

Bolesti i zaštita ječma u vegetacijskoj godini 2022./23. na lokaciji Soljani

Vukoja, Mirko

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:151:758101>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-18**



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

Mirko Vukoja

Diplomski studij Bilinogojstvo

Modul Zaštita bilja

**BOLESTI I ZAŠTITA JEČMA U VEGETACIJSKOJ GODINI 2022./2023. NA
LOKACIJI SOLJANI**

Diplomski rad

Osijek, 2024.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Mirko Vukoja

Diplomski studij Bilinogojstvo

Modul Zaštita bilja

**BOLESTI I ZAŠTITA JEČMA U VEGETACIJSKOJ GODINI 2022./2023. NA
LOKACIJI SOLJANI**

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, mentor
3. Tamara Siber, mag. ing. agr., član

Osijek, 2024.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. BOLESTI JEČMA	3
2.1 Siva pjegavost (<i>Rhynchosporium secalis</i>)	3
2.2 Mrežasta pjegavost lista ječma (<i>Pyrenophora teres</i>)	5
2.3 Ramularijska pjegavost lista ječma (<i>Ramularia collo-cygni</i>)	7
2.4 Prugavost lista ječma (<i>Pyrenophora graminea</i>)	8
2.5 Smeđa lisna hrđa ječma (<i>Puccinia hordei</i>)	9
2.6 Pepelnica ječma (<i>Blumeria graminis</i>)	10
2.7 Palež klijanca i klasa ječma, trulež korijena (<i>Fusarium graminearum</i>)	11
2.8 Tvrda snijet ječma (<i>Ustilago hordei</i>)	12
2.9 Crna (lažna) prašna snijet ječma (<i>Ustilago nigra</i>)	13
2.10. Prašna snijet ječma (<i>Ustilago nuda</i>)	13
3. MATERIJALI I METODE	14
3.1 Podatci o OPG-u	14
3.2 Agrotehničke mjere	15
4. REZULTATI	21
5. RASPRAVA	24
6. ZAKLJUČAK	26
7. POPIS LITERATURE	27
8. SAŽETAK	29
9. SUMMARY	30
10. POPIS SLIKA	31
11. POPIS GRAFIKONA	32

1. UVOD

Ječam (*Horedeum vulgare* L.) je jedna od najstarijih i najčešće uzgajanih kultura u svijetu. Pripada redu Poales, porodici Poaceae (trave), potporodici Pooideae (klasaste trave) i rodu Hordeum. Iznimno je bogat hranjivim tvarima, uglavnom se koristi u ishrani stoke s dodatcima premiksima, dok se u ljudskoj ishrani može pronaći u više namirnica kao što su kruh, kaša, brašno, pivo itd. U Republici Hrvatskoj, prema podacima Državnog zavoda za statistiku, ječam se u posljednjih pet godina sije na površinama oko 60 tisuća hektara (grafikon 1.).



Grafikon 1. Površine zasijane ječmom u Hrvatskoj
(Izvor: Državni zavod za statistiku)

Proizvođači se odlučuju za uzgoj ječma jer se sije ranije te dozrijeva ranije, u odnosu na druge kulture, i to oko početka lipnja. Tim karakteristikama predstavlja dobru kulturu za one koji planiraju sjetvu postrnih kultura. Postrnu sjetvu najčešće započinju sojom, no ponekad i kukuruzom, koji će poslužiti za silažu, ili suncokretom.

Od svih žitarica ječam ima najveći areal rasprostranjenosti i to zbog kratke vegetacije, velike mogućnosti prilagodbe i postojanja ozimih i jarih formi. Prinos se ječma mijenja ovisno o području uzgoja, a u Hrvatskoj je prosječan prinos, prema Državnom zavodu za statistiku, oko 4,8 t/ha.

Svi uzgajani ječmovi (slika 1) mogu biti višeredni ili dvoredni. Dvoredni su ječmovi specifični po simetričnom rasporedu zrna u klasovima, a kod višerednih ječmova raspored zrna simetričan je i asimetričan u odnosu 40:60 % (Kovačević, V. 2005.).



Slika 1. Ječam

(Izvor: M. Vukoja, 2023.)

U okviru teme ovoga diplomskoga rada zadatak je bio pratiti stanje usjeva ječma na OPG-u Pero Vukoja u vegetacijskoj sezoni 2022./2023. Praćenjem usjeva cilj je zabilježiti pojavu bolesti i pravovremeno reagirati i spriječiti daljnje širenje.

2. BOLESTI JEČMA

2.1 Siva pjegavost (*Rhynchosporium secalis*)

Siva pjegavost ječma uzrokovana je gljivom *Rhynchosporium secalis* i predstavlja značajan problem u uzgoju ječma, naročito u proljetnom razdoblju. Bolest je prvi put u Hrvatskoj zabilježena 1977. godine u Baranji, a sada je prisutna u cijeloj zemlji. Ova bolest može izazvati masovno sušenje zaraženih listova i smanjenje prinosa uslijed zakržljalosti klasova, a to može prouzročiti gubitke u prinosu i do 50 %.

Simptomi sive pjegavosti (slika 2) lako su uočljivi po karakterističnim sivim ovalnim pjegama vodenaste svijetlo zeleno-sive boje, obrubljenim tamnosmeđim neravnim rubom na listu oko kojega se ponekad javljaju klorotične zone. Pjege se obično javljaju na vrhovima plojke donjih listova, ali se poslije bolest širi i na gornje listove, pri čemu se pjege spajaju i uzrokuju sušenje listova te stvaranje nekrotičnih lezija. Bolest se može proširiti i na klas, zahvaćajući pljevice te samim time dolazi do gubitka prinosa od 3 % do čak 50 % (Jurković i sur., 2017.).

Gljiva *Rhynchosporium secalis* prezimljuje na ostacima zaraženih biljaka te se može prenijeti zaraženim sjemenom i samoniklim ječmom. Optimalni su uvjeti za razvoj sive pjegavosti temperatura između 12 i 24 °C, uz prisutnost kiše, rose i visoke relativne vlažnosti zraka iznad 90 %.



Slika 2. Siva pjegavost (*Rhynchosporium secalis*)

(Izvor: M. Vukoja, 2023.)

Prisutnost je simptoma potrebno rano uočiti i pratiti njihovo širenje, a to se postiže jedino redovitim provjerama zdravstvenog stanja usjeva. Mjere zaštite treba provesti ako se simptomi utvrde na više od 10 % biljaka do faze prvog koljenca. Ako taj prag štetnosti nije dostignut, važno je pratiti usjev i širenje simptoma na biljkama i ne dopustiti njihovo širenje iznad prvog lista drugog koljenca. Međutim, ako se uoči 10 % biljaka sa simptomima na prvom listu drugog koljenca, zaštita je obavezna kako bi se sačuvalo prinos i zdrava biljka.

Kemijske mjere: uporaba fungicida može biti efikasna u suzbijanju sive pjegavosti. Preporučuje se primjena fungicida na bazi aktivnih tvari kao što su azoksistrobin, fluksapiroksad i piraklostrobin. Potrebno je pažljivo pratiti preporuke proizvođača za doziranje i vrijeme primjene kako bi se postigla optimalna zaštita.

U preventivne agronomske mjere ubrajaju se plodored, kojim se rotacijom usjeva smanjuje rizik od infekcije, uništavanje samoniklog ječma i drugih domaćina kojima se smanjuje količina inokuluma, duboko zaoravanje žetvenih ostataka smanjujući mogućnost prezimljavanja gljive i zdravo sjeme tretirano fungicidima čime se smanjuje početni razvoj bolesti.

Biološke mjere: istraživanja su pokazala potencijal bioloških agensa u kontroli sive pjegavosti. Primjena antagonističkih mikroorganizama može pomoći u smanjenju infekcije. Upotreba biokontrolnih agensa, kao što su bakterije roda *Bacillus* ili gljive *Trichoderma*, može biti učinkovita. Također uzgoj sorti ječma otpornih na sivu pjegavost može značajno smanjiti pojavu bolesti. Genetska je otpornost važna komponenta integriranog pristupa zaštiti bilja.

Implementacijom kombinacije navedenih mjera moguće je značajno smanjiti štete uzrokovane sivom pjegavošću ječma i osigurati stabilan prinos. Potrebno je kontinuirano pratiti pojavu i razvoj bolesti te prilagoditi mjere zaštite sukladno specifičnim uvjetima na terenu. Uvođenjem novih sorti otpornih na bolest, kao i unapređenjem metoda biološke kontrole, moguće je dodatno smanjiti utjecaj sive pjegavosti na prinos ječma.

2.2 Mrežasta pjegavost lista ječma (*Pyrenophora teres*)

Mrežasta pjegavost lista ječma, uzrokovana gljivom *Pyrenophora teres*, predstavlja ozbiljnu bolest koja može značajno utjecati na prinos i kvalitetu ječma. Bolest je nazvana prema karakterističnom izgledu simptoma gdje se tamne linije unutar žutog dijela pjega povezuju u oblik mreže. Ta je bolest široko rasprostranjena i može prouzročiti velike ekonomske gubitke.

Prvi simptomi mrežaste pjegavosti javljaju se na lišću u obliku malih, tamnosmeđih okruglih ili eliptičnih pjega koje se uvećavaju i izdužuju. Unutar pjega zapažaju se tamne linije povezane u oblik mreže što je, kako je već rečeno, karakteristično za tu bolest (slika 3). Oko pjega može se manifestirati klorotični krug, dok kod osjetljivih sorti ječma oko pjega nastaje klorotična ili vodenasta zona tkiva i poprima izgled mrlja. Simptomi su vidljivi na lisnom rukavcu, vlati i zrnu. Jačina zaraze ovisi o otpornosti domaćina, patogenosti uzročnika i uvjetima okoline.

Gljiva *Pyrenophora teres* prezimljuje na biljnim ostatcima i zaraženom sjemenu. Spore se šire vjetrom, a rjeđe kišom na manjim udaljenostima (do 7 metara). Razvoju bolesti pogoduje visoka relativna vlaga zraka i niske temperature, ali ako se zadesi duže razdoblje bez vlage i s visokim temperaturama, bolest se neće širiti. Inkubacija je vrlo kratka i prvi simptomi, odnosno nekrotične pjege, pojavljuju se 24 sata nakon infekcije, dok je za 7 dana završeno formiranje pjega.

Redovnim obilaskom oranica potrebno je utvrditi prisutnost simptoma i pratiti njihovo širenje. Ako su simptomi prisutni na više od 10 % biljaka do faze prvog koljenca ili na više od 1 % površine na tri gornja lista, potrebno je poduzeti mjere zaštite. Međutim, ako taj prag nije dostignut, potrebno je pratiti daljnje širenje simptoma i spriječiti širenje iznad prvog lista drugog koljenca.

Fungicidi koji se koriste za zaštitu protiv mrežaste pjegavosti lista ječma slični su onima koji se koriste za sivu pjegavost. Preporučuju se fungicidi na bazi aktivnih tvari kao što su azoksistrobin, fluksapiroksad i piraklostrobin. Pravilna primjena fungicida, prema preporukama proizvođača, ključna je za učinkovitu kontrolu bolesti.

Preventivne su agrotehničke mjere plodored, duboko zaoravanje žetvenih ostataka, uništavanje samoniklog ječma, korištenje zdravog sjemena tretiranog fungicidima i otporne sorte.

Biološke su mjere primjena biokontrolnih agensa poput bakterija roda *Bacillus* ili gljiva *Trichoderma* koje pokazuju potencijal u kontroli mrežaste pjegavosti. Istraživanja sugeriraju da biološki agensi mogu pomoći u smanjenju pojave bolesti.



Slika 3. Mrežasta pjegavost lista ječma (*Pyrenophora teres*)
(Izvor: M. Vukoja, 2023.)

Mrežasta pjegavost lista ječma, uzrokovana gljivom *Pyrenophora teres*, može značajno smanjiti prinos i kvalitetu ječma. Implementacija integriranih mjera zaštite koje uključuju monitoring, kemijske preventivne agrotehničke i biološke mjere, kao i izbor otpornih sorti, ključna je za uspješno suzbijanje bolesti. Kontinuirani razvoj i primjena novih tehnologija te prilagodba postojećih strategija bit će od vitalnog značaja za održavanje zdravih usjeva i stabilnih prinosa.

2.3 Ramularijska pjegavost lista ječma (*Ramularia collo-cygni*)

Ramularijska je pjegavost prvi put zabilježena i determinirana u sjevernoj Italiji 1898. godine. Otada pa sve do osamdesetih godina prošlog stoljeća ta je bolest bila relativno nepoznata. Međutim, danas predstavlja značajan problem za proizvođače pivarskog ječma. U Hrvatskoj je prvi put uočena i determinirana na ječmu 2005. godine u Brodsko-posavskoj županiji, konkretno u Novoj Gradiški. U 2008. godini zabilježen je snažan napad bolesti na proljetnom ječmu. Uzročnik ramularijske pjegavosti jest gljiva *Ramularia collo-cygni* koju su identificirali Sutton i Waller. Naziv collo-cygni dolazi od izgleda konidiofora koji podsjećaju na labudov vrat. Toplo vrijeme tijekom jeseni i jake jutarnje rose predstavljaju idealne uvjete za infekciju mladog lišća ozimog ječma, no znakovi infekcije najčešće se uočavaju u proljeće tijekom stadija busanja, a kod jarog ječma u stadiju vlatanja.

Najznačajniji simptomi (slika 4) ramularijske pjegavosti javljaju se od klasanja do zriobe. Bolest napada sve nadzemne dijelove biljke. Na zelenom listu simptomi se manifestiraju kao sitne smeđe pjege s tamnijim središtem, a vidljive su na objema stranama lista. U početku pjege imaju veličinu oko 0,5 mm, ali kasnije postaju veće (1-3 mm) i poprimaju pravokutan oblik, okružene klorotičnom žutom aureolom. Na odumrlom listu pjege postaju gotovo crne, a kod jakog intenziteta zaraze dolazi do spajanja pjega. Gljiva luči fitotoksin rubelin D koji je odgovoran za prijevremeno odumiranje lišća i razvoj tipičnih simptoma. Zaraženi listovi brzo odumiru, obično unutar dva tjedna. Urod se može smanjiti do 25 % što rezultira lošom kvalitetom zrna te manjom apsolutnom i hektolitarskom masom.

Gljiva *Ramularia collo-cygni* prezimljuje na zaraženim biljnim ostacima, zaraženom sjemenu i samoniklim biljkama iz porodice *Poaceae* (ječam, pšenica, tritikala, pšenoraž, pir). Spore se šire vjetrom i kišom, a idealni su uvjeti za razvoj bolesti vlažno i hladno vrijeme.



Slika 4. Ramularijska pjegavost lista ječma (*Ramularia collo-cygni*)
(Izvor: M. Vukoja, 2023.)

2.4. Prugavost lista ječma (*Pyrenophora graminea*)

Prugavost lista ječma, uzrokovana gljivom *Pyrenophora graminea*, prvi put uočena je i opisana u Njemačkoj 1856. godine. Početkom 20. stoljeća bila je najznačajnija bolest ječma u svim regijama uzgoja uzrokujući gubitke prinosa od 50-80 %, a u slučajevima korištenja vlastitog sjemena čak i do 100 %. U Hrvatskoj ova bolest nije od velikog ekonomskog značaja te nema vjerodostojnih podataka o njezinu intenzitetu i veličini šteta.

Simptomi zaraze vidljivi su na skoro svim dijelovima ječma, a karakterističan simptom po kojem je bolest dobila ime vidi se na lišću. *P. graminea* prvo napada primarni i sekundarni korijen onemogućavajući biljci upijanje hraniva i vode što rezultira venućem i ugibanjem biljke. Klorotične pruge pojavljuju se u stadiju od dva do tri lista i pružaju se paralelno s lisnim žilama. Nadalje u fazi klasanja ječma zaraženo tkivo nekrotizira, a pruge postaju smeđe, dok se list cijepa u trake što proizvođači nazivaju „rasperja“ ili „račija“. Zaražene su biljke niske, ne klasaju ili ako klasaju, klas je malen, iskrivljen i smeđe boje, a zrna su štura.

Gljiva *P. graminea* prezimljuje na biljnim ostacima i zaraženom sjemenu što omogućava njezin daljnji razvoj i širenje. Što se tiče spora, one se šire vjetrom i kišom na kraćim udaljenostima, a optimalni uvjeti za razvoj bolesti uključuju vlažno i hladno vrijeme koje pogoduje infekciji i razvoju simptoma.

2.5. Smeđa lisna hrđa ječma (*Puccinia hordei*)

Gljiva *Puccinia hordei* uzrokuje smeđu lisnu hrđu koja je prisutna svake godine, ali ne pravi značajnu štetu. Gljiva inficira prvo staro donje lišće te se postupno širi prema mlađem gornjem lišću. Heterecijska je hrđa što znači da ima prijelaznog domaćina koji pripada vrsti iz rodova *Allium*, *Sedum* i *Ornithogalum*. Također je potrebno naglasiti da se na ječmu razvija ureda i teliostadij, a stadij spermagonija i ecidiostadij razvijaju se na prijelaznim domaćinima koji su prethodno spomenuti. Ovaj parazit voli hladne klime jer uredospore koje vrše glavnu zarazu iznimno dobro podnose niske temperature.

Simptomi bolesti vrlo su prepoznatljivi, a pojavljuju se kao sitne, okrugle, svijetlo žute ili tamne pjege (uredosorusi) koje se nalaze s obje strane lista. Oko njih se stvara klorotičan krug, a starenjem pjege mijenjaju boju i postaju tamnije. Prilikom jakog napada dolazi do potpune kloroze lišća. Zaraza se obično javlja na listu i rukavcu, a kasnije zahvaća i stabljiku i klas.

Parazit prezimi na ozimom ili samoniklom ječmu i divljim vrstama trava, a u proljeće se hrđa s prezimljenog domaćina širi i raznosi vjetrom. Visoka relativna vlažnost zraka, dugotrajne rose i vjetrovito vrijeme povoljni su uvjeti za širenje zaraze.

Bolest treba redovito pratiti po svim stadijima ječma, a u fazi kada ječam razvija prvo koljenca, zaraza ne smije obuhvatiti više od 10 % biljaka. Isto pravilo vrijedi i za listove drugog koljenca. Kada se utvrdi prisutnost simptoma lisne hrđe, na prvom listu drugog koljenca na više od 10 % biljaka, proizvođačima se preporučuje tretman fungicidima kako bi se spriječilo daljnje širenje. Ono što je najbitnije za vrijeme proučavanja bolesti, samim time i sprječavanja njezinog širenja, jest voditi računa da se list zastavičar očuva zdravim.

2.6. Pepelnica ječma (*Blumeria graminis*)

Pepelnica (*Blumeria graminis*) jedna je od gljivičnih bolesti koja se javlja svake godine na ječmu (*Hordeum vulgare*) uzrokujući iznimno velike štete. Ovisno o fazi u kojoj se bolest pojavi, štete mogu biti od 13 do 34 % (Mwale i sur., 2014.). Iako rijetko zahtjeva zaštitu fungicidima, pažljivo praćenje i odgovarajuće mjere upravljanja mogu pomoći u smanjenju njezina utjecaja.

Pepelnica može biti prisutna u svim fazama rasta i razvoja, a prvi se simptomi najčešće javljaju u proljeće. Međutim, ako je jesen bila vlažna i topla, prvi se simptomi odmah mogu uočiti. Ime pepelnica asocira na to kakvi se simptomi uočavaju na biljci jer je po njima bolest i dobila ime. Simptomi (slika 5) su prevlake micelija s konidijama, a one su bjeličaste do sivkaste boje i veličine oko 5 mm. Prvi se simptomi vide na vlatima i rukavcima listova, a poslije se infekcija širi na lice lista stvarajući bjeličasti micelij koji tijekom vremena mijenja svoju boju u pepeljastu, a prilikom završetka infekcije postaje svijetlo smeđa (Jurković i sur., 2017.).

Ovisno o količini vlage i temperature koja je potrebna da bi gljiva prenijela zarazu, micelij stvara prevlaku koja se ovisno o intenzitetu može raširiti na cijeli list, ali i na pljevice, to jest klas. U miceliju se formiraju smeđi, sitni kleistoteciji koji postupno mijenjaju boju u crnu. Unutar kleistotecija nalaze se askusi s askosporama. Za vrijeme obilnijih kiša micelij se može isprati, kao što je slučaj s većinom gljiva koje su epifiti (Glawe, 2008.).

Infekcija se može odviti u širokom temperaturnom rasponu od 5 do 30 °C, a optimalna temperatura pogodna za infekciju jest od 15 do 20 °C. Toplo vrijeme (oko 20 °C) te stopostotna vlaga zraka predstavljaju idealne uvjete za sporulaciju gljive *Blumeria graminis*. U takvim uvjetima zaraza može nastati za deset sati (Jarosz i Davelos, 1995.).

Kako bi štete od pepelnice bile smanjene, koriste se otporniji kultivari, a usjev se prati neprestano jer se tako omogućava rano otkrivanje simptoma bolesti i omogućava se pravovremena agrotehnička mjera zaštite. Iznimno veliku ulogu u sprječavanju širenja bolesti ima i plodored jer na taj se način sprječava mogućnost zaraze gljivicama koje su ostale prezimiti u tlu. Razumijevanje biologije i uvjeta koji pogoduju razvoju pepelnice ključno je za učinkovito upravljanje bolešću i smanjenje njezinih negativnih učinaka na prinos ječma (Ellis i sur., 2001.).

Pepelnicu nije moguće preventivno suzbiti, ali treba spriječiti razvoj bolesti na dvama gornjim listovima, posebice zastavicama i klasovima. Čimbenici koji utječu na razvoj bolesti jesu obilna gnojidba dušikom, gusta sjetva i uzgoj sve nižih sorata.

Agrotehničke su mjere zaštite sjetva otpornih sorti, uništavanje korova, samoniklih žita i trava.



Slika 5 Pepelnica ječma (*Blumeria graminis*)
(Izvor: M. Vukoja, 2023.)

2.7. Palež klijanca i klasa ječma, trulež korijena (*Fusarium graminearum*)

Fusarium graminearum specifični je patogen koji izaziva nekoliko tipova bolesti na ječmu: palež klijanaca, trulež korijena i palež klasa.

Ako se prilikom sjetve ne posije zdravo certificirano sjeme ili se zdravo sjeme posije u zaraženo tlo dolazi do pojave paleži klijanaca. Dolazi do lošijeg nicanja, a samim time rjeđeg sklopa biljaka. Simptomi koji se uočavaju u vrijeme klijanja smeđe su nekrotične pjege koje ako dođe do jačeg i intenzivnijeg napada, dovode do nekroze, odnosno odumiranja biljke. U

slučaju da biljka preživi napad, ostaje zakržljala i u svim fazama rasta i razvoja zaostaje za drugim zdravim biljkama (Jurković i sur., 2017.)

Najčešće se nakon pojave paleži klijanaca javlja trulež korijena, ali ona može nastati i kao samostalan patološki proces uslijed napada gljive iz tla. Patogen prodire u vlat u predjelu koljenaca, tamo se zadržava i izvrši zarazu biljke. Simptomi truleži korijena tamne su pjege i nekrotične lezije koje se šire i uzrokuju nekrozu. Tkivo zahvaćeno bolesti mekano je i vodenasto.

U ovisnosti od uvjeta okoline bolest se različito manifestira - u vlažnim godinama korijen trune i palež se širi na osnovnu vlat, a u suhim godinama nije toliko značajna i simptomi se mogu vidjeti na korjenčićima u zonama crveno-purpurne boje.

Simptomi se na klasu u početku ne mogu vidjeti i ako mogu, to je jako rijetko jer su teško uočljivi. Prvi su simptomi smeđe ili zelenkasto vodenaste pjege na pljevicama koje se mogu uočiti pozornim pregledom pljevica. S pljevica se u povoljnim uvjetima zaraza s klasića širi na klasno vreteno. Kod zaraza u cvatnji i neposredno nakon cvatnje štete su vrlo velike, zrna su potpuno deformirana i zakržljala, dok kasnija zaraza ne utječe toliko na izgled i masu zrna i često su klijava (Ćosić i sur., 2013.).

Simptomi se najlakše uočavaju u mliječnoj zriobi kada su klasovi, koji su zdravi, povijeni od težine zrna, dok su klasovi koji su bolesni lakši, uspravni te time ukazuju na prisutnost spomenutog uzročnika bolesti. Izvor su zaraze inficirano sjeme, žetveni ostatci i samonikle biljke na kojima se nalazi gljiva. Konidije se šire hidrohorno, a askospore anemohorno. Optimalni su uvjeti za razvoj temperature od 25 do 28 °C (Leslie i sur., 2006).

Mjere za suzbijanje *F. graminearum* jesu višegodišnji plodored, duboko zaoravanje žetvenih ostataka, sjetva tolerantnih sorti, sjetva zdravog certificiranog sjemena i suzbijanje korova koji su domaćini ove gljive.

2.8. Tvrda snijet ječma (*Ustilago hordei*)

U Hrvatskoj nema podataka o prisutnosti ove bolesti jer se ona javlja samo ako se sije vlastito sjeme bez zaštite fungicidima.

Simptomi se uočavaju u klasanju kada zaraženi i zdravi klasovi izbijaju zajedno iz rukavca lista zastavičara. Bolesne biljke zaostaju u razvoju i mogu klasati kasnije nego zdrave, a klasovi su sive boje, dok je unutrašnjost zrna pretvorena u teliospore. Spore se oslobađaju tek u žetvi zbog debele opne koja ih pokriva. Teliospore kliju u širokom rasponu temperatura i to od 5 do 35 °C, pogoduje joj visoka vlaga tla oko 60 % i optimalna temperatura od 20 °C. Zaraze nastaju od klijanja sjemena do nicanja.

Mjere su suzbijanja sjetva otpornih sorata i zdravog certificiranog sjemena.

2.9. Crna (lažna) prašna snijet ječma (*Ustilago nigra*)

Zbog malih razlika crna snijet može biti zamijenjena običnom prašnom snijeti. Štete koje ova bolest nanosi minimalne su i nisu toliko značajne u proizvodnji.

Simptomi se uočavaju na klasu koji pri napadu gljive biva uništen. Bolesne klasove primjećujemo po tome što se pojave prije zdravih, klasaju prije njih i mogu biti viši od nezaraženih.

Optimalni uvjeti za zarazu jesu temperature od 15 do 21 °C. Teliospore se prenose anemohorno i zadržavaju varijabilnost godinama na površini sjemena. Bolest se suzbija sijanjem zdravog certificiranog sjemena i sjetvom otpornih sorata.

2.10. Prašna snijet ječma (*Ustilago nuda*)

U Hrvatskoj je prašna snijet ječma prisutna svake godine, ali bez značajnih šteta. Simptomi se uočavaju u vrijeme klasanja, a prepoznaju se po tamnim, skoro crnim, klasovima bolesnih biljaka.

Teliospore vrše zarazu tako što ih raznosi vjetar, a zaraza je prisutna za toplog i vlažnog vremena i pri temperaturama od 16 do 22 °C i to u fazi cvjetanja biljke. Zdrava i inficirana zrna jednaka su, a simptomi zaraze vide se tek iduće godine kada se posije inficirano sjeme.

3. MATERIJALI I METODE

Proizvođači su suočeni s ekstremnim promjenama klime, a samim time im je svaka godina sve izazovnije. Danas su ekstremne vrućine potpuno uobičajene, a snijeg i niske temperature otišli su u zaborav, no sve je veća pojava bolesti i štetnika koji uspijevaju prezimiti.

Patogene su se gljive i štetnici prilagodili klimi i razvijaju više generacija te podnose niže/više temperature. Sve češća je pojava novih invazivnih bolesti i štetnika, ali i korova. Znajući da su te tri stavke u proizvodnji najbitnije, njima se najviše posvećuje pozornost.

Uvode se novi sustavi obrade tla, a to su reducirana obrada s manje prohoda, zeleni pojasevi te direktna sjetva poslije žetve. Zbog promjene klime i ranije žetve žitarica proizvođači započinju postrnu sjetvu bez obrade tla, odnosno direktnom sjetvom gdje slama zadržava vlagu i sprječava rast korova.

3.1 Podatci o OPG-u

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Pero Vukoja osnovano je 2001. godine i nalazi se u Soljanima u Vukovarsko-srijemskoj županiji. Gospodarstvo posjeduje i obrađuje 30 hektara obradivih površina. OPG bavi se ratarskom proizvodnjom i uzgojem svinja. U ratarskoj proizvodnji uzgaja se pšenica, ječam, kukuruz, suncokret i soja.

Istraživanje je provedeno u proizvodnoj godini 2022./2023. na parceli površine 4 ha na kojoj je zasijan ozimi ječam (Slika 7). Cilj istraživanja bio je pratiti pojavu bolesti na usjevima te zaštitu koja se provodila nakon uočenih simptoma bolesti.



Slika 6 Pokusno polje ječma

(Izvor: M. Vukoja, 2023.)

3.2 Agrotehničke mjere

Ozimi dvoredni ječam osječki Barun (Zdunić i sur., 2022.) posijan je 14. listopada 2022. godine u optimalnim rokovima za sjetvu ječma s normom sjetve od 220 kg/ha. Predusjev za ječam iznimno je te godine bila pšenica jer je proizvodna godina 2022. bila vrlo uspješna s visokim prinosom. Nije bilo drugog izbora zbog plodoređa, nego da ga se posije po pšenici.

U osnovnoj obradi obavljeno je oranje, zatim tanjuranje s kratkom tanjuračom. Uslijedila je osnovna gnojidba koja je obavljena 7. listopada 2022. godine NPK gnojivom u formulaciji 15:15:15 (i Ureom 46 % (206 kg/ha), potom se drljačom unijelo u tlo (Slika 8).

Osnovna gnojidba obavlja se mineralnim gnojivima koja imaju povećan udio fosfora P_2O_5 i kalija K_2O , a u startnoj gnojidbi jednak sadržaj hraniva. Primjeri formulacijā gnojiva koja se koriste u osnovnoj gnojidbi jesu NPK 10:30:20 i NPK 7:20:30, a u startnoj NPK 15:15:15 te NPK 18:18:18. Prema Tominić (2019.) u prihrani ječma važno je koristiti dušična gnojiva kao što su KAN 27 % i UREA 46 %.



Slika 7 Predsjetvena priprema
(Izvor: M. Vukoja, 2023.)

Zbog izrazito toplog vremena i mogućnosti ulaska na parcelu prva je prihrana (slika 9) obavljena 24. veljače 2023. i to KAN-om 27 % u količini od 175 kg/ha. KAN 27 % je kruto gnojivo koje sadrži nitratni oblik dušika što je iznimno važno jer je odmah dostupan mladim biljkama za rast i razvoj. S druge strane amonijski se oblik postupno oslobađa omogućavajući dulje razdoblje dostupnosti tijekom rasta biljaka. Naime dušik mladim biljkama omogućuje ubrzani rast zelenih nadzemnih dijelova, povećava aktivnost fotosinteze u listovima, a samim time povećava se i prinos kultura. U tlu djeluje neutralno te je posebno pogodan za prihranu na kiselim tlima.



Slika 8 Prihrana

(Izvor: M. Vukoja, 2023.)

Primjena folijarne prihrane u kombinaciji sa zaštitnim sredstvima pokazala je značajno poboljšanje u zdravlju i prinosu usjeva. Folijarna prihrana obavljena je 22. ožujka 2023. gnojivom Mortonijc (slika 10.) u količini od 3 kg/ha zajedno sa zaštitom protiv korova-sredstvo Sekator u dozi od 0.15 l/ha. Sekator jest sistemični herbicid namijenjen prvenstveno suzbijanju jednogodišnjih i višegodišnjih širokolisnih, a i nekih uskolisnih, korova u žitaricama. Aktivne tvari koje sadrži jesu jodosulfuron, amidosulfuron i mefenpir-dietil. Primjenjuje se u fazi busanja do drugog koljenca u dozi od 0.1 do 0.15 l/ha uz utrošak vode od 200 do 300 l/ha. Registracija mu vrijedi do 23. prosinca 2028. godine.



Slika 9 Mortonije
(Izvor: M. Vukoja, 2023.)



Slika 10 Elatus era
(Izvor: M. Vukoja, 2023.)

Druga prihrana obavljena je 30. ožujka 2023. također KAN-om u dozi od 80 kg/ha, dok je druga folijarna prihrana obavljena 12. travnja 2023. gnojivom Mortonijc u količini od 5 kg/ha. Mortonijc folijarno je gnojivo koje sadrži tri osnovna elementa ishrane N, P i K u omjeru 19:9:27 te razne mikroelemente potrebne za normalan rast i razvoj biljke (slika 10). Jako je širok spektar djelovanja ovog gnojiva, a vrijeme primjene ovisi o kulturi koju uzgajamo. Iznimno dobro djeluje na razvoj habitusa i korijenovog sustava te povećava kvalitetu i prinos oko 10 %.



Slika 11 Fungicid Revycare
(Izvor: M. Vukoja, 2023.)

Ječam se zbog vremenskih prilika žanje ranije nego prijašnjih godina. Ove godine žetva je obavljena 19. lipnja 2023. godine i to kombajnom Deutz Fahr 7206 extra power (Slika 13 i 14). Prosječan prinos iznosio je 4,6 t/ha. Prinos je znatno manji nego prijašnjih godina, a razlog tome slabije je nalijevanje zrna koja su ostala štura i sitna. Snažan utjecaj na prinos imala je i loša cvatnja, ali i cjelokupno gledajući jako teška proizvodna godina za ječam.



Slika 12 Klas ječma
(Izvor: M. Vukoja, 2023.)



Slika 13 Žetva
(Izvor: M. Vukoja, 2023.)

4. REZULTATI

Iz proizvođačeva ugla proizvodna godina 2022./2023. bila je iznimno zahtjevna i loša. Ječam je u početku izgledao savršeno - gotovo stopostotno nicanje, a u fazi kada je trebalo zahladiti, ječam je bio idealne visine. Međutim, zbog iznimno toplog vremena u studenom ječam prerasta i ulazi prevelik u stanje mirovanja gdje je biljka potrošila dodatna hraniva koje inače iskoristi u trećem mjesecu kad izlazi iz stanja mirovanja.

Praćenje je usjeva bilo redovito, a prva pojava bolesti već je bila ujesen. Mrežasta pjegavost (*Pyrenophora teres*) javila se jako rano, ali nije bila toliko značajna da bismo poduzeli mjere zaštite.

Prva zaštita od bolesti obavljena je 24. ožujka 2023. sredstvom Elatus era u dozi od 1 l/ha. Elatus Era (Slika 11.) fungicid je sa sistemičnim djelovanjem te je registriran do 2. ožujka 2029. godine te sadrži aktivne tvari benzovindiflupir i protiokonazol. Fungicid je namijenjen za suzbijanje bolesti koje uzrokuju gljive *Puccinia hordei*, *Ramularia collo-cygni*, *Pyrenophora teres* i *Rhynchosporium secalis*. Najprikladnije je vrijeme za primjenu spomenutog fungicida početak vlatanja pa sve do kraja klasanja jer su tada najpovoljniji uvjeti za razvoj bolesti u usjevu. Sredstvo je dozvoljeno primjenjivati jednom u sezoni, a koristi se u količini od 0,5 do 1,0 l/ha uz utrošak vode od 100 do 400 litara.

Početak proljeća bile su iznimno velike oscilacije u temperaturi što se odražavalo na ječmu pojavom kloroze na lišću (slika 15). Zbog vrlo velikog fiziološkog stresa prisutnog u biljci odlučili smo primijeniti folijarnu prihranu kako bismo je potaknuli na oporavak i smanjili stres.

Zaštita klasa obavljena je 1. svibnja 2023. sredstvom Revycare u dozi od 1 l/ha. Revycare (slika 12.) sistemični je fungicid koji se koristi u zaštiti žitarica. Sadrži aktivne tvari mefentriflukonazol i piraklostrobin, a registriran je do 31. siječnja 2029. godine. Primjenjuje se u količini 0,75-1 L/ha uz utrošak vode 100-300 l/ha. Vrijeme je primjene od početka izduživanja stabljike do kraja cvatnje. Tijekom vegetacije dozvoljene su najviše dvije primjene, a karenca iznosi 35 dana.



Slika 14 Kloroza na ječmu

(Izvor: M. Vukoja, 2023.)

Prva pojava pepelnice (*Blumeria graminis*) i sive pjegavosti (*Rhynchosporium secalis*) (slika 16) zabilježena je u veljači, a zbog optimalnih uvjeta brzo se proširila. Najveći intenzitet pojave i razvoja simptoma bio je krajem ožujka kada smo, da bismo spriječili štetu, započeli sa zaštitom.



Slika 15 Siva pjegavost (*Rhynchosporium secalis*)

(Izvor: M. Vukoja, 2023.)

Visoka relativna vlaga zraka i izmjena toplog i hladnog vremena snažno je utjecala na razvoj ječma koji je iznimno stagnirao u rastu te je bio iscrpljen i ranjiv. Samim time razvoj i pojava bolesti bila je u jakom intenzitetu. Prva zaštita obavljena na usjevu bila je kurativna jer je već došlo do pojave bolesti. Uočena je i ramularijska pjegavost lista ječma (slika 17) kojoj je uzročnik patogen *Ramularia collo-cygni*. Prvo se pojavila u obliku malih točkica koje su se kasnije širile paralelno s nervaturom lista.



Slika 16 Ramularijska pjegavost
(Izvor: M. Vukoja, 2023.)

Tijekom cvatnje temperature su bile poprilično visoke te su negativno utjecale na oplodnju, ali veći negativan utjecaj ostavila je kiša kada je ječam bio u najvećem intenzitetu cvatnje. Kiša je isprala peludna zrnca i smanjila oplodnju pa je druga zaštita obavljena preventivno kada je intenzitet cvatnje bio na 20 %.

5. RASPRAVA

Obzirom da su bolesti ječma značajan ograničavajući čimbenik proizvodnje pratili smo zdravstveno stanje usjeva cijelu vegetaciju, a najintenzivnije od siječnja do same žetve. Zabilježene su i praćene sve pojave bolesti, njihov intenzitet i sprječavanje daljnjeg širenja. Zaštita je obavljena prema procjeni intenziteta pojave bolesti sukladno meteorološkim podacima, simptomima karakterističnim za određene bolesti, stadiju razvoja biljaka i prijašnjega iskustva iz proizvodnje. Tijekom vegetacije obavljena su dva fungicidna tretmana - jedan je obavljen kurativno jer se bolest već pojavila, a zbog kiše se nije mogao obaviti ranije, a druga zaštita klasa obavljena je preventivno.

Prilikom sjetve korišteno je zdravo certificirano sjeme koje je kupljeno na Poljoprivrednom institutu u Osijeku. Velik broj uzročnika bolesti prenosi se zaraženim sjemenom pa tako prva mjera u zaštiti od patogena predstavlja sjetva zdravog certificiranog sjemena koje je zaštićeno i na kojem se nalazi fungicid (Jurković i sur., 2017.).

Zbog velike vlažnosti i visokih jesenskih temperatura prva slaba pojava *Pyrenophore teres* uočena je već u kasnu jesen odnosno početkom zime. Zbog malog intenziteta napada bolesti i najave nižih temperatura u tom trenutku zaštita nije provedena. Čosić i sur. (2016.) navode da je za infekciju većine patogena potrebna visoka relativna vlaga zraka i temperatura iznad 10 °C.

Tijekom ožujka srednje dnevne temperature kretale su se između 10 i 15 °C što je pogodovalo razvoju bolesti na ječmu (Jurković i sur., 2017.). Pregledom usjeva u ožujku primijećena je pojava pepelnice (*B. graminis*), smeđe pjegavosti lista (*S. tritici*), sive pjegavosti (*R. secalis*), smeđe lisne hrđe ječma (*P. hordei*) i ramularijske pjegavosti (*Ramularia collo-cygni*). Pepelnica se pojavila u slabijem intenzitetu na starijem donjem lišću. Najveći intenzitet napada bolesti bio je od patogena *Ramularia collo-cygni*, a može se pretpostaviti da je razlog tomu što je predkultura za ječam bila pšenica. Patogen prezimljuje na žetvenim ostacima (Jurković i sur., 2017.) pa je to vjerojatno jedan od glavnih razloga, uz optimalne uvjete, za infekciju. Siva pjegavost pojavila se sporadično u slabijem intenzitetu.

Zbog blage zime ječam biva ranije podložan infekciji, ulazi prevelik u zimu i iscrpljuje dodatna hraniva. Početkom proljeća kada se ječam trebao busati, došlo je do velikih oscilacija u temperaturama te je zbog toga bilo i slabije busanje. Biljke najintenzivnije busaju

između 10 °C i 15 °C, a kada temperature padnu ispod 5 °C ili prijeđu iznad 20°C, busanje u potpunosti prestaje (Kovačević i Rastija, 2014.).

Svi ovi parametri utjecali su na prinos koji je u vegetacijskoj godini 2022./23. bio znatno niži nego prethodnih godina. Promatrajući klas zrna, prosječan broj klasića bio je oko 15, ali zrna u klasićima bila su štura jer je bilo slabo nalijevanje. Samim time hektolitar je bio loš i kretao se oko 65 kg/hl. Prema parametrima kvalitete ječam nije zadovoljio očekivanja proizvođača.

6. ZAKLJUČAK

Istraživanjem provedenim na OPG-u Pero Vukoja u vegetacijskoj godini 2022./2023. utvrđene su sljedeće bolesti na ječmu: mrežasta pjegavost (*Pyrenophora teres*), pepelnica (*Blumeria graminis*), siva pjegavost (*Rhynchosporium secalis*), ramularijska pjegavost lista (*Ramularia collo-cygni*) i smeđa lisna hrđa ječma (*Puccinia hordei*). Obavljene su dvije zaštite: prva kurativna fungicidom Elatus era i druga preventivna fungicidom Revycare. Zaštita protiv korova obavljena je sredstvom Sekator. Bila je to vrlo izazovna godina za zaštitu i proizvodnju ječma, a prosječan prinos ječma bio je 4,6 t/ha.

7. POPIS LITERATURE

1. Alasić, V. (2009.): Najznačajnije bolesti i štetnici strnih žitarica (pšenice, ječma) u 2008./2009. godini na području Brodsko-posavske županije. Glasnik zaštite bilja, 32(5): 44-50.
2. Cunfer, B. M. (1994). Management of pests on wheat and other cereal crops with an IPM program. Food reviews international, 10(2), 159-175.
3. Ćosić J., Ivezić, M., Štefanić, E., Šamota, D., Kalinović, I., Rozman, V., Liška, A., Ranogajec, Lj. (2008.): Najznačajniji štetnici, bolesti i korovi u ratarskoj proizvodnji. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
4. Ćosić, J., Jurković, D, Vrandečić, K. (2006.): Praktikum iz fitopatologije. Poljoprivredni fakultet u Osijeku
5. Glawe, D. A. (2008). The powdery mildews: a review of the world's most familiar (yet poorly known) plant pathogens. Annu. Rev. Phytopathol., 46(1), 27-51.
6. Jarosz, A. M., & Davelos, A. L. (1995). Effects of disease in wild plant populations and the evolution of pathogen aggressiveness. New Phytologist, 129(3), 371-387.
7. Jurković, D., Ćosić, J., Vrandečić, K. (2017.): Pseudogljive i gljive ratarskih kultura. Poljoprivredni fakultet Osijek.
8. Kovačević, V. (2005.): Žitarice-skripta. Poljoprivredni fakultet, Osijek.
9. Kovačević, V., Rastija, M. (2014.): Žitarice. Poljoprivredni fakultet Osijek.
10. Zdunić, Z., Andrić, L., Drezner, G., Lalić, A., Tucak, M. (2022.): Katalog 2022. pšenica|ječma|tritikale|grašak|uljana repica. Poljoprivredni institut Osijek.
11. Tominić, D. Agrotehnika proizvodnje ozimog ječma. 4.9.2019.
<https://www.savjetodavna.hr/2019/09/04/agrotehnika-proizvodnje-ozimog-jecma-2/>. 13.7.2024.
12. Leslie JF, Summerell BA. *The Fusarium laboratory manual*. Ames, IA, USA: Blackwell Publishing; 2006.
13. Ćosić, J., Jurković, D., Vrandečić, K. (2013.): Fuzarijska palež klasova. Glasnik zaštite bilja, 4: 64-67.
14. Mwale, V. M., Chilembwe, E. H. C., & Uluko, H. C. (2014). Wheat powdery mildew (*Blumeria graminis* f. sp. tritici): Damage effects and genetic resistance

developed in wheat (*Triticum aestivum*). *International Research Journal of Plant Science*, 5(1), 1-16.

8. SAŽETAK

Ječam se, prema zasijanim površinama, nalazi na četvrtom mjestu u svijetu i jedna je od najstarijih kultura, a cilj ovoga diplomskoga rada bio je pratiti pojavu bolesti ječma u vegetacijskoj 2022./2023. godini na OPG-u Pero Vukoja. Polje na kojem je zasijan ozimi ječam sorte Barun nalazi se u Soljanima na površini od 4 ha. Prilikom istraživanja utvrđena je prisutnost mrežaste pjegavosti (*Pyrenophora teres*), pepelnice (*Blumeria graminis*), sive pjegavosti (*Rhynchosporium secalis*), ramularijske pjegavosti lista (*Ramularia collo-cygni*) i smeđe lisne hrđe ječma (*Puccinia hordei*). Zaštita ječma obavljena je u skladu s vremenskim prilikama, pojavom simptoma i znanjem proizvođača. Obavljene su dvije zaštite: prva kurativna i druga preventivna.

Ključne riječi: OPG Pero Vukoja, ječam, zaštita, bolesti

9. SUMMARY

Barley ranks fourth in the world in terms of cultivated area and is one of the oldest crops. The aim of this thesis was to monitor the occurrence of barley diseases during the 2022/2023 growing season on the family farm Pero Vukoja. The field where winter barley of the variety Barun was sown is located in Soljani, covering an area of 4 hectares. During the research, the presence of net blotch (*Pyrenophora teres*), powdery mildew (*Blumeria graminis*), scald (*Rhynchosporium secalis*), Ramularia leaf spot (*Ramularia collo-cygni*), and barley leaf rust (*Puccinia hordei*) was detected. Barley protection was carried out in accordance with weather conditions, symptom occurrence, and the knowledge of the producer. Two treatments were performed: the first curative and the second preventive.

Keywords: family farm Pero Vukoja, barley, protection, diseases

10. POPIS SLIKA

Slika 1. Ječam.....	2
Slika 2. Siva pjegavost (<i>Rhynchosporium secalis</i>)	3
Slika 3. Mrežasta pjegavost lista ječma (<i>Pyrenophora teres</i>)	6
Slika 4. Ramularijska pjegavost lista ječma (<i>Ramularia collo-cygni</i>).....	8
Slika 5 Pepelnica ječma (<i>Blumeria graminis</i>)	11
Slika 6 Pokusno polje ječma.....	15
Slika 7 Predsjetvena priprema	16
Slika 8 Prihrana	17
Slika 9 Mortonije	18
Slika 10 Elatus era	18
Slika 11 Fungicid Revycare.....	19
Slika 12 Klas ječma	20
Slika 13 Žetva.....	20
Slika 14 Kloroza na ječmu.....	22
Slika 15 Siva pjegavost (<i>Rhynchosporium secalis</i>).....	22
Slika 16 Ramularijska pjegavost	23

11. POPIS GRAFIKONA

Graf 1.....	1
-------------	---

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Sveučilišni diplomski studij, modul Zaštita bilja

Diplomski rad

Bolesti i zaštita ječma u vegetacijskoj godini 2022./2023. na lokaciji Soljani

Mirko Vukoja

Sažetak:

Ječam se, prema zasijanim površinama, nalazi na četvrtom mjestu u svijetu i jedna je od najstarijih kultura, a cilj ovoga diplomskoga rada bio je pratiti pojavu bolesti ječma u vegetacijskoj 2022./2023. godini na OPG-u Pero Vukoja. Polje na kojem je zasijan ozimi ječam sorte Barun nalazi se u Soljanima na površini od 4 ha. Prilikom istraživanja utvrđena je prisutnost mrežaste pjegavosti (*Pyrenophora teres*), pepelnice (*Blumeria graminis*), sive pjegavosti (*Rhynchosporium secalis*), ramularijske pjegavosti lista (*Ramularia collo-cygni*) i smeđe lisne hrđe ječma (*Puccinia hordei*). Zaštita ječma obavljena je u skladu s vremenskim prilikama, pojavom simptoma i znanjem proizvođača. Obavljene su dvije zaštite: prva kurativna i druga preventivna.

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Mentor: Prof. dr. sc. Jasenka Čosić

Broj stranica: 32

Broj grafikona i slika: 17

Broj tablica: 0

Broj literaturnih navoda: 14

Broj priloga: 0

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: OPG Pero Vukoja, ječam, zaštita, bolesti

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. Prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, predsjednik
2. Prof. dr.sc. Jasenka Čosić, mentor
3. Tamara Siber, mag. ing. agr., član

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

BASIC DOCUMENTATION CARD

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
University Graduate Studies, course Plant protection**

Graduate thesis

Barley diseases and protection measures in the 2022/2023. growing season on Soljani locality

Mirko Vukoja

Abstract:

Barley ranks fourth in the world in terms of cultivated area and is one of the oldest crops. The aim of this thesis was to monitor the occurrence of barley diseases during the 2022/2023 growing season on the family farm Pero Vukoja. The field where winter barley of the variety Barun was sown is located in Soljani, covering an area of 4 hectares. During the research, the presence of net blotch (*Pyrenophora teres*), powdery mildew (*Blumeria graminis*), scald (*Rhynchosporium secalis*), Ramularia leaf spot (*Ramularia collo-cygni*), and barley leaf rust (*Puccinia hordei*) was detected. Barley protection was carried out in accordance with weather conditions, symptom occurrence, and the knowledge of the producer. Two treatments were performed: the first curative and the second preventive.

Thesis performed at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Mentor: Prof. dr. sc. Jasenka Čosić

Number of pages: 32

Number of figures: 17

Number of tables: 0

Number of references: 14

Number of appendices: 0

Original in: Croatian

Key words: OPG Pero Vukoja, barley, protection, diseases

Thesis defended on date:

Reviewers:

1. Prof. dr. sc. Karlonina Vrandečić, president
2. Prof. dr. sc. Jasenka Čosić, mentor
3. Tamara Siber, mag. ing. agr., member

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