

Zaštita kukuruza na OPG-u "Mario Teskera " u 2019. godini

Karaula, Rafael

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:151:631813>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-15**



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

Rafael Karaula

Stručni preddiplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

Zaštita kukuruza na OPG-u „Mario Teskera“ u 2019. godini

Završni rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Rafael Karaula

Stručni preddiplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

Zaštita kukuruza na OPG-u „Mario Teskera“ u 2019. godini

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. Josipa Puškarić, mag.ing.agr., mentor
2. prof.dr.sc. Mirjana Brmež, član
3. izv.prof.dr.sc. Jelena Ilić, član

Osijek, 2020.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

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

Završni rad

Rafael Karaula Zaštita kukuruza na OPG-u „Mario Teskera“ u 2019. Godini

Sažetak:

U ovome radu prikazani su uzgoj i zaštita kukuruza od korova, štetnika te bolesti u 2019. godini na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu „Mario Teskera“. Opisane su provedene agrotehničke i agroekološke mjere, čiji je značaj u poboljšanoj kvaliteti i kvantiteti prinosa. Najčešći korovi na parcelama bili su divlji sirak, mišji repak i loboda te u manjem intenzitetu ambrozija. Od štetnika kukuruzna pronađeni su kukuruzna zlatica i žičnjaci, dok je od bolesti zabilježena siva pjegavost. U radu je prikazano kojim su preparatima suzbijani korove, štetnici i bolesti koji su se pojavili na kukuruzu.

Ključne riječi: Kukuruz, bolesti, štetnici, korovi, zaštita

Broj stranica: 24 Broj tablica: 3 Broj grafikona i slika: 16 Broj literaturnih navoda: 28

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 Plantproduction

Finalwork

Rafael Karaula Maize protection at family farm „Mario Teskera“ in 2019.

Summary:

In this final work the cultivation and plant protection of maize from weeds, pests and diseases in 2019 on the family farm "Mario Teskera" is presented. The implemented agrotechnical and agroecological measures are described, which hold a great importance in the improved quality and quantity of yield. The most common weeds on the plots were Johnson grass, slender meadow foxtail, and goosefoots, and to a lesser extent annual ragweed. Of the corn pests, Western corn rootworm and wireworms were found, while northern corn leaf blight was reported from the diseases. This work shows which preparations were used to control those weeds, pests and diseases that appeared on maize.

Keyword: Corn, diseases, pests, weeds, protection

Number of pages: 24 Number of tables: 3 Number of figures: 16 Number of references: 28

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. Uloga i značaj kukuruza.....	2
2. MORFOLOGIJA KUKURUZA	3
2.1. Korijen	3
2.2. Stabljika.....	3
2.3. List	4
2.4. Cvat i cvijet	5
2.5. Plod	6
3. AGROEKOLOŠKI UVJETI ZA RAZVOJ KUKURUZA	7
3.1. Tlo.....	7
3.2. Temperatura.....	7
3.3. Voda.....	7
3.4. Svjetlost.....	7
4. AGROTEHNIKA ZA UZGOJ KUKURUZA	9
4.1. Plodored	9
4.2. Osnovna i dopunska obrada tla.....	9
4.3. Gnojidba.....	9
4.4. Sjetva.....	10
4.5. Njega usjeva	10
4.6. Berba kukuruza.....	11
5. BOLESTI KUKURUZA	12
5.1. Siva pjegavost kukuruza (<i>Helminthosporium turcicum</i>)	12
5.2. Mjehurasta snijet kukuruza (<i>Ustilago maydis</i>).....	13
5.3. Trulež korijena, stabljike i klipa (<i>Fusarium graminearum</i> i <i>Fusarium moniliforme</i>)	14
6. ŠTETNICI KUKURUZA	15
6.1. Žičnjaci (<i>Agriotes spp.</i>).....	15
6.2. Kukuruzni moljac (<i>Ostrinia nubilalis</i> ili <i>Pyrausta</i>).....	15
6.3. Kukuruzna zlatica (<i>Diabrotica spp.</i>)	16
7. MATERIJALI I METODE.....	17
7.1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Mario Teskera”	17
7.2. Sjetva i zaštita kukuruza u 2019. godini	18

8. REZULTATI I RASPRAVA.....	20
9. ZAKLJUČAK.....	22
10. LITERATURA.....	23

1. UVOD

Kukuruz (*Zea mays*)(Slika 1.) se uzgaja diljem svijeta, a područja koja zauzimaju njegov uzgoj su veoma prostrana, što mu omogućuje različita duljina vegetacije i raznolika mogućnost upotrebe. Kukuruz ima sposobnost uspijevati na lošijim tlima i u lošijim klimatskim uvjetima. Podrijetlom je iz Srednje Amerike, te je prenesen i proširen u Europu i na druge kontinente. Kukuruz je treća svjetska kultura po zasijanim površinama, nakon pšenice i riže. Proizvodnja kukuruza u svijetu u 2017. godini obavljala se na 181 milijun hektara, a ukupan prinos je iznosio 1,134 milijuna tona, dok je prosječan prinos po hektaru iznosio je 5,6 t/ha (www.agrobiz.hr). U Hrvatskoj se kukuruz prvi put pojavio u Dalmaciji 1572. godine gdje su ga preko Italije donijeli španjolski trgovci (Gagro, 1998.). Prinosi u Hrvatskoj u 2019. godini iznosili su 9 t/ha, što je manje u odnosu na 2018. godinu gdje je prinos iznosio 9,1 t/ha.



Slika 1. Kukuruz
(Izvor: www.agrosavjet.com)

1.1.Uloga i značaj kukuruza

Značaj kukuruza se vidi prema površini na kojoj je zasijan u svijetu kao i u Hrvatskoj. Kukuruz je kultura s visokim genetskim potencijalom i daje visoke prinose po jedinici površine pa je tako maksimalni prinos oko 25.000 kg/ha. Svi dijelovi biljke kukuruza osim korijena mogu se iskoristiti u prehrani ljudi te industriji, a cijele stabljike s listom i klipom mogu se iskoristiti za silažu ili prehranu domaćih životinja kao zeleno krmivo. Najveća važnost kukuruza je u njegovom zrnu koje je glavna i osnovna sirovina u pripremanju koncentrirane stočne hrane. Zrno kukuruza je od velike važnosti zbog visokog udjela ugljikohidrata od 70 do 75 % te ~ 5 % ulja i ~ 10% bjelančevina, ~ 15% mineralnih tvari te ~ 2,5% celuloze. Bjelančevine kukuruza su biološki manje vrijedne, jer im nedostaju potrebne aminokiseline što se popravljaju plodoredom sa zrnatim mahunarkama (Pospišil, 2010.).

2. MORFOLOGIJA KUKURUZA

2.1. Korijen

Zrno kukuruza klija prvo primarnim korijenom, a potpuno razvijeni korijen kukuruza se sastoji od 5 tipova korjena, a to su primarni, bočni, mezokotilni klicini korijeni te podzemni i nadzemni nodijalni korijeni(Slika 2.).Za vrijeme klijanja oblikuju se primarni i bočni klicini korijeni,a zadaća im je učvršćivanje mlade biljku u tlo te crpljenje vode i mineralnih hranjiva. Podzemno nodijalno korijenje se razvija iz nodija koje se nalaze ispod razine tla. Nadzemno nodijalno korijenje se razvija iz prvog i drugog nodija iznad površine tla, no može se ponekad razviti i iz trećeg nodija. Osnovna uloga im je učvršćivanje i stabiliziranje biljke u tlu.Glavna masa korijenova sustava se prostire na dubinu od 30 do 60 cm, a u širinu se može razviti i do 100 cm(www.bilje.hr).



Slika 2. Korijen kukuruza
(Izvor: www.ba.plant-growth-regulator.com)

2.2. Stabljika

Stabljika (Slika 3.) se sastoji od članaka i koljenaca, ispunjena je srčikom odnosno parenhimom koji joj daje čvrstoću, cilindrična je te relativno zadebljana i visoka. Visina stabljike se kreće oko 1 m kod nekih sorti iz brdsko-planinskih područja, ali može dostići od 1,5 do 2,5 m kod najkasnijih hibrida u nizinskim područjima. Formiranje zaperaka je karakteristično kod nekih skupina kukuruza i nekih hibrida, osobito kod vrlo ranozrelih hibrida. Na formiranje zaperaka mogu imati utjecaja i mnogi drugi čimbenici poput gustoće sjetve, načina sjetve, rokasjetve, dužine dana te intenziteta svjetlosti. Začeci klipova formiraju se iz pazušnih pupova na stabljici (www.bilje.hr).



Slika 3. Stabljika kukuruza
(Izvor: www.pioneer.com)

2.3. List

Biljka kukuruza može razviti različite listove te se listovi kukuruza dijele na prave (Slika 4.), klicine i listove omotača klipa koji se još nazivaju komušina. Pravi listovi kukuruza su širine od 5 do 15 cm i dužine od 50 do 100 cm. Listovi se razvijaju jedan po jedan iz svakog nodija nasuprotno na stabljici, a najveći listovi se nalaze na bazi te se smanjuju prema vrhu. Za vrijeme visokih temperatura zraka listovi se uvijaju čime se sprječava preveliki gubitak vode evapotranspiracijom (www.bilje.hr).



Slika 4. List kukuruza
(Izvor: www.agroklub.com)

2.4 Cvat i cvijet

Ženski (Slika 5.) i muški (Slika 6.) cvjetovi su razdvojeni u posebne cvati, ali se nalaze na istoj biljci. Muški cvjetovi su skupljeni u cvat kojeg nazivamo metlica. Metlica se nalazi na vrhu stabljike. Ženski cvjetovi su skupljeni u cvat koja se naziva klip, a klip se nalazi u pazuhu listova. Metlica se sastoji od glavne grane ili srednje osi i postranih ili bočnih grana na kojima su klasići. Klip se sastoji od zadebljalog vretena ili oklaska na kojem se uzdužno, u parnim redovima, nalaze klasići sa ženskim cvjetovima. Broj redova parnih klasića na klipu iznosi od 8 do 20 i uvijek je paran. Tučak se sastoji od svilenkaste niti prekrivene dlačicama, te dlačice izlučuju ljepljivu tekućinu koja pomaže pri hvatanju polenovih zrnaca nošenih vjetrom. Polen koji padne na bilo koji dio svile sposoban je izvršiti oplodnju, a nakon oplodnje polen se osuši (www.bilje.hr).



Slika 5. Ženski cvijet kukuruza
(Izvor: www.agroklub.com)



Slika 6. Muški cvijet kukuruza
(Izvor: www.agroklub.com)

2.5. Plod

Plod (Slika 7.) kukuruza je zrno (*caryopsis*) i glavni je razlog uzgoja kukuruza, a zrno se počinje formirati nakon oplodnje. Plod sastoji od tri osnovna dijela: omotača ploda (*perikarp*), endosperma i klice. Perikarp omotava plod i štiti njegovu unutrašnjost, te se u njemu nalaze pigmenti koji mu daju boju. Endosperm se nalazi ispod perikarpa. Endosperm je uglavnom ispunjen škrobom. Klica je najvažniji dio zrna, a smještena je na bazi endosperma u donjem dijelu na prednjoj strani zrna (www.bilje.hr).



Slika 7. Zrno kukuruza
(Izvor: <https://coastlinesurfsystem.com>)

3. AGROEKOLOŠKI UVJETI ZA RAZVOJ KUKURUZA

3.1. Tlo

Najpovoljniji uvjeti za uzgoj kukuruza su na dubokim, plodnim i strukturnim tlima. Odgovaraju im slabo kisela ili neutralna tla s dobrim toplinskim, vodnim i zračnim režimom. Takva tla su uglavnom černoziem i dobra aluvijalna tla, ali ih na našem području nema puno. Za proizvodnju kukuruza nisu prikladna teška, zbijena, slabo propusna te kisela i tla s niskom plodnošću. Lagana pjeskovita tla u pravilu ne odgovaraju uzgoju kukuruza zbog svoje velike vodopropusnosti, ali ipak se mogu uzgajati na nekim područjima gdje je razina podzemnih voda jako visoka (Pucarić i sur., 1997.).

3.2. Temperatura

Za uzgoj kukuruza je važna temperatura zraka i temperature tla tijekom dana i tijekom noći. Minimalna temperatura za klijanje sjemena iznosi 8°C. Na toj temperaturi klijanje je vrlo sporo pa se sa sjetvom počinje kada je sjetveni sloj zagrijan na više od 10°C. Optimalna temperatura za klijanje kukuruza je 32°C. Temperature ispod 0°C nisu pogodne za klijanje i razvoj kukuruza. Tako niske temperature redovno dovode do propadanja biljaka. Temperature iznad 48°C uzrokuju prestanak rasta i razvoja kukuruza (Pucarić i sur., 1997.).

3.3. Voda

Kukuruz ima dobro razvijen korijenov sustav a kojim može dobro crpiti vodu iz najdubljih slojeva tla. Zbog toga kukuruz ima nizak transpiracijski koeficijent (od 250 do 270). Osim toga kukuruz ima i posebno oblikovane listove koji mogu skupljati i najmanju količinu vode, a ako bi došlo do pojave suše dolazi do uvijanja listova i tako se smanjuje gubljenje vode preko lista evapotranspiracijom. U sušnijim krajevima uz navodnjavanje mogu se postići visoki prinosi kukuruza. Za vrijeme intenzivnog vegetativnog rasta kukuruza je potrebna velika količina vode. Najveće potrebe kukuruza za vodom su pred fenofazu svilanja i metličanja te za vrijeme oplodnje i u početku nalijevanja zrna (Kovačević i Rastija, 2014.).

3.4. Svjetlost

Kukuruz je biljka kratkog dana i ima velike potrebe za svjetlošću. Dugi dan joj usporava rast i razvoj, odnosno produžava vegetaciju. Kukuruz je pokazao izrazitu osjetljivost na zasjenjivanje i smanjeni intenzitet svjetlosti (Kovačević i Rastija, 2009.). S obzirom da se

svjetva kukuruza obavlja ugušćimsklopovima, dostupna svjetlost svim biljkama na parcelijeupitna.Zahvaljujući oplemenjivačima stvoreni su brojni genotipovi kukuruzakoji su tolerantni na duže fotoperiode te su omogućili širenje kukuruza prema sjeveru i jugu (Butorac, 1999.).

4. AGROTEHNIKA ZA UZGOJ KUKURUZA

4.1. Plodored

Najbolje predkulture za uzgoj kukuruza su jednogodišnje mahunarke, strne žitarice, uljana repica i suncokret. Višegodišnje mahunarke su također izvrsne predkulture jer obogaćuju tlo organskom masom i biljnim hranivima, ali jedini je nedostatak isušenje tla. Šećerna repa je dobra predkultura ukoliko se izvadi iz polja dovoljno rano da se može obaviti obrada tla prije većih oborina (Pospišil, 2010.).

4.2. Osnovna i dopunska obrada tla

Osnovna obrada za sjemenske usjeve se treba obaviti pri povoljnim uvjetima vlažnosti tla u kasnom ljetnom ili u ranom jesenskom razdoblju na dubinu od 30 do 35 cm. Osnovna obrada tla za sjetvu kukuruza najčešće se izvodi plugom (Zimmer i sur., 2009).

Pri dopunskoj obradi, u proljeće, tlo treba što manje okretati. Ako se upotrebljava tanjurača zbog unošenja gnojiva ili određenih herbicida, onda je treba upotrijebiti samo pri povoljnoj vlažnosti tla u najviše 1 do 2 prohoda. Tanjuranje ne treba obavljati nikako u prevlažnom tlu i u većem broju prohoda jer se time postiže veće zbijanje tla na maloj dubini ispod površine na što su neki hibridikorišteni za oplemenjivanje mnogo osjetljiviji nego merkantilni hibridi kukuruza (Zimmer i sur., 2009).

4.3. Gnojidba

Prije svake gnojidbe tla preporučava se analiziranje kemijskog sastava tla kako bi znali sastav tla pojedine parcele te obavili pravilnu gnojidbu svake od njih. Gnojidba se obavlja u osnovnoj obradi tla, predsjetvenoj obradi tla i u vegetaciji kukuruza, ovisno o količini oborina i tipu tla na parceli na kojoj se uzgaja kukuruz. Za visoke prinose kukuruz traži gnojidbu u omjerima od 150 do 200 kg/ha dušika (N), od 100 do 130 kg/ha fosfora (P_2O_5) i od 120 do 180 kg/ha kalija (K_2O). Prema Stojić (2009.) osnovna gnojidba bi trebala biti s 500 do 550 kg/ha NPK 7-20-30 ili NPK 8-26-26, a na tlima koja su siromašna fosforom s NPK 10-30-20. Najbolji prinosi dobiveni su s predsjetvenom ili startnom gnojidbom provedenom s 200 do 250 kg/ha NPK 15-15-15, ili 250 do 300 kg/ha UREE ili 230 do 250 l/ha UAN otopine koja se može primijeniti zajedno s herbicidima prije sjetve ili unutar 2 do 3 dana odmah nakon sjetve, ali svakako prije nicanja kukuruza. Prvo prihranjivanje treba obaviti sa 150 do 200 kg/ha KAN-a ili sa 100 do 150 kg/ha UREE, a drugo prihranjivanje treba obaviti sa 100-150 kg/ha KAN-a (Stojić, 2009.).

Tablica 1. Primjer gnojidbe kukuruza

Primjer gnojidbe	N	P	K
U jesen zaorati: 500kg/ha NPK 7:20:30	35	100	150
+ 100 kg/ha UREE	46		
U predsjetvenoj pripremi: 200 kg/ha NPK 15:15:15	30	30	30
+ 100 kg/ha UREE	46		
Prihrana s kultivacijom 150 kg/ha KAN-a	40		
Ukupno	197	130	180

Osnovna gnojidba (Tablica 1.) se najčešće obavlja u jesen ili proljeće, a to ovisi o vrsti tla na kojem sijemo i o vremenskim prilikama na području na kojem sijemo. Gnojivo se u tlo unosi tanjuranjem prije sjetve. Prvo prihranjivanje se može obaviti u fazi 3 do 5 listova i to sa 150 do 200 kg/ha KAN-a ili sa 100 do 150 kg/ ha UREE. Gnojivo je u tlo neophodno unijeti kultivacijom (Stojić, 2009.).

4.4. Sjetva

Sjetva kukuruza se obavlja u redovima na razmak od 50 do 70 cm i razmaku u redu od 50 do 30 cm. Za sjetvu kukuruza koriste se mehaničke sijačice koje imaju vodoravne rotirajuće sjetvene ploče ili kolute kojeju sebi imaju rupe (Zimmer i sur., 2014.). Optimalni rokovi sjetve u istočnoj Hrvatskoj su od 10. do 25. travnja, a optimalni rokovi sjetve u sjeverozapadnoj Hrvatskoj su od 15. do 30. travnja. Ako se sjetveni rok produži izvan optimalnog roka, preporuča se sjetva ranijihhibrida jer se sa zakašnjenjem sjetve ugrožava normalno sazrijevanje kukuruza. Ranijom sjetvom kukuruza postižu se bolje iskorištavanje zimske vlage, ranije klijanje i nicanje, izbjegavanje cvatnje i oplodnje u vremenu kada se najčešće javlja suša, i ranije sazrijevanje kukuruza. Negativni čimbenici ranije sjetve su mogućepojava nižih temperatura, te kasnog proljetnog mraza.

4.5. Njega usjeva

Međuredna kultivacija je jedna od neophodnih mjera njege kukuruza. Ovimpothvatomsprječava sepojavljivanje pokorice, uništavaju se korovi teje smanjen gubitak vode iz tla. Izvođenje ovakvih operacija se obavlja međurednim kultivatorima u dva navrata: prva kultivacija se obavlja u fazi od 5 do 6 listova, a druga kultivacijase obavlja u fazi od 7

do 9 listova. Međuredna kultivacija se odnosi samo na obrađivanje tla između redova kukuruza. Kultivacija se može izvoditi zajedno sa prihranom, a kultiviranje bez prihrane bi se trebalo provesti najmanje u jednom navratu. Cilj je povisiti kapacitet tla za zrak i spriječiti evaporaciju vode iz tla dok usjev ne pokrije površinu tla ili je ne zasjeni (Hrgović, 2007.).

4.6. Berba kukuruza

Ovisno o namjeni, berba kukuruza se obavlja u tehnološkoj zriobi koja nastupa u različito vrijeme. Fiziološka zrelost kukuruza se postiže kada u zrnu ostane od 35 do 40 % vlage, te kao takav nije pogodan za berbu. Prije pojave prvih mrazova kukuruz mora postići fiziološku zrelost te zbog toga treba obratiti pažnju pri izboru hibrida i odabrati najbolji hibrid za to podneblje. Najčešća upotreba suhog zrna je u njegovoj tehnološkoj zrelosti koja nastupa u vrijeme kada je vlaga zrna takva da se berbom postiču najviši prinosi uz najmanje gubitke zbog lomljenja ili polijeganja biljaka, spontanog ispadanja klipova iz komušine i ispadanja zrna s klipova pri njihovom otkidanju (Brčić, 1968.).

5. BOLESTI KUKURUZA

5.1. Siva pjegavost kukuruza (*Helminthosporium turcicum*)

Uzročnik sive pjegavosti kukuruza je gljiva *Setosphaeria turcica*, kod nas još poznata pod starijim nazivom *Helminthosporium turcicum*. Siva pjegavost lista (Slika 8.) se pojavljuje na zaraženim ostatcima kukuruzovine iz prethodne godine na kojima su se razvile spore. Na razvoj bolesti utječu klimatski uvjeti, te zaraza može započeti početkom lipnja kada iz zaraženih biljnih ostataka (listovi, rukavci listova i komušine) dolazi do oslobađanja spora koje se šire vjetrom i tako prenose zarazu. Razvoju bolesti pogoduju umjereno topli i vlažni klimatski uvjeti, s temperaturama od 17°C do 30 °C. Na donjem lišću se pojavljuju prvi simptomi zaraze u obliku velikih izduženih pjega, sivomaslinaste boje, koje kasnije postanu pepeljaste boje sa tamnim rubovima. Do povećanog sušenja listova može doći zbog spajanja pjega. Starije tkivo kukuruza je pogodnije za širenje bolesti, jer je starenjem kukuruz manje otporniji na ovu bolest. Sjetvom otpornih hibrida možemo smanjiti mogućnost pojave i širenja ove bolesti. Kod poligenetske otpornosti produženo je inkubacijsko razdoblje (Smith i Kinsey, 1993.). Hrvatske linije stvorene u Bc institutu Zagreb (Bc 3, Bc 5) posjeduju ovaj tip otpornosti (Špehar i Palaveršić, 1969.; Špehar i Rojc, 1971.). Otpornost prema sivoj pjegavosti doprinijela je proizvodnji prvog domaćeg hibrida Bc 590 (Kozic i sur., 2012.)



Slika 8. Siva pjegavost kukuruza
(Izvor: <https://www.chromos-agro.hr>)

5.2. Mjehurasta snijet kukuruza (*Ustilago maydis*)

Uzročnik mjehuraste snijeti kukuruza je patogena gljiva koja se širi sporama, *Ustilago maydis*. Mjehurasta snijet kukuruza (Slika 9.) je jedna od najraširenijih bolesti kukuruza na našim prostorima. Bolest možemo uočiti na mladim biljkama kukuruza kada dosegnu visinu od 30 do 50 cm. Mjehurasta snijet kukuruzase nalazi na mjestima gdje se nalazi mlado meristemsko (embrionalno) tkivo. Za širenje mjehuraste snijeti pogoduju vlažne i vjetrovite klimatske prilike. Zaraza se može pojaviti tijekom cijelog vegetacijskog razvoja kukuruza. Optimalna temperatura za razvoj je 30°C pa se zaraza najčešće pojavljuje tijekom ljeta. Na bolesnim biljkama vidljive su manje ili veće izrasline mjehura koji su u početku svijetle boje (sivo-zelene), a kasnije poprimaju tamno sivu boju, pucaju se te se iz njih oslobađaju crne praškaste spore.



Slika 9. Mjehurasta snijet kukuruza
(Izvor: <https://www.chromos-agro.hr>)

5.3. Trulež korijena, stabljike i klipa (*Fusarium graminearum* i *Fusarium moniliforme*)

Zaraza biljekukuruza od truleži korijena, stabljike i klipa može se dogoditi pri različitim vremenskim uvjetima. Smatra se da je ovo jedna od najštetnijih bolesti kukuruza, jer svojom zarazom uništava i smanjuje prinos te kvalitetu zrna kukuruza. Fuzariozne spore prenose ovu bolest kišom i vjetrom na svilu klipova kukuruza. Gljiva izaziva trulež stabljike te senakuplja u bilo koji dio biljke, a zatim prezimljuje u kukuruzovini i drugim biljnim ostacima. Do infekcije kukurza dolazi od oštećenja kukaca ili oštećenja na zrnu. Fuzariozne vrste oštećuju biljke u polju, ali mogu raditi štete i u skladištu ukoliko je vlaga zrna veća od 18%. Simptomi bolesti su bijela i ružičasto obojana plijesan, a većinom se pojavljuje od vrha klipa prema bazi klipa. Kao zaštita od ove bolesti preporučava se sjetva otpornih hibrida, uvođenje pravilnog plodoreda, korištenje ranijih hibrida te sušenje zrna kukuruza.



Slika 10. Trulež korijena, stabljike i klipa
(Izvor: <https://www.chromos-agro.hr>)

6. ŠTETNICI KUKURUZA

6.1. Žičnjaci (*Agriotes spp.*)

Žičnjaci (Slika 11.) su zemljišni štetnici koji napadaju sjeme kukuruza u vrijeme klijanja i nicanja. Na taj način u znatnoj mjeri smanjuju sklop biljaka kukuruza. Kod jačeg napada žičnjaci mogu uništiti mlade biljke, te je tako potrebno usjev presijavati. Za suzbijanje žičnjaka koriste se insekticidi: Granulirani insekticid FORCE 1,5 G te ostali insekticidi koji sadrže djelatnu tvar te flutrin ili metiokarb.



Slika 11. Žičnjak

(Izvor: <https://www.agroklub.com/eko-proizvodnja/>)

6.2. Kukuruzni moljac (*Ostrinia nubilalis*)

Gusjenice (Slika 12.) kukuruznog moljca napadaju sve dijelove biljke kukuruza. Gusjenice izgrizanjem oštećuju dijelove stabljike što smanjuje mehaničku čvrstoću kukuruzate kod jačeg napada dolazi do loma stabljike. Oštećenje stabljike otežava mehaniziranu berbu kukuruza. Sredinom svibnja pojavljuju se leptiri ovoga štetnika, no ukoliko su proljeća toplija moguća je ranija pojava ovoga štetnika. Kukuruzni moljac prezimljava u obliku gusjenice u ostacima kukuruzovine na parceli. Preventivne mjere borbe protiv ovog štetnika su uništavanje ostataka kukuruza i plodored. Od insekticida preporučuju se Coragen 20SC (klorantarniliprol) te FASTAC® 10 EC (alfa-cipermetrin) i ROTOR® SUPER (deltametrin).



Slika 12. Kukuruzni moljac
(Izvor: www.bilje.hr)

6.3. Kukuruzna zlatica (*Diabrotica virgifera virgifera*)

Kukuruzna zlatica (Slika 13.) prezimljuje u obliku stadijajajeta u tlu, a prve se ličinke pojavljuju od sredine svibnja pa do sredine lipnja i hrane se korijenom kukuruza. Odrasli oblici kukuruzne zlatice javljaju se krajem lipnja te oštećuju list i svilu na klipu. Ličinke čine glavne štete u tlu pregrizajući korijenje te tako dolazi do polijeganja biljaka, tzv “gušćji vrat“. Najbolja mjera zaštite protiv ovog štetnika je korištenje pravilnog plodored kojim smanjujemo njihovu populaciju, te sjetva otpornih hibrida s velikim sekundarnim korjenjem.



Slika 13. Kukuruzna zlatica
(Izvor: www.agrosava.com)

7. MATERIJALI I METODE

7.1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Mario Teskera”

U pisanju ovoga rada, korišteni su svi podaci prikupljeni na OPG-u „Mario Teskera”. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo čini pet članova obitelji Teskera. OPG se nalazi u Našicama, a osnovan 2006. godine. OPG posjeduje 30 ha obradive površine na kojima uzgajaju samo ratarske kulture. Na većini parcela zasijane su dvije vrste žitarica, a to su kukuruz i pšenica, dok se sjetva za ostale kulture obavlja na manjim parcelama. U ovom radu proučavanje uzgoj i zaštita kukuruza u 2019. godini u kojoj je zasijano 13 ha kukuruza.

OPG „Mario Teskera” posjeduje vlastitu mehanizaciju za osnovnu i dopunsku obradu tla. Od mehanizacije posjeduju samo strojeve koji služe za pripremu tla. Gospodarstvo je malo pa nemaju potpunu mehanizaciju. Od mehanizacije posjeduju: Massey ferguson (4455), podrivač, rasipač, drljaču, sjetvospremač i plug. Za mehanizaciju koju ne posjeduju, plate uslužnom službom ili posude potrebnu mehanizaciju.

Tla na OPG-u „Mario Teskera” su pretežno kisela pa se svake godine obavlja kemijska analiza tla kako bi se utvrdio postotak makro i mikro elemenata, te stavila točna količina gnojiva koja je potrebna za uzgoj biljaka. Za svaku ratarsku kulturu u tijeku 2019. godine pala je potrebna količina oborina (Tablica 2.), a temperatura zraka i tla, te količina svjetlosti bili su odgovarajući.

Tablica 2. Mjesečna količina oborina u mm kroz 2019. godinu (Izvor: DHMZ- postaja Našice)

Postaja	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Σ
Našice	54,7	37,9	16,3	96,3	176,8	89,7	58,9	55,7	84,8	40,4	73,7	56,0	841,2

Minimalne temperature zraka za klijanje kukuruza su 8-10 °C, optimalna temperatura kreće se 16-20 °C. Kukuruz može rasti ako je temperatura zraka iznad 13 °C. Na OPG-u “Mario

Teskera” temperatura zraka i tla bila je optimalna pa nije bilo poteškoća u klijanju i razvoju kukuruza. Ako se temperatura smanji ispod 10 °C, kukuruz prestaje rasti. Najčešće se to dogodi u kišnim i hladnim proljećima nakon nicanja kukuruza kada je smanjeno osvjetljenje. Kukuruz je osjetljiva biljka pa slabo podnosi temperature ispod nule, dok je kukuruz dosta otporan na visoke temperature. Ali ipak temperature više od 35 °C u vrijeme cvatnje oštećuju peludna zrnca, pa onemogućuju klijanje, što smanjuje oplodnju, pa tako i prinos kukuruza.

7.2. Sjetva i zaštita kukuruza u 2019. Godini

Sjetva kukuruza na OPG-u „Mario Teskera” obavila se od 17. travnja do 25. travnja. Sjetva se obavila na dubini od 4 do 5 cm zbog zbijenosti tla, te na razmak između redova koji je bio 70 cm i u redu 22,5 cm. Berba kukuruza se obavila od 28. rujna do 5. listopada, te su biljni ostaci zaorani do 15. listopada 2019. godine.

Za suzbijanje korova se koristio Lumax, nakon sjetve kukuruza do stadija 3 lista, za suzbijanje jednogodišnjih uskolisnih i širokolisnih korova. Doza je prije nicanja kukuruza: 3,5 do 4 l/ha. Nakon nicanja do 3 lista kukuruza u dozi 3,5 l/ha uz dodatak okvašivača Etalfix® Pro (0,1 l/100 l vode). Za dodatno suzbijanje korova koje se pojavljivalo korišteno je dodatno sredstvo, CALARIS® Pro i to 2 l/ha uz DUAL GOLD® 960 EC sa 1 l/ha. Za kasniju primjenu od 4 do 8 listova kukuruza koristio se CALARIS® Pro sa 2 l/ha uz NICOGAN 40 OD sa 0,5 l/ha. U slučaju jake zakorovljenosti zbog oborina povećala se doza herbicida NICOGAN 40 OD na 1 l/ha.

Za suzbijanje sive pjegavosti koristio se fungicid Retengo (Slika 14.) koji sadrži aktivnu tvar piraklostrobin s 200g/l. Osim za suzbijanje sive pjegavosti koristio se i za suzbijanje hrđe u količini od 1 l/ha. Sredstvo je primjenjivano u početku rasta stabljike.

Za suzbijanje štetnika koristio se insekticid Force 1.5 G koji se koristi za suzbijanje kukuruzne zlatice u dozi od 10 do 15 kg/ha (u redove, inkorporacija na 5 do 8 cm dubine). Za suzbijanje žičnjaka i drugih zemljišnih štetnika u dozi 7 kg/ha (u redove kod sjetve, inkorporacija na 5 do 8 cm dubine).

Zbog rizika od pojave kukuruznog moljca primjenila se dodatna zaštita insekticidom FASTAC 10 EC (Slika 15.) u kojem je aktivna tvar alfa-cipermetrin, s 300 ml/ha.

Tijekom korištenja svih preparata koristila se zaštitna oprema.



Slika 14. Fungicid Retengo
(Izvor: www.agrofarmacija.rs)



Slika 15. Insekticid FASTAC 10 EC
(Izvor: www.croper.com)

Tablica 3. Naziv sredstva, količina i datum primjene na OPG-u Mario Teskera u 2019. godini. (Izvor:Mario Teskera)

EVIDENCIJA PRIMJENE SREDSTAVA ZA ZAŠTITU BILJA		
Naziv sredstva	Doza primjene sredstva	Datum primjene
Lumax	3,5 - 4 l/ha	27.4.2019.
Lumax + Etafix® Pro	3,5 l/ha	23.5.2019.
CALARIS® Pro + DUAL GOLD® 960 EC	2 l/ha+1 l/ha	30.5.2019.
CALARIS® Pro + NICOGAN 40 OD	2 l/h+0,5 l/ha	15.6.2019.
Retengo	200g/l	25.6.2019.
Force 1.5 G	10 - 15 kg/ha	15.5.2019.
FASTAC 10 EC	300 ml/ha	16.5.2019.

8. REZULTATI I RASPRAVA

Sjetva kukuruza obavila se u optimalnim rokovima, uvjeti za sjetvu kukuruza su bili idealni. Priprema osnovne i dopunske obrade tla se obavljala mehanizacijom s obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva „Mario Teskera” dok je ostala mehanizacija za obavljanje gnojidbe, berbe kukuruza, zaštite od korova, bolesti i štetnika bila posuđena. Obavljanje pravilne gnojidbe kukuruza ja važno kako bismo omogućili povoljne uvijete za zdravi i normalan raste biljke. OPG „ Mario Teskera” u 2019. godini raspolagao je površinom od 30 ha od čega je kukuruz zasijan na 13ha.

Prvu zaštitu kukuruza herbicidima obavili su odmah poslije sjetve, herbicidom Lumax za suzbijanje jednogodišnjih uskolisnih (jednosupnice) i širokolisnih (dvosupnice) korova. Od uskolisnih korova najčešće se pojavljivao divlji sirak i mišiji repak, a kod širokolisnih najčešće loboda te u manjem intenzitetu ambrozija. Tretiranje kukuruza herbicidima je bitno kako bismo u samom početku suzbili nicanje korova te omogućili ne ometani rast kukuruza. Nakon obilaženja parcela zamjetilo se ponovno pojavljivanje korova te se koristio dodatni herbicid CALARIS® Pro.

Od bolesti kukuruza na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu „Mario Teskera” primjećena je siva pjegavost kukuruza. Pojavila se u jačem intenzitetu, te su obavili zaštitu s fungicidom Retengoi tako sačuvali dovoljno biljaka kukuruza i njihov prinos u konačnici.

Štetnici na OPG-u „Mario Teskera” su bili žičnjaci i kukuruzna zlatica. U tretiranje protiv žičnjaka se krenilo kada se utvrdio prag odluke koji iznosi 1-3 žičnjaka m². Tretiranje se obavljalo insekticidom Force 1.5 G koji se stavlja u redove. Tretiranje kukuruzne zlatice bilo je započeto pri prvom primjećivanju polijeganja stabljike, tretiranje se obavilo 29. svibnja 2019. godine, istim sredstvom.

Prinosi kukuruza na OPG-u „Mario Teskera” iznosili su 8,2 t/ha u 2019. godini.

9. ZAKLJUČAK

U ovome radu govorili smo o uzgoju i zaštiti kukuruza na OPG-u „Mario Teskera” 2019. godine gdje je ukupno zasijano 30 ha površine, od kojih je 13 ha zasijano kukuruzom. Na zasijanim parcelama potrebno je voditi zaštitu bilja od štetnika, korova te bolesti koji imaju veliku ulogu u poljoprivrednoj proizvodnji, jer mogu značajno umanjiti prinos. Da prinos ne bi značajno pao potrebno je imati kvalitetnostručno znanje, te prakse u prepoznavanju mogućih opasnosti koje bi napravile štetu u uzgoju biljke te gospodarstvu. Također uproizvodnji bitno je pravovremeno prepoznati što nedostaje biljci i što negativno utječe na njezin rast i razvoj. Kako bismo ostvarili određeni prinos potrebno je pravilno provođenje agrotehničkih mjera, pravilna gnojidba, pravilna obrada tla, te nakraju i primjena kemijskih sredstava. Najčešći štetnici na OPG-u “Mario Teskera” bili su žičnjaci i kukuruzna zlatica na proučavanim parcelama na kojima je i obavljena pravovremena zaštita, te bolest siva pjegavost i korovi od kojih je najveći areal rasprostranjenosti imao divlji sirak i mišiji repak. Za suzbijanje korova najbolje se pokazao preparat Lumax.

10. LITERATURA

1. Butorac, A. (1999.): Opća agronomija. Zagreb. Školska knjiga d.d., Zagreb.
2. Brčić, J. (1968.): Kompleksna mehanizacija u proizvodnji kukuruza. Institut zamehanizaciju Zagreb.
3. Gagro, M. (1998.): Industrijsko i krmno bilje, Školska knjiga Zagreb
4. Glasnik Zaštite Bilja, 30 (3), str. 48-61.
5. Hrgović, S., (2007.): Osnove agrotehnike proizvodnje kukuruza (*Zea mays*).Glasnik Zaštite Bilja, Vol. 30 No. 3, 48-61.
6. Kovačević, V., Rastija, M. (2014.): Žitarice. Interna skripta, Poljoprivredni fakultet Osijek.
7. Kozić, Z., Buhiniček, I., Palaveršić, B. (2012.): Oplemenjivanje kukuruza u Bc Institutu d.d. Zagreb. Poglavlje u monografiji Oplemenjivanje poljoprivrednog bilja u Hrvatskoj (ur. Kozumplik, V. i I. Pejić): 56-62.
8. Pospišil A. (2010.): Ratarstvo 1.dio, Školska knjiga, Zagreb.
9. Pucarić A., Ostojić Z., Čuljat M.(1997.): Proizvodnja kukuruza, Poljoprivredni Savjetnik, Zagreb.
10. Stojić, B. (2009.): Pravilna gnojidba kukuruza - temelj prinosa. Glasnik zaštite bilja 5, str. 92-95.
11. Smith, D.R., Kinsey, J.G. (1993): Latent period-a possible selection tool for *Exserohilum turcicum* resistance in corn (*Zea mays* L.). *Maydica* 38: 205-208.
12. Špehar, V., Palaveršić, D. (1969): Ispitivanje otpornosti kukuruza prema *Helminthosporium turcicum* Pass. *Savremena poljoprivreda* No. 516: 463-468.
13. Špehar, V., Rojc, M. (1971): Studies on the resistance of maize to *Helminthosporium turcicum* Pass. *Proc. 5th Meet. Maize and Sorghum, EUCARPIA*, Budapest: 190-195.
14. Zimmer R., Košutić S., Kovačev, I., Zimmer D. (2014.): Integralna tehnika obrade tla i sjetve. Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku, Poljoprivredni fakultet, Osijek.
15. Zimmer R., Košutić S., Zimmer D. (2009): Poljoprivredna tehnika u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet, Osijek. Zimmer, R., Košutić, S., Kovačev, I., Zimmer, D.

Internet izvori:

1. <https://www.agrobiz.hr/agrovijesti/trend-proizvodnje-kukuruza-u-hrvatskoj-12803>
2. <https://www.chromos-agro.hr/mjehurasta-snijet-kukuruza-ustilago-maydis/> (datum pristupa: 4.3.2020)
3. <https://www.agroklub.com/eko-proizvodnja/kako-smanjiti-populaciju-zicnjaka-u-zemljistu/22376/> (datum pristupa: 4.3.2020)
4. <https://www.agroklub.com/ratarstvo/dobrom-prihranom-kukuruza-do-maksimalnih-prinosa/50811/> (datum pristupa: 4.3.2020)
5. <http://ba.plant-growth-regulator.com/info/field-management-technology-of-corn-38026592.html> (datum pristupa: 15.3.2020)
6. <https://www.agrosava.com/kukuruzna-zlatica-diabrotica-virgifera> (datum pristupa: 8.4.2020)
7. https://meteo.hr/klima.php?section=klima_podaci¶m=k2_1&Godina=2019 (datum pristupa: 9.4.2020)
8. <https://www.savjetodavna.hr/2018/06/04/obavijest-proizvodacima-kukuruza-04-06-2018/?print=print> (datum pristupa: 10.5.2020)
9. http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/ratarstvo/kukuruz/zastite-kukuruza-od-korova (datum pristupa: 15.5.2020)
10. <https://www.agroklub.com/ratarstvo/suzbijanje-korova-u-kukuruzu-nakon-nicanja/6733/> (datum pristupa: 18.5.2020)
11. http://www.bilje.hr/POLJOPRIVREDA/AgBase_1/HTM/kukuruz.htm (datum pristupa: 27.3.2019)
12. http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/ratarstvo/kukuruz/morfologija-kukuruza (datum pristupa: 4.4.2020)
13. <https://www.agrobiz.hr/agrovijesti/trend-proizvodnje-kukuruza-u-hrvatskoj-12803> (datum pristupa 27.7.2020)
14. <https://www.glasistre.hr/gospodarstvo/dzs-proizvodnja-kukuruza-74-posto-veca-619482> (datum pristupa: 27.7.2020)