

Tehnologija proizvodnje kukuruza i pšenice na OPG-u Lasić Franjo u 2018. i 2019. godini

Lasić, Mario

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:151:150144>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-12**



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 JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Mario Lasić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Tehnologija proizvodnje kukuruza i pšenice na OPG-u Lasić
Franjo u 2018. i 2019. godini**

Završni rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Mario Lasić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Tehnologija proizvodnje kukuruza i pšenice na OPG-u Lasić
Franjo u 2018. i 2019. godini**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. doc. dr. sc. Dario Iljkić, mentor
2. prof. dr. sc. Mirta Rastija, član
3. dr. sc. Ivana Varga, član

Osijek, 2020.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo, smjer Ratarstvo

Završni rad

Mario Lasić

Tehnologija proizvodnje kukuruza i pšenice na OPG-u Lasić Franjo u 2018. i 2019. godini

Sažetak

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo (OPG) Lasić Franjo osnovano je 2001. godine u Đakovu i bavi se ratarskom proizvodnjom na 65 ha oranica. Trenutno ima dva zaposlena člana obitelji koji proizvode žitarice i uljarice, odnosno pšenicu, ječam, zob, kukuruz, soju i suncokret. OPG Lasić Franjo posjeduje svu potrebnu mehanizaciju koja se koristi u intenzivnoj proizvodnji. U procesu proizvodnje OPG poštuje plodored i pravilno provodi agrotehničke operacije, a naročito se pozornost posvećuje zaštiti usjeva. Vegetaciju kukuruza 2018. karakterizira manja količina oborina (360 mm) i veće prosječne temperature zraka (19,7 °C) dok je u 2019. ukupna količina oborina iznosila 608 mm uz nešto niže prosječne temperature zraka (18,4 °C). Tijekom vegetacije pšenice vremenske prilike nisu bile toliko različite uz naglasak na drugačiju distribuciju oborina. Uslijed provedene agrotehnike i vremenskih prilika prosječan prinos kukuruza u 2018. je iznosio 11,5 t/ha, a 2019. 12,6 t/ha dok je u slučaju pšenice razlika između godina bila minimalna (7,2 t/ha i 7,3 t/ha).

Ključne riječi: kukuruz, pšenica, agrotehnika, OPG Lasić Franjo, vremenske prilike

30 stranica, 10 tablica, 13 slika, 16 literaturna navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
Professional study Plant production

Final work

Mario Lasić

Analysis of maize and wheat production at family farm Lasić Franjo from 2018 to 2019

Summary

Family farm Lasić Franjo was founded in 2001 in Đakovo and is engaged in crop production on 65 ha of arable land. Currently he has two employed family members who produce cereals and oilseeds such as wheat, barley, oats, corn, soybeans and sunflowers. Furthermore, family farm Lasić Franjo has all the necessary mechanization used in intensive production. In the production process, the family farm respects the crop rotation and properly carries out agro-technical operations, and special attention is paid to crop protection. Maize vegetation in 2018 is characterized by lower rainfall (360 mm) and higher average air temperature (19.7 °C), while in 2019 the total rainfall was 608 mm with slightly lower average air temperature (18.4 °C). During wheat vegetation, the weather conditions were not so different, except there was a different distribution of precipitation. Due to the conducted agricultural techniques and weather conditions, the average yield of maize in 2018 was 11.5 t/ha and in 2019 12.6 t/ha, while in the case of wheat the difference between the years was minimal (7.2 t/ha and 7.3 t/ha).

Key words: maize, wheat, agrotechnics, family farm Lasić Franjo, weather conditions

30 pages, 10 tables, 13 figures, 16 references

Final work is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

SADRŽAJ

| | | |
|--------|------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | UVOD | 1 |
| 1.1. | Cilj istraživanja | 2 |
| 2. | PREGLED LITERATURE | 3 |
| 2.1. | Agroekološki i agrotehnički čimbenici prinosa kukuruza i pšenice | 3 |
| 3. | MATERIJAL I METODE | 5 |
| 3.1. | Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Lasić Franjo | 5 |
| 3.2. | Parcele korištene za uzgoj kukuruza i pšenice | 8 |
| 3.3. | Analiza meteoroloških podataka | 10 |
| 4. | REZULTATI I RASPRAVA | 11 |
| 4.1. | Vremenske prilike tijekom 2017., 2018. i 2019. godine | 11 |
| 4.2. | Agrotehnika kukuruza na OPG Lasić Franjo | 13 |
| 4.2.1. | Obrada tla | 13 |
| 4.2.3. | Gnojidba | 15 |
| 4.2.3. | Sjetva | 16 |
| 4.2.4. | Zaštita | 18 |
| 4.2.5. | Međuredna kultivacija | 18 |
| 4.2.6. | Žetva | 19 |
| 4.3. | Agrotehnika pšenice na OPG Lasić Franjo | 20 |
| 4.3.1. | Obrada tla | 20 |
| 4.3.3. | Gnojidba | 20 |
| 4.3.3. | Sjetva | 21 |
| 4.3.4. | Zaštita | 23 |
| 4.3.5. | Žetva | 24 |
| 4.4. | Ostvareni prinosi na OPG-u | 25 |

| | | |
|----|------------------|----|
| 5. | ZAKLJUČAK | 28 |
| 6. | POPIS LITERATURE | 29 |

1. UVOD

Za ishranu ljudi žitarice su najznačajnija skupina viših biljaka. Prema morfološkim, biološkim i agrotehničkim razlikama, žitarice se dijele u dvije glavne skupine, a to su strne ili prave žitarice i prosolike žitarice. U strne ili prave žitarice ubrajamo pšenicu (*Triticum aestivum* L.), raž (*Secale cereale* L.), pšenoraž (*Triticale* sp.), ječam (*Hordeum sativum* L.) i zob (*Avena sativa* L.). Prosolike žitarice su kukuruz (*Zea mays* L.), proso (*Panicum miliaceum* L.), sirak (*Sorghum vulgare* L.) i riža (*Oryza sativa* L.). Iako se morfološki i botanički razlikuje od ostalih u žitarice ubrajamo i heljdu (*Fagopyrum esculentum*). U svijetu se najviše proizvode pšenica, riža i kukuruz. Za dobivanje kruha najviše se koristi pšenica, zatim raž pa kukuruz, pšenoraž i drugo. Riža se najčešće koristi kao kuhano zrno i tjestenina. Nedostatak riže je što ima manju nutritivnu vrijednost naročito sadržaj bjelančevina u odnosu na ostale žitarice (Kovačević i Rastija, 2014.).

Prema podacima FAOSTAT-a u svijetu postoji trend porasta proizvodnje najvažnijih žitarica. Površine kukuruza od 2010. do 2018. godine su povećane sa 160 na 190 miliona hektara pri čemu je prosječan prinos porastao s 5,1 na 5,9 t/ha čime je ukupna proizvodnja kukuruza veća od 300 miliona tona. Pšenica se 2010. god. proizvodila na 216 miliona hektara, a 2018. godine se smanjila za 2 miliona hektara, no ukupna proizvodnja pšenice je povećana zbog većeg prinosa po hektaru. U istom razdoblju prosječan prinos je povećan s 2,9 na 3,4 t/ha što pokazuje kako moderna intenzivna poljoprivreda ima budućnost u proizvodnji hrane u svijetu (www.fao.org/faostat/).

Kukuruz je jednogodišnja zeljasta biljka iz porodice trava (*Poaceae*) koja pripada u grupu prosolikih žitarice. Podrijetlom je iz Sjeverne Amerike, a nakon otkrića tog kontinenta, prenesen je tijekom 16. stoljeća u Europu i na druge kontinente. Od kukuruza se može dobiti preko 500 različitih industrijskih prerađevina. U ishrani ljudi, životinja i industrijskoj preradi se iskorištava gotovo cijela biljka što joj daje dodatan značaj. Koristi se u prehrambenoj, farmaceutskoj, tekstilnoj, kemijskoj i mnogim drugim industrijama. Zelena masa od biljke se koristi najviše za silažu u prehrani domaćih životinja. Kvaliteta zrna je vrlo velika jer sadrži oko 70-75 % ugljikohidrata, 10 % bjelančevina, 5 % ulja, 15 % mineralnih tvari te 2,5 % celuloze (Jurišić, 2015.).

Usporedbom uzgoja kukuruza u Hrvatskoj od 2010. do 2018. godine uočen je trend smanjenja površina za oko 60 000 ha, ali zbog povećanog prinosa po hektaru (od 6,9 do 9,1

t/ha) proizvodnja nije smanjena i iznosi oko 2 miliona i 140 tisuća tona zrna (www.fao.org/faostat/).

Pšenica je jedna od najznačajnijih ratarskih usjeva te glavna biljka za proizvodnju kruha. Prema Flaksbergeru podrijetlo pšenice je divlji rod *Triticum*, sličan je divljem jednozrncu (*Triticum monococcoides*), kasnije je nastao kulturni jednozrnac (*Triticum monococcum*) i od njega kulturni dvozrnac (*Triticum dicoccum*). Pšenica je porijeklom iz srednje Azije, zapadnog Irana i južnog Balkana. Uzgoj pšenice je na skoro jednu četvrtinu svjetske obradive površine i uzgaja se na svim kontinentima. Najveći proizvođači pšenice su Kina, SAD, Indija, Rusija Kanada i Francuska. U Europi se ostvaruju najviši prinosi koji budu iznad 7,0 t/ha. Osim što je pšenica najznačajnija za proizvodnju brašna, važna je u prerađivačko-prehrambenoj industriji, farmaceutskoj industriji i u proizvodnji stočne hrane gdje se upotrebljavaju sporedni proizvodi pšenice (Kovačević i Rastija, 2014.).

Usporedbom proizvodnje pšenice između 2010. i 2018. uočen je pad površina za oko 30 000 ha, ali je istovremeno povećan prinos po jedinici površine s 4,0 t/ha na 5,3 t/ha. Ukupna proizvodnja u 2018. godini je iznosila 744 000 tona što je dovoljna količina zrna pšenice za potrebe Republike Hrvatske (www.fao.org/faostat/).

1. 1. Cilj istraživanja

Cilj završnog rada bio je analizirati proizvodnju kukuruza i pšenice na OPG-u Lasić Franjo u dvogodišnjem razdoblju (2018.-2019.) odnosno prikazati provedene agrotehničke zahvate u uzgoju kukuruza i pšenice te utjecaj vremenskih prilika na ostvarene prinose.

2. PREGLED LITERATURE

2. 1. Agroekološki i agrotehnički čimbenici prinosa kukuruza i pšenice

Kukuruz je veliki proizvođač organske tvari koji zahtjeva velike količine vode, a nedostatkom vode dolazi do smanjenja prinosa. Iako postoji nekoliko agrotehničkih i meliorativnih mjera kojima se nedostatak vode može ublažiti poput pravilne obrade tla i gnojidbe u slučaju jače suše navedene mjere ne mogu konstantno biti učinkovite stoga se primjenjuje navodnjavanje (Jurišić i sur., 1991.).

Šimunić i sur. (2007.) analizirali su utjecaj suše na smanjenje prinosa različitih poljoprivrednih kultura na tri lokaliteta (Gospić, Našice i Kutjevo) u dvije godine (2003. i 2005.). U razdoblju od travnja do listopada 2003. godine količina oborina u Našicama je iznosila oko 450 mm pri čemu je prinos kukuruza te sušne godine iznosio 5,75 t/ha. Autori zaključuju da je navodnjavanjem prinos povećan na 7,90 t/ha što predstavlja razliku od 2,15 t/ha. U istom razdoblju 2005. godine količina oborina je bila veća (od 600 do 650 mm) što je rezultiralo prinosom od 7,20 t/ha. Međutim, autori zaključuju da je i u hidrološki povoljnijoj godini također uočen pozitivan učinak navodnjavanja jer je ostvaren prinos od 8,78 t/ha što je povećanje od 1,58 t/ha.

Kovačević i sur. (2012.) istražili su povećanje prinosa kukuruza 2010. i 2011. godine promatranjem meteoroloških podataka u šest gradova (Osijek, Slavonski Brod, Bjelovar, Sisak, Zagreb i Varaždin). U prvoj analiziranoj godini prosječan prinos kukuruza iznosio je 7,0 t/ha zbog dovoljne količine oborina u razdoblju od travnja do rujna (prosjeak šest gradova) u količini od 710 mm ili 54 % iznad višegodišnjeg prosjeka. Temperatura zraka u istom razdoblju bila je 17,9 °C ili 1,0 °C veća. Druga analizirana godina bila je nepovoljna za uzgoj kukuruza sa 274 mm ili oko 40 % ispod višegodišnjeg prosjeka, dok je temperatura zraka bila 19,2 °C ili za 2,3 °C iznad prosjeka. Ukupna količina oborina i temperature zraka u istom razdoblju 2011. godine imale su za posljedicu manji prosječni prinos kukuruza od svega 5,6 t/ha.

Osim vremenskih prilika na prinos kukuruza značajno utječe i mineralna gnojidba. Jug i sur. (2018.) su ispitivali utjecaj različitih varijanti gnojidbe za tri kulture (pšenica, kukuruz i soja) na dva lokaliteta (Ćelije u Vukovarsko-srijemskoj županiji i Šljivoševci u Osječko-baranjskoj županiji). Na pokusnom lokalitetu Šljivoševci utvrđen je velik porast prinosa. Na

parceli bez gnojidbe dušikom prinos kukuruza je iznosio 6,57 t/ha, dok je na parceli sa 70 kg N po ha prinos kukuruza povećan za 2,38 t/ha. Najviši prinos kukuruza (10,6 t/ha) je ostvaren gnojidbom sa 170 kg N po ha. Autori također navode kako osim dušičnog gnojiva u navedenom pokusu stajski gnoj također pozitivno utječe na povećanje prinosa.

Vremenske prilike često imaju negativan utjecaj na prinos pšenice, a u kombinaciji s drugim čimbenicima njihov je utjecaj različit ovisno o fazama razvoja. Količine oborina tijekom zimskog perioda iznad 200 mm nisu pogodne za razvoj pšenice jer se biljka nalazi u fazi mirovanja i nema velike potrebe za vodom. Nadalje, veća izmjena toplih i hladnih dana te ekstremno vlažno i hladno vrijeme također nije pogodno. U takvim nepovoljnim uvjetima kvalitetna sjetva, ujednačena dubina sjetve kao i optimalan rok sijanja i plodno tlo imaju pozitivne učinke na razvoj pšenice. S druge strane, visoke temperature i suša mogu naštetiti pšenici pri cvatnji i formiranju zrna, a što je usjev bliže punoj zriobi, potrebe pšenice za vodom su manje (Kovačević i Rastija, 2014.).

Pepo i Kovačević (2011.) su ispitivali utjecaj vremenskih prilika na prinos pšenice u Osijeku (Hrvatska) i Debrecenu (Mađarska) tijekom dužeg vremenskog razdoblja. Vegetacijska godina 1990./1991. sa 449 mm oborina i prosječno 7,7 °C je imala za posljedicu prinose pšenice od 5,68 t/ha što autori smatraju dobrom godinom za postizanje visokih prinosa. S druge strane, zbog većih oborina u listopadu i studenom i manjih u vrijeme vlatanja i oplodnje pšenice, vegetacijska godina 2004./2005. je imala manje prosječne prinose od 4,31 t/ha što autori smatraju nešto lošijom godinom za razvoj pšenice.

Prema gnojidbenom pokusu u Šljivoševcima i Čelijama Jug i sur. (2018.) navode porast prinosa pšenice uslijed povećane količine dušičnih gnojiva. Prinos pšenice na lokalitetu Šljivoševci bez gnojidbe N iznosio je 3,8 t/ha. Gnojidbom stajskim gnojem pšenica je postigla prinos od 4,2 t/ha, a na pokusnoj parceli s najvećom količinom N (170 kg/ha) utvrđen je najveći prinos pšenice od 6,4 t/ha. Slične rezultate dobili su i drugi autori. Zebec i sur. (2009.) su analizirali utjecaj različitih načina obrade tla i gnojidbe dušikom na prinos pšenice. Konvencionalna obrada tla (oranje, tanjuranje, sjetva) je postigla prinos od 4,36 t/ha, reducirana (tanjuranje, sjetva) od 4,19 t/ha dok je no till obrada ima najmanji utjecaj na prinos pšenice (3,8 t/ha). U pogledu utjecaja mineralne gnojidbe, najniži prinos pšenice je utvrđen na kontrolnom tretmanu (3,3 t/ha) dok su tretmani s većim dozama N pozitivno utjecali na povećanje prinosa (pri 140 kg N po ha ostvaren je prinos od 4,73 t/ha).

3. MATERIJAL I METODE

3. 1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Lasić Franjo

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo (OPG) Lasić Franjo osnovano je 2001. godine sa sjedištem u Đakovu u ulici Marina Držića 27 (Osječko-baranjska županija). OPG se bavi samo ratarskom proizvodnjom na 65 ha oranica i trenutno broji dva zaposlena člana obitelji koji proizvode žitarice i uljarice, odnosno pšenicu, ječam, zob, kukuruz, soju i suncokret. Razlog uzgoja navedenih kultura je relativno dobra zarada i poštivanje plodoreda. Prije 10 godina obrt je proizvodio svinje za vlastite potrebe pa je proizvodnja tih kultura dobro došla za hranidbu stoke. OPG Lasić Franjo posjeduje svu potrebnu mehanizaciju koja se koristi u intenzivnoj proizvodnji (Slika 1.).



Slika 1. Dio poljoprivredne mehanizacije OPG-a (Izvor: OPG Lasić)

U tablici 1. i 2. prikazana je struktura sjetve kultura na oranicama tijekom dvije godine (2018. i 2019. godina). U prvoj analiziranoj godini ratarske kulture su se sijale na 62 ha dok je u narednoj godini ukupna površina iznosila 65 ha jer je OPG povećao površinu za 3 ha. Tijekom 2018. godine u strukturi sjetve najviše se sijala pšenica, zatim suncokret, kukuruz i soja (Tablica 1.). Struktura sjetve u 2019. godini (Tablica 2.) približna je prvoj tablici pri čemu je jedina veća razlika u tome da se usjev suncokreta smanjio za 8 ha i usjev ječma povećao na 7 ha te je 4 ha zemlje ostavljeno u ugaru.

Tablica 1. Struktura sjetve na oranicama OPG Franjo Lasić tijekom 2018. godine

| Usjev | Površina (ha) | Postotni udjel oranica |
|--------------|----------------------|-------------------------------|
| Pšenica | 20 | 32,2 |
| Kukuruz | 10 | 16,1 |
| Soja | 10 | 16,1 |
| Ječam | 3 | 4,8 |
| Zob | 1 | 1,6 |
| Suncokret | 18 | 29,3 |
| Ukupno | 62 | 100,0 |

Tablica 2. Struktura sjetve na oranicama OPG Franjo Lasić tijekom 2019. godine

| Usjev | Površina (ha) | Postotni udjel oranica |
|--------------|----------------------|-------------------------------|
| Pšenica | 21 | 32,3 |
| Kukuruz | 12 | 18,4 |
| Soja | 11 | 16,9 |
| Ječam | 7 | 10,7 |
| Suncokret | 10 | 15,3 |
| Ugar | 4 | 6,1 |
| Ukupno | 65 | 100 |

S obzirom da se OPG Lasić Franjo bavi isključivo ratarskom proizvodnjom, posjeduje svu poljoprivrednu mehanizaciju potrebnu za obavljanje agrotehničkih operacija (Tablica 3.). Gospodarstvo na raspolaganju ima tri traktora različite snage i jedan kombajn. Što se tiče mehanizacije za obradu tla tu su dva pluga, dva sjetvopremača i jedan valjak. Mehanizacija za sjetvu nadalje uključuje tri sijačice, od čega su dvije PSK sijačice za širokoredne kulture (kukuruz, suncokret) i jedna AMAZONE za uskoredne kulture (strne žitarice). Također gospodarstvo posjeduje prskalicu, rasipač i dvije prikolice. Nadalje, gospodarstvo planira kupnju nove mehanizacije, a to se odnosi na trobrazni plug okretač kako bi OPG-u olakšao sam posao osnove obrade tla.

Tablica 3. Mehanizacija i strojevi koji se koriste u proizvodnji na OPG-u Franjo Lasić

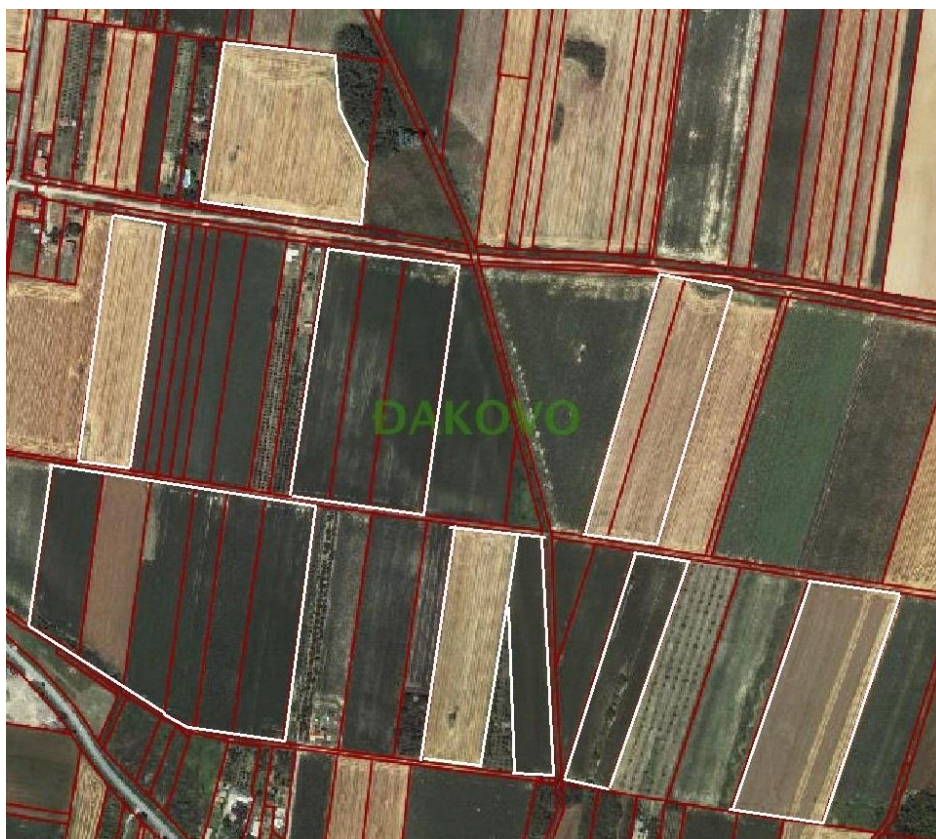
| Vrsta stroja | Marka i tip | Snaga/Zahvat | Radni zahvat | Ostalo |
|--------------|-----------------------|------------------------|---------------------|--------|
| Traktori | LS | 70 KS | | 1 kom |
| | Zetor Crystal | 160 KS | | 1 kom |
| | Rakovica | 65 KS | | 1 kom |
| Kombajn | Deutz – Fahr 35-80 | 160 KS Bunker – 3 t | | 1 kom |
| Heder | Žitni | | 4 m | 1 kom |
| | Kukuruzni Cappello | | 2,80 4 redova | 1 kom |
| Prskalica | Mio Standard | 600 lit | 12 m | 1 kom |
| Sijačice | Nodet - PSK | | 2,80 m | 1 kom |
| | OLT - PSK | | 3 m 6 redova | 1 kom |
| | Amazone | | 2,50 m 21 redova | 1 kom |

Tablica 4. Mehanizacija i strojevi koji se koriste u proizvodnji na OPG-u Franjo Lasić

| Vrsta stroja | Marka i tip | Snaga/Zahvat | Radni zahvat | Ostalo |
|---------------|---------------------------|----------------------|--------------|--------|
| Plugovi | Eberhardt - Ravnjak | 105 cm | Trobrazni | 1 kom |
| | IMT - Ravnjak | 70 cm | Dvobrazni | 1 kom |
| Tanjurača | OLT | 3 m | Lakša | 1 kom |
| | OLT - Tara | 3,5 m | Teška | 1 kom |
| Sjetvospremač | Sjetvospremač FEROCOOP | 4,2 m | Teška | 1 kom |
| | Sjetvospremač | 3 m | Lakša | 1 kom |
| Rasipač | Rauch COMET | Nosivost – 1 t | 12 m nošeni | 1 kom |
| Kultivator | OLT | Nosivost – 250 kg | 4 reda | 1 kom |
| Prikolice | ITAS | Nosivost – 13 t | | 1 kom |
| | Belje | Nosivost - 7 t | | 1 kom |

3. 2. Parcele korištene za uzgoj kukuruza i pšenice

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Lasić poput većine drugih proizvođača ima puno manjih parcela što predstavlja velik problem u proizvodnji jer je veći trošak goriva, veći gubitak vremena zbog odlaska s parcele na parcelu i općenito teža je organizacija rada. Najveća parcela koju OPG obrađuje je Varošine kod Đakova (5,5 ha), a najmanja Zverinjak kod Ivanovaca (0,57 ha). Tla na kojima se uzgaja kukuruz i pšenica su ilovaste teksture dok na određenom dijelu postoji tip tla crnica. Iako na parcelama OPG Lasić nisu obavljane kemijske analize tla s obzirom na to da većim djelom pripadaju kategoriji srednje teških tala s ilovastom teksturom, smatra se da su tla kisele do blago kisele reakcije (pH 4,5 – 6,5). Parcele uglavnom nemaju problema s viškom površinskih voda jer se većina parcela nalaze uz kanalsku mrežu koja odvodi višak vode.



Slika 2. Pregled čestica OPG-a Lasić Franjo (Izvor: <https://oss.uredjenazemlja.hr/public/cadServices.jsp?action=dkpViewerPublic>)

Tablica 5. Korištene parcele za uzgoj kukuruza u vegetacijskoj sezoni 2018. i 2019.

| Naziv parcele | Površina (ha) | Naziv parcele | Površina (ha) |
|----------------------|---------------|-------------------|---------------|
| 2018. | | 2019. | |
| Baginci - Ivanovci | 1,1 | Varošine - Đakovo | 1,2 |
| Baginci - Ivanovci | 2,5 | Varošine - Đakovo | 1,4 |
| Zverinjak - Ivanovci | 0,57 | Varošine - Đakovo | 4 |
| Zverinjak - Ivanovci | 0,63 | Varošine - Đakovo | 5,5 |
| Štrbinci - Đakovo | 1,05 | - | - |
| Štrbinci - Đakovo | 2 | - | - |
| Plandište - Budrovci | 2,1 | - | - |
| Ukupno | 10 | Ukupno | 12 |

Tablica 6. Korištene parcele za uzgoj pšenice u vegetacijskoj sezoni 2018. i 2019.

| Naziv parcele | Površina (ha) | Naziv parcele | Površina (ha) |
|-------------------|---------------|----------------------|---------------|
| 2018. | | 2019. | |
| Varošine - Đakovo | 4 | Vitika - Đakovo | 2,8 |
| Varošine - Đakovo | 5,5 | Vitika - Đakovo | 1,3 |
| Cerik - Đakovo | 2,5 | Varošine - Đakovo | 2, |
| Cerik - Đakovo | 1,2 | Varošine - Đakovo | 2,8 |
| Cerik - Đakovo | 1,5 | Varošine - Đakovo | 4,9 |
| Cerik - Đakovo | 1 | Štrbinci - Đakovo | 1,05 |
| Vitika - Đakovo | 4,2 | Štrbinci - Đakovo | 2 |
| - | - | Knija - Đakovo | 1,3 |
| - | - | Knija - Đakovo | 0,70 |
| - | - | Plandište - Budrovci | 2,1 |
| Ukupno | 20 | Ukupno | 21 |

3. 3. Analiza meteoroloških podataka

Tijekom izrade završnog rada korišteni su podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske s meteorološke postaje Đakovo. Korišteni su podaci mjesečnih količina oborina (mm) i srednjih mjesečnih temperatura zraka (°C) tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice 2017./2018. i 2018./2019 i kukuruza 2018. i 2019. godine kao i višegodišnji podaci (VGP) za razdoblje 1990. – 2019. godine zbog usporedbe ispitivanih godina.

4. REZULTATI I RASPRAVA

4. 1. Vremenske prilike tijekom 2017., 2018. i 2019. godine

Potrebe kukuruza za vodom su velike jer se radi o biljci koja stvara velik habitus. Kada je u fazi metličanja i svilanja te oplodnji i početku nalijevanja zrna kukuruz ima najveće potrebe za vodom. Kukuruz je kultura koja zahtjeva dosta topline, pogotovo tijekom rasta, a optimalne temperature za kukuruz su između 24 °C i 30 °C.

Godina 2018. je bila nešto teža za proizvodnju kukuruza zbog većih količina oborina u veljači i ožujku jer su tla bila prevlažna za dopunsku obradu i za predstjetveno dodavanje mineralnih gnojiva. S druge strane, problem nedostatka oborina se nastavio u travnju kada se sadio kukuruz i u svibnju kada ta kultura treba veće količine oborina zbog nicanja i rasta (Tablica 7.).

Tablica 7. Mjesečne količine oborina (mm) i srednje mjesečne temperature zraka (°C) te višegodišnji prosjek (1990.-2019.) na meteorološkoj postaji Đakovo u vegetaciji kukuruza

| Godina žetve | Mjesec vegetacije | | | | | | | Ukupno |
|-----------------|-------------------------------------------|---------|--------|--------|---------|-------|----------|----------------|
| | Travanj | Svibanj | Lipanj | Srpanj | Kolovoz | Rujan | Listopad | |
| | Oborine (mm) | | | | | | | Ukupno |
| 2018. | 19,9 | 24,1 | 138,1 | 74,4 | 30,2 | 56,6 | 17,2 | 360,5 |
| 2019. | 95,8 | 139,5 | 98,7 | 80,3 | 62,8 | 100,0 | 31,1 | 608,2 |
| | Srednje temperature zraka (°C) | | | | | | | Prosjek |
| 2018. | 17,0 | 20,3 | 21,5 | 22,7 | 24,2 | 18,1 | 14,2 | 19,7 |
| 2019. | 13,0 | 14,2 | 23,6 | 23,0 | 24,1 | 17,9 | 13,3 | 18,4 |
| | Višegodišnji prosjek (1990.-2019.) | | | | | | | |
| mm | 54,9 | 67,7 | 85,5 | 61,9 | 68,3 | 77,1 | 69,4 | 484,8 |
| °C | 12,4 | 17,4 | 20,7 | 22,5 | 22,1 | 16,8 | 11,8 | 17,7 |

Ukupna količina oborina tijekom vegetacijske godine 2018. je bila znatno manja u usporedbi s promatranim višegodišnjim prosjekom (VGP) 1990.-2019. Jedino odstupanje ili povećanje količine oborina u usporedbi s VGP se dogodilo u lipnju (za 52,6 mm) i srpnju (za 12,5 mm). U istom razdoblju prosječna temperatura zraka vegetacijske godine 2018. je bila viša za 2 °C u usporedbi s VGP-a (Tablica 7.).

Količina oborina u vegetacijskoj godini 2019. je bila puno veća u usporedbi s VGP-u uz određena odstupanja tijekom kolovoza i listopada. U istom razdoblju temperatura zraka je bila veća za samo 0,7 °C. Iako je količina oborina u travnju bila iznad prosjeka to se nije negativno odrazilo na sjetvu kukuruza i na početni porast.

Pšenica daje najveće prinose u područjima sa 650 – 750 mm oborina. Fenološke faze u kojima pšenica ima najveće potrebe za vodom su vlatanje, klasanje, cvatnja, oplodnja, forimiranje i nalijevanje zrna. Tijekom zime, pšenica može izdržati dosta niske temperature. Najotpornija je u fazi od tri lista do početka busanja, pa je stoga rok sjetve izuzetno važan jer prerano posijana pšenica se može do zime previše razviti i postati manje otporna (Kovačević i Rastija, 2014.).

U vegetacijskoj godini 2017./2018. količina oborina je bila malo veća od VGP-a, dok je prosječna temperatura zraka bila veća za 1 °C (Tablica 8.). Općenito, vremenski uvjeti tijekom sjetve 2017. godine su bili dobri zbog iznadprosječne količine oborina i povoljne temperature zraka u listopadu zbog čega je pšenica jednako ponikla. Pšenica je u zimu ušla u fazi busanja tako da se dobro pripremila za zimsko mirovanje. Siječanj je bio relativno topao bez puno snijega s prosjekom temperature 4,6 °C, a veljača je bila dosta hladnija za pšenicu s prosjekom temperature od 0,5 °C. U drugom dijelu veljače i u ožujku su količine oborina bile velike pa se zaštita pšenice od bolesti i korova te prihrana nije mogla pravovremeno obaviti. U fazi vlatanja i cvatnje odnosno tijekom travnja i svibnja palo je dosta manja količina oborina uz istovremeno više prosječne temperature zraka što ne ide u prilog dobrom razvoju pšenice. U lipnju je oborina bilo dosta, ali se žetva pšenice ipak mogla obaviti u otprilike uobičajenom terminu.

Za razliku od prethodne, vegetacijsku godinu 2018./2019. karakterizira manja količina oborina i nešto manja prosječna temperatura zraka (0,3 °C). Slična usporedba se može vidjeti i s promatranim višegodišnjim prosjekom. Količina oborina 2018./2019. je bila za 27,1 mm manja, a temperatura zraka za 0,7 °C veća u usporedbi s VGP. Međutim, treba naglasiti kako je najveća količina oborina pala tijekom travnja, svibnja i lipnja kada pšenica ima najveće potreba za vodom što u konačnici rezultira boljim prinosom.

Tablica 8. Mjesečne količine oborina (mm) i srednje mjesečne temperature zraka (°C) te višegodišnji prosjek (1990.-2019.) na meteorološkoj postaji Đakovo u vegetaciji pšenice

| Godina/ Mjesec | X. | XI. | XII. | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | Ukupno Prosjek |
|-------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|-------------------|
| | Oborine (mm) | | | | | | | | | | |
| 2017./2018. | 81,6 | 30,5 | 54,9 | 72,3 | 95,5 | 77,8 | 19,9 | 24,1 | 138,1 | 74,4 | 669,1 |
| 2018./2019. | 17,2 | 35,0 | 33,3 | 50,3 | 23,2 | 16,5 | 95,8 | 139,5 | 98,7 | 80,3 | 589,8 |
| VGP | 69,4 | 64,3 | 60,6 | 53,6 | 49,2 | 49,8 | 54,9 | 67,7 | 85,5 | 61,9 | 616,9 |
| | Temperature (°C) | | | | | | | | | | |
| 2017./2018. | 12,2 | 6,6 | 3,8 | 4,6 | 0,5 | 4,7 | 17,0 | 20,6 | 21,5 | 22,7 | 11,4 |
| 2018./2019. | 14,2 | 7,1 | 1,7 | 0,6 | 4,4 | 9,6 | 13,0 | 14,2 | 23,6 | 23,0 | 11,1 |
| VGP | 11,8 | 6,7 | 1,5 | 0,8 | 2,6 | 7,1 | 12,4 | 17,4 | 20,7 | 22,5 | 10,4 |

4. 2. Agrotehnika kukuruza na OPG Lasić Franjo

4. 2. 1. Obrada tla

Obradom se tlo okreće, pri čemu se zaoravaju biljni ostaci, stajski i mineralni gnoj. Miješanjem tla ravnomjerno se pomiješaju hranjivi sastojci u njemu i vlaga po cijeloj dubini obrade pa se korijenje slobodno razvija po dubini i u stranu (Brčić, 1987.).

Osnovna obrada tla za sadnju kukuruza 2018. godine počela je u jesen (10. 11.) 2017. godine oranjem plugom na dubinu od 30 - 35 cm. Zbog povoljne vlažnosti tlo je bilo vrlo rahlo i povoljno za oranje. Predkultura za proizvodnju kukuruza 2018. bila je soja, tako da se oranje provodilo bez ikakvih problema jer su bili usitnjeni ostaci soje za vrijeme žetve.

Za potrebe ove operacije korišten je traktor Zetor Crystal i trobrazni plug Eberhardt ravnjak (zahvat 105 cm). Na slici 3. je prikazan pokusni plug okretač s tri brazde i crtalom. Plug nije vlasništvo OPG-a već je posuđen u svrhu testiranja pluga i traktorske snage prije nabave novog pluga okretača.

U proizvodnji kukuruza 2019. godine predkultura je bila uglavnom pšenica. Nakon žetve kulture obavljalo se tzv. prašenje strništa radi uništavanja korova i lakšeg zimskog oranja koje je bilo izvršeno u 11. mjesecu 2018. godine. Prašenje strništa izvedeno je s teškom tanjuračom – tara (Tablica 4.).



Slika 3. Osnovna obrada tla (Izvor: OPG Lasić)

Dopunska obrada je dodatna obrada na već izoranom ili na drugi način obrađenom tlu. Njome se priprema tlo za određenu kulturu, a obično se sastoji od usitnjavanja površinskog sloja tla, ravnjanja i prema potrebi valjanja (Brčić, 1987.). U proljeće, kada vrijeme dozvoli, obavlja se dopunska obrada tla radi isušivanja vlage, zatvara se zimska brazda i priprema se tlo za sjetvu. Dopunska obrada izvodi se tanjuračom i sjetvospremačem. Tanjuračom se zatvara zimska brazda, a sjetvospremačem se priprema tlo za sjetvu na dubinu od 5 cm (Slika 4.). Isključivo zbog oborina, zatvaranje zimske brazde odrađeno je krajem ožujka 2018. godine, a zatim u travnju neposredno pred gnojidbu pripremalo se tlo za sjetvu. Zatvaranje zimske brazde tijekom 2019. uspelo se odraditi u veljači, a početkom ožujka je obavljena priprema tla za sjetvu pomoću sjetvospremača.



Slika 4. Predsjetvena priprema tla (Izvor: OPG Lasić)

4. 2. 2. Gnojidba

Zbog čestih oborina tijekom početka godine predsjetvena gnojidba se obavila 10. 4. 2018. (Slika 5.). Unosilo se dušično mineralno gnojivo urea (46 % N) u količini od 180 kg po ha. Priprema tla za gnojidbu se vršilo sjetvospremačem te nakon predsjetvene gnojidbe se još jednom prolazi sjetvospremačem na 5 cm dubine radi boljeg unosa i djelovanja dušika u zemlji. Gnojidba je obavljena s nošenim rasipačem nosivosti 1 t i zahvata 12 m. Zajedno sa sjetvom kukuruza, vršila se mineralna gnojidba (PK Zorka = 0 % N, 20 % P, 30 % K) s 250 kg/ha da bi tlo bilo bogato fosforom i kalijem. S obzirom da se dušik unosio u tlo pred sjetvu nije bilo potrebno dodatno gnojiti za vrijeme sjetve da ne bi bila pretjerana količina dušika što može imati negativne posljedice.

Predsjetvena gnojidba 2019. godine započela je u ožujku što omogućuje i raniju sjetvu. Korišteno je dušično mineralno gnojivo ureja s malo većom količinom (200 kg/ha) u usporedbi s prethodnoj gnojidbi. Tijekom sjetve dodano je mineralno gnojivo istog proizvođača kao i prethodne godine, ali u nešto manjoj količini (220 kg/ha).



Slika 5. Predsjetvena gnojidba kukuruza (Izvor: OPG Lasić)

4. 2. 3. Sjetva

Sjetva kukuruza u 2018. godini započela je 15. travnja i trajala je 5 dana. Kukuruz se sijao na dubinu od 5 cm, razmak zrna u redu je iznosio 22,5 cm, a između redova je bio 70 cm. Planirani sklop sjemena kukuruza je bio 62000 biljaka po ha. Sjetva kukuruza obavljala se s pneumatskom sijačicom koja je radila pravilno bez velikih kvarova i nije bilo problema s preskakanjem zrna u redu. U toj godini tlo je bilo povoljno i sjetva se mogla obavljati bez teškoća. Zahvaljujući sjetvospremaču tlo je bilo izvrsno pripremljeno za sjetvu, usitnjeno i rahlo te nije bilo problema s postizanjem planirane dubine sjetve. Tijekom 2018. godine korišteni su hibridi Pioneer P9911 i Dekalb DKC5182.

Hibrid kukuruza P9911 (FAO 480) pripada podvrsti zubana. Smatra se da je to hibrid s visokim potencijalom rodosti u svim uvjetima uzgoja te jako dobro podnosi sušu. Zrno je u tipu tvrdog zubana odlične kvalitete. Stabljika tog hibrida odlična je za upotrebu kvalitetne silaže. Optimalni sklop je 65000 – 70000 biljaka/ha (www.pioneer.com/web/site/croatia).

Hibrid Dekalb DKC5182 (FAO 450) je hibrid s visokom razinom prilagodljivosti i tolerantnosti na uvjete okoline. Ima odličnu kvalitetu zrna, a namijenjen je za vrhunske

prinose. U godinama gdje su dobri vremenski uvjeti i uz dobru agrotehniku taj hibrid daje najbolje prinose. Optimalni sklop je 74000 – 83000 biljaka/ha (<https://www.dekalb.hr/>).

U 2019. godini, sjetva kukuruza provodila se od 6. do 11. travnja. Tlo je bilo optimalne vlage i pripremalo se isto s sjetvospremačem. U ovoj vegetacijskog godini količina sjemena je bila ista. Korišteni su hibridi Pioneer P9911, OSSK 596 (FAO 590) i Drava 404 (FAO 400).



Slika 6. Sjetva kukuruza (Izvor: OPG Lasić)

Hibrid OSSK 596 (FAO 590) pripada sjemenskoj kući Poljoprivredni institut Osijek. Kukuruz je visoko tolerantan na bolesti i štetnike. Klip je velik i krupan s 14 – 16 redi zrna, a stabljika je visoka i lisnata koja daje visoku kvalitetu u proizvodnji silaže. Optimalni sklop je 59000 biljaka/ha (<https://www.poljinos.hr/>).

Hibrid Drava 404 (FAO 400) pripada istoj sjemenskoj kući kao i prethodni. Prema navodima kataloga to je odličan kukuruz visokih prinosa, dobrih karakteristika koji brzo otpušta vlagu iz zrna. Visoko je tolerantan na uzgoj u uvjetima niske opskrbljenosti tla hranjiva i vodom. Razvija klip sa 16 – 18 redi dubokog zrna u tipu pravog zubana. Stabljika je čvrsta, visoka i otporna na polijeganje. Optimalni sklop je 75000 biljaka/ha (<https://www.poljinos.hr/>).

4. 2. 4. Zaštita

S obzirom da je kukuruz širokoredna kultura zaštita usjeva prvenstveno protiv korova ima velik značaj. Prva primjena herbicida u zaštiti usjeva u proizvodnji kukuruza 2018. godine počela je 9. svibnja pri čemu se koristila prskalica sa 600 litara koju nosi traktor LS. Za zaštitu kukuruza protiv korova koristilo se sredstvo odnosno herbicid Nicosh (1 l/ha) za uskolisne jednogodišnje i višegodišnje korove. Istovremeno za širokolisne korove upotrebljavao se herbicid Cambio (2 l/ha). Zbog smanjenja troškova prohoda prskalicom za suzbijanje uskolisnih i širokolisnih korova dodaje se Nicosh + Cambio (1 l + 2 l po ha) s dodatkom okvašivača Trend (1 dl/ha) uz 300 litara vode po ha. Razlog dodatka okvašivača je zbog boljeg usvajanja herbicida na ciljane korove koje uništavamo u kukuruza. Tretiranje se obavljalo kada je kukuruz razvio 5 – 6 listova i kada su korovi ponikli. U vegetacijskoj godini 2018. bilo je dovoljno samo jedno tretiranje. Iste godine zbog plodoreda nije bilo potrebno tretirati kukuruz protiv bolesti i štetnika što ukazuje na značaj primjene i poštivanja plodoreda u proizvodnji kukuruza.

Zaštita kukuruza u vegetacijskoj godini 2019. započela je 11. svibanja. S obzirom na odličan uspjeh prethodne godine tretiralo se istim herbicidima Nicosh + Cambio s okvašivačem Trend u jednakim količinama. Na oranicama OPG-a gdje se uzgaja kukuruz najzastupljeniji korovi su ambrozija (*Ambrosia artemisifolia*), loboda (*Chenopodium album*), čičak (*Xanthium strumarium*), osjak (*Cirsium arvense*) i zeleni muhar (*Setaria viridis*).

4. 2. 5. Međuredna kultivacija

Međuredna kultivacija 2018. godine je započela otprilike 3 tjedna nakon zaštite kukuruza. Kukuruz se kultivirao radi uništavanja preostalih korova, rahljena tla i obavljanja prihrane s KAN-om (27% N). međuredna kultivacija na OPG-u se obavila u dva navrata. Prvim prohodom se obavilo kultiviranje uz aplikaciju KAN-a u količini 200 kg/ha, a otprilike 2 tjedna nakon prve kultivacije kukuruza obavljen je drugi prohod s ogrtanjem zbog čuvanja vlage u tlu i boljem ukorjenjivanju same kulture. Tada je kultivator na sebi imao dodatne limove kako bi izvršio tu radnju ogrtanja redova kukuruza bez oštećenja biljke. Prilikom druge kultivacije gnojilo se istim mineralnim gnojivom u količini sa 70 kg/ha.

Međuredna kultivacija kukuruza u 2019. godini započela je 2 tjedna nakon zaštite same kulture. Pošto je u toj godini u svibnju bila pretjerana količina oborina (Tablica 7.), obavljena je samo jedna kultivacija pri čemu je dodano 250 kg/ha KAN-a.

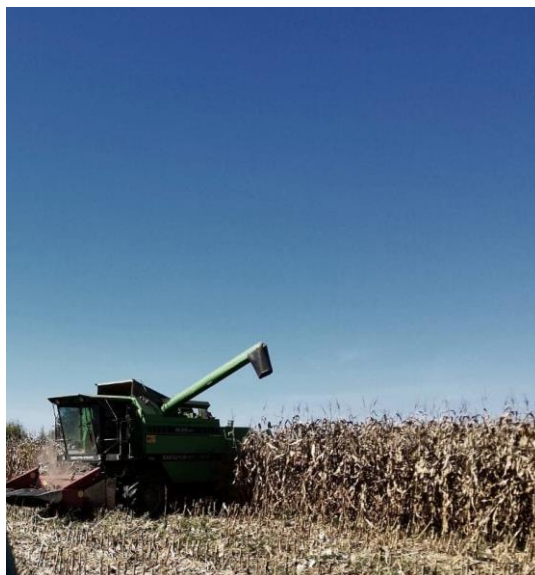


Slika 7. Kultiviranje kukuruza (Izvor: OPG Lasić)

4. 2. 6. Žetva

Žetva kukuruza u 2018. godini krenula je početkom listopada kada su vlage zrna bile između 14 – 16%. Te godine je bila sušna jesen pa nije bilo problema s berbom i izvlačenjem kukuruza s parcele. Za žetvu kukuruza je korišten kombajn Deutz Fahr 35 80 s priključenim hederom za kukuruz Cappello s 4 reda koji na sebi ima dodatke rotofreze za usitnjavanje biljnih ostataka.

U 2019. godini žetva je krenula 1. listopada kada se vlaga zrna kretala između 15 – 17%. Uz kombajn, za operaciju žetve korištena su dva traktora i dvije prikolice (Tablica 3. i 4.) što ukupno znači da je sudjelovalo tri osobe. Sav urod se vozio na dvije lokacije, odnosno u tvrtku Agronom d. d. u Budrovcima i Žito d. o. o. skladište Đakovo. Zbog učestale pripreme i održavanja kombajna, u obje godine nije bilo problema u žetvi.



Slika 8. Žetva kukuruza (Izvor: OPG Lasić)

4. 3. Agrotehnika pšenice na OPG Lasić Franjo

4. 3. 1. Obrada tla

U proizvodnji pšenice 2018. godine predkulture su bile suncokret i soja. Nakon skidanja tih predkultura gospodarstvo Lasić kreće u osnovnu obradu tla. Obrada tla 2018. je počela početkom listopada. Tlo je bilo pogodno za oranje, a radi boljeg zaoravanja biljnih ostataka suncokreta i soje, oralo se na dubinu od 25 cm s plugom Eberhardtom koji vuče traktor Zetor Crystal. Odmah nakon oranja obavila se dopunska obrada tla. Prvo se tanjuralo u dva prohoda na dubinu 7 do 8 cm, a zatim se radila predsjetvena priprema tla sa sjetvospremačem na dubinu od 6 cm. Sjetvospremač je kombinirani uređaj (Slika 9.) sastavljen od više dijelova i njegova je uloga da na što najbolji način pripremi posteljicu za sjetvu.

Predkulture u proizvodnji pšenice 2019. godine su bile kukuruz i soja. Obrada tla je počela odmah nakon žetve. Biljni ostaci kukuruza i soje su zaorani na 25 cm dubine, zatim su se njive tanjurale i pripremale za sjetvu s istim poljoprivrednim strojevima.



Slika 9. Sjetvospremač Ferocoop (Izvor: OPG Lasić)

4. 3. 2. Gnojidba

Aplikacija mineralnog gnojiva u proizvodnji pšenice 2018. godine radila se između dva prohoda tanjuranja, ali nakon zatvaranja brazde. Upotrebljavalo se dvije vrste mineralnog gnojiva, urea i PK uz dodatak sumpora. Količina ureje je bila 150 kg/ha, a količina miješanog

gnojiva PK je bila 250 kg/ha. Prvo se dodavalo tzv. miješano gnojivo PK, a zatim ureja. Nakon gnojidbe obavio se drugi prohod tanjuranja, a zatim usitnjavanje tla sjetvospremačem. Vrijeme prve prihrane pšenice (Slika 10.) je bilo malo kasnije nego uobičajeno zbog velikih količina oborina u veljači i ožujku pa je prihrana počela krajem ožujka s KAN-om u količini 200 kg/ha. Zbog kašnjenja prve prihrane, druga prihrana pšenica obavljala se početkom svibnja pred klasanje kulture sa 100 kg/ha (KAN).

U listopadu 2018. godine obavljena je predsjetvena gnojidba za pšenicu uroda 2019. godine. Aplikacija gnojiva pred sjetvu pšenice je bila identična prošlogodišnjoj gnojidbi. Koristila su se ista gnojiva s istom količinom po ha. Prva prihrana je počela u veljači 2019. godine kada je pšenica u fazi busanja, a koristilo se gnojivo KAN u količini 160 kg/ha. Druga prihrana radila se u ožujku pred vlatanje pšenice uz primjenu istog dušičnog gnojiva u količini 150 kg/ha.



Slika 10. Prva prihrana pšenice (Izvor: OPG Lasić)

4. 3. 3. Sjetva

Poslije dobre obrade tla i pravilne gnojidbe sjetva pšenice na OPG-u je obavljena 18. 10. 2017. godine. Sjetva se izvodila sijačicom Amazone (Slika 11.) zahvata 2,5 m i 21 reda, a sijane su sorte Bc instituta Zagreb (Anica) i Poljoprivrednog instituta Osijek (Kraljica) u količini 320 kg/ha odnosno 310 kg/ha. Sjetva je obavljena na razmak između redova od 12,5 cm i dubinu od 3 cm kako bi došlo do dobrog i ujednačenog nicanja same kulture.

Sjetva iduće godine također je krenula u listopadu nakon obavljene obrade tla i mineralne gnojidbe. Pšenica se sijala tijekom 5 dana počevši od 16. listopada 2018. Količina sjemena po ha je bila malo veća za razliku od prethodne vegetacijske godine kako se ne bi smanjio sklop u slučaju hladnog i vlažnog zimskog razdoblje. Upotrebljavale su se 4 sorte pšenice i to Anica, Kraljica, Falado i Bologna u količini sjemena za sjetvu 330 kg/ha, 320 kg/ha, 220 kg/ha i Bologna 200 kg/ha.



Slika 11. Sijačica Amazone (Izvor: OPG Lasić)

Sorta Anica je proizvedena na Bc institutu u Zagrebu. To je ozima pšenica visine 75 – 80 cm s hektolitarskom masom od 80 do 84 kg/hl i sadržajem proteina od 12,6 – 14,2%. Tip klasa je bijela golica. Ova sorta je otporna na polijeganje i preporučena norma sjetve je 650 – 700 klijavih zrna/m² odnosno količina sjemena u sjetvi iznosi 280 – 300 kg/ha (<https://bc-institut.hr/>).

Kraljica je visokorodna sorta vrlo dobre kvalitete i trenutno najraširenija sorta u proizvodnji RH. Stabljika je vrlo dobre tolerantnosti na polijeganje i njena visina je 75 cm. Hektolitarska masa je oko 81 kg/hl, a sadržaj bjelančevina je 14,4%. Genetski potencijal rodosti može postići veći od 11 t/ha. Preporučena norma sjetve je 500 – 650 klijavih zrna/m² (<https://www.poljinos.hr/>).

Falado je sorta u vlasništvu Švicarske tvrtke Syngenta. To je krušna sorta, srednje visine i otporna na polijeganje. Daje visoke prinose u različitim uzgojnim područjima, a ima dobar sadržaj proteina. Otporna je na bolesti i ima odličan početni porast. Norma sjetve je 220 – 240 kg/ha uz prosječan prinos oko 8,5 t/ha (<https://www.syngenta.hr/>).

Bologna je sorta pšenica iste sjemenske kuće. Ima vrlo dobre karakteristike te pripada u kategoriju poboljšivača. Rano dozrijeva i njena otpornost na polijeganje je znatno visoka. Stabljika je visine 70 – 80 cm. Može se sijati na svim tipovima tala, uključujući i laka propusna tla. Norma sjetve preporučuje se od 200 do 220 kg/ha (<https://www.syngenta.hr/>).

4. 3. 4. Zaštita

Za razliku od proizvodnje kukuruza zaštita pšenice je nešto kompleksnija jer ju napada velik broj uzročnika bolesti i štetnika. Tijekom 2017./2018. godine izvodila se u tri tretiranja. Prva zaštita pšenice radila se u proljeće protiv korova, a koristio se herbicid Alister Grande (0,9 l/ha) s utroškom vode 300 l/ha. Alister Grande je herbicid za suzbijanje uskolisnih korova u koje ubrajamo slakoperku (*Apera spica – venti*) i ljuljeve (*Lolium*) kao i za neke širokolisne korove. Najčešći širokolisni korovi koji se javljaju na parcelama OPG-a u proizvodnji pšenice su kamilica (*Matricaria*) i portulak (*Portucala oleracea*). Druga zaštita se obavljala krajem travnja protiv bolesti. Upotrebljavao se fungicid Deutt Ultra (0,5 l/ha) s istom količinom utroška vode. Zaštita se morala obavezno obavljat kako pšenica ne bi bila zaražena hifama parazitskih gljiva i drugih štetnih organizama. Zatim se radila treća zaštita isto protiv bolesti uz folijarnu gnojdbu (Profert Mara, 4 kg/ha). Prskalo se polovicom svibnja prije cvatnje pšenice s Amistaronom (0,5 l/ha). Folijarna gnojdba je gnojdba u tekućem stanju koje se usvaja preko lista kulture, a tom gnojdbom se dodatno prihranjuje biljka.

Tijekom vegetacije 2018./2019. prva zaštita je obavljena 13. ožujka 2019. prskanjem protiv korova s herbicidom Alister New (0,9 l/ha). U poljoprivrednoj proizvodnji zaštititi usjeva treba pristupiti ozbiljno jer postoje opasnosti po zdravlje ljudi i okoliša. Npr. u slučaju da se za vrijeme primjene podigne jači vjetar škropivo (mješavina pesticida i vode) s lakoćom prijelazi na druge površine gdje može izazvati nepoželjnu posljedice. Stoga se mora povećati oprez u odabiru pravog trenutka za taj važan agrotehnički proces. Zadnja zaštita radila se protiv bolesti uz dodatak folijarne gnojdbu (4 kg/ha). Tretiralo se početkom svibnja u početku klasanja pšenice s fungicidom Duett Ultra u količini 0,5 l/ha (Slika 12.).



Slika 12. Tretiranje pšenice protiv bolesti (Izvor: OPG Lasić)

4. 3. 5. Žetva

Prije same žetve pšenice potrebno je pristupiti pregledu i pripremi kombajna kako bi se moguće negativne posljedice svele na najmanju moguću mjeru. Najveću pažnju treba posvetiti pregledu ležajeva da ne bi došlo do puknuća samog ležaja što vodi velikim kvarovima kombajna usred žetve. Zatim se obavlja izmjena korpe, odnosno skida se kukuruzna i stavlja žitna korpa.

S obzirom da je u lipnju 2018. bilo dosta kiše žetva pšenica je krenula kasnije nego uobičajeno. Kombajn Deutz fahr 35 80 koji na sebi ima spojen žitni heder (4.20 m) spremno je obavio sam proces. Prosječna vlaga zrna je iznosila 11 – 12%, a sadržaj proteina je bio između 12,8 i 13,5%. Hektolitarska masa zrna je iznosila 81 – 82 kg/hl. Prema tom iznosu proteina, pšenica te vegetacijske godine pripada u II. klasu.

Nakon vršidbe ječma u 2019. godini, sredinom lipnja, krenula je žetva pšenica (Slika 13.). Vlaga zrna u toj godini iznosila je oko 11 %. S obzirom da je pšenica zasijana na različitim parcelama sadržaj proteina zrna nije svagdje isti i kretao se od 11% do čak 14%, a hektolitarska masa zrna je bila u iznosu od 79 – 82 kg/hl. U konačnici 2018./2019. proizvodne godine, pšenica se svrstala u dvije klase (I. klasa i II. klasa).



Slika 13. Žetva pšenice (Izvor: OPG Lasić)

4. 4. Ostvareni prinosi na OPG-u

Prosječni prinos kukuruza u 2018. godini iznosio je oko 11,5 t/ha dok je u 2019. bio oko 12,6 t/ha (Tablica 9.). Iako OPG provodi vrlo sličnu agrotehniku kukuruza razlike u prinosima su vjerojatno uslijed različitih vremenskih prilika u promatranim godinama. Ukupna količina oborina tijekom 2018. je iznosila 360 mm dok je u 2019. palo ukupno 608 mm. Ovakva različita količina oborina se odrazila i na ostvarene prinose. Iako je 2018. palo značajno manje oborina treba naglasiti kako je raspored bio relativno povoljan jer je u lipnju i srpnju količina oborina bila iznad promatranog prosjeka. Istovremeno prosječne temperature zraka su bile više u 2018. godini (Tablica 7.).

Prinos pšenice u 2018. godini je bio zadovoljavajući s 7,2 t/ha (Tablica 10.) što je bilo idealno jer je to bila jedna od težih vegetacijskih godina za proizvodnju pšenice dok je u 2019. bio 7,3 t/ha (Tablica 10.). U slučaju proizvodnje ozime pšenice nije bilo odstupanja prinosa između dvije promatrane godine iako su količine oborina i prosječne temperature zraka bile različite.

Tablica 9. Prinosi suhog zrna kukuruza 2018. i 2019. godine na oranicama OPG Lasić Franjo

| Naziv parcele | Veličina parcele (ha) | Prinos kukuruza (t/ha) | Ukupno (t) |
|----------------------|-----------------------|------------------------|------------|
| | 2018. | | |
| Baginci - Ivanovci | 1,10 | 11,0 | 12,1 |
| Baginci - Ivanovci | 2,50 | 11,2 | 28,0 |
| Zverinjak - Ivanovci | 0,57 | 11,0 | 6,2 |
| Zverinjak - Ivanovci | 0,63 | 11,2 | 7,0 |
| Štrbinci - Đakovo | 1,05 | 11,0 | 11,5 |
| Štrbinci - Đakovo | 2,00 | 11,0 | 22,0 |
| Plandište - Budrovci | 2,10 | 11,0 | 23,1 |
| Ukupno | 10,0 | 11,05 | 109,9 |
| | 2019. | | |
| Varošine - Đakovo | 1,2 | 12,5 | 15,0 |
| Varošine - Đakovo | 1,4 | 13,1 | 18,3 |
| Varošine - Đakovo | 4,0 | 13,0 | 52,0 |
| Varošine - Đakovo | 5,5 | 11,9 | 65,4 |
| Ukupno | 12,1 | 12,6 | 150,7 |

Tablica 10. Prinosi pšenice 2018. i 2019. godine na oranicama OPG Lasić Franjo

| Naziv parcele | Veličina parcele (ha) | Prinos pšenice (t/ha) | Ukupno (t) |
|----------------------|--------------------------|--------------------------|------------|
| 2017./2018. | | | |
| Varošine - Đakovo | 4,0 | 7,2 | 28,8 |
| Varošine - Đakovo | 5,5 | 7,3 | 40,1 |
| Cerik - Đakovo | 2,5 | 7,3 | 18,2 |
| Cerik - Đakovo | 1,2 | 6,9 | 8,2 |
| Cerik - Đakovo | 1,5 | 7,5 | 11,2 |
| Cerik - Đakovo | 1,0 | 7,4 | 7,4 |
| Vitika - Đakovo | 4,2 | 7,2 | 30,2 |
| Ukupno | 19,9 | 7,2 | 144,1 |
| 2018./2019. | | | |
| Vitika - Đakovo | 2,8 | 7,5 | 21,0 |
| Vitika - Đakovo | 1,3 | 7,8 | 10,1 |
| Varošine - Đakovo | 2,0 | 7,0 | 14,0 |
| Varošine - Đakovo | 2,8 | 7,5 | 21,0 |
| Varošine - Đakovo | 4,9 | 6,8 | 33,3 |
| Štrbinci - Đakovo | 1,1 | 7,6 | 8,0 |
| Štrbinci - Đakovo | 2,0 | 7,6 | 15,2 |
| Knija - Đakovo | 1,3 | 7,3 | 9,5 |
| Knija - Đakovo | 0,7 | 6,8 | 4,7 |
| Plandište - Budrovci | 2,1 | 7,5 | 15,7 |
| Ukupno | 21,0 | 7,3 | 152,4 |

5. ZAKLJUČAK

Sa stajališta vremenskih prilika vegetacijska godina 2018. nije bila najpogodnija za proizvodnju kukuruza jer je tijekom vegetacije pala manja količina oborina uz istovremeno veće temperature zraka. Međutim, dobra kvaliteta zrna tj. sjetva hibrida, česta i pravilna gnojidba, zaštita kukuruza od korova i poštivanje plodoreda pokazali su se važnim u postizanju visokih prinosa od oko 11 t/ha. Iako je tijekom razdoblja siječanj-ožujak pala veća količina oborina i dopunska obrada tla i predsjetvena gnojidba započela je malo kasnije zbog vlažnosti tla sjetva kukuruza se obavila u optimalnom roku.

Vegetacijska godina 2019. je bila relativno povoljna za uzgoj kukuruza jer je u toj godini ostvaren prosječan prinos od 12,6 t/ha. Osim odgovarajuće agrotehnike kukuruza su pogodovale i vremenske prilike. Tijekom vegetacije kukuruza ukupna količina oborina je bila viša od prosjeka uz nešto povoljnije temperature zraka u usporedbi s prethodnom godinom.

S obzirom da vegetacija pšenice traje dosta dugo i sam usjev je pod dužim i većim utjecajem vremenskih prilika. Generalno, obje vegetacijske godine su bile relativno povoljne jer razlike u količini oborina nisu bile drastične dok su prosječne temperature zraka bile vrlo slične. Određena odstupanja su se dogodila uslijed rasporeda oborina i temperatura zraka. Međutim, poštivanjem svih agrotehničkih mjera koje OPG provodi razlike u prinosu između godina su bile minimalne. Tako je prosječan prinos u vegetaciji 2017./2018. iznosio 7,2 t/ha, a u 2018./2019. 7,3 t/ha.

6. POPIS LITERATURE

1. BC Institut Zagreb: Katalog proizvoda, <https://bc-institut.hr/> (datum pristupa 28. 5. 2020.).
2. Brčić, J. (1987.): Mehanizacija u biljnoj proizvodnji, Školska knjiga, Zagreb
3. Dekalb: Katalog proizvoda, <https://www.dekalb.hr/> (datum pristupa 26. 5. 2020.).
4. Državni hidrometeorološki zavod: Meteorološki podaci, Klimatološko meteorološki sektor, Državna hidrometeorološka stanica Đakovo, Zagreb, <https://meteo.hr/> (datum pristupa 24. 5. 2020.).
5. DuPont Pioneer: Katalog proizvoda, <https://www.pioneer.com/web/site/croatia/> (datum pristupa 26. 5. 2020.).
6. Food and Agriculture Organization of the United Nations (2020.): FAOSTAT data base, <http://www.fao.org/faostat/en/#home> (datum pristupa 15. 7. 2020.).
7. Jug, I., Đurđević, B., Vukadinović, V., Jug, D., Brozović, B. (2018.): Optimizacija gnojidbe usjeva dušikom u održivoj poljoprivrednoj proizvodnji, Glasnik Zaštite Bilja, 41 (3): 28-39.
8. Jurišić, M. (2015.): AgBase – Priručnik za uzgoj bilja – 1. Tehnologija (Agrotehnika) važnijih ratarskih kultura, http://www.bilje.hr/POLJOPRIVREDA/AgBase_1/ (datum pristupa 4. 6. 2020.).
9. Jurišić, M., Petrić, M., Dadić, M. (1991.): Utjecaj navodnjavanja na prinos zrna kukuruza u istočnoj Slavoniji, Agronomski glasnik : Glasilo Hrvatskog agronomskog društva, 53(1-2): 27-42.
10. Kovačević, V., Rastija, M. (2014.): Žitarice, sveučilišni udžbenik, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
11. Kovačević, V., Rastija, M., Brkić, J., Iljkić, D. (2012.): Utjecaj specifičnosti vremenskih prilika u Hrvatskoj 2010. i 2011. na prinos kukuruza, Agrozanje, 14 (2): 199-207.
12. Pepo, P., Kovačević, V. (2011.): Regional analysis of winter wheat yields under different ecologicakl conditions in Hungary and Croatia. Acta Agronomica Hungarica, 59 (1): 23–33.
13. Poljoprivredni institut Osijek: Katalog proizvoda, <https://www.poljinos.hr/> (datum pristupa 28. 5. 2020.).
14. Syngenta: Katalog proizvoda, <https://www.syngenta.hr/> (datum pristupa 28. 5. 2020.).

15. Šimunić, I., Husnjak, S., Tomić, F., (2007.): Utjecaj suše na smanjenje prinosa poljoprivrednih kultura, *Agronomski glasnik : Glasilo Hrvatskog agronomskog društva*, 69 (5): 343-354.
16. Zebec, V., Lončarić, Z., Zimmer, R., Jug, D., Kufner, M., Radaković, U. (2009.): Utjecaj gnojidbe dušikom i obrade tla na prinos pšenice, *Proceedings of the 45th Croatian and 5th International Symposium of Agriculture*. Marić, S., Lončarić, Z. (ur.), Osijek, Poljoprivredni fakultet, 955-959.