

Tehnologija proizvodnje kukuruza (*Zea mays* L.) na OPG- u "Fuček Aleksandra"

Fuček, Magdalena

Master's thesis / Diplomski rad

2023

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:151:502761>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-19**



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

Magdalena Fuček

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE KUKURUZA (*Zea mays L.*)

NA OPG-u "FUČEK ALEKSANDRA"

Diplomski rad

Osijek, 2023

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Magdalena Fuček

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE KUKURUZA (*Zea mays L.*)

NA OPG-u "FUČEK ALEKSANDRA"

Diplomski rad

Osijek, 2023

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Magdalena Fuček

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE KUKURUZA (*Zea mays L.*)

NA OPG-u "FUČEK ALEKSANDRA"

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. doc. dr. sc. Dario Iljkić, predsjednik
2. izv. prof. dr. sc. Miro Stošić, mentor
3. izv. prof. dr. sc. Vjekoslav Tadić, član

Osijek, 2023

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Značaj kukuruza.....	1
1.2. Proizvodnja kukuruza u svijetu.....	1
1.3. Proizvodnja kukuruza u Hrvatskoj.....	2
2. PREGLED LITERATURE	3
2.1. Morfološka svojstva kukuruza.....	3
2.1.1. Korijen kukuruza.....	3
2.1.2. Stabljika kukuruza.....	4
2.1.3. List kukuruza.....	4
2.1.4. Cvat kukuruza.....	5
2.1.5. Plod kukuruza.....	6
2.2. Agroekološki uvjeti uzgoja kukuruza.....	6
2.2.1. Tlo.....	6
2.2.2. Klima.....	6
2.2.3. Svjetlost.....	7
2.2.4. Voda.....	7
2.3. Tehnologija proizvodnje kukuruza.....	8
2.3.1. Plodored.....	8
2.3.2. Obrada tla.....	8
2.3.3. Sjetva.....	9
2.3.4. Gnojidba.....	9
2.3.5. Njega usjeva.....	10

2.3.6. Žetva.....	11
3. MATERIJALI I METODE.....	13
3.1. OPG Fuček Aleksandra.....	13
3.2. Proizvodnja kukuruza na OPG-u Fuček Aleksandra 2021. godine.....	14
3.3. Proizvodnja kukuruza na OPG-u Fuček Aleksandra 2022. godine.....	19
4. REZULTATI.....	22
5. RASPRAVA.....	24
6. ZAKLJUČAK.....	30
7. POPIS LITERATURE.....	31
8. SAŽETAK.....	33
9. SUMMARY.....	34
10. POPIS SLIKA.....	35
11. POPIS TABLIKA.....	36
12. POPIS GRAFIKONA.....	37

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

BASIC DOCUMENTATION CARD

1. UVOD

1.1. Značaj kukuruza

Kukuruz (*Zea mays L.*) je jednogodišnja žitarica koja pripada porodici trava (*Poaceae*, *Gramineae*), a potječe iz Meksika. Kolumbo je kukuruz donio u Španjolsku pri svom povratku iz Amerike otkud se proširio u Italiju, Francusku i Tursku. Uz pšenicu i rižu, kukuruz je najvažnija žitarica u svijetu jer služi za prehranu ljudi (kukuruzno brašno, krupica, kruh, hrana za djecu, ulje, cijelo zrno, paštete, juhe, začini, slatkiši, škrob) i životinja (u zrnu i u zelenom stanju), koristi se u farmaceutskim i kozmetičkim sredstvima, napitcima, tekstilnim proizvodima i kemijskim proizvodima. Osim za prehranu ljudi i životinja, kukuruz se koristi i za proizvodnju etanola. Etanol se koristi kao motorno gorivo što smanjuje ovisnost zemlje o fosilnim gorivima. Kukuruz ima vrlo širok areal rasprostranjenosti, može se uzgajati od 58 °N do 40 °S zahvaljujući brojnim podvrstama; zuban, tvrdunac, mekunac, šećerac, kokičar, škrobni, voštani, pljevičar, poluzuban i škrobni šećerac. Zuban i tvrdunac dominiraju u proizvodnji i siju se isključivo kao hibridi.

Kukuruz je specifičan po tome što se gotovo svi dijelovi stabljike mogu iskoristiti u proizvodnji. Od 10 000 artikala u trgovačkom centru, njih 2500 sadrži kukuruz. Vrlo je bogat ugljikohidratima, ali je siromašan mastima te je vrlo dobar izbor brzo raspoložive energije (Frketić, 2018.).

1.2. Proizvodnja kukuruza u svijetu

Kukuruz se uzgaja diljem svijeta. Zahvaljujući napretku tehnologije i modernizaciji strojeva i opreme, dolazi do povećanja proizvodnje kukuruza. Prema svjetskim regijama, više od polovice proizvodnje kukuruza (52 %) odvija se u Americi, iza Amerike slijedi Azija (29,6 %), Europa (11,1 %), Afrika (7,2 %) i Oceanija (0,1 %) (FAO, 2023.).

Kina, Brazil i SAD su najveći svjetski proizvođači kukuruza. Godišnja proizvodnja kukuruza u tim državama kreće se od 563 do 717 milijuna tona godišnje, što predstavlja 2/3 ukupne svjetske proizvodnje. Iako dolazi do povećanja proizvodnje kukuruza, potrošnja za ljudske potrebe ostala je ista. Razlog tomu je što sve više država kukuruz koristi za prehranu stoke i za proizvodnju etanola. U siromašnim dijelovima svijeta, poput Afrike, javlja se manjak kukuruza i ostalih žitarica za prehranu stanovništva. Taj problem se rješava na način da se poveća prosječan prinos po jedinici površine.

1.3. Proizvodnja kukuruza u Hrvatskoj

U Hrvatskoj, proizvodnja kukuruza većim dijelom odvija se u Slavoniji i Podravini. Prema zasijanim površinama, proizvodnja kukuruza dominira. Ukupno je kukuruz zasijan na oko 300 000 ha. Prosječan prinos je 6,3 t/ha. Iako u Hrvatskoj raste godišnja proizvodnja, opada broj zasijanih površina. Do manjka zasijanih površina dolazi jer dolazi i do smanjenja stočara, a godišnja proizvodnja raste zahvaljujući herbicidima, novim hibridima visoke rodnosti i moderniziranom načinu proizvodnje (Zovkić, 1981.).

U 2005. godini, Hrvatska je imala najviše površina zasijanih kukuruzom, čak 320 000 ha, a najmanje 2012. godine kada je imala nešto manje od 300 000 ha zasijanih kukuruzom.

Kukuruz proizveden u Hrvatskoj većim dijelom se izvozi i koristi kao suho zrno za prehranu životinja te kao silaža za prehranu stoke, a manjim dijelom se koristi za proizvodnju kukuruzne krupice, kukuruznog brašna te za kukuruznu prekrupu (DZS, 2023.).

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Morfološka svojstva kukuruza

2.1.1. Korijen kukuruza

Korijen kukuruza je žiličast, a sastoji se od primarnog i sekundarnog korijenja. Na slici 1. prikazan je korijen kukuruza. S obzirom po vremenu formiranja, po karakteru rasta, po ulozi u životu same biljke može se razlikovati pet tipova korijenja, i to: primarni ili glavni klicin korijen, primarni, seminalni ili bočni klicin korijen, mesokotilno korijenje, podzemno nodijalno korijenje i zračno nodijalno korijenje (Gotlin, 1963.).

Tijekom perioda klijanja, na biljci se razvijaju primarni klicin korijen i seminalni korijen te oni ostaju prisutni na biljci tokom cijele vegetacije ukoliko ne dođe do mehaničkog oštećenja ili oštećenja od djelovanja mraza.



Slika 1: Korijen kukuruza

(Izvor: <https://rabotayouth.ru>)

Broj seminalnih korijenčića varira od 1 - 13, ovisno o hibridu. U prva dva tjedna nakon nicanja biljke, seminalno korijenje ima osnovnu ulogu u ishrani biljke mineralnim tvarima i upijanja vode. Razvojem nodijalnog korijenja opada važnost klicinog korijenja, no njihova aktivnost ne nestaje. Nodijalno korijenje razvija se na bazalnom interkalarnom

meristemu donjih internodija stabljike. Glavninu korijenovog sistema kukuruza zauzima upravo nodijalno korijenje te se nalazi na podzemnom nodiju stabljike.

Korijen kukuruza je dobro razvijen, ima visoku moć upijanja te ekonomično troši vodu što osigurava visoke prinose.

2.1.2. Stabljika kukuruza

Stabljika kukuruza je uspravna, čvrsta i nerazgranata (Hulina, 2011.). Stabljika je ispunjena provodnim snopovima i parenhimom koji joj daje čvrstoću, a sastoji se od nodija i internodija. Pri dnu, odnosno početni internodiji su kraći i deblji, a pri vrhu su uži i tanji. Stabljika kukuruza može narasti i do 7 metara, no najčešća visina stabljika je 1 - 4 metra. Povećanjem trajanja vegetacije, povećava se debljina i visina stabljike. Broj internodija i nodija također ovisi o dužini vegetacije. Internodiji su prekriveni rukavcima listova te se u njihovim pazusima zameću pupovi bočnih izdanaka. Iz pupova prvih i podzemnih koljenaca na dnu stabljike oblikuju se zaperci. Formiranje zaperaka karakteristično je za kukuruz kokičar i šećerac. Pojavu zaperaka mogu izazvati i vanjski uvjeti kao što su rjeđi sklop, bogata ishrana dušikom te jače osvjetljenje (Pospišil, 2010.).

Iz preostalih pazušnih pupova formiraju se začeci klipova od koji se 1 – 3 razvije, a nalaze se na sredini stabljike.

2.1.3. List kukuruza

Ovisno o značenju i mjestu gdje se nalaze, na kukuruzu se razlikuju tri tipa lista: klicini listovi, pravi i listovi omotača klipa (komušina). Na stabljici listovi su naizmjenično složeni.

Klicini listovi začetke imaju u klici i ima ih od 5 do 7. Klicini listovi imaju ključnu važnost za bilju. Razvijaju se 10 do 15 dana nakon nicanja, a uloga im opada nakon formiranja pravih listova (Butorac, 1999.).

Pravi listovi se sastoje od plojke, jezička i rukavca. Plojka je valovita na rubovima, naličje joj je glatko, a lice prekriveno dlačicama. Linearna plojka je široka 5 do 15 centimetara, a dugačka je od 50 do 100 centimetara. Rukavac je čvrst i debeo te ima izraženu centralnu

žilu. Na prijelazu između rukavca i lisne plojke nalazi se jezičak koji sprječava ulazak vode i nepoželjnih tvari između lista i stabljike. Broj listova ovisi o broju nodija, a kreće se u rasponu od 8 do 40. Rani hibridi imaju manji broj listova, a kasniji hibridi imaju veći broj listova.

Na slici 2. prikazani su listovi omotača klipa koji se nalaze se na nodiju drške klipa, a njihova uloga je štititi klip i zrno od negativnih vanjskih utjecaja i štetnika.



Slika 2: Listovi komušine

(Izvor: <https://likaclub.eu/biljacina-komusanje-kukuruza/>)

2.1.4. Cvat kukuruza

Za kukuruz je karakteristična razdvojenost muških i ženskih jednospolnih cvjetova. Muški cvijet je metlica, a ženski je skupljen u cvat klip. Metlica se nalazi na vrhu stabljike, a sastoji se od centralnog vretena i postranih grana (Mägdefrau i Ehrendorfer, 1997.). Klasići se razvijaju na glavnoj i postrnim granama, a obuhvaćaju dva cvijeta i dvije pljeve. Svaki je cvijet obuhvaćen s dvije pljevice, a na dnu cvijeta nalaze se dvije pljevičice čija je uloga da za vrijeme cvatnje upiju vodu, nabubre i otvore cvijet. U cvijetu je tučak zakržljao te se nalaze tri prašnika (Gagro, 1997., Dubravec i Dubravec, 1998., Skender i sur., 1998.).

Klip čini žensku cvat koja se formira u pazušcu listova stabljike. Klip se sastoji od drške klipa na kojem se nalaze koljenca i međukoljenca, a dug je od 8 do 40 centimetara. Za klip

je karakteristično da je broj redova uvijek paran, a kreće se od 8 do 26. Taj broj je povezan s razvojem klasića i cvjetova. Broj cvjetova se kreće od 500 do 600, a kod hibrida koji imaju kasniju vegetaciju taj broj se kreće i do 1000. Klip je s vanjske strane prekriven komušinom koja ga štiti od nepovoljnih utjecaja okoline, bolesti i štetnika (Kojić, 1988.).

2.1.5. Plod kukuruza

Plod kukuruza je pšeno koje se, ovisno o hibridu, razlikuje po boji, obliku i veličini. Pšeno je glatko, sjajno i spljošteno (Skender i sur., 1998.). Debljina pšena je između 3 i 5 mm, dužina pšena je između 8 i 12 mm, a širina je između 8 i 9 mm. Pšeno je najčešće žute boje, ali može biti od bijele do crne boje (Hulina, 2011.).

Pšeno se sastoji od omotača, sjemene ljuske, klice i endosperma. Omotač sadrži pigment koji određuje boju zrna te štiti unutrašnjost zrna.

2.2. Agroekološki uvjeti uzgoja kukuruza

2.2.1. Tlo

Kukuruz ima osrednje potrebe za tlom. Pogodna tla za kukuruz su duboka, plodna i strukturirana tla koja imaju slabo kiselu ili neutralnu reakciju. Tlo mora imati vrlo dobar vodni, zračni i toplinski režim. Takvih tala ima vrlo malo, no uz pomoć hibrida, kukuruz se prilagodio i tlima s lošijim osobinama. Kukuruz loše uspijeva na zbijenim, teškim, slabo plodnim i slabo propusnim tlima te na tlima koja imaju povećanu kiselost. Ukoliko se na takvim tlima provede hidromelioracija i agromelioracija, kukuruz može ostvariti zadovoljavajuće prinose. Do smanjenja prinosa može doći ukoliko je tlo siromašno hranjivima, lošeg mehaničkog sastava te ako je biljka izražena prekomjernoj suši ili vlažnosti (Gagro, 1997.).

2.2.2. Klima

Kukuruz je jara kultura koja potječe iz tropskih krajeva te joj treba puno topline za rast i razvoj. Upravo zbog toga, kukuruz se ubraja u termofilne biljke. Kukuruz podnosi visoke temperature, no pri temperaturi većoj od 35 °C uz smanjenu vlažnost zraka u vrijeme cvatnje dolazi do oštećenja svile i peludnih zrnaca, a rezultat tomu su smanjeni prinosi. Minimalna temperatura za klijanje kukuruza od 8 °C, no pri toj temperaturi klijanje je vrlo

sporo pa se sjetva obavlja kada se sjetveni sloj zagrije na 10 °C ili više. Optimalna temperatura za klijanje kukuruza od 35 °C. Za kukuruz je važna dnevna i noćna temperatura zraka jer loše podnosi niske temperature. Pravilnom gnojdbom i dobrom kondicijom biljke može se povećati otpornost kukuruza na niske temperature. Niske temperature i jesenki mraz mogu usporiti sazrijevanje kukuruza, prekinuti vegetaciju ili oštetiti klijavost zrna. U Hrvatskoj je optimalna temperatura za rast i razvoj kukuruza od 23 °C do 25 °C pri relativnoj vlažnosti zraka od 60 %. Idealne agroklimatske prilike su kada je od nicanja do tehnološke zriobe veća količina oborina, difuznog svjetla, izostanak temperaturnih šokova i povoljnog rasporeda oborina (Šimić, 2008; Pucarić i sur., 1997.).

2.2.3. Svjetlost

Kukuruz je biljka kratkog dana te je svjetlost vrlo bitna, iako dobro uspijeva i u uvjetima dužeg dana. Kukuruz se sije sve gušće zahvaljujući hibridima. Problem svjetlosti se rješava na način da se stvori hibrid koji će imati uspravne listove koji će manje zasjeniti donje listove i propustiti više svjetla. Sjemenski usjevi zahtijevaju više svjetla stoga se sjetva obavlja u smjeru sjever – jug.

2.2.4. Voda

Kukuruz ima velike potrebe za vodom, odnosno za padalinama te je vrlo bitan njihov pravilan raspored tokom vegetacije. Kukuruz ima nizak transpiracijski koeficijent (250 – 270) te dobro razvijen korijenov sustav koji crpi vodu iz dubljih slojeva tla. Tokom vegetacije, kukuruzu je potrebno 500 – 600 mm vode. Klijanje započinje kada sjeme upije 45 % vode, a uz povoljnu temperaturu, sjeme će klijati i nicati pri vlažnosti tla od 70 % do 80 % pa sve do maksimalnog kapaciteta tla za vodu. Potrebe za vodom se povećavaju za vrijeme intenzivnog vegetacijskog porasta, a najveću potrebu za vodom kukuruz ima prije metličanja, tokom svilanja i oplodnje te u fazi nalijevanja zrna (Kovačević i Rastija, 2009.).

Kukuruz prestaje rasti pri vlažnosti tla koja je ispod 10 % od maksimalnog vodnog kapaciteta. Kada nastupi vodni deficit, ovisno u kojoj fazi je nastao, produžuje se vrijeme od sjetve do nicanja, ima manje začelih cvjetova, manje polena, veći je udio sterilnih cvjetova, kraće je razdoblje cvjetanja metlice, kasni pojava svile i dolazi do nepotpune oplodnje. U fazi formiranja i nalijevanja zrna vodni deficit uzrokovati će skraćeno razdoblje nalijevanja zrna, manji oklasak, nedovršen klip, manja apsolutna masa zrna te

manji prinos. Najmanje potrebe za vodom kukuruz ima u fazi sazrijevanja zrna (Nikolić, 2013.).

Osim manjka vode u tlu, na kukuruz negativno utječe i višak vode u tlu. U kombinaciji s niskim temperaturama, na slabo propusnim i teškim tlima doći se do sporijeg rasta i razvoja, kloroze te odgađanja roka sjetve (Brkić i sur. 1993.).

2.3. Tehnologija proizvodnje kukuruza

2.3.1. Plodored

Kukuruz se vrlo dobro slaže sa svim ratarskim i ostalim kulturama te se može izmjenjivati na istoj parceli, ali jednako dobro podnosi i monokulturu. Rotacija usjeva na parceli radi se tako da kukuruz na istu dođe svake druge, treće ili četvrte godine, ovisno o agrotehničkim uvjetima. Kod plitke obrade tla i izostanka mineralne gnojidbe i zaštite usjeva, potrebna je plodosmjena kukuruza i druge kulture zbog održavanja plodnosti tla, održavanja povoljne strukture tla, zaštite od štetnika, unosa organske tvari i biljnih hranjiva u tlo. Pri tome pomaže uzgoj leguminoza. Rotacijom kultura na istoj parceli smanjuje se broj štetnika i bolesti. Primjenom plodoreda na parcelama, u nepovoljnim godinama mogu se znatno smanjiti nastale štete. Izmjenjivanjem kukuruza i drugih kultura na više parcela istodobno, bolje se raspoređuju poslovi u polju (Gotlin, 1967.).

2.3.2. Obrada tla

Kako bi kukuruz ostvario svoj maksimalni genetski potencijal, tlo mora biti u optimalnom stanju. Svi zahvati u tlu moraju se prilagoditi tipu tla i predkulturi. Obrada tla dijeli se na osnovnu, dopunsku i na obradu tla nakon nicanja. U osnovnoj obradi tla važno je postići optimalnu dubinu, a dopunska obrada zadužena je za stvaranje povoljnog sjetvenog sloja.

Za kukuruz, baš kao i za sve kulture vrijedi pravilo "Tvrda postelja, mek pokrivač".

Osnovna obrada tla najviše ovisi o predkulturi. Zimska brazda je osnovna agrotehnička mjera koja se obavlja u listopadu i studenom, ovisno o vremenskim prilikama. Izvodi se na dubinu od 30 cm i kombinira se s unošenjem gnojiva u tlo. Zimska brazda se vrlo bitna zbog akumulacije vode. Povećava volumen tla i upija oborinsku vodu koju će biljka koristiti tokom ljetnih mjeseci. Dubina zimske brazde se treba mijenjati iz godinu u godinu

kako bi se izbjeglo stvaranje tabana pluga. Vrlo bitno je zatvoriti zimsku brazdu kako voda ne bi isparila u atmosferu.

Dopunskom obradom tla za kukuruz nakon oranja pa sve do sjetve kukuruza, korijenski sloj tla održava se rahlim, uništavaju se korovi, a najvažnije da se njome stvara povoljno stanje sjetvenog sloja u koje će doći sjeme i započeti aktivan život (Mihalić, 1985.).

2.3.3. Sjetva

Sjetvu je vrlo bitno obaviti pravilo i pravovremeno jer se greške naknadno ne mogu ispraviti. U sjetvu se kreće kada se tlo zagrije na minimalnu temperaturu od 10 °C te kada prođe opasnost od mraza i niskih temperatura. Sjetva može biti rana i kasna.

Sjetva u ranim rokovima:

- Prednosti: ranije klijanje i nicanje, bolje korištenje uskladištenje vode tokom zime, zbog ranijeg nastupanja oplodnje izbjegava se sušni period s visokim temperaturama.
- Nedostaci: zbog niskih temperatura i mraza klijanje i nicanje je otežano, kasni mraz može prorijediti sklop (najštetniji je u fazi listova).

Sjetva u kasnim rokovima:

- Prednosti: Idealni uvjeti za klijanje i nicanje, ne postoji opasnost od mraza
- Nedostaci: svilanje, metličanje i oplodnja se poklapaju s periodom visokih temperatura što dovodi do nižih prinosa, skraćena vegetacija, veći sadržaj vlage tokom berbe, zbog veće vlage u zrnu, veći su lomovi tokom berbe, niža kvaliteta proizvoda, pojava bolesti uzrokovana lomom i višim sadržajem vlage

Kukuruz se sije sijačicama (mehaničkim ili pneumatskim) na međuredni razmak od 70 cm (Zimmer i sur., 1997.).

2.3.4. Gnojidba

Pravilna gnojidba utječe na visinu i kakvoću prinosa. Gnojidba ovisi o vrsti tla i klime, neophodno je napraviti analizu tla. Obavlja se u osnovnoj obradi tla, predsjetvenoj pripremi tla i tokom vegetacije. Optimalna gnojidba obavlja se u omjerima 150 – 200

kg/ha dušika (N), 100 – 130 kg/ha fosfora (P_2O_5), 120 – 180 kg/ha kalija (K_2O). Na osrednje bogatom tlu, osnovna gnojidba bi se trebala obaviti s 500 – 550 kg/ha NPK 7-20-30 ili NPK 8-26-26, a na tlu siromašnom fosforom osnovna gnojidba obavlja se s NPK 10-30-20. Predsjetvena gnojidba obavlja se s 200 – 250 kg/ha NPK 15-15-15, 250 – 300 kg/ha UREE ili 230 – 250 l/ha UAN otopine koja se može kombinirati s herbicidima, ali obavezno prije nicanja kukuruza. Prihrana se obavlja u dvije faze. U prvom prihranjivanju aplicira se 150 – 200 kg/ha KAN-a ili s 100 – 150 kg/ha UREE. U drugom prihranjivanju aplicira se 100 – 150 kg/ha KAN-a.

Ovisno o vremenskim prilikama i tipu tla, osnovna gnojidba se obavlja u jesen ili proljeće. Tijekom predsjetvene gnojidbe, gnojivo se u tlo unosi uz pomoć tanjurače prije sjetve. Prilikom prihrane, u tlo se unosi podjednak odnos biljnih hranjiva kako bi se što bolje potaknulo, klijanje, nicanje te rast i razvoj. Ukoliko u osnovnoj obradi se unese ukupna količina fosfora i kalija, tada prilikom predsjetvene prihrane u tlo se unosi samo dušik.

Ovisno o stanju kukuruza i tla, prihranjivanje se obavlja u jednoj ili dvije faze. Tokom prihranjivanja najčešće se korigira količina hranjiva dodana u osnovnoj gnojidbi, a posebno dušik. Dušik je najpokretljivije hranjivo i najbrže se gubi. Prva prihrana obavlja se u fazi 3 – 5 listova s 150 – 200 kg/ha KAN-a ili s 100 – 150 kg/ha UREE. Gnojivo je u tlo neophodno unijeti kultivacijom (Stojić, 2009.).

2.3.5. Njega usjeva

Kod kukuruza mjere njege provode se prema potrebi, neke od njih su obavezne, a neke ne. Obavezne mjere su zaštita od korova, zaštita od štetnika i zaštita od zemljišnih štetnika. Korovi su najveća prijetnja kukuruza pa su mjere zaštite vrlo bitne. Zaštita se može provoditi na tri načina: prije sjetve, nakon sjetve prije nicanja te nakon nicanja korova i kukuruza.

Zaštita od korova prije sjetve pogodna je za područja oskudna vodom jer se inkorporiranjem zemljišnih herbicida stvara neovisnost o oborinama i osigurava djelotvornost na jednogodišnje sjemenske korove (Hrgović, 2007.).

Zaštita od korova nakon sjetve prije nicanja ovisi o oborinama jer za njezinu aktivaciju potrebno je minimalno 10 mm oborina. Bitna je obaviti kvalitetnu predsjetvenu pripremu tla. Zaštita ovisi i o samom hibridu jer neki gube djelotvornost izostankom oborina.

Zaštita koja se provodi nakon nicanja kukuruza i korova je ciljana zaštita i ona jedina efikasno može suzbiti višegodišnje rizomske korove. Ne ovisi o oborinama, no ukoliko se ne primjenjuje pravovremeno, njezina djelotvornost se smanjuje. Ona ovisi o fazi razvoja korova i o fazi razvoja kukuruza.

Zaštita od bolesti se ne provodi ukoliko se ne pojave simptomi bolesti, a zaštita od štetnika se provodi po potrebi. Najveće štete nastaju od kukuruznog žičnjaka i kukuruznog moljca. Kukuruzna zlatica se sanira uz pomoć plodoreda, no najveći problem je ličinka koja prezimi u tlu. Na slici 3. prikazana je odrasla jedinka kukuruzne zlatice. Zbog oštećenja korijena stabljike se povaljuju, što smanjuje prinos i povećava štetu (Brkić, Vujević, Šimić, 1993.).



Slika 3: Kukuruzna zlatica

(Izvor: <https://agronomija.rs/2013/kukuruzna-zlatica-diabrotica-virgifera/>)

Kultivacija je najvažnija mjera njega koja se najčešće kombinira s gnojdbom. Cilj kultivacije je uništiti korove, povećati kapacitet tla za zrak i spriječiti evaporaciju.

2.3.6. Žetva

Žetva kukuruza ovisi o načinu skladištenja ili o cilju uzgoja. Kukuruz se može brati za čuvanje suhog zrna, berba cijelog klipa ili kao silaža cijele biljke za ishranu stoke. Kukuruz

fiziološku zrelost započinje kada sadržaj vlagu u zrnu iznosi 30 – 45 %. Pri toj vlazi, gubitci tokom berbe su veliki. Ukoliko je cilj brati kukuruz u suhom zrnu, optimalna vlaga je 28 % i tada su gubitci najmanji. Nakon berbe, zrno kukuruza potrebno je osušiti na vlagu od 14 % . Berba suhog zrna mora se obaviti prije pojave prvog mraza jer tada više nije moguće kukuruz brati kao suho zrno već kao vlažno zrno (Zimmer, B., Banaj, Đ., Brkić, D., Košutić, S. (1997.).

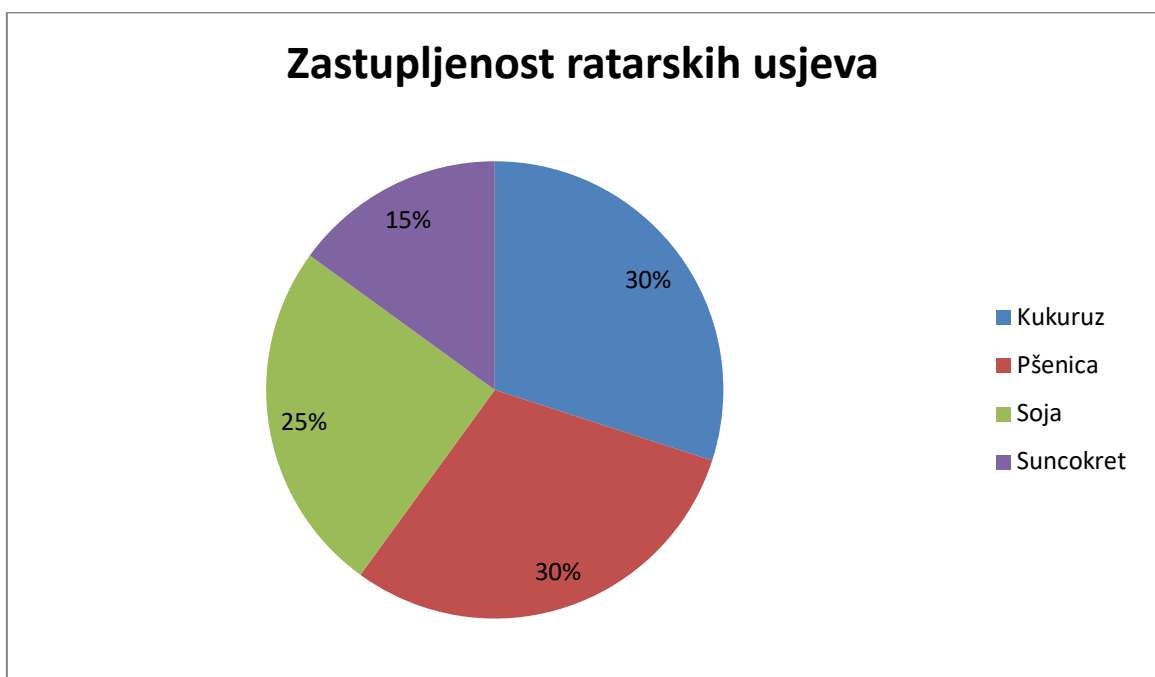
Za silažu cijele biljke najpogodnija je faza voštane zriobe kada je sadržaj vode u zrnu 30 – 35 %. Nakon siliranja, masa se mora dobro zbiti kako bi se istisnuo zrak te kako bi nastali anaerobni uvjeti. U takvim uvjetima stvara se mliječna kiselina koja čuva silažnu masu od kvarenja.

Berba kukuruza u klipu nastupa pri završetku nakupljanja suhe tvari, odnosno kada je vlaga zrna 30 – 40 %. Sušenje kukuruza u klipu odvija se prirodnim putem na zraku u koševima za kukuruz. Iako je to tradicionalni način čuvanja i sušenja kukuruza, vrlo je nesiguran jer uz veću vlažnost zrna i vlažno jesensko vrijeme, može doći do kvarenje i znatnih gubitaka.

3. MATERIJALI I METODE

3.1. OPG Fuček Aleksandra

OPG Fuček Aleksandra osnovan je 2003. godine u Turanovcu. Broji tri zaposlena od kojih je jedan magistar agronomije. Glavna djelatnost OPG-a je ratarstvo, no uz ratarstvo OPG pruža usluge berbe usjeva. Proizvodi kukuruz, pšenicu, soju i suncokret. U grafikonu 1 prikazan je udio usjeva na oranicama. Kukuruz se uzgaja na 30 % oranica, pšenica također na 30 %, soja se uzgaja na 25 % i suncokret se uzgaja na 15 % oranica. U vlasništvu OPG-a nalazi se 100 hektara zemlje te u zakupu OPG ima 50 hektara zemlje. Na OPG-u nalazi se sva potrebna mehanizacija za proizvodnju ratarskih usjeva.



Grafikon 1: Zastupljenost ratarskih usjeva na OPG – u Fuček Aleksandra

(Izvor: Fuček, M.)

Mehanizaciju čine:

- John Deere 6150M
- John Deere 5820
- John Deere 5090M
- CASE Luxxum
- Kombajn Deutz Fahr 5660
- Kombajn Deutz Fahr 3580
- Kombajn Claas FS19



Slika 4: John Deere 6150M

(Izvor: <https://traktortalk.de/testbericht/john-deere/1882>)

Od priključaka OPG posjeduje:

- Plug premetnjak Maschio Unico M Vario 4 brazde
- Prskalica Gaspardo Campo 32/21
- Rasipač Gaspardo Primo M
- Tanjurača Maschio Veloce 200/300/400
- Kultivator Gaspardo HL – Fert
- Malčer Maschio Barbi
- Teška drljača Metalac Našice
- Sjetvospremač Conset
- Prikolica Farmtech TDK 1800

3.2. Proizvodnja kukuruza na OPG – u Fuček Aleksandra u 2021. godini

Priprema tla za proizvodnju kukuruza započela je 2020. godine. Predusjev kukuruza je bila šećerna repa. Ona je vrlo dobar predusjev jer se tlo duboko obrađuje i bogato se gnoji.

Ukoliko se šećerna repa vadi kada je tlo prekomjerno vlažno, tada dolazi do negativnih pojava. Tlo se zbija, kvari mu se struktura i otežava se daljnja obrada tla.

Netom prije duboke obrade tla, aplicirano je 250 kg/ha NPK 7-20-30 i 150 kg/ha uree. Nakon gnojidbe, obavljena je duboka obrada tla na dubinu od 30cm. U rano proljeće, čim vremenski uvjeti dopuste, obavlja se zatvaranje vlage kako bi se sačuvala vlaga koja se akumulirala tokom zime. Zatvaranje vlage obavilo se uz pomoć teške drljače.

Nakon što se zatvorila vlaga, sredinom 4. mjeseca obavljala se predstjetvena priprema tla uz pomoć sjetvospremača. Njegova uloga je pripremiti sjetveni sloj da bude što ravniji i ujednačeniji jer se na taj način postiže kvalitetna sjetva.



Slika 5: Sjetvospremač

(Izvor: Fuček, M.)

Sjetva je obavljena u drugoj dekadi travnja. Prilikom sjetve, aplicirano je 200 kg/ha NPK 15-15-15. Sklop je 70 000 biljaka/ha, a sije se na razmak od 20 cm. Kako bi se izbjeglo istovremeno sazrijevanje, za sjetvu se koriste hibridi različitih FAO skupina.

OPG koristi: KWS DONJUAN FAO 450

KWS KAPITOLIS FAO 400

KWS INTELIGENS FAO 430



Slika 6. Sjetva kukuruza

(Izvor: Fuček, M.)

Suzbijanje korova obavlja se u fazi tri lista jer tada se ostvaruju najbolji rezultati. Suzbijaju se korovi poput lobode, dvornika, šćireva, divljeg prosa, muhara i koštana. Za suzbijanje korova se koristi Syngenta Lumax u dozi od 3,5 l/ha u kombinaciji s okvašivačem Etalfix Pro u dozi od 0,1 l/ha.

Usjev je tretiran s kontaktnim herbicidom MOTIVELL u dozi od 1 l/ha, s herbicidom KOLO 0,5 l/ha u kombinaciji s okvašivačem ETALFIX PRO u dozi od 0,5 l/ha.

Korovi predstavljaju nepoželjne biljke na našim oranicama koje svojom prisutnošću nanose štete jer konkuriraju kukuruza u borbi za hranom, vodom i svjetlošću te pogoduju razvoju bolesti i štetnika. Za suzbijanje jednogodišnjih travnih korova upotrebljavaju se herbicidi prije sjetve i neposredno nakon sjetve. S obzirom da travni korovi niču kroz duži period, moguće ih je suzbiti i nakon nicanja, a najbolje u fazi 2-3 lista.

Međuredna kultivacija u kombinaciji s prihranom obavila se u fazi 7 – 9 listova na dubinu od 5 cm. Prihrana je iznosila 250 kg/ha KAN – a. Kultivacija je vrlo bitna jer suzbija korove mehaničkim putem, a može se obaviti i do 3 puta, ovisno o stupnju zakorovljenosti i fazi u kojoj se biljka nalazi. Osim suzbijanja korova, uz pomoć kultivacije aerira se površinski sloj tla i razbija se nastala pokorica.

Kritičan period kukuruza prema potrebi za vodom je 20 dana prije i 10 dana nakon pojave metlice. Potrebe kukuruza za vodom po mjesecima su:

Travanj 50 mm

Svibanj 75 mm

Lipanj 90 mm

Srpanj 100 mm

Kolovoz 95 mm

Rujan 85 mm

Tablica 1: Padaline po mjesecima za Viroviticu izražene u mm u 2021. godini

Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ukupno
Oborine (mm)	69,3	51,0	56,3	66,9	90,5	3,3	98,5	97,5	44,1	99,8	94,0	93,5	864,7

(Izvor: DHMZ, 2021.)

Prema podacima iz Tablice 1 može se vidjeti da je 2021. godina prema padalinama bila u okviru kukuruznog optimuma.

Žetva kukuruza se obavlja žitnim kombajnom uz kukuruzni heder. Kukuruz se bere u zrnu uz optimalnu vlagu. Berba može započeti već pri vlazi od 25 %, no kako bi se izbjegli

dodatni troškovi sušenja, berba se obavlja pri vlazi od 15 – 18 %. Kako bi se kukuruz mogao čuvati duži vremenski period, vlaga treba biti 13 %.



Slika 7: Žetva kukruza

(Izvor: Fuček, M.)

3.3. Proizvodnja kukuruza na OPG – u Fuček Aleksandra u 2022. godini

Predkultura kukuruza je bila soja. Nakon berbe soje u tlo se apliciralo 200 kg KAN –a 7-20-30 i 100 kg uree. Uz pomoć pluga obavila se duboka obrada tla na dubinu od 30 cm kako bi tlo promrzlo i akumuliralo vlagu koju će usjev koristiti tokom vegetacije.



Slika 8: Plug

(Izvor: Fuček, M.)

U drugoj dekadi ožujka obavilo se zatvaranje vlage kako bi akumulirana vlaga ostala u tlu. Nakon zatvaranja vlage, sa sjetvospremačem obavila se predsjetvena priprema tla za što ujednačeniju sjetvu. Prilikom sjetve, aplicirano je 200 kg KAN – a 15 – 15-15. Sklop je iznosio 70 000 biljaka/ha, a razmak u redu je bio 20 cm. Sjeme je kupljeno u sjemenskoj kući KWS, a zbog različitog vremena sazrijevanja, birale su se različite FAO grupe. Na OPG – u koristili su se hibridi: KOLLEGAS FAO 470

TOSKANO FAO 460

INTELIGENS FAO 430



Slika 9: Sjeme INTELIGENS

(Izvor: Fuček, M.)

Suzbijanje korova obavlja se preventivno u fazi 3 lista jer je tada herbicid najdjelotvorniji. Koristili su se herbicidi CLARIS 400 SC 1,5 l/ha + Dual Gold 960 EC 1 l/ha. Ova kombinacija sprječava daljnje nicanje korova te na taj način se smanjuje banka sjemena u tlu.

Prihana se obavlja u kombinaciji s kultivacijom. U tlo se apliciralo 250 kg/ha KAN – a. Kultivacija se obavila u dva prohoda. Prvi prohod obavio se u fazi 4 – 5 lista, a drugi prohod obavio se u fazi 7 – 8 listova. Kultivacijom je površinski sloj aeriran suzbijaju se korovi.



Slika 10: Kukuruz u fazi 3 lista

(Izvor: Fuček, M.)

Tablica 2. Padaline po mjesecima za Viroviticu izražene u mm u 2022. godini

Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ukupno
Oborine (mm)	9,5	42,5	12	77	76,6	75,3	26,7	80,5	182,5	37,8	111,3	129,0	860,7

Izvor: (DHMZ, 2022.)

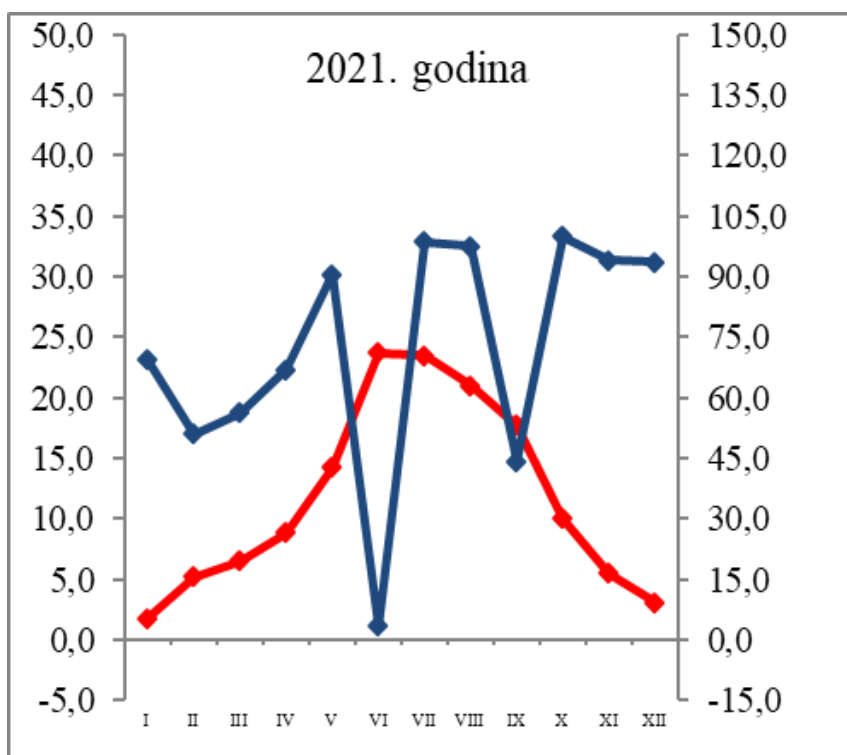
U tablici broj 2 vidljivo je da u srpnju nedostaje padalina. Nastao je sušni period koji je loše utjecao na biljke. U vrijeme žetve, rujana i listopada obilježilo je višak oborina.

4. REZULTATI

U 2021. godini uvjeti za uzgoj kukuruza su bili optimalni što je rezultiralo visokim prinosima. Prinos je iznosio 15,6 t/ha uz 2 % nečistoća u suhom zrnu. Masa 1000 zrna iznosila je 390 g. Vлага zrna je iznosila 16 % te je kukuruz sušen umjetnim putem kako bi se vlaga spustila na 14 % kako bi bio pogodan za skladištenje. Vremenske prilike su bile optimalne za uzgoj kukuruza.

Vremenske prilike u 2022. godini nisu bile idealne za uzgoj kukuruza. Godinu je obilježila suša što je negativno utjecalo na prinos. Ostvareni prinos iznosio je 8 t/ha, duplo manje nego u 2021. godini. Rezultat lošeg prinosa je nastala suša u ljetnim mjesecima te višak oborina u rujnu i listopadu. Masa 1000 zrna iznosila je 350 g. U odnosu na 2021. godinu, nicanje bi bilo duže za 1 dan. Zbog obilnih kiša u rujnu i listopadu, vlaga zrna iznosila je 20 % što je rezultiralo dodatne troškove zbog umjetnog sušenja zrna.

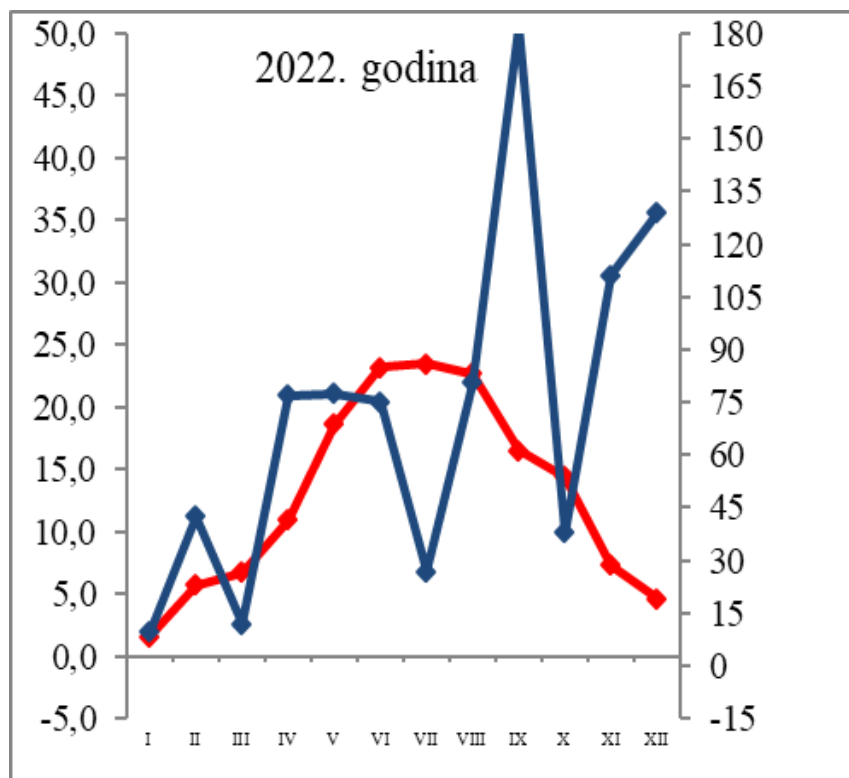
U grafikonima 2 i 3 prikazan je raspon temperatura i oborina tokom 2021. i 2022. godine. U 2021. godini u 4. mjesecu temperatura je iznosila 8 ° C uz 65 mm oborina što predstavlja optimalne uvjete za sjetvu, klijanje i nicanje.



Grafikon 2. Temperature i oborine u 2021. godini (Izvor: Fuček, M.)

U lipnju je zabilježeno minimalno oborina, svega 3 mm uz srednju mjesečnu temperaturu od 25 ° C, no u srpnju je zabilježeno 95 mm oborina te je kukuruz imao dovoljno oborina u kritičnoj fazi prema potrebama za vodom. Berba kukuruza obavljena je na vrijeme zahvaljujući vremenskim prilikama. Rujan bilježi 39 mm oborina i srednju temperaturu 16 ° C.

Sjetva kukuruza u 2022. godini obavljena je u drugoj dekadi travnja. U tablici 2. vidljivo je da su oborine za travanj iznosile 75 mm, a temperatura je iznosila 10 ° C.



Grafikon 3. Temperature i oborine u 2022. godini (Izvor: Fuček, M.)

Uz ovakve uvjete, klijanje i nicanje je bilo pravovremeno. U srpnju, kada kukuruz ima najveće potrebe za vodom, zabilježeno je 25 mm oborina uz visoku srednju temperaturu od 25 ° C. Zbog visokih temperatura i manjka oborina, oplodnja kukuruza je otežana. U rujnu je zabilježeno 180 mm oborina i 17 ° C, a u listopadu 35 mm i 14 ° C.

5. RASPRAVA

U tablici 3 vidljivo je da je 2021. godina bila optimalna za uzgoj kukuruza dok je 2022. godina bila nepovoljna. U 2021. godini u travnju je bilo 66,9 mm oborina što je rezultiralo pravovremenoj sjetvi. Srpanj je imao 98,5 mm oborina dok je kolovoz imao 97,5 mm oborina. U vrijeme oplodnje, kukuruzu nije nedostajalo oborina te je oplodnja bila uspješna. Berba je obavljena u rujnu kada je zabilježeno 44.1 mm oborina.

Tablica 3. Padaline za Viroviticu u 2021. i 2022. godini (Izvor: Fuček, M.)

MJESEC	OBORINE (mm)	
	2021. GODINA	2022. GODINA
I	69,3	9,5
II	51,0	42,5
III	56,3	12,0
IV	66,9	77,0
V	90,5	77,6
VI	3,3	75,3
VII	98,5	26,7
VIII	97,5	80,5
IX	44,1	182,5
X	99,8	37,8
XI	94,0	111,3
XII	93,5	129,0
UKUPNO	864,7	860,7

U 2022. godini sjetva je obavljena u drugoj dekadi travnja kada je zabilježeno 77.0 mm oborina. Srpanj je imao svega 3,3 mm. Zbog manjka oborina, oplodnja kukuruz je bila otežana što rezultira smanjenim prinosima. Iako je u kolovozu zabilježeno 97,5 mm oborina, kukuruz te oborine nije uspio iskoristiti. Zbog viška oborina u rujnu (182,5 mm) berba je obavljena u listopadu uz veću vlagu zrna.

Za klijanje kukuruzu su potrebni toplina, voda i kisik. U 2021. godini sjetva je obavljena sredinom travnja. U tablici broj 3 vidljivo je da je travanj imao 66,9 mm oborina.

U 2022. godini sjetva je obavljena u drugoj polovici travnja zbog oborina. Travanj je imao 77,0 mm oborina.

Sjetva se planira ovisno o oborinama, bitno je posijati prije kiše kako bi zrno moglo klijeti te kako bi površinski sloj bio dovoljno mekan da klica može izaći van. Tijekom 2021. i 2022. godine uvjeti za sjetvu i klijanje bili su povoljni.

U 2021. godini nicanje kukuruza je trajalo 7 dana, dok je u 2022. godini trajalo 9 dana.

Za razvoj korijenovog sustava potrebna je velika količina suhe tvari u biljci. Prvo korijenje razvija se u fazi 3 – 4 lista. Tijekom 2021. godine korijen kukuruza prodirao je u dubinu jer je tlo bilo rahlije i prevladavali su sušniji uvjeti. U 2022. godini korijen kukuruza granao se bočno zbog vlažnijih uvjeta i manjka kisika.

Za formiranje reproduktivnih organa bitni su toplina, voda, svjetlost i količina hranjiva. Tijekom 2021. i 2022. godine kukuruz je imao sve elemente kako bi razvio reproduktivne organe.

Cvatnja metlice i klipa započinje 2 – 3 dana nakon metličanja. U ovoj fazi kukuruz je najosjetljiviji na nedostatak oborina. Tijekom 2021. godine u lipnju je zabilježeno 3,3 mm oborina. Kukuruz je zahvatila suša, no oborine koje su nastupile u srpnju kukuruz je iskoristio u najkritičnijoj fazi. U kolovozu je također bilo dovoljno oborina za potrebe kukuruza, 97,5 mm. Tijekom 2022. godine lipanj je imao 75,3 mm oborina, no u srpnju, kada kukuruz treba najviše vode, nastao je sušni period. U srpnju je zabilježeno svega 26,7 mm oborina što nije dovoljno za potrebe kukuruza. U kolovozu je zabilježeno 80,5 mm oborina, no te oborine su došle prekasno i kukuruz nije uspio iskoristiti tu vodu.

Formiranje zrna traje do 60 dana nakon oplodnje. U 2021. prilikom formiranja zrna mogli su se vidjeti klipovi puni zrna koja se tek formiraju. Prva zrioba je mliječna te je zrno bijele boje i mliječne konzistencije. Nakon toga slijedi faza tjestastog stanja, zatim voštana zrioba te puna zrioba. U 2022. godini zbog manjka oborina u ljetnim mjesecima, na klipu kukuruza moglo se vidjeti da je klip polu prazan, odnosno nisu se uspjela oploditi sva zrna. Uzrok tomu su manji prinosi.

Berba kukuruza u 2021. godini trajala se od druge dekade rujna pa do sredine listopada. U rujnu je zabilježeno 44,1 mm, a u listopadu 99,8 mm oborina. Berba je obavljena u roku, kukuruz se brao u zrnu. Prinosi su bili iznad prosjeka te je godina završena uspješno.

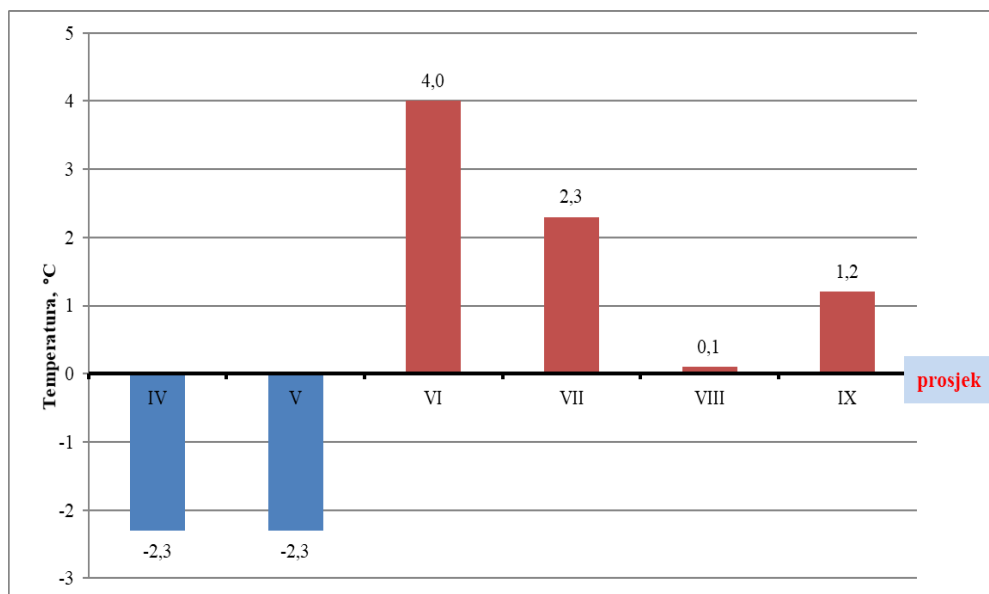
U 2022. godini berba kukuruza je trajala od početka listopada pa do kraja listopada, razlog tomu su obline kiše koje su obilježile rujnu i listopad. U rujnu je palo 182,5 mm kiše, dok je u listopadu palo 37,8 mm kiše. Zbog obilnih kiša u rujnu, kukuruzu je dugo trebalo kako bi postigao optimalnu vlagu za berbu. Vлага kukuruza je iznosila 19 % što je uzrokovalo dodatne troškove. Zbog suše koja je nastala u ljetnim mjesecima, klip kukuruza nije bio ispunjen zrnom što se može vidjeti na slici broj 11. Prinosi su se prepolovili u odnosu na 2021. godinu.



© Foto Baza - Ajdin Kamber

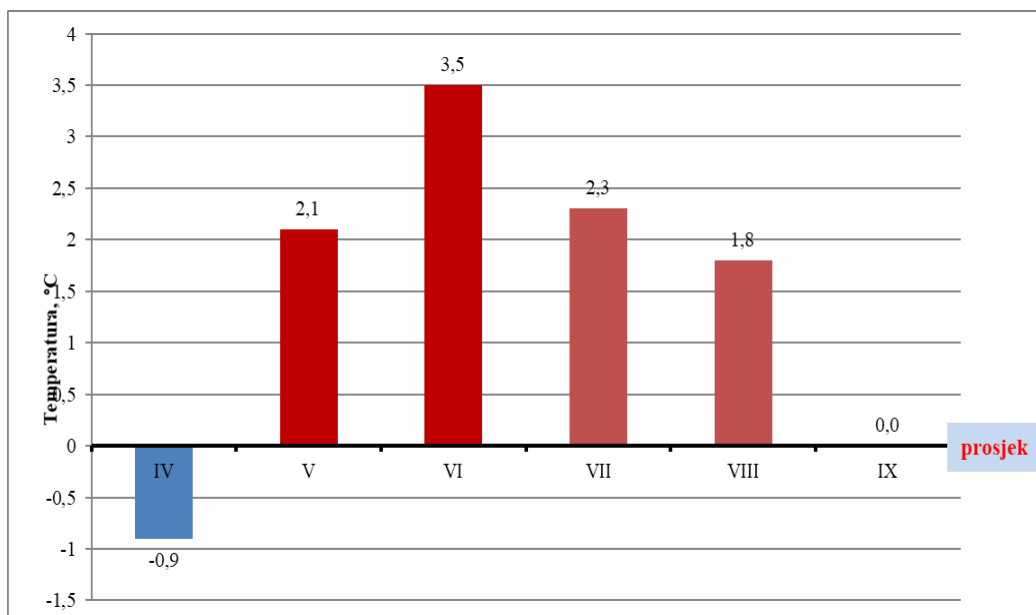
Slika 11. Klip kukuruza tijekom suše

(Izvor: <https://fotobaza.ba/media/poljoprivrednik-pregledava-osuseni-klip-kukuruza>)



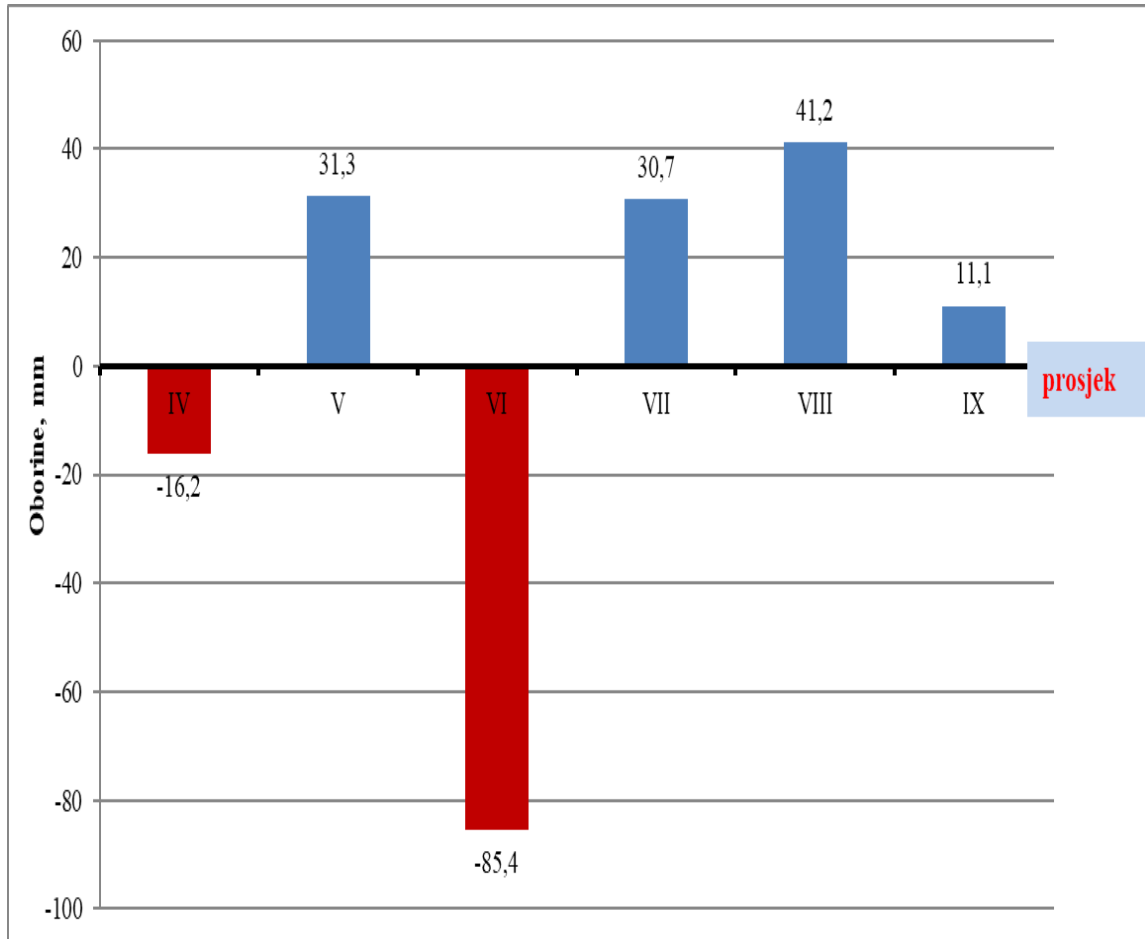
Grafikon 4. Odstupanje temperatura od višegodišnjeg prosjeka u 2021. godini (Izvor: Fuček, M.)

Na grafikonu 4 vidljivo je da je travanj i svibanj imao 2,3 ° C manje nego što je zabilježeno tokom višegodišnjeg prosjeka. U lipnju je temperatura bila veća za 4 ° C od višegodišnjeg prosjeka, u srpnju je bila veća za 2,3 ° C, u kolovozu je bila veća za 0,1 ° C dok je u rujnu temperatura bila veća za 1,2 ° C od višegodišnjeg prosjeka.



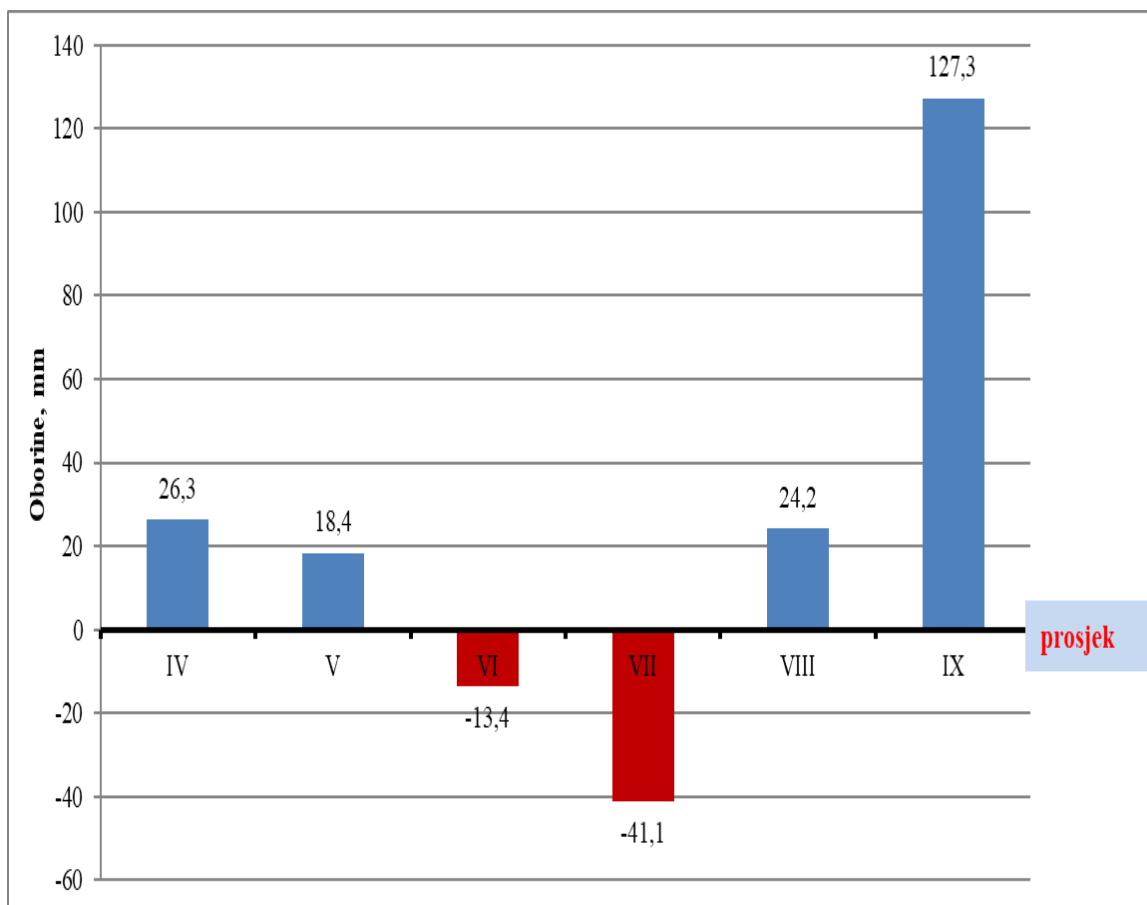
Grafikon 5. Odstupanje temperatura od višegodišnjeg prosjeka u 2022. godini (Izvor: Fuček, M.)

Na grafikonu broj 5 vidljivo je da je samo travanj imao manju temperaturu od višegodišnjeg prosjeka. Svibanj, lipanj, srpanj i kolovoz su imali veće temperature od višegodišnjeg prosjeka. U lipnju je bilo najveće odstupanje, čak 3,5 ° C više je zabilježeno.



Grafikon 6. Odstupanje oborina od višegodišnjeg prosjeka u 2021. godini (Izvor: Fuček, M.)

Na grafikonu 6 vidljivo je da je travanj imao 16,2 mm oborina manje nego što bilježi višegodišnji prosjek. U svibnju je zabilježen porast oborina za 31,3 mm. Lipanj bilježi 85,4 mm manje oborina nego prosjek. Srpanj, kolovoz i rujna bilježe porast oborina, a najviše kolovoz sa 41,2 mm oborina više nego li bilježi višegodišnji prosjek.



Grafikon 7. Odstupanje oborina od višegodišnjeg prosjeka u 2022. godini (Izvor: Fuček, M.)

Na grafikonu broj 7 prikazano je da je travanj i svibanj imao količinu oborina iznad prosjeka, dok je lipanj i srpanj imao manje oborina. U srpnju je zabilježeno čak 41,1 mm manje oborina. U rujnu je zabilježen rekordan porast oborina od 127,3 mm.

Zaključno, dvije proizvodne godine, vlažnija 2021. godina sa izraženim manjkom oborina i visokim temperaturama u lipnju, te sušnija 2022. godina sa sušnim razdobljem u lipnju i srpnju. U obje godine zabilježen je zadovoljavajući prinos zrna s dobrim komponentama prinosa, odnosno nešto manji u 2022. godini s obzirom na nepovoljnije vremensko-klimatske uvjete.

6. ZAKLJUČAK

U ovom radu analizirana je proizvodnja kukuruza u zrnu na OPG – u Fuček Aleksandra tokom dvije godine. OPG je smješten u Turanovcu pokraj Virovitice. Osim proizvodnje kukuruza, OPG se bavi proizvodnjom i drugih ratarskih kultura te pružanja usluga žetve.

Uspjeh proizvodnje kukuruza ovisi o vremenskim prilikama. U 2021. godini kukuruz je ostvario vrlo dobre rezultate. Prvi sušni period javio se u svibnju, no zbog tolerantnih hibrida i fazi rasta u kojoj se kukuruz nalazio, sušni period nije ostavio posljedice. U 2021. godini obavila se jedna kultivacija, no primijenilo se više kombinacija herbicida. Iako kukuruz ekonomično troši vodu, ona mu je najpotrebnija tokom svilanja i oplodnje. U tom periodu količina oborina bila je približna potrebama kukuruza za vodom što je pozitivno utjecalo na prinose. Zbog manje količine oborina u rujnu, berba je obavljena na vrijeme uz zadovoljavajuću vlagu zrna.

Proizvodnja kukuruza u 2022. započela je vrlo dobro. Sjetva je obavljena uz povoljne temperature i količinu oborina. U 2022. godini koristilo se manje herbicida, ali je kultivacija obavljena u dva prohoda. U srpnju se javio drastičan nedostatak oborina, suša je zahvatila kukuruz u najkritičnijoj fazi što je rezultiralo manjem broju zrna na klipu. U vrijeme žetve količina oborina bila je dvostruko veća od prosjeka što je otežalo samu žetvu. Zbog obilnih kiša, žetva je odgođena što je rezultiralo većom vlagom zrna, a samim time i veće troškove proizvodnje zbog dosušivanja zrna u sušarama. Odgođena žetva znači veći gubitci tokom berbe.

Proizvodnja kukuruza u 2021. godini bila je skuplja zbog primijene veće količine herbicida u odnosu na 2022. godinu, a zatravljenost je bila podjednaka u obje godine. Kukuruz proizveden u 2021. godini je OPG – u donio zaradu, dok je kukuruz proizveden u 2022. godini nije pokrio trošak proizvodnje.

Upravo iz razloga što se vrijeme mijenja iz godine u godinu, poljoprivrednici ne mogu uzgajati samo jednu kulturu već svoju proizvodnju moraju bazirati na više kultura.

7. POPIS LITERATURE

1. Brkić, I., Vujević, S., Šimić, D. (1993.): Međuzavisnost prinosa i sadržaja vlage u zrnu i potrebe za toplotnim jedinicama kod hibrida kukuruza FAO grupe 100 – 300 u uvjetima istočne Hrvatske. Poljoprivredne aktualnosti.
2. Butorac, A. (1999.): Opća Agronomija, Školska knjiga. Zagreb.
3. Dubravec, K. D., Dubravec, I. (1998.): Kultivirane biljne vrste Hrvatske i susjednih područja. Školska knjiga. Zagreb.
4. Državni zavod za statistiku, (DZS, 2020.): www.dzs.hr (20.04.2023.)
3. FAOSTAT (2023.): www.faostat.org (25.04.2023.)
4. Gagro, M. (1997.): Ratarstvo obiteljskog gospodarstva. Žitarice i zrnate mahunarke. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb.
5. Gotlin, J. (1967.): Suvremena proizvodnja kukuruza. Monografija. Zagreb.
6. Gotlin, J. (1963.): Uloga i značaj korjenova sistema u agrotehnici kukuruza. Poljoprivredni fakultet, Zagreb.
7. Hulina, N. (2011.): Više biljke – stablašice. Sistematika i gospodarsko značenje. Golden marketing – tehnička knjiga, Zagreb.
8. Hrgović, S. (2007.): Osnove agrotehnike proizvodnje kukuruza (*Zea mays*). Glasnik zaštite bilja, Vol. 30, No. 3, 2007.
9. Kojić, M. (1988.): Botanika. Naučna knjiga. Beograd.
10. Kovačević, V., Rastija, M. (2009.): Osnove proizvodnje žitarica – interna skripta, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera Osijek, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek.
11. Mägdefrau, K., Ehrendorfer, F. (1997.): Sistematika, evolucija i geobotanika. Školska knjiga, Zagreb.
12. Mihalić, V. (1985.): Opća proizvodnja bilja. Školska knjiga. Zagreb.
13. Nikolić, T. (2013.): Sistematska botanika. Raznolikost i evolucija biljnog svijeta. Alfa. Zagreb.
14. Pospišil, A. (2010.): Ratarstvo I. dio. Školska knjiga. Zagreb.
15. Pucarić, A., Ostojić, Z., Čuljat, M. (1997.): Proizvodnja kukuruza. Poljoprivredni savjetnik Zagreb.
16. Skender, A., Knežević, M., Đurkić, M., Martinčić, J., Guberac, V., Kristek, A., Stjepanović, M., Bukvić, G., Matotan, Z., Šilješ, I., Ivezić, M., Raspudić, E., Horvat, D., Jurković, D., Kalinović, I., Šamota, D. (1998.): Sjemenje i plodovi poljoprivrednih kultura

i korova na području Hrvatske. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Osijek.

17. Stojić, B. (2009.): Pravilna gnojidba kukuruza – temelj prinosa. Glasnik zaštite bilja 5, str. 92 – 95.

18. Spasić, M., Glamočlija, Đ., Đurić, N., Maksimović, J., Mihajlović, B. (2018.): Morfološka i proizvodne osobine različitih genotipova kukuruza. Radovi sa XXXXII savetovanja agronoma, veterinarara, tehnologa i agronomista. 2018. Vol. 24. br. 1 – 2.

19. Šimić, B. (2008.): Kukuruz. Interna skripta.

20. Zimmer, B., Banaj, Đ., Brkić, D., Košutić, S. (1997.): Mehanizacija u ratarstvu. Zimmer. Udžbenik Poljoprivredni fakultet u Osijeku.

21. Zovkić, I. (1981.): Proizvodnja kukuruza (drugo izdanje), Niro – zadrugar, Sarajevo.

Internet izvori:

1. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2020.

(<https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=62106>) (30. 03. 2023.).

2. <https://likaclub.eu/biljacina-komusanje-kukuruza/> (13. 03. 2023.)

3. <https://gospodarski.hr/rubrike/ratarstvo-rubrike/stresna-godina-i-zaostajanje-rasta-kukuruza/>
(15. 02. 2023.)

4. <https://www.agroportal.hr/ratarstvo/35233> (02. 02. 2023.)

5. <https://www.fao.org/home/en> (15. 01. 2023.)

6. <https://podaci.dzs.hr/hr/podaci/poljoprivreda/biljna-proizvodnja/> (10. 04. 2023.)

8. SAŽETAK

U radu opisan je način proizvodnje kukuruza. Navedeni su svi agrotehnički zahvati koji se izvode te kemijske i mehaničke mjere zaštite koje se provode. Opisani su najznačajniji štetnici i korovi kukuruza kako općenito tako i na OPG – u Fuček Aleksandra. U radu je opisana proizvodnja kukuruza na OPG – u kroz dvije godine. Detaljno su opisani svi agrotehnički zahvati koji su se izvodili i kemijske mjere zaštite usjeva te njihove doze. U radu su uspoređeni prinosi koji su ostvareni u 2021. i 2022. godini. U 2021. godini prinosi su bili iznad prosjeka, iznosili su 15,6 t/ha dok je masa 1000 zrna iznosila 380 g. U 2022. godini proizvodnja kukuruza je bila lošija zbog sušnog razdoblja u ljetnim mjesecima, prinosi su se prepolovili u odnosu na prethodnu godinu.

Ključne riječi: kukuruz, štetnici, korovi, mjere zaštite

9. SUMMARY

The paper describes the method of corn production. All the agrotechnical interventions that are carried out and the chemical and mechanical protection measures that are carried out are listed. The most significant pests and weeds of corn are described, both in general and at OPG Fuček Aleksandra. The paper describes the production of corn in two years. All the agrotechnical interventions that were carried out and the chemical measures of crop protection and their doses are described in detail. The paper compares the yields achieved in 2021 and 2022. In 2021, yields were above average, amounting to 15.6 t/ha, while the weight of 1000 grains was 380 g. In 2022, corn production was worse due to the dry period in the summer months, yields were halved compared to the previous year.

Key words: corn, pests, weeds, protection measures.

10. POPIS SLIKA

Slika 1. Koriijen kukuruza.....	3
Slika 2. Listovi komušine.....	5
Slika 3. Kukuruzna zlatica.....	11
Slika 4. John Deere 6150M.....	14
Slika 5. Sjetvospremač.....	15
Slika 6. Sjetva kukuruza.....	16
Slika 7. Žetva kukuruza.....	18
Slika 8. Plug.....	19
Slika 9. Sjeme INTELLIGENS.....	20
Slika 10. Kukuruz u fazi 3 lista.....	21
Slika 11. Klip kukuruza tijekom suše.....	23

11. POPIS TABLICA

Tablica 1. Padaline po mjesecima za Viroviticu izražene u mm (DHMZ, 2021.).....	17
Tablica 2. Padaline po mjesecima za Viroviticu izražene u mm (DHMZ, 2022.).....	21
Tablica 3. Padaline za Viroviticu u 2021. i 2022. godini.....	23

12. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Zastupljenost ratarskih usjeva na OPG – u Fuček Aleksandra.....	13
Grafikon 2. Temperature i oborine u 2021. godini.....	23
Grafikon 3. Temperature i oborine u 2022. godini.....	24
Grafikon 4. Odstupanje temperatura od višegodišnjeg prosjeka u 2021. godini.....	27
Grafikon 5. Odstupanje temperatura od višegodišnjeg prosjeka u 2022. godini.....	27
Grafikon 6. Odstupanje oborina od višegodišnjeg prosjeka u 2021. godini.....	28
Grafikon 7. Odstupanje oborina od višegodišnjeg prosjeka u 2022. godini.....	29

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku Diplomski rad
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo, smjer Biljna proizvodnja

**TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE KUKURUZA (*Zea mays.*) NA OPG – u “FUČEK
ALEKSANDRA“**

Magdalena Fuček

SAŽETAK

U radu opisan je način proizvodnje kukuruza. Navedeni su svi agrotehnički zahvati koji se izvode te kemijske i mehaničke mjere zaštite koje se provode. Opisani su najznačajniji štetnici i korovi kukuruza kako općenito tako i na OPG – u Fuček Aleksandra. U radu je opisana proizvodnja kukuruza na OPG – u kroz dvije godine. Detaljno su opisani svi agrotehnički zahvati koji su se izvodili i kemijske mjere zaštite usjeva te njihove doze. U radu su uspoređeni prinosi koji su ostvareni u 2021. i 2022. godini. U 2021. godini prinosi su bili iznad prosjeka, iznosili su 15,6 t/ha dok je masa 1000 zrna iznosila 380 g. U 2022. godini proizvodnja kukuruza je bila lošija zbog sušnog razdoblja u ljetnim mjesecima, prinosi su se prepolovili u odnosu na prethodnu godinu.

Rad je izrađen pri: Fakultetu agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

Mentor: izv. prof. dr. sc. Miro Stošić

Broj stranica: 37

Broj slika: 11

Broj tablica: 3

Broj grafikona: 7

Broj literaturnih navoda: 27

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: corn, pests, weeds, protection measures

Datum obrane: 28. 06. 2023.

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. doc. dr. sc. Dario Iljkić, predsjednik
2. izv. prof. dr. sc. Miro Stošić, mentor
3. izv. prof. dr. sc. Vjekoslav Tadić, član

Rad je pohranjen u: Knjižnici fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga 1

BASIC DOCUMENTATION CARD

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences
University Graduate studies, Plant production**

Graduate thesis

MAIZE (*Zea mays*.) PRODUCTION TECHNOLOGY AT OPG “FUČEK ALEKSANDRA“

Magdalena Fuček

ABSTRACT

The paper describes the method of corn production. All the agrotechnical interventions that are carried out and the chemical and mechanical protection measures that are carried out are listed. The most significant pests and weeds of corn are described, both in general and at OPG Fuček Aleksandra. The paper describes the production of corn in two years. All the agrotechnical interventions that were carried out and the chemical measures of crop protection and their doses are described in detail. . The paper compares the yields achieved in 2021 and 2022. In 2021, yields were above average, amounting to 15.6 t/ha, while the weight of 1000 grains was 380 g. In 2022, corn production was worse due to the dry period in the summer months, yields were halved compared to the previous year.

Thesis preformed at: Faculty of Agrobiotechnical sciences Osijek

Mentor: Miro Stošić, PhD, associate professor

Number of pages: 37

Number of figures: 11

Number of tables:3

Number od graficon:7

Number of references: 27

Original in: Croatia

Keywords: corn, pests, weeds, pretection measures

Thesis defended on date: 28. 06. 2023.

Reviewers:

1. Dario Iljkić, PhD, assistant professor
2. Miro Stošić, PhD, associate professor
3. Vjekoslav Tadić, PhD, associate professor

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj
Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1