

Bolesti i zaštita suncokreta na OPG-u Dalibor Kovačević, Koška

Galić, Željka

Master's thesis / Diplomski rad

2024

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:151:225344>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-07**



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
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Željka Galić

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

BOLESTI I ZAŠTITA SUNCOKRETA NA OPG-U DALIBOR KOVAČEVIĆ,

KOŠKA

Diplomski rad

Osijek 2024.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Željka Galić

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

**BOLESTI I ZAŠTITA SUNCOKRETA NA OPG-U DALIBOR KOVAČEVIĆ,
KOŠKA
Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, predsjednik
2. Prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, mentor
3. Prof. dr. sc. Renata Baličević, član

Osijek, 2024

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. PREGLED LITERATURE.....	3
2.1. Bijela trulež suncokreta (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>).....	4
2.2. Siva pjegavost stabljike suncokreta, „rak stabljike“ (<i>Diaporthe/Phomopsis helianthi</i>)	5
2.3. Plamenjača suncokreta (<i>Plasmopara halstedii</i>)	7
2.4. Smeđe-crna koncentrična pjegavost suncokreta (<i>Alternaria helianthi</i>)	8
2.5. Crna pjegavost stabljike (<i>Phoma macdonaldi</i>).....	9
2.6. Hrđa suncokreta (<i>Puccinia helianthi</i>).....	10
2.7. Verticilijsko venjenje suncokreta.....	11
2.8. Siva plijesan suncokreta (<i>Botrytis cinerea</i>)	11
2.9. Suha trulež suncokreta (<i>Macrophomina phaseolina</i>).....	12
2.10. Pepelnica suncokreta (<i>Erysiphe cichoracearum</i>)	13
2.11. Siva pjegavost lišća (<i>Septoria helianthi</i>)	13
3. MATERIJALI I METODE	15
3.1. Agrotehnika proizvodnje suncokreta	15
4. REZULTATI	20
5. RASPRAVA.....	24
6. ZAKLJUČAK.....	26
7. LITERATURA	27
8. SAŽETAK	28
9. SUMMARY	29
10. POPIS TABLICA	30
11. POPIS SLIKA.....	30
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	31
BASIC DOCUMENTARY CARD	32

1. UVOD

Suncokret (*Helianthus annuus* L.) je jednogodišnja ratarska kultura. Kulturni suncokret (*Helianthus annuus* L.) rangira se sa sojom (*Glycine max* (L.) Merr.), repicom (*Brassica rapa* L.) i *B. Napus* L.) i kikirikijem (*Arachis hypogaea* I.), kao jedna od četiri najvažnije jednogodišnje kulture za uzgajanje za jestivo ulje u svijetu (Putt, 1997.) Koristi se za proizvodnju jestivog ulja, kako u svijetu tako i u Republici Hrvatskoj. Značaj suncokreta proizlazi iz kvalitete njegova sjemena koje sadrži oko 43 % ulja, 18 % bjelančevina, 26 % celuloze, 10 % nedušičnih tvari i 3 % minerala. Tako da se za suncokret može reći da je on u prvom redu uljna, ali i bjelančevinasta kultura (Marija Vratarić i suradnici, 2004.). Kod prerade zrna nakon ekstrakcije dobiva se sačma bogata bjelančevinama koja predstavlja vrlo kvalitetno krmivo za ishranu stoke. Danas postoji mogućnost daljnje prerade koja omogućava proizvodnju bjelančevinastog brašna za ljudsku ishranu. Suncokret je također medonosna biljka. U optimalnim uvjetima proizvodnje biljke suncokreta u fazi cvatnje proizvode oko 40kg/ha hektara i oko 70kg/ha peludnog praha. Zelene biljke suncokreta vrlo su pogodan materijal za siliranje, uz dodatak lucerne ili druge krmne kulture. Zbog svojih raznolikih kemijskih sastojaka vegetativni organi (list, stabljika i glava) suncokreta mogu se vrlo dobro iskoristiti u kemijskoj i prehrambenoj industriji, glave suncokreta sadrže između 20 i 27 % pektina koji se koristi u proizvodnji marmelada, džemova i želea. Jednako tako glave suncokreta se mogu nakon žetve koristiti za stočnu hranu. Suncokret je u Republici Hrvatskoj relativno nova kultura, u usporedbi s ostalim glavnim ratarskim kulturama, jer se sije u kontinuitetu zadnjih pedesetak godina. Sadašnja proizvodnja suncokreta u zemlji nije dostatna za domaće potrebe te se ulje značajno uvozi. Suncokret se botanički klasificira na sljedeći način:

Odjeljak: Spermatophyta

Pododjeljak: Magnoliophytina(angiosperme)

Razred: Magnoliatae (Dicotyledoneae)

Podrazred: Asteridae (Sympetalae-tetracycliae)

Red: Asterales (Compositae-tubuliflorae)

Porodica: Asteraceae (Compositae)

Pleme: Heliantheae

Podpleme: Helianthinae

Rod: *Helianthus*

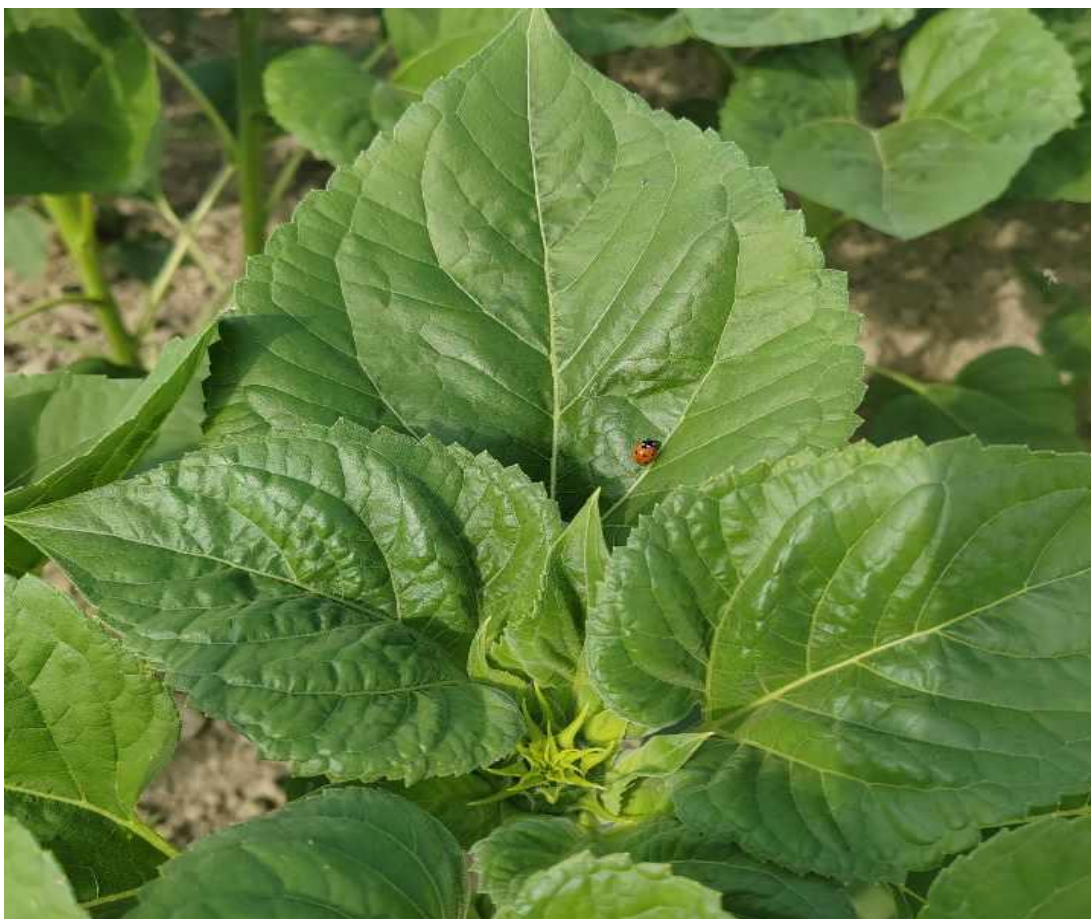
Vrsta: *Helianthus annuus* L.

Iz navedenog je vidljivo da suncokret pripada porodici Asteraceae (Compositae) ili glavočike, rod *Helianthus* koji obuhvaća više vrsta, a jedna od njih je kultivirana vrsta suncokreta *Helianthus annuus*. Sve vrste vuku porijeklo s američkog kontinenta i većina je nađena u SAD-u.

Cilj ovoga rada bio je utvrditi pojavu bolesti suncokreta i pratiti provedbu mjera zaštite na OPG-u Dalibor Kovačević u 2023. godini.

2. PREGLED LITERATURE

Suncokret (slika 1.) je kultura koja u uvjetima intenzivnijih oborina pokazuje povećanu osjetljivost na pojavu bolesti. Ako je to praćeno i nešto nižim temperaturama ta osjetljivost je još naglašenija. U konačnici to se očituje smanjenjem prinosa zrna i ulja te lošijom kakvoćom zrna.



Slika 1. Suncokret
(Izvor: Galić Ž.,2023)

U agroekološkim uvjetima Hrvatske to se primarno odnosi na pojavu bijele truleži (uzročnik *Sclerotinia sclerotiorum*), sive pjegavosti stabljike (uzročnik *Diaporthe/Phomopsis helianthi*) i plamenjače (uzročnik *Plasmopara halstedii*), te u manjoj mjeri: smeđe-crne koncentrične pjegavosti (uzročnik *Alternaria helianthi*), crne pjegavosti stabljike (uzročnik *Phoma macdonaldii*), hrđe suncokreta (uzročnik *Puccinia helianthi*), verticilijskog venjenja suncokreta (uzročnici *Verticillium dahliae* i *Verticillium albo-atrum*), sive plijesni

suncokreta (uzročnik *Botrytis cinerea*), suhe truleži stabljike (uzročnik *Macrophomina phaseolina* i pepelnice (uzročnik *Erysiphe cichoracearum* i *Leveillula taurica*).

2.1. Bijela trulež suncokreta (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Postoje četiri tipa bolesti bijele truleži suncokreta a to su: truljenje sjemena i propadanje mladih biljčica, korijenski tip koji je prikazan na slici 2 i venjenje biljaka, truljenje srednjeg dijela stabljike i truljenje glave.



Slika 2. Bijela trulež

(Izvor: <https://www.chromos-agro.hr/bijela-trulez/>, 17.4.2024.)

Od kultiviranih biljaka pored suncokreta napada i soju, uljanu repicu, lucernu, duhan, povrtne kulture (rajčicu, krastavac, salatu, grah, grašak, tikve i dr.), cvijeće (tulipane, ljiljane, gerbere i dr.) (Bolland i Hall, 1994.). Korovi *Abutilon theophrasti*, *Xanthium strumarium* i *Ambrosia artemisiifolia*, ali i brojni drugi korovi mogu biti domaćini ovom parazitu te služiti kao izvor inokuluma i potencijalne zaraze u narednim godinama. Veliki značaj na intenzitet zaraze glave suncokreta imaju vrijednosti temperatura i oborina u cvatnji. Pored prinosa, bolest na glavi suncokreta umanjuje sadržaj ulja u zrnu, broj zrna u glavi i masu 1000 zrna.

Općenito, uvjeti koji pogoduju razvoju ovog patogena su isti oni koji pogoduju i povećanju prinosa. Truljenje sjemena se javlja kao posljedica sjetve inficiranog sjemena ili zbog napada gljive iz tla. Ovaj tip bolesti se ne zapaža jer biljke brzo propadnu ili sjeme ne klija. Korijenski tip je praćen venjenjem, venjenje se može uočiti neposredno pred cvjetanje, ali se 60-70 % uvenulih biljaka javlja nakon cvjetanja. Simptomi su prepoznatljiviji, iznad razine tla na stabljici vide se sivkaste ili zeleno-smeđe pjege koje prstenasto obuhvataju stabljiku. Kako patološki proces napreduje, stabljika se razmekšava a srž propada. Izvana, na zaraženom dijelu tijekom vlažnog i kišnog vremena razvija se gusta bijela nakupina micelija. Ubrzo u srži i u epifitnom miceliju gljiva stvara 3-6 mm velike crne sklerocije. Truljenje srednjeg dijela stabljike se javlja od cvjetanja do zriobe. Infekciji stabljike prethodi razvoj na listu i lisnoj peteljci. Bolesno tkivo bude izbijeljeno i raščinjalo. U unutrašnjosti stabljike gljiva stvara brojne crne sklerocije različitih dimenzija. Zbog razgradnje parenhima stabljike se lako lome. Glave suncokreta zaražene bijelom truleži vide se u polju i s veće udaljenosti. Prvi simptomi su vlažne, sivo zelene, ulegnute pjege na dorzalnoj strani glave, javljaju se iza cvjetanja. S ventralne strane, između sjemena formira se gusti bijeli micelij koji se kasnije transformira u sklerocije.

Sjeme može biti direktno inficirano, tada dobiva neprijatan miris i gorko je. Sklerocije se mogu razviti unutar sjemena, ali češće nastaju između sjemena. Sklerocije su osnovni izvor zaraze, prezimljuju u tlu, a mogu očuvati vitalnost od 4 do 6 godina. Dubina obrade tla utječe na propadanje sklerocija. Što su dublje zakopane to im je kraća vitalnost. Mjere suzbijanja bijele truleži su: sjetva zdravog dezinficiranog sjemena, uništavanje samoniklog suncokreta i korova, agrotehničke mjere, zaštita fungicidima, biološke mjere suzbijanja.

2.2. Siva pjegavost stabljike suncokreta, „rak stabljike“ (*Diaporthe/Phomopsis helianthi*)

Prvi puta je uočena na prostorima bivše Jugoslavije tijekom 1981. godine i zatim se brzo proširila u svim područjima uzgoja suncokreta bivše države. Prvi simptomi se javljaju na vrhovima ili rubovima donjih listova, obično pred kraj cvatnje u obliku velikih nekrotičnih pjega, koje mogu biti okružene klorotičnom zonom. Uz glavnu lisnu žilu i peteljku bolest se širi na stabljiku što je prikazano na slici 3.



Slika 3. Siva pjegavost

(Izvor: <https://www.chromos-agro.hr/siva-pjegavost/>, 17.4.2024)

Na spoju peteljke i stabljike javljaju se pjege svjetlo-smeđe boje koje zatim potamne, povećavaju se, a zatim i spajaju. Kolonizacija stabljike je praktično završena prije pojave prvih simptoma. Bolest se može javiti i na glavama suncokreta, ali rijetko. Samonikle biljke suncokreta i korovi pomažu umnažanju inokuluma i njegovom stalnom prisustvu u tlu. Mjere zaštite: plodored najmanje 5 godina, izbalansiran odnos NPK gnojiva, sjetva zdravog i dezinficiranog sjemena, rjeđi sklop. Primjena fungicida da bi bila učinkovita kod sive pjegavosti suncokreta treba biti pravovremena odn. treba obaviti prvu zaštitu butona kad je on veličine 3cm, a drugu pri kraju cvjetanja.

2.3. Plamenjača suncokreta (*Plasmopara halstedii*)

Biljna bolest koja u Hrvatskoj pričinjava manje štete, ali se bolest javlja kontinuirano iz godine u godinu. Više oborina tijekom proljeća ima za posljedicu pojačane zaraze. Najveće štete pričinjava sistemična zaraza biljke koja se manifestira u patuljastom rastu biljaka (zaražene biljke su visine 40-60 cm), zadebljanoj stabljici i biljkama koje ne daju sjeme ili je ono šturo. Karakteristični simptomi plamenjače su kao što je vidljivo na slici 4 guste bijele prevlake na naličju lista, s druge strane lista na licu, vidi se promjena boje, list postaje svijetlo zelen.



Slika 4. Plamenjača suncokreta

(Izvor: <https://gospodarski.hr/rubrike/ratarstvo-rubrike/koje-bolesti-napadaju-suncokret/>,
17.4.2024.)

Pored značajne uloge oplemenjivanja suncokreta u kontroliranju ove bolesti bitne su pravilne agrotehničke i kemijske mjere. Agrotehničke mjere uključuju: plodored koji podrazumijeva

da suncokret ne bude posijan na istom polju 4-5 godina, odabir polja udaljenog 500 m od polja na kojem je suncokret uzgajan prošle godine, duboko oranje i sjetva u optimalno vrijeme.

2.4. Smeđe-crna koncentrična pjegavost suncokreta (*Alternaria helianthi*)

Najveće štete koncentrična pjegavost čini u humidnim područjima centralne Europe, Australije, Indije, Južne Amerike i dijelovima Afrike. U ovim područjima, gubici prinosa mogu se kretati od 15 do 90 %, a gubici u prinosu ulja od 20 do 30 %. Patogen se većinom nalazi na površini sjemena, a u manjoj mjeri u embriju i kotiledonima. Može u značajnijoj mjeri utjecati na kakvoću i klijavost sjemena. Budući da se radi o bolesti koja se prenosi sjemenom treba naglašeno voditi računa o skladištenju sjemena, transportu i trgovini sjemenom kako bi se smanjila mogućnost zaraze. Pjege od *Alternaria helianthi* su isprva sitne, tamnije, okružene su žutim prstenom. Kako zaraza napreduje pjege se povećavaju, spajaju te je nekroza lista sve veća. Mogu se osušiti i čitavi listovi kao što je prikazano na slici 5, a gljiva napada i stabljiku. *A. helianthi* je fakultativni parazit. Zarazu vrši u širokom temperaturnom području: minimum 1°C, optimum je 23-25 °C, a maksimum 33 °C. Mjere suzbijanja *A. helianthi* su: sjetva tolerantnih hibrida, za sjetvu treba koristiti zdravo i dezinficirano sjeme, plodored, pravodobna sjetva, suzbijanje korova te međuredni razmak i razmak između biljaka.



Slika 5. Listovi suncokreta osušeni od koncentrične pjegavosti

(Izvor: <https://gospodarski.hr/rubrike/ratarstvo-rubrike/koje-bolesti-napadaju-suncokret/>,
17.4.2024.)

2.5. Crna pjegavost stabljike (*Phoma macdonaldi*)

Crna pjegavost stabljike u našoj zemlji ne pričinjava značajnije štete, no u pojedinim dijelovima svijeta one se mogu kretati između 10 i 30 % (Velásquez i Formento, 2003). Na peteljkama se javljaju pjege ovalnog oblika, pjege se mogu spajati i opkoliti peteljku, te to rezultira otpadanjem lišća. Najuočljivije simptome bolesti možemo pronaći na stabljici. Ovalne, crne nepravilne pjege razvijaju se prvo pri osnovi a kasnije po cijeloj stabljici. Veličina pjega je od 6-8 cm pa i više. Razvoj im započinje u vrijeme cvjetanja suncokreta.

Na najnižem dijelu biljke pjege se spajaju u opsežne crne, lagano uočljive površine koje poput prstena obuhvaćaju stabljiku. Na mjestu spoja peteljke i stabljike dugo se zadržavaju kapi vode (kiša, rosa) i na tim mjestima najlakše dolazi do infekcije.

Zaraza usjeva rezultira ranijim sazrijevanjem, šturim sjemenom i manjim glavama. U novije vrijeme se provode globalne proteomske analize kako bi se dobio detaljniji uvid u razvoj i patogenezu crne pjegavosti. Nije pronađen niti jedan genotip suncokreta koji bi bio otporan na suncokret, ali se je zaoravanje žetvenih ostataka pokazalo kao dobar način suzbijanja ovog uzročnika bolesti. Najučinkovitiji način za suzbijanje ove bolesti bi bila kombinacija otpornih hibrida i zaoravanje žetvenih ostataka.

2.6. Hrđa suncokreta (*Puccinia helianthi*)

Hrđa suncokreta je raširena u državama gdje je suncokret značajna kultura (Kanada, Rusija, Australija, Brazil, SAD, Argentina, Indija, Pakistan, Izrael, Italija, Francuska, Rumunjska, Mađarska, Srbija, Crna Gora, Portugal, Španjolska).

Štete od hrđe suncokreta (uzročnik *Puccinia helianthi*) su na prostoru Europe većinom manje, ali su bez obzira na to predmet istraživanja mnogih znanstvenika. Gljiva *Puccinia helianthi* se odlikuje brojnošću rasa pa su Friskop i sur. (2015.) na području Sjeverne Amerike i Kanade determinirali 29 rasa. Prvi simptomi hrđe suncokreta se ne zamjećuju odmah, pojavljuju se kao sitne žućkaste ili svjetlo zelene pjege u proljeće na kotiledonima ili prvim stalnim listovima, kako na kultiviranom tako i na samoniklom suncokretu. Tijekom ljeta se lakše prepoznaje jer tad bolest zahvati lišće. Donja strana lista bude prekrivena brojnim hrđastim uredosorusima iz kojih se oslobađaju uredospore. Krajem vegetacije uredosorusi dobivaju crnu boju. U njima se formiraju teliospore, pa na taj način uredosorusi prelaze u teliosoruse. Zaraženo lišće koje ostaje na njivi, u umjerenim klimama, glavni je način prezimljavanja parazita. Teliospore mogu očuvati klijavost do dvije godine. Mjere borbe protiv hrđe suncokreta su sjetva zdravog i certificiranog sjemena, višegodišnji plodored, uništavanje samoniklog suncokreta i duboko zaoravanje ostataka suncokreta nakon žetve.

2.7. Verticilijsko venjenje suncokreta

Riječ je o traheomikozama koje onemogućavaju prolaz vode i hranjivih tvari i mogu predstavljati ozbiljnu prijetnju prinosu i kakvoći sjemena. Bolest je poznata u svim područjima uzgoja suncokreta. *Verticillium* vrste razlikuju se po kulturalnim i morfološkim karakteristikama dok su simptomi, epidemiologija, infekcija i patogeneza jednaki za obje gljive. Venjenje biljke počinje na donjim listovima i postupno se širi prema vrhu biljke što znači da bolest ima ascedentan tijek. Pred cvjetanje, nekad i ranije se javljaju prvi simptomi. Upečatljiv simptom verticilijskog venjenja suncokreta jest venjenje samo na jednoj strani biljke, dok je druga strana normalno turgescentna. Uzrok jest naseljavanje gljive i začepeljivanje provodnih elemenata samo na jednoj strani biljke. Kad se biljka poprečno presječe vidi se nekroza u trahejama i traheidama, zbog čega bude onemogućeno kolanje vode i hranjiva kroz biljku. Dvije vrste koje uzrokuju traheoverticiliozu *V. dahliae* i *V. albo-atrum* prezimljuju u tlu, a *V. dahliae* se može zadržati u tlu do 15 godina, u stadiju mikrosklerocija. Kemijske i agrotehničke mjere kod verticilijskog venjenja suncokreta nisu dovoljno učinkovite, trebalo bi se bolje upoznati genetske osnove i molekularne mehanizme ovog patogena kako bismo stvorili genotipove koji su što otporniji.

2.8. Siva plijesan suncokreta (*Botrytis cinerea*)

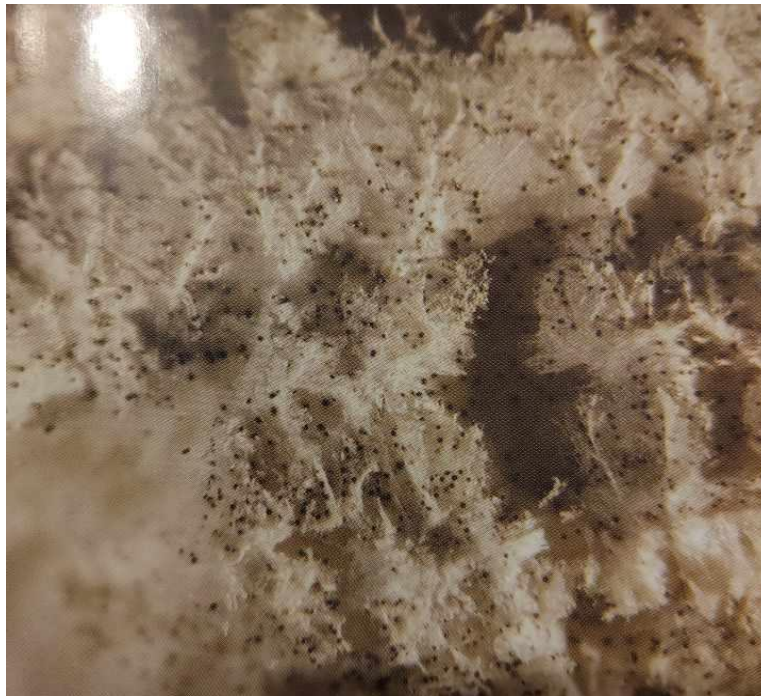
U Hrvatskoj se javlja povremeno, intenzivnije u godinama s većom količinom oborina, pogotovu u drugom dijelu vegetacije. Uzročnik sive plijesni fakultativno je parazitna i polifagna vrsta. Suncokret može biti inficiran tijekom cijelog razvoja, praktično od sjemena do sjemena.

Truljenje sjemena, bolest tipa paleži klijanaca i propadanje mladih biljaka u nas je rijetko, te ako se javi u poljskim uvjetima ostaje nezapažena. Parazitna gljiva zaražava lišće peteljke, stabljiku i glave suncokreta. Simptomi su tamne pjegice koje prekriva gusta siva prevlaka, koja se javlja 5-6 dana nakon pojave pjega. Infekcija može nastati i preko neoštećene kore. Glava suncokreta biva zaražena s donje strane. Ako se zaraza javi ranije i u uvjetima toplog i vlažnog vremena, glave se raspadaju a većina sjemena biva inficirana. Ponekada se u sivoj prevlaci javljaju crni, nepravilni sklerociji veličine 1-2 mm. Mjere suzbijanja sive plijesni su: sjetva otpornijih genotipova, dezinficiranog i zdravog sjemena, duboko zaoravanje zaraženih biljnih ostataka i višegodišnji plodored. Primjena fungicida također smanjuje zarazu sivom plijesni.

2.9. Suha trulež suncokreta (*Macrophomina phaseolina*)

Bolest suhog i toplog klimata, a uzrokuje prijevremeno sušenje biljaka (Jurković i sur., 2016.). U Hrvatskoj se, u jačem intenzitetu javlja samo povremeno i na ograničenim površinama. Unatoč tome što nema fizioloških rasa, visoka genetska varijabilnost čini ju izrazitim polifagom. Prvi znaci bolesti su venjenje biljaka iza cvjetanja koje se obično ne povezuje s ovim parazitom ili, ako simptomi nisu jako izraženi, ostaju neprimijećeni.

Tipični simptomi suhe truleži vide se na korijenu i u zriobi suncokreta na donjem dijelu stabljike. Zaraženi korijen tamne je boje, manje ili više razgrađen, što je glavni uzrok venjenja biljaka. Bolesne stabljike sive su boje, a kora se odvaja od srži koja ima spužvastu strukturu i također je siva od mnogobrojnih sitnih (0,5-1,5 mm) crnih mikrosklerocija kao što je prikazano na slici 6. Optimalna temperatura za razvoj micelija i mikrosklerocija je oko 30 °C, minimalna iznosi približno 10 °C, a maksimalna se kreće od 35 do 40 °C. Mjere borbe protiv suhe truleži su: odabir hibrida otpornih na sušu, tolerantnih na parazita, plodored, sjetva kvalitetnog i zdravog sjemena te agrotehničke mjere.



Slika 6. *Macrophomina phaseolina* - mikrosklerocije

(Izvor : Vratarić, M. i sur. (2004): Suncokret *Helianthus annuus* L. Poljoprivredni institut Osijek, Osijek)

2.10. Pepelnica suncokreta (*Erysiphe cichoracearum*)

Veće štete čini uglavnom u uvjetima tople i suhe klime. Postoje najmanje tri roda gljiva koje uzrokuju ovu bolest (*E. cichoracearum* - najčešći oblik, *Leveillula taurica* i *Sphaerotheca fuliginea*). *E. cichoracearum* je obligatni parazit s većim krugom domaćina među kojima su uzgajane i divlje vrste. Razvija se pretežito na licu lista, prekrivajući plojku rastresitom bijelom ili svijetlo sivom prevlakom.

Ona je izgrađena od višestaničnog micelija na kojemu se uzdižu jednostavni konidiofori s kraćim ili duljim nizovima konidija. Visoka vlažnost zraka povoljna je za formiranje konidija, ali ono neće biti zaustavljeno ni pri niskoj vlažnosti i toplom vremenu. Optimalni uvjeti njihovog klijanja su temperatura oko 23 °C i vlažnost zraka 66-86 %. Jake i dugotrajne kiše ispiru micelij i konidije s lišća i time zaustavljaju širenje bolesti. Simptomi bolesti su slični kod sve tri vrste, ali postoje razlike u simptomatologiji i morfologiji plodišta.

2.11. Siva pjegavost lišća (*Septoria helianthi*)

Bolest je prisutna svake godine u zemljama gdje se suncokret sije na većim površinama, iako nema podataka o velikim štetama (slika 7). Simptomi se mogu utvrditi već na prvim listovima ili kotiledonima. U prvom dijelu vegetacije je najviše zaraženo lišće, infekcija stabljike je rijetka, Pjege budu omeđene lisnim žilama, sitne te zbog velikog broja pjega, dolazi do njihovog spajanja u opsežnije nekrotizirane lezije i sušenje lišća. Dio mrtvog tkiva između većih žila može ispasti te ćemo tako dobiti rupičast izgled lišća. Tijekom vlažnog vremena, u središnjem dijelu pjega gljiva formira piknide, čime se potvrđuje uzročnik bolesti. Optimalni uvjeti za pojavu bolesti su visoka relativna vlažnost zraka ili lišće nakvašeno rosom ili kišom i temperatura između 22 i 25 °C. Mjere zaštite protiv sive pjegavosti su: plodored, zdravo sjeme, tolerantni hibridi, zaoravanje ostataka suncokreta na veću dubinu.



Slika 7. Pojava *Septoria helianthi* i *Alternaria helianthi* u slabom intenzitetu
(Izvor: Galić Ž., 2023.)

3. MATERIJALI I METODE

Obiteljsko gospodarstvo Kovačević se sastoji od jednog zaposlenog člana. Ukupna površina koja se obrađuje na OPG-u je 10,10 ha. OPG se bavi uzgojem žitarica, mahunarki i uljanog sjemenja.

Mehanizacija na obiteljskom gospodarstvu se sastoji od:

1. Traktora Zetor jačine 80 konjskih snaga
2. Traktor YTO jačine 50 konjskih snaga
3. Plug 150 B/S
4. Tanjurača 28 diska
5. Sjetvo spremač
6. Prskalice 2.4ks
7. Pneumatska sijačica

3.1. Agrotehnika proizvodnje suncokreta

Predkultura suncokreta je bio kukuruz. Žetva kukuruza je bila 15.09.2022. Nakon žetve kukuruza obavljeno je prašenje strništa. Prašenje strništa obavljalo se zbog očuvanja vlage u tlu te se tako stvara rastresiti sloj zemlje na površini. Zatim se obavila osnovna obrada tla na dubinu od 30 do 35 cm s plugom 150 B/S i traktorom Zetor, dublja obrada tla omogućava akumulaciju veće količine jesensko - zimske vode i bolju aeraciju tla. Predsjetvena priprema tla obavila se u dva navrata, prva obrada je bila kada je tlo srednje vlažno u rano proljeće, čim su bili pogodni vremenski uvjeti, a obavlja se kako bi se zatvorila zimska brazda (slika 8.) i smanjilo isparavanje vode iz tla te je slijedila druga obrada tla (slika 9) neposredno prije sjetve zbog formiranja rastresitog sjetvenog sloja dubine od 5 do 7 cm.



Slika 8. Zatvaranje zimske brazde

(Izvor: <https://www.agroklub.ba/ratarstvo/zatvaranje-brazde-cuva-vlagu-u-zemljistu-kada-je-pravi-moment/75055/>, 17.4.2024.)

Nakon prve predsjetvene obrade tla apliciralo se predsjetveno urea gnojivo u količini 100 kg/ha i NPK 2030 u količini 350 kg/ha.



Slika 9. Predsjetvena priprema tla, stvaranje rastresitog sloja

(Izvor: <https://www.savjetodavna.hr/2019/03/22/predsjetvena-priprema-tla-i-sjetva-kukuruza/>, 17.4.2024.)

Nakon predsjetvene pripreme 22.04.2023 je bila sjetva (slika 10) suncokreta.



Slika 10. Oranica nakon sjetve

(Izvor: Galić Ž.,2023.)

29.04.2023 odmah nakon sjetve suncokret je prskan zemljišnim herbicidom s DUAL GOLD 960 EC 1,4l/ha + RACER 2, 4 l/ha. Za aktivaciju tih herbicida je potrebna kiša koja je pala 30.04.2023. Nicanje korova uz mlade biljke suncokreta prikazano je na slici 11.

05.06.2023. Odrađena je kultivacija koja služi kako bi se razbila pokorica između biljaka koja se zna pojaviti nakon obilnih kiša te tako osigurala biljci što bolji rast, također je dodan i kan u količini 90kg/ha.

Količine oborina po mjesecima za lokaciju Našice prikazane su u tablici 1.



Slika 11. Nicanje korova odmah uz suncokret
(Izvor: Galić Ž., 2023.)

Za hibrid suncokreta izabran je NK Neoma clearfield. Clearfield tehnologija proizvodnje suncokreta predstavlja kombinaciju visoko prinostnih hibrida tolerantnih na aktivnu tvar imazamoks (IMI tolerantni hibridi). Broj biljaka iznosi 60 000 biljaka/ha, razmak u redu prilikom sjetve je bio 25 cm, a između redova je 70cm.

Tablica 1. Ukupna mjesečna i godišnja količina oborina na području grada Našica

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	UK
Na	122.0	59.3	52.9	113.4	134.3	49.7	112.1	27.1	64.0	53.2	163.4	82.0	1033.4

(Izvor: https://meteo.hr/klima.php?section=klima_podaci¶m=k2_1&Godina=2023,17.4.2024.)

10.06. 2023. - Ogrtanje suncokreta te prskanje jednogodišnjih i višegodišnjih uskolisnih korova herbicidom Focus ultra, u količini 4 l/ha, utrošak vode 350 l/ha.

24.06.2023 - Primjena fungicida u fazi butonizacije. Pictor je kombinirani fungicid pogodan za zaštitu suncokreta od koncentrične pjegavosti, sive pjegavosti, crne pjegavosti i smanjenje zaraze bijelom truleži i sivom plijesni. Primijenjen je u količini 0,4 l/ha. Nakon toga suncokret nije više prskan jer je vlasnik OPG-a smatrao da se bolesti nisu razvile u većoj količini i da nije potrebno daljnje prskanje.

02.09.2023. - Žetva suncokreta

4. REZULTATI

Prinos na OPG-u u 2023. godini je bio 3,1 t/ha. Ostvareni sklop iznosio je 65000 biljaka/ha. Provedenim istraživanjem vizualnim pregledima svakih 10 dana u vegetacijskoj 2023. godini bolesti se nisu javile u jakom intenzitetu. Tek je nešto jača pojava pjegavosti lista čiji je uzročnik *Alternaria helianthi* utvrđena u kolovozu, ali nije bitno utjecala na prinos. U slabijem intenzitetu utvrđena je pojava bijele truleži čiji je uzročnik *Sclerotinia sclerotiorum* i to na nekim stabljikama tijekom cvatnje u obliku vlažnih pjega. Također, utvrđena je i slaba pojava *Septoria helianthi* na lišću tijekom lipnja u obliku nepravilnih pjega koje su se spajale te se postepeno zaraženo lišće osušilo. Fungicid Pictor je primijenjena samo jednom u fazi butonizacije jer kasnije tijekom vegetacije suncokret nije pokazivao znakove zaraze u jačem intenzitetu te je vlasnik OPG-a zaključio da dodatni tretman fungicidom nije potreban.

A. helianthi se može razviti u širokom temperaturnom području te je minimum 1 °C , optimum od 23-25 °C, a maksimum čak oko 33 °C , optimum za klijanje konidija pri 25-28 °C u kapima vode. Gljiva je široko rasprostranjena na suncokretu te se često javlja u RH, iako suncokret može biti zaražen tijekom cijele vegetacije, osjetljivost na *Alternaria helianthi* raste sa starošću te je to razlog zašto se je bolest javila u kolovozu skoro pred žetvu.

Septoria helianthi je uzročnik bolesti koji se javlja često ranije u vegetaciji, a optimalni uvjeti za javljanje su visoka vlažnost zraka ili lišće nakvašeno kišom ili rosom i temperatura između 22 i 25 °C. Bolest se javila u slabom intenzitetu (slika 12).

Sclerotinia sclerotiorum u pojedinim godinama može izazvati značajne gubitke prinosa suncokreta. Ukupne štete zavise o otpornosti hibrida, postotku zaraženih biljaka, tipu bolesti i uvjetima za razvoj. Temperatura nije ograničavajući čimbenik za stvaranje apotecija (optimalna temperatura 11-15 °C). Da bi došlo do formiranja apotecija tijekom 7-14 dana vlažnost treba biti blizu saturacije. Na apotecijama se razvijaju askusi s askosporama i parafizama, pod uvjetom da vlažnost tla ostane visoka. Askospore izbačene iz askusa šire se zračnim strujama i dospijevaju na površinu biljke domaćina. Za njihovo klijanje i izazivanje zaraze potrebna je slobodna voda koja se na površini biljnog tkiva mora zadržati 48-72 sata i dodatni izvor energije kao što su mrtva tkiva u ranama, odumrli dijelovi cvijeta, pelud i sl. U lipnju i srpnju su ostvareni uvjeti za razvoj navedenih bolesti, oborine tijekom lipnja su

bile 49,7 mm , tijekom srpnja 112.1 mm (tablica 1), a srednja mjesečna temperatura zraka 23,8 °C, no zbog nedostatka vode tijekom vegetacije one se nisu javile u jačem intenzitetu.



Slika 12. Pojava *Septoria helianthi* tijekom lipnja
(Izvor: Galić Ž., 2023.)

Tijekom svibnja 2023. godine količina oborina je bila 134,3 mm te su nastale plješine (slika 13.). One nastaju zbog neravnog terena i povećane količine oborina.



Slika 13. Nastale plješine radi neravnog terena i ležanja vode
(Izvor: Galić Ž., 2023.)

Uz sve navedeno primijećen je neujednačen rast suncokreta pogotovo uz plješine i uz rubne dijelove oranice te jaka zakorovljenost (slika 14).



Slika 14. Zakorovljenost suncokreta
(Izvor: Galić Ž., 2023.)

5. RASPRAVA

Suncokret je kultura na kojoj se svake godine javljaju bolesti u većem ili manjem intenzitetu. Intenzitet ovisi o nekoliko čimbenika. Intenzitet pojave bolesti ovisi o vremenskim uvjetima tijekom vegetacije, ovisi o pravilnom tretiranju fungicidima, o odabiru genotipa te koliko je isti otporan na bolesti. Također, da bi spriječili jači razvoj bolesti pravilna obrada tla i plodored su važne mjere koje se ne smiju zanemariti. Kod nekih gljiva kao što su *V. dahliae* i *S. sclerotiorum* sklerocije ili mikrosklerocije ostaju u tlu i po nekoliko godina ili u biljnim ostacima na oranicama zbog čega je važan plodored i duboka obrada tla kako bi smanjili mogućnost zaraze u narednim vegetacijama. Preventivna zaštita suncokreta se radi u fazi butonizacije te se u suvremenoj proizvodnji ne smije zanemariti. Za preventivnu primjenu fungicida na OPG-u Dalibor Kovačević primjenjen je kombinirani sistemski kontakti fungicid Pictor, koji se koristi u suzbijanju više različitih bolesti. U fazi cvatnje se moguće je drugi put primijeniti fungicid, ali vizualnim pregledima svakih deset dana siva pjegavost lišća nije napredovala na stabljike, a bijela trulež se nije proširila po usjevu. Zaključeno je da 90% usjeva izgleda zdravo i bez simptoma bolesti te nije potrebno ponavljati tretiranje fungicidima.

Fungicid Pictor je odabran za prskanje suncokreta jer je djelotvoran u suzbijanju više različitih bolesti te je kombinirani sistemski kontakti fungicid, što znači da djeluje i kurativno i preventivno. Po opisu na etiketi on suzbija neke od najvažnijih bolesti kao što su: *Alternaria helianthi*, *Phoma macdonaldi*, *Diaporthe/Phomopsis helianthi* te smanjuje zarazu gljivom *Sclerotinia sclerotiorum*. Pictor fungicid u sebi ima dvije djelatne tvari to su piraklostrobin i boskalid. Piraklostrobin se koristi na čitavom nizu usjeva kako sam tako u kombinaciji s boskalidom. Koristi se za zaštitu kako ratarskih kultura tako se koristi i u zaštiti vinove loze, krastavaca i ostalih kultura. Boskalid se u kombinaciji s piraklostrobinom također primjenjuje na raznim kulturama za zaštitu od više različitih bolesti.

Najznačajnije bolesti, prema savjetodavna.hr, za koje se treba obaviti tretiranje kod suncokreta jesu:

1. bijela trulež suncokreta (*Sclerotinia sclerotiorum*),
2. siva pjegavost stabljike suncokreta (*Diaporthe helianthi*),
3. crna pjegavost suncokreta (*Phoma macdonaldii*),
4. koncentrična pjegavost (*Alternaria spp.*),
5. siva plijesan (*Botrytis cinerea*).

Registrirani fungicidi za primjenu u butonizaciji su:

1. Folicur EW 250,
2. Neoram WG,
3. Pictor,
4. Retengo,
5. Propulse,
6. Revyvit,
7. Architect,
8. Pictor active
9. i drugi dozvoljeni.

6. ZAKLJUČAK

Vizualnim pregledima obavljenim svakih deset dana u vegetacijskoj 2023. godini na OPG-u Dalibor Kovačević Koška utvrđena je slaba pojava bijele truleži suncokreta (*Sclerotinia sclerotiorum*), sive pjegavosti lišća (*Septoria helianthi*) te pri kraju vegetacije smeđe-crne koncentrične pjegavosti suncokreta (*Alternaria helianthi*).

Zaštita fungicidom je obavljena preventivno. Primijenjen je sistemično-kontakti fungicid Pictor tijekom faze butonizacije. Vizualnim pregledom suncokreta utvrđeno je da za drugi fungicidni tretman suncokreta nije bilo potrebe.

Ostvareni prinos u vegetacijskoj godini 2023. je bio 3,1 t/ha što je iznad prosjeka za RH (2,92 t/ha).

7. LITERATURA

1. Eric D. Putt (1997.) Early history of sunflower
2. Bolland, G.J., Hall, R. (1994.): Index of plant hosts of *Sclerotinia sclerotiorum*. Canadian Journal of Plant Pathology, 16:93-108.
3. Friskop, A.J., Gulya, T.J., Halley, S.A., Schatz, B.G., Schaefer, J.P., Jordahl, J.G., Meyer, S.M., Misek, K.W., Hendrickson, P., Markell, S.G. (2015.): Effect of fungicide and timing of application on management of sunflower rust. Plant Disease, 99(9): 1210-1215.
4. Jurković, D., Ćosić, J., Vrandečić, K. (2016.): Pseudogljive i gljive ratarskih kultura. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
5. Velásquez, P.D., Formento, N., (2003.): Efecto de la infección natural de *Phoma oleracea* var, *Helianthi-tuberosi* Sacc. sobre algunos caracteres agronómicos y el rendimiento de aceite de cuatro genotipos de girasol (*Helianthus annuus* L.) con dos niveles de fertilización nitrogenada. Agrisciencia, 20: 29–34.
6. Marija Vratarić i suradnici (2004.) Suncokret *Helianthus annuus* L.

8. SAŽETAK

Cilj ovog istraživanja bio je praćenje pojave bolesti i provođenje zaštite suncokreta na OPG Dalibor Kovačević u Koški tijekom jedne vegetacijske godine. Vizualni pregledi su obavljani svakih deset dana pregledom suncokreta u polju. Identificirane su tri bolesti: bijela trulež suncokreta (*Sclerotinia sclerotiorum*), siva pjegavost lišća (*Septoria helianthi*) te smeđe-crna koncentrična pjegavost (*Alternaria helianthi*). Siva pjegavost lišća pojavila se prva i u sporadičnom intenzitetu u lipnju i to nešto prije faze butonizacije, a u obliku nepravilnih pjega koje su se spajale. Bijela trulež manifestirala se tijekom srpnja na stabljikama u obliku vlažnih pjega. Smeđe-crna koncentrična pjegavost pojavila se u zadnja, u kolovozu, jer se osjetljivost na *Alternaria helianthi* povećava kako biljka stari. Zaštita je provedena jednom tijekom faze butonizacije.

Ključne riječi: bolesti suncokreta, intenzitet pojave bolesti, tretman fungicidom

9. SUMMARY

The aim of this research was to monitor the occurrence of diseases and carry out protection of sunflower at Family farm Dalibor Kovačević in Koška during one vegetation year. Visual monitoring was performed every ten days by monitoring sunflower in the field. Three types of diseases were identified: sunflower white rot (*Sclerotinia sclerotiorum*), Septoria leaf spot (*Septoria helianthi*) and Alternaria leaf spot (*Alternaria helianthi*). Septoria leaf spot appeared first and sporadically in June, just before the terminal bud developed, in the form of irregular spots. White rot manifested itself during July on the stems in the form of wet spots. Alternaria leaf spot appeared last, in August, because sunflower susceptibility to *Alternaria helianthi* increases at older plants. Protection was carried out once during the buttoning phase.

Keywords: sunflower diseases, intensity of diseases, fungicide treatment

10. POPIS TABLICA

Broj	Naziv	Stranica
Tablica 1.	Ukupna mjesečna i godišnja količina oborina napodručju grada Našica	18

11. POPIS SLIKA

Broj	Naziv	Broj stranice
Slika 1.	Suncokret	3
Slika 2.	Bijela trulež	4
Slika 3.	Siva pjegavost	6
Slika 4.	Plamenjača suncokreta	7
Slika 5.	Listovi suncokreta osušeni od koncentrične pjegavosti	9
Slika 6.	Macrophomina phaseolina -mikrosklerocije	12
Slika 7.	Pojava septorie h. i alternarie h. u slabom intenzitetu	14
Slika 8.	Zatvaranje zimske brazde	16
Slika 9.	Predsjetvena priprema tla	16
Slika 10	Oranica nakon sjetve	17
Slika 11.	Nicanje korova uz suncokret	18
Slika 12.	Prikazuje pojavu septorie h. tijekom lipnja	21
Slika 13.	Nastale plješine radi neravnog terena i ležanja vode	22
Slika 14.	Zakorovljenost suncokreta	23

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Bilinogojstvo, Zaštita bilja

Diplomski rad

Bolesti i zaštita suncokreta na OPG-u Dalibor Kovačević, Koška

Željka Galić

Sažetak:

Cilj ovog istraživanja bio je praćenje pojave bolesti i provođenje zaštite suncokreta na OPG Dalibor Kovačević u Koški tijekom jedne vegetacijske godine. Vizualni pregledi su obavljani svakih deset dana pregledom suncokreta u polju. Identificirane su tri bolesti: bijela trulež suncokreta (*Sclerotinia sclerotiorum*), siva pjegavost lišća (*Septoria helianthi*) te smeđe-crna koncentrična pjegavost (*Alternaria helianthi*). Siva pjegavost lišća pojavila se prva i u sporadičnom intenzitetu u lipnju i to nešto prije faze butonizacije, a u obliku nepravilnih pjega koje su se spajale. Bijela trulež manifestirala se tijekom srpnja na stabljikama u obliku vlažnih pjega. Smeđe-crna koncentrična pjegavost pojavila se u zadnja, u kolovozu, jer se osjetljivost na *Alternaria helianthi* povećava kako biljka stari. Zaštita je provedena jednom tijekom faze butonizacije.

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Mentor: prof.dr.sc. Jasenka Ćosić

Broj stranica: 30

Broj slika: 14

Broj tablica: 1

Broj literaturnih navoda: 6

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: bolesti suncokreta, intenzitet pojave bolesti, tretman fungicidom

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. Prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, predsjednik
2. Prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, mentor
3. Prof. dr. sc. Renata Baličević, član

Rad je pohranjen u: u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

BASIC DOCUMENTARY CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek MS thesis
Faculty of Agrobiotechnical sciences in Osijek
Plant production, Plant protection

Graduate thesis

Sunflower diseases and protection measures on Family farm Dalibor Kovačević, Koška

Željka Galić

Abstract:

The aim of this research was to monitor the occurrence of diseases and carry out protection of sunflower at Family farm Dalibor Kovačević in Koška during one vegetation year. Visual monitoring was performed every ten days by monitoring sunflower in the field. Three types of diseases were identified: sunflower white rot (*Sclerotinia sclerotiorum*), Septoria leaf spot (*Septoria helianthi*) and Alternaria leaf spot (*Alternaria helianthi*). Septoria leaf spot appeared first and sporadically in June, just before the terminal bud developed, in the form of irregular spots. White rot manifested itself during July on the stems in the form of wet spots. Alternaria leaf spot appeared last, in August, because sunflower susceptibility to *Alternaria helianthi* increases at older plants. Protection was carried out once during the buttoning phase.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mentor: prof. Jasenka Ćosić, Ph. D.

Number of pages: 30

Number of pictures: 14

Number of tables: 1

Number of references: 6

Original in: Croatian

Key words: sunflower diseases, intensity of diseases, fungicide treatment

Date of thesis defence:

Reviewers:

1. Prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, president
2. Prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, mentor
3. Prof. dr. sc. Renata Baličević, member

Thesis deposited: Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek

