodom. Soja u fazi cvatnje i ranoj fazi mahuna je najosjetljivija na nedostatak vode u tlu. Prinosi se mogu smanjiti i za 40-60 % (Rapčan, 2014.).

### 2.4.2. Zahtjevi prema temperaturi

Utjecaj temperature značajan je u ranijoj sjetvi i smanjuje se prema kasnijoj sjetvi. Minimalne temperature za klijanje soje su 6-7 °C, a optimalne 15-25 °C. U ovoj fazi temperature od -5 °C nanose veliku štetu. Tijekom intenzivnog porasta soja zahtijeva temperature od 20 do 25 °C. U fazi cvatnje i sazrijevanja niske temperature odgađaju zriobu, a ispod 14 °C prestaje rast soje. Temperatura od -1 °C uništava cvjetove, a nezrele mahune izložene temperaturi od -2,5 °C se oštećuju, a na -3,5 °C srmzavaju. Visoke temperature (iznad 25 °C) nisu povoljne u cvatnji (Rapčan, 2014.).

### 2.4.3. Zahtjevi prema svjetlosti

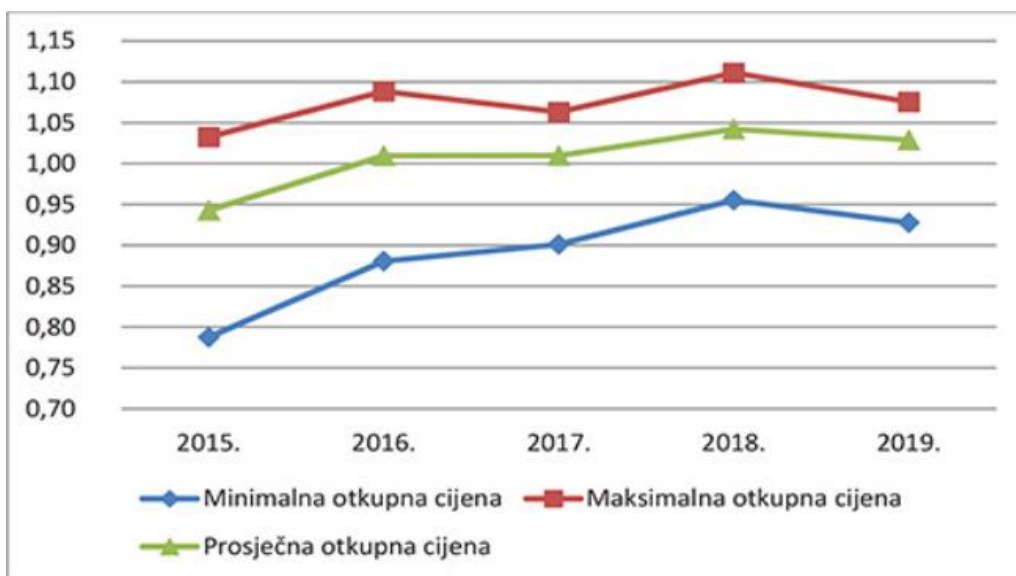
Soja je biljka kratkog dana, na čiji rast i razvoj znatno utječu duljina dnevnog osvjetljenja i spektralni sastav svjetlosti. Glavni učinak svjetlosti očituje se u iniciranju cvatnje soje. Osim toga, svjetlost utječe i na visinu biljaka, visinu do prve mahune, površinu lista, polijeganje i druga svojstva. Rane sorte osjetljive su na fotoperiodizam samo u početku cvatnje, a kasne sorte u svim fazama razvoja. Sorte adaptirane na većim zemljopisnim širinama (na sjeveru) počet će cvatnju na kraćem intervalu noći, odnosno dužem danu nego sorte adaptirane na manjim zemljopisnim širinama (kasne sorte) (Rapčan, 2014.).

### 2.4.4. Zahtjevi prema tlu

Soja dobro uspjeva na mnogim tipovima tala, ali najbolje na dubokim, strukturiranim, plodnim tlima, bogatima humusom, dobrog vodnog i zračnog režima i neutralne reakcije. Slabije uspjeva na jako pjeskovitim, kiselim, slanim i plitkim tlima. U selekciji soje radi se na kreiranju sorti koje su manje osjetljive na alkalna tla, jako kisela tla i ona slabije opskrbljena hranivima (Rapčan, 2014.).

## 2.5. OPG “Ivica Podboj”

OPG “Ivica Podboj” registrirano je 2007. godine u mjestu Crkvari, nedaleko od Orahovice (Virovitičko-podravska županija). OPG raspolaže s površinom od 20 ha, a na parcelama uzgajaju pšenicu, zob, kukuruz i soju te nešto manje razno voće i povrće. Na OPG-u radi četveročlana obitelj. OPG posjeduje svu potrebnu mehanizaciju za obavljanje poljoprivrednih poslova te radionicu s garažom, halu za skladištenje strojeva i uroda. OPG se u budućnosti nastoji proširiti i nastaviti ulagati u poljoprivredu.



Grafikon 1. Kretanje otkupnih cijena kukuruza od 2015. – 2019. Godine

(Izvor: <https://gospodarski.hr/>)

### **3. REZULTATI I RASPRAVA**

#### **3.1. Tehnologija uzgoja kukuruza na OPG-u “Ivica Podboj” u 2019. godini**

##### **3.1.1. Plodore za kukuruz**

Ozima pšenica i druge strne žitarice dobar su predusjev kukuruzu jer se obrada tla i cjelovita gnojidba može izvesti u pravo vrijeme. U vlažnijim krajevima poslije pšenice može se s dosta uspjeha uzgajati neki ljetni međusjev za ljudsku ili stočnu ishranu ili za zaoravanje zelene mase na jesen. Uljana repica ima iste prednosti kao pšenica. Ona dobro guši sve korove i ostavlja čisto polje. Poslije žetve ostavlja veliku masu svoje slame koja je dosta bogata biljnim hranjivima i tako poboljšava plodnost tla. Sve jednogodišnje leguminoze (soja, bob, grašak, grahorica) dobar su predusjev kukuruzu jer se rano skidaju pa se obrada tla može izvesti na vrijeme, a uz to i obogaćuju tlo dušikom (Gotlin, 1970.).

Na OPG-u “Ivica Podboj” kukuruz se sijao na poljoprivrednoj površini veličine 7 ha, a kao predusjev kukuruzu bila je pšenica.

##### **3.1.2. Obrada tla za kukuruz**

Kako kukuruz pripada u jare kulture, osnovna obrada se provodi prema sustavu obrade za jarine, a svakako ovisi o predusjevu. Obrada započinje sa jesensko-zimskom obradom odnosno oranjem na dubinu od 30-35 cm. Ujedno, uz ovu operaciju treba iskoristiti mogućnost unošenja osnovnih količina mineralnih ili organskih gnojiva. U proljeće, kada tlo bude dovoljno prosušeno, tanjuračom se zatvaraju brazde u najviše jedan do dva prohoda kako bi se smanjio gubitak vlage evaporacijom i sačuvala akumulirana vlaga za kasniji rast kukuruza. Sjetvena priprema ima zadatak stvoriti mrvičastu strukturu do dubine sjetve ispod koje je nešto tvrđa posteljica za zrno, za ovu operaciju koristi se sjetvospremač u 1-2 prohoda (<https://www.agrobiz.hr/agrosavjeti/osnove-agrotehnike-proizvodnje-kukuruz-a-1028>).

Na površinama ovog OPG-a obrada tla za kukuruz sastojala se od jesensko-zimske brazde, odnosno oranje na dubini od 30 cm plugom IMT s 2 brazde koji ima pune daske od 14 col-a. Prilikom oranja se ujedno obavlja i unos mineralnog gnojiva. U proljeće se s dva

prohoda tanjuračom zatvorila brazda, te nakon tanjuranja sjetvospremačem se u 2 prohoda pripremi tlo za sjetvu.

### 3.1.3. Gnojidba kukuruza

Orijentacijske potrebe sjemenskih usjeva: 120-180 kg/ha N, 100-130 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 120-180 kg/ha K<sub>2</sub>O. Polovica fosfornih i kalijevih gnojiva unosi se oranjem u osnovnoj obradi tla, ostala polovica i trećina dušika u predsjetvenoj pripremi tla. S dvije trećine dušika obavlja se prihrana u fazi 5-7 listova. Gnojidba dušikom kod kukuruza provodi se u nekoliko faza. U vrijeme osnovne obrade, treba zaorati 1/3 dušičnih gnojiva, jedan dio NPK, a veći dio ureu. U predsjetvenoj pripremi dodaje se sljedeća trećina dušika, ponovno urea. Sa posljednjom trećinom dušika provodi se prihrana u kultivaciji s KAN-om. Gnojidba fosforom se postiže tako da se u osnovnoj obradi zaore 2/3 fosfornih gnojiva, a posljednja trećina se dodaje u predsjetvenoj pripremi. Kalij ima potpuno drukčiju dinamiku usvajanja od dušika i fosfora, pa tako samo 1/3 ukupno usvojenog kalija završi u zrnu. Njegov intenzitet usvajanja najvažniji je u prvom dijelu vegetacije, jer se do kraja faze brzog vegetativnog porasta usvoji oko 70 % ovog elementa, a ostatak nakon formiranja zrna do sredine mliječne zriobe (<https://www.agrobiz.hr/agrosavjeti/osnove-agrotehnike-proizvodnje-kukuruza-1028>).

Gnojidba na OPG-u „Ivica Podboj“ za kukuruz u 2019. godini izvršena je u jesen prilikom osnovne obrade tla, 1/3 NPK gnojiva 7:20:30 se zaorala. Prije sjetve gnojilo se startnim gnojivom s izbalansiranim sadržajem svih hraniva te drugim dijelom dušičnog gnojiva u vidu uree. Gnojidba se obavila nošenim rasipačem. U ranom proljetnom porastu obavila se prihrana KAN-om.

### 3.1.4. Sjetva kukuruza

Sjetva je jedan od najvažnijih koraka u proizvodnji kukuruza. Dobra i kvalitetna sjetva osigurava povoljne uvjete za rast i razvoj biljaka. Da bi se spriječili problemi tijekom sezone sjetve, sijačicu je potrebno dobro pripremiti i podesiti. Planiranje i podešavanje sijačice se izvodi u skladu s odlukama o uzgoju kukuruza, npr. odabir hibrida (za suho zrno ili za silažu klipa i nadzemne mase), sklop sjetve, rok sjetve, dubina sjetve i brzina sjetve.

Na OPG-u „Ivica Podboj“ sjetva kukuruza je izvršena pneumatskom kukuruznom sijačicom. Sjetva je započela u optimalnom agrotehničkom roku 18.04.2019., jer je za ovaj dio Republike Hrvatske optimalni rok sjetve kukuruza od 10.-25. travnja. Dubina sjetve je iznosila od 4-8 cm, na međuredni razmak od 70 cm i razmak unutar reda od 20-25 cm. Na površinama od 5 ha uzgajan je hibrid Drava 404, a na 2 ha hibrid kukuruza Tomasov 400, oba s Poljoprivrednog instituta Osijek. Najprodavaniji OS hibrid kukuruza i najtraženiji u FAO grupi 400. Drava 404 hibrid je iznimne „plastičnosti“, što znači da se odlično prilagođava proizvodnji u najrazličitijim proizvodnim uvjetima. To znači da je ovaj hibrid visoko tolerantan na uzgoj u uvjetima niske opskrbljenosti tla hranjivima i na nedostatak optimalne opskrbljenosti tla vodom. Međutim, u uvjetima primjene visoke razine agrotehnike i u povoljnim klimatskim uvjetima, ovaj hibrid daje svoj puni potencijal rodosti. Navedena svojstva, uz to što je Drava 404 namijenjena za sve vidove proizvodnje (suho zrno, branje, silaža zrna ili cijele biljke) su proizvođači prepoznali u vidu sigurnosti proizvodnje te je to razlog i daljnjeg porasta prodaje ovog hibrida. Izvrstan rani porast, robusna i lisnata stabljika produljenog zelenog stanja te pravilan i krupan klip s dubokim zrnom odlike su Drave 404 (Slika 11.).



Slika 11. Klip hibrida Drava 404

(Izvor: <https://www.poljinos.hr/proizvodi-usluge/kukuruz/fao-400/drava404-i16/>)

Tomasov 400 je najnoviji hibrid FAO grupe 450. U nizu komparativnih ispitivanja pokazao je iznimnu rodost i stabilnost posebice u godinama koje su bile obilježene negativnim klimatskim utjecajima. Tomasov se odlikuje stabljikom srednje visine i nešto niže položenim

klipom. Zrno je duboko, glatke krunice i crvenkasto pri osnovici (Slika 12.). Tomasov se također odlikuje dubokim i razgranatim korijenovim sustavom, koji mu daje bolju mogućnost crpljenja vode i hranjivih tvari. U punoj agrotehnici i u optimalnim vremenskim uvjetima Tomasov će reagirati vrhunskim prinosima zrna, a što je i njegova osnovna namjena proizvodnje.



Slika 12. Klip hibrida Tomasov 400

(Izvor: <https://www.poljinos.hr/proizvodi-usluge/kukuruz/fao-400/tomasov-i188/>)

### 3.1.5. Njega kukuruza

Mjere njege kod kukuruza provode se prema potrebi, neke su obavezne, a neke nisu. Od obaveznih mjera to je svakako zaštita od korova, zaštita od bolesti te u zadnje vrijeme zaštita od zemljišnih štetnika tretiranjem sjemena za sjetvu. Korovi su najveća konkurencija kukuruza i zaštita od njih od presudne je važnosti. Zaštita od korova može se provoditi na nekoliko načina:

- prije sjetve (vrlo rijetko)
- nakon sjetve, a prije nicanja (najčešća)
- nakon nicanja kukuruza i korova (u stalnom porastu).

Zaštita od korova prije sjetve pogodna je za upotrebu zemljišnih herbicida u područjima oskudnim vodom. Zaštita od korova nakon sjetve, a prije nicanja, isključivo je za suzbijanje jednogodišnjih sjemenskih korova, a djelotvornost ovisi o oborinama jer je za aktivaciju i

djelovanje herbicida u tlu neophodno minimalno 10 mm oborina. Osim toga, važna je i sama predsjetvena priprema tla, što finija - to bolja i obrnuto. Zaštita od bolesti u vegetaciji se ne provodi. Za razliku od bolesti, zaštitu od štetnika provodimo, za sada po potrebi. Štetu nam pričinjavaju zemljišni štetnici, najčešće žičnjaci te kukuruzni moljac. Od mjera njege bitna je svakako i kultivacija koja se kombinira zajedno s prihranom. Ako se prihrana ne provodi, kultivaciju bi svakako trebalo provesti, najmanje u jednom navratu (<https://www.agrobiz.hr/agrosavjeti/osnove-agrotehnike-proizvodnje-kukuruz-1028>).

Na OPG-u „Ivica Podboj“ za suzbijanje korova na nekim poljoprivrednim površinama primjenjivao se herbicid Adengo i Lumax. Adengo se primjenjivao u količini 0,44 l/ha uz utrošak vode 200-400 l/ha. Primjenjuje se nakon sjetve, a prije nicanja kulture ili nakon nicanja kulture do stadija razvoja tri lista kukuruza. Lumax se primjenjivao u količini 3,5-4 l/ha uz utrošak vode 200-400 l/ha. Primjenjuje se nakon sjetve, prije nicanja kulture ili nakon nicanja do stadija tri lista kukuruza. Izvršene su dvije kultivacije, dubina pri prvoj kultivaciji iznosila je 15-20 cm, a dubina pri drugoj 25-30 cm. Prilikom prve kultivacije obavila se i prva prihrana kukuruza KAN-om u količini 150-250 kg/ha, a prilikom druge kultivacije obavila se i druga prihrana kukuruza KAN-om u nešto manjoj količini 100-200 kg/ha.

### 3.1.6. Berba kukuruza

Berba kukuruza u zrnu prisutna je na komercijalnim gospodarstvima koja se bave proizvodnjom kukuruza s ciljem prodaje zrna na tržištu. Za berbu kukuruza u zrnu najpogodnija je vlaga koja se kreće od 25-28 %. Gubitke u berbi kombajnom nemoguće je izbjeći, ali pri ovoj vlazi oni bi trebali biti najmanji. Za takvu namjenu i duže čuvanje zrno kukuruza treba osušiti na vlagu nižu od 14 % pri kojem se može sigurno čuvati u skladištima i silosima. Skladišni prostor treba prije dobro očistiti, dezinficirati i spriječiti moguće izvore vlage. Korištenje suhog zrna, najrašireniji je način u Hrvatskoj, a nastupa u vrijeme kada je vlaga zrna takva da se berbom postižu najviši prinosi uz najmanje gubitke zbog lomljenja ili polijeganja biljaka, spontanog ispadanja klipova iz komušine i ispadanja zrna s klipova pri njihovom otkidanju. U pobranom zrnu, ako se berba obavlja kombajnom treba biti mali postotak oštećenih zrna. Kukuruz jednolično sazrijeva i obično se ne osipa, pa se berba obavlja u punoj zriobi. Stabljike koje pognu ili se prelome, kombajnom se ne mogu obrati. Gubici koji nastaju pri radu kombajna ne bi smjeli prelaziti 2-3 %. Kukuruz se bere u



tehnološkoj zrelosti, a on nastupa u različito vrijeme, ovisno o načinu korištenja kukuruza (<https://www.agrobiz.hr/agrosavjeti/osnove-agrotehnikе-proizvodnje-kukuruza-1028>).

Berba kukuruza na OPG-u „Ivica Podboj“ počela je 11. listopada, a završena 15. listopada, kada je vlaga kukuruza bila 22%. Žetva je obavljena pomoću kombajna „Deutz Fahr“ zahvata 6 redova.

### 3.1.7. Prinos zrna kukuruza

Realan prinos zrna koji se može ostvariti u intenzivnoj agrotehnici i uvjetima pogodnim za uzgoj kukuruza iznosi od 10-15 t/ha suhog zrna. Nažalost, u prosjeku je trenutno taj prinos dvostruko niži. Prema podacima FAO UN-a za 2018. godinu, kukuruz je u Republici Hrvatskoj uzgajan na 235 352 ha, a dobiven je ukupna prinos od 2 147 275 tona, uz prosječan prinos od 9,13 t/ha. Prinos zrna kukuruza na OPG-u „Ivica Podboj“ 2019. godine iznosio je u prosjeku 10,5 t/ha, što je za 1,37 t/ha više od navedenog prosječnog prinosa.

## 3.2. Tehnologija uzgoja soje na OPG-u „Ivica Podboj“ u 2019. godini

### 3.2.1. Plodored za soju

Uzgaja se većinom u skraćenom plodoredu s kukuruzom ili žitaricama. Najbolji predusjev za soju su strne žitarice, šećerna repa i kukuruz.

Na OPG-u „Ivica Podboj“ proizvodnja soje zastupljena je na 8 ha, te kao predusjev soji bio je kukuruz.

### 3.2.2. Obrada tla za soju

Tijekom ljeta i početkom jeseni obavlja se osnovna obrada tla, oranje na dubinu od 30-35 cm, a ako je predusjev kukuruz, zbog velike količine biljnih ostataka obrada je dosta otežana. Ujedno, uz ovu operaciju treba iskoristiti mogućnost unošenja osnovnih količina mineralnih ili organskih gnojiva. Predsjetvena priprema tla u proljeće ima važan zadatak pripremiti tlo za kvalitetnu sjetvu. Dobro priređena, ravna i rasteresita, dovoljno vlažna i topla površina osigurava kvalitetnu sjetvu (Vratarić i Sudarić, 2008.).

Osnovna obrada tla, duboko oranje na dubinu 30 cm je izvedena plugom IMT s 2 brazde koji ima pune daske od 14 col-a. Osnovna obrada je obavljena tijekom jeseni (listopad). Predsjetvena priprema tla za soju na površinama ovog gospodarstva obuhvaćala je 2 prohoda tanjuračom Olt Tisa na dubinu od 10 cm, te 2 prohoda sjetvospremačem Pecka isto tako na dubinu od 10 cm.

### 3.2.3. Gnojidba soje

Za visoke prinose zrna soje potrebna je odgovarajuća mineralna ishrana. S odgovarajućom gnojdbom smanjujemo djelovanje stresnih klimatskih uvjeta. Potrebe za hranivima se povećavaju od početka cvatnje do mahunanja i nalijevanja zrna. Maksimalne doze dušika i kalija potrebne su u fazi cvatnje i formiranja mahuna, a fosfora i sumpora u vrijeme formiranja i nalijevanja zrna. Dušik i kalij soja zahtjeva u fazi cvatnje i formiranja mahuna, a fosfor i sumpor u vrijeme formiranja i nalijevanja zrna. Soja nema velikih zahtjeva prema gnojdbi dušikom ukoliko su razvijene kvržične bakterije na korijenu koje fiksiraju dušik iz zraka i mogu sintetizirati  $\frac{3}{4}$  potrebnog dušika za biljku (Vukadinović i Lončarić, 1998.). Dušična gnojidba pozitivno djeluje na urod soje ukoliko se unosi u proljeće, u vlažno, hladno, slabo plodno i tlo kisele reakcije jer se tada ne formiraju kvržične bakterije već soja direktno usvaja dodatni dušik iz mineralnih gnojiva. Potrebe soje za hranjivima kreću se ovisno o plodnosti tla i mogućnosti fiksacije dušika. Na plodnim tlima i gdje postoji mogućnost fiksacije dušika kvržičnim bakterijama iz zraka u osnovnoj gnojdbi i visokim sadržajem fosfora i kalija u osnovnoj gnojdbi unosi se oko 400 kg/ha NPK 7-20-30. Ukoliko se soja proizvodi loše plodnim tlima i tlima kisele reakcije gdje nema mogućnosti razvoja kvržičnih bakterija i fiksacije dušika iz zraka potrebno je primijeniti veće količine dušičnih gnojiva. U osnovnoj obradi tla unosi se ukupna količina gnojiva s niskim sadržajem dušika i visokim sadržajem fosfora i kalija i tada se primjenjuje NPK 7-20-30 u količini oko 500 kg/ha. U proljeće, prije sjetve zatanjura se oko 150 kg/ha uree ili oko 150-200 l/ha UAN-a koji se unosi u tlo zajedno s herbicidima protiv korova u soji. Kad se prije sjetve aplicira urea, nije potreba prihrana, a u suprotnom se prihranjuje s 200 kg/ha KAN-a na tlima s niskom pH reakcijom tla. Ako su dobro razvijene kvržice na korijenu soje, nije potrebno dodavati dušična gnojiva, jer ga kvržične bakterije dovoljno fiksiraju, što u poljskim uvjetima može iznositi i do 160 kg/ha biološki vrijednog dušika.

Gnojdba soje na ovom gospodarstvu provedena je u jesen, u osnovnoj gnojdbi unosi se oko 400 kg/ha NPK 7-20-30. U osnovnoj obradi tla unosila se ukupna količina gnojiva s niskim sadržajem dušika i visokim sadržajem fosfora i kalija i tada se primjenjuje NPK 7-20-30 u količini oko 500 kg/ha. U proljeće je izvršena predsjetvena gnojdba tla s NPK 15:15:15 u dozi od 300 kg/ha. Obavljena je jedna prihrana, 12.05.2019. s KAN-om u dozi od 130 kg/ha.

#### 3.2.4. Sjetva soje

Vrši se sredinom travnja kada se temperatura tla ustali na 10 °C. U istočnoj Slavoniji i Baranji sjetva započinje oko 10.04. i treba je završiti do 15.-20.04. Bakterizacija sjemena obavlja se neposredno prije sjetve. Treba ju obavezno obavljati u hladu i ne izlagati inokulant Sunčevim zrakama. Važno je da se bakterizirano sjeme posije što prije, a najbolje je u roku od dva sata u dobro pripremljenu zemlju sa dovoljno vlage (Vratarić i Sudarić, 2008.).

Sjetva na OPG-u „Ivica Podboj“ obavljena je 10.04. na površini od 8 ha. Korištena je sorta „Ika“ (Slike 13. i 14.). Ova sorta je srednje rana, 0-I grupe zriobe. Cvijet je ljubičaste boje, a stabljika srednje visoka. Otporna je na polijeganje i vrlo tolerantna na bolesti. Preporučena norma sjetve za ovu sortu iznosi 100-120 kg/ha. Potencijal rodosti Ike je iznad 5 t/ha, dok se sadržaji bjelančevina i ulja kreću od 39-41 % odnosno 20-22 %. Zbog izrazite adaptabilnosti u različitim klimatskim i zemljišnim uvjetima proizvodnje, iznimnoj stabilnosti i odličnoj rodosti i kvaliteti, najtraženija i najraširenija sorta soje na sjetvenim površinama u Hrvatskoj. Zbog navedenih svojstava i rodosti, vrlo brzo se širi na inozemnim tržištima. Upotrijebljena količina sjemena iznosila je 120 kg/ha, a sjetva je izvršena na dubinu od 3-6 cm uz međuredni razmak od 12,5 cm, žitnom sijačicom Isaria (Slika 15.).



Slika 13. Stabljike sorte Ika u zriobi

(Izvor: <https://www.poljinos.hr/proizvodi-usluge/soja-suncokret/soja/ika-i1/>)



Slika 14. Zrno sorte Ika

(Izvor: <https://www.poljinos.hr/proizvodi-usluge/soja-suncokret/soja/ika-i1/>)



Slika 15. Sjetva soje  
(Izvor: Ivica Podboj)

### 3.2.5. Njega soje

Korovi u usjevu soje zauzimaju njen nadzemni i podzemni prostor, zasjenjuju i guše ju, boreći se s njom za svjetlo i prostor. Troše velike količine vode i mineralnih hranjiva iz tla, a zbog povećanog zasjenjivanja i povećane transpiracije snižavaju temperaturu tla i isušuju ga. Velika su smetnja u kvalitetnom obavljanju agrotehničkih mjera i to posebno u žetvi i uskladištenju konačnih proizvoda.

Najveće probleme na površinama pod sojom uzrokovali su korovi ambrozija, bijela loboda i boca. Tijekom vegetacije soja je bila tretirana dva puta herbicidom „Metriphar“. Prvo tretiranje izvršeno je prije sjetve uz inkorporaciju sredstva u količini 0,25 kg/ha, a drugo tretiranje nakon sjetve, a prije nicanja istim sredstvom u količini 0,25-0,5 kg/ha.

### 3.2.6. Žetva soje

Kvalitetna i pravovremena žetva je jako važan čimbenik za uspješnu proizvodnju. Čim usjev dođe do odgovarajuće vlage i sazrije treba se pristupiti žetvi. Kombajn prije žetve treba podesiti i preurediti kako bi se žetva obavila s najmanjim mogućim gubicima. Žetva se izražava u kg/s pšenične mase pri težinskom odnosu: zrno : slama = 1:1, normalna vlažnost zrna je 14-15 %. Gubici zrna soje mogu nastati i prije žetve radi pucanja mahuna. Glavni gubici prilikom žetve su na hederu. Danas postoje vrlo kvalitetni fleksibilni dodaci na heder kombajna koji se mogu ugraditi na žitnom kombajnu. Suština fleksibilnog dodatka je da kopira teren u pravcu okretaja i poprijeko na pravac kretanja i niže tlu reže biljke te na taj

način ostavlja manje mahuna na strnjaku tj. smanjuje gubitke u žetvi (Čuljat i Barčić, 1997.; Malinović i sur., 1998.).

Žetva soje izvršena je žitnim kombajnom Deutz-Fahr 10.09.2019. godine kada je vlaga bila 11,8 % (Slika 16).



Slika 16. Žetva soje  
(Izvor: <https://poljoprivreda.forumcroatian.com/>)

### 3.2.7. Prinos zrna soje

Soja je u Republici Hrvatskoj u 2018. godini uzgajana na 77 087 ha, a dobiveno je ukupno 245 188 t zrna, s prosječnim prinosom od 3,18 t/ha (Faostat, 2019.).

Na OPG-u „Ivica Podboj“ ostvareni prinos zrna soje iznosi je 5,3 t/ha, što je znatno više od prosječnog prinosa u godini prije u Republici Hrvatskoj.

## **4. ZAKLJUČAK**

U uzgoju kukuruza i soje treba detaljno obratiti pozornost na agrotehničke zahvate kako bi se ostvario maksimalan prinos. Na površinama obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva „Ivica Podboj“ iz mjesta Crkvari nedaleko Orahovice (Virovitičko-podravska županija) ove dvije kulture uzgajane su 2019. godine prema preporučenim agrotehničkim mjerama. Prosječni prinos zrna iznosio je 10,5 t/ha, a soje 5,3 t/ha, oba iznad prosjeka u Republici Hrvatskoj u 2018 godini.

## 5. POPIS LITERATURE

1. Čuljat, M., Brčić, J. (1997.): Poljoprivredni kombajni. Monografija, Poljoprivredni institut Osijek, Osijek.
2. FAO. 2019. The State of Food and Agriculture 2019.
3. Gagro, M. (1997.): Ratarstvo obiteljskoga gospodarstva : žitarice i zrnate mahunarke. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb.
4. Gotlin J. (1970.): Specijalno ratarstvo, 1. Dio, Agronomski glasnik Zagreb
5. Kovačević, V., Rastija, M. (2014.) Žitarice. Monografija. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
6. Pospišil A. (2010.): Ratarstvo I. dio, Zrinski d.d.
7. Rapčan, I. (2014.): Bilinogojstvo - sistematika, morfologija i agroekologija važnijih ratarskih kultura. Priručnik. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
8. Vratarić i Sudarić (2008.): Soja (*Glycine max* (L.) Merr.). Poljoprivredni fakultet u Osijeku i Poljoprivredni institut Osijek, Osijek.
9. Vukadinović, V., Lončarić, Z., (1998.): Ishrana bilja, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.

\* <http://www.pfos.hr/upload/documents>

\* <https://www.agrobiz.hr/agrosavjeti/osnove-agrotehnike-proizvodnje-kukuruza-1028>



## 6. SAŽETAK

U ovom radu analizirana je tehnologija uzgoja kukuruza i soje na OPG-u „Ivica Podboj“ iz mjesta Crkvari nedaleko Orahovice u 2019. godini. Agrotehničke mjere od obrade tla do same žetve usjeva obavljene su u skladu s pravilima struke. Usjevi kukuruza i soje pokazali su zadovoljavajući sklop i prinos. Vlasnik je poštovao sve agrotehničke rokove i obavio sve potrebne agrotehničke mjere u skladu s raspoloživom mehanizacijom i vremenskim prilikama u cilju dobivanja što većih prinosa i što bolje kakvoće uzgajanih usjeva. Prosječni prinos zrna kukuruza iznosio je 10,5 t/ha, a zrna soje 5,3 t/ha.

## 7. SUMMARY

In this paper, he analyzed the technology of growing corn and soybeans on the family farm "Ivica Podboj" in 2019. Agrotechnical measures from tillage yielding the same crop harvests are carried out in accordance with the rules of the profession. Maize and soybean crops showed satisfactory composition and yield. The owner complied with all agro-technical deadlines and performed all necessary agro-technical measures in accordance with the available mechanization and weather conditions in order to obtain the highest possible yields and the best possible quality of cultivated crops. The average yield of corn grains was  $10.5 \text{ t ha}^{-1}$ , and soybeans  $5.3 \text{ t ha}^{-1}$ .

## 8. PRILOG

### 8.1. Popis slika

1. Korijen kukuruza (izvor: [www.savjetodavna.hr](http://www.savjetodavna.hr))
2. Stabljika kukuruza (izvor: [www.agroatlas.ru](http://www.agroatlas.ru))
3. Metlica kukuruza (izvor: [http://greenfusestock.photoshelter.com/image/I0000ZZ5\\_6PHKHKY](http://greenfusestock.photoshelter.com/image/I0000ZZ5_6PHKHKY))
4. Klip zubana (izvor: [www.agroklub.com](http://www.agroklub.com))
5. Zrno kukuruza (izvor: <https://www.syngenta.hr/>)
6. Korijen soje s kvržicama (izvor: <https://www.agroklub.com/>)
7. Stabljika soje na početku cvatnje (izvor: [www.soilcropandmore.info](http://www.soilcropandmore.info))
8. List soje (izvor: <http://pinova.hr/>)
9. Cvijet soje (izvor: [www.nsrl.uiuc.edu](http://www.nsrl.uiuc.edu))
10. Plod i sjeme soje (izvor: <http://galleryhip.com/soybean-pod-outline.html>)
11. Klip hibrida Drava 404 (izvor: <https://www.poljinos.hr/proizvodi-usluge/kukuruz/fao-400/drava404-i16/>)
12. Klip hibrida Tomasov 400 (izvor: <https://www.poljinos.hr/proizvodi-usluge/kukuruz/fao-400/tomasov-i188/>)
13. Stabljika sorte Ika u zriobi (izvor: <https://www.poljinos.hr/proizvodi-usluge/soja-suncokret/soja/ika-i1/>)
14. Zrno sorte Ika (izvor: <https://www.poljinos.hr/proizvodi-usluge/soja-suncokret/soja/ika-i1/>)
15. Sjetva soje (izvor: Ivica Podboj)
16. Žetva soje (izvor: <https://poljoprivreda.forumcroatian.com/>)

### 8.2. Popis grafikona

1. Kretanje otkupnih cijena kukuruza od 2015.-2019. godine (izvor: <https://gospodarski.hr/>)

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Preddiplomski sveučilišni studij Mehanizacija

Završni rad

David Podboj

### **Uzgoj kukuruza i soje na OPG-u „Ivica Podboj“ u 2019. godini**

#### **Sažetak:**

U ovom radu analizirana je tehnologija uzgoja kukuruza i soje na OPG-u „Ivica Podboj“ u 2019. godini. Agrotehničke mjere od obrade tla do same žetve usjeva obavljene su u skladu s pravilima struke. Usjev kukuruza i soje s obzirom na vremenske prilike koje su pratile 2019. godinu dali su zadovoljavajući sklop i prinos. Vlasnik je poštovao sve agrotehničke rokove i obavio sve potrebne agrotehničke mjere u skladu s raspoloživom mehanizacijom i vremenskim prilikama u cilju dobivanja što većih prinosa i što bolje kakvoće uzgajanih usjeva. Da bi se umanjile štete i povećao prinos usjeva treba provoditi preventivne mjere zaštite bilja, a to su agrotehničke i mehaničke. Manjak oborina, odnosno sušni period uzrokovao je probleme u razvoju usjeva. Također, manjak oborina zabilježen je u kolovozu i rujnu koje je donekle stabilizirala vlaga koja je bila dostupna od prethodna dva mjeseca.

**Ključne riječi:** kukuruz, soja, agrotehnika, prinos

Broj stranica: 32 Broj tablica: 0 Broj grafiokona i slika: 1 Broj literaturnih navoda: 11 Završni rad je pohranjen u Knjižnici Agrobiotehničkog fakulteta u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Agrobiotehničkog fakulteta u Osijeku

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Agrobiotechnical sciences in Osijek  
Preddiplomski sveučilišni studij Mehanizacija

Final work

David Podboj

### **Growing corn and soybeans on the family farm „Ivica Podboj“ in 2019**

#### **Summary:**

In this paper, he analyzed the technology of growing corn and soybeans on the family farm "Ivica Podboj" in 2019. Agrotechnical measures from tillage yielding the same crop harvests are carried out in accordance with the rules of the profession. The corn and soybean crop with the weather conditions that followed in 2019 gave a satisfactory set and yields. The owner respected all agro-technical deadlines and performed all the necessary agro-technical measures in accordance with the available mechanization and weather conditions at the time of obtaining the higher yields and the best possible quality of cultivated crops. In order to reduce damage and increase yields, preventive plant protection measures should be implemented, up to dry agrotechnical and mechanical. The lack of precipitation, ie the dry period, was caused by problems in crop development. Also, a lack of precipitation was recorded in August and September which was done to stabilize the moisture that was available from the previous two months.

**Keywords:** corn, soybean, agrotechnics, yield

Number of pages: 32    Number of tables: 0    Number of figures: 1    Number of references: 11  
Final work is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek