

# Bolesti i zaštita ječma na lokaciji Strizivojna u 2022./2023.godini

---

**Mišić, Martina**

**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:151:108910>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-19**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Martina Mišić

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

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

**Diplomski rad**

**Osijek, 2024.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Martina Mišić

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

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

**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. PREGLED LITERATURE .....	3
2.1. Bolesti ječma .....	4
2.1.1. Pepelnica strnih žita .....	4
2.1.2. Palež klasa pšenice i ječma .....	5
2.1.3. Smeđa lisna hrđa .....	6
2.1.4. Mrežasta pjegavost lista ječma .....	7
2.1.5. Siva pjegavost lista ječma .....	9
2.1.6. Polijeganje žitarica .....	10
2.1.7. Tvrda snijet ječma .....	11
2.1.8. Prašna snijet ječma .....	11
3. MATERIJALI I METODE .....	13
4. REZULTATI .....	25
5. RASPRAVA .....	35
6. ZAKLJUČAK .....	36
7. POPIS LITERATURE .....	37
8. SAŽETAK .....	38
9. SUMMARY .....	39
10. POPIS SLIKA .....	40
11. POPIS TABLICA .....	41
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	
BASIC DOCUMENTATION CARD	

## 1. UVOD

Ječam (lat. *Hordeum vulgare* L.) je jednogodišnja biljka koja potječe iz porodice Poaceae (trave). Uzgoj žitarica počinje još u kamenom dobu u dolinama Nila, Tigrisa i Eufrata, uzgaja se i na području Afrike i Amerike. Ječam se ubraja u tri najzastupljenije kulture zasijane na poljoprivrednim površinama u Republici Hrvatskoj. Ječam ima najveći areal rasprostranjenosti među žitaricama, ima kratku vegetaciju te ozimu i jaru formu. U 2017. godini proizvedeno je 260 426 tona ječma na 53 950 ha, u odnosu na razdoblje od 2012. godine do 2016. godine proizvodnja ječma porasla je za 21,8 %. Proizvodnja ječma u 2021. godini nešto je veća u odnosu na 2017. godinu, tada je ječam prekrivao 56 000 ha, a 2022. godine ječam se nalazi na 63 000 ha poljoprivrednih površina u Hrvatskoj (Kovačević i Rastija, 2014.)

Širom svijeta, ječam se proizvodi na više od 60 milijuna hektara. Španjolska, Njemačka, SAD, Francuska, Kanada i Rusija su zemlje najveći proizvođači ječma. Ječam se uzgaja u dvije svrhe, pivarski ječam koji se koristi za proizvodnju alkoholnih pića i krmni ječam koji se koristi za ishranu stoke, a u nešto manjim količinama za ishranu ljudi. Trajanje vegetacije se razlikuje, kod ozimog ječma dužina vegetacije je 240 do 260 dana, a kod jarog ječma dužina vegetacije je 60 do 130 dana. Korijen ječma je žiličast, stabljika se sastoji od 5 do 7 koljenaca, šuplja je i može rasti od 1 do 1,5 metara u visinu. List ječma se razlikuje od listova drugih žitarica, sastavljen je od plojke i lisnog rukavca. Cvat biljke je klas, koji je u klasnom vretenu zbijen od jedan do tri klasića. S obzirom na razvijenost klasića u klasnom vretenu, razlikuje se jednoredni i dvoredni ječam. Dvoredni ječam ima red s jedne i red s druge strane klasa. Plod ječma je zrno, a s obzirom na plodnost klasića, svrstava se u 5 vrsta ječma (Tablica 1.):

Tablica 1. Vrste ječma

1. Višeredni ječam sa tri plodna klasića
2. Dvoredni ječam s jednim plodnim klasićem
3. Prijelazni ječam sa tri plodna klasića
4. Nepotpuni ječam
5. Labilni ječam

Najpoznatije sorte ozimog ječma koje se nalaze na oranicama u Hrvatskoj su Osječki Barun s Poljoprivrednog instituta u Osijeku, BC Vedran sa BC Instituta Zagreb i BC Bosut sa BC Instituta Zagreb. Osječki Barun je vodeća sorta dvorednog ječma na oranicama u Hrvatskoj, ima visoku toleranciju na bolesti, krupno zrno i čvrstu stabljiku otpornu na polijeganje. BC Vedran je ozimi dvoredni ječam koji se sije od 5. listopada do 25. listopada, dugogodišnjim iskustvom ubraja se u najrodniji ječam s hektolitarskom masom od 63 do 67 kg. Rani dvoredni ječam BC Bosut, vrlo dobro otporan na polijeganje i s hektolitarskom masom od 65 do 68 kg. Sorta Dado, visokorodni dvoredni jari ječam Poljoprivrednog instituta Osijek, otporan je na bolesti i štetnike, dobro podnosi sušu i potencijal rodnosti mu je oko 7,7 t/ha. Osim sorte Dodo, najpoznatije sorte jarog ječma su BC Kalik i BC Alarik BC Instituta Zagreb.

Cilj ovog rada bio je pratiti razvoj bolesti i zaštitu ječma na OPG-u Mišić između dvije različite sorte.

## 2. PREGLED LITERATURE

Žitarice su jednogodišnje biljke iz porodice trava koje se koriste u više različitih svrha, koriste se za ishranu stoke, koriste se u pivarskoj i farmaceutskoj industriji. U žitarice se ubrajaju: raž, zob, tritikal, kukuruz, riža, proso, pšenica i ječam. U proizvodnji žitarice najveća prepreka su pojava korova, bolesti i štetnika, oni svojom pojavom utječu na kvalitetu žitarica i količinu uroda, a mogu dovesti i do propadanja cijele biljke. Najznačajniji uzročnici bolesti ratarskih kultura su pseudogljive i gljive. Neki patogeni su kozmopoliti i vrlo su adaptabilni te su sposobni prilagoditi se različitim uvjetima okoline i rašireni su diljem svijeta, a također su sposobni stvarati nove patotipove (Kovačević i sur., 2014.).

Bolesti ječma javljaju se svake godine, ali intenzitet pojave bolesti ovisi o nizu različitih čimbenika. Izbor sorte, agrotehničke mjere, plodored, vremenske prilike samo su neki od čimbenika koji utječu na razvoj bolesti na ječmu. Ne parazitske bolesti ječma uzrokovane su klimatskim čimbenicima kao što su suša, velike količine vlage, suficit ili deficit hraniva u tlu, ekstremno visoke ili ekstremno niske temperature. Parazitske se bolesti pojavljuju pod utjecajem različitih mikroorganizama. Gljive i pseudogljive izazivaju bolesti koja se nazivaju pseudomikoze i mikoze, bakterioza je bolest izazvana bakterijama, a viroza je bolest izazvana virusima (Ćosić i sur., 2016.).

Plodored je obavezan kod uzgoja ječma, jednogodišnje mahunarke poput graška i soje, te krumpir, suncokret, šećerna repa pokazali su se kao najbolje predkulture. Kulture koje se gnoje velikom količinom dušičnih gnojiva mogu izazvati polijeganje ječma. Dobro slegnuto tlo i dobra predsjetvena priprema ključ su dobre proizvodnje ječma jer omogućavaju ujednačeno klijanje i nicanje. Osnovna obrada tla obavlja se prije zime. Izbor sorte ječma ovisi o namjeni, bitno je izabrati sortu koja će dati stabilne prinose ovisno o stanju tla i vremenskim prilikama. Sjetvu ječma potrebno je obaviti prije 15. listopada. Optimalan rok sjetve ječma je od 1. listopada do 10. listopada. Prilikom sjetve vodi se računa da se sije deklarirano sjeme i da se stavlja na određenu dubinu. Dubina sjetve za ozimi ječam preporuča se od 3 do 5 cm, a za jari ječam, preporuča se dubina od 3 do 4 cm. Također je važna gustoća sklopa koja za ozimi ječam treba biti od 350 do 400 kljavih sjemenki/m<sup>2</sup>, a za jari ječam gustoća sklopa treba biti 400 do 500 kljavih sjemenki/m<sup>2</sup>. Ječam se može zaštititi od bolesti i štetnika redoviti praćenjem usjeva i korištenjem sredstava za zaštitu bilja u određenoj dozi. Žetva ječma obavlja se kada je vlaga zrna ispod 14 % (Duvnjak i Međimurec, 2018.)

## 2.1 . Bolesti ječma

Najpoznatije bolesti ječma su pepelnica (*Blumeria graminis*), trulež korijena, palež klijanca i pjegavost lista žitarica (*Cochliobolus sativus*), palež klasa pšenice i ječma (*Giberella zeae*), smeđa lisna hrđa ječma (*Puccinia hordei*), mrežasta pjegavost lista ječma (*Pyrenophora teres*), siva pjegavost ječma (*Rhynchosporium secalis*), polijeganje žitarica (*Oculimacula yallundae*), tvrda snijet ječma (*Ustilago hordei*), prašna snijet pšenice i ječma (*Ustilago tritici*) (Jurković i sur., 2016.).

### 2.1.1. Pepelnica strnih žita

*Blumeria graminis* (DC) Speer (anamorf *Oidium moniliodides* (Nees) Link) je uzročnik pepelnice strnih žita. Pepelnica se pojavljuje na ječmu, zobu, tritikaleu, pšenici i drugim vrstama iz porodice Poaceae, a ne pojavljuje se na kukuruзу i riži. Ivanović i Ivanović (2001.) navode da se bolest u manjoj mjeri pojavljuje na pšenici, a u većoj mjeri na ječmu. Ako se infekcija pojavi u ranom stadiju može doći do smanjenja rasta korijena i do 50 %. Kod zaraženih biljaka busanje je slabije i rast vlati je usporen, a na biljkama se formira manji broj klasova. *Blumeria graminis* je obligatni epifitni parazit i njen micelij je na površini biljnih organa. Optimalni uvjeti za razvoj bolesti su temperatura od 15 °C do 20 °C i visoka vlažnost zraka.

Nakon kopulacije askogena i anteridija, stvara se kleistotecij, plodište koji je nalik lopti, potpuno je zatvoreno i obraslo apendicesima. Formiranje plodišta odvija se u drugom dijelu vegetacije. Kleistotecij mijenja boju, u početku je svjetliji, kasnije postaju crni. Sadrže veliki broj askusa, najčešće ih je 25, a svaki od njih sadrži od 4 do 8 askospora. Askospore i oidije raznosi vjetar na kraće udaljenosti. Kišno i hladno vrijeme u jesen, pogoduje oslobađanju i širenju askospora koje vrše zarazu u ozimim usjevima.



Simptomi pepelnice su pepeljaste nakupine koje izgledaju kao brašno (Slika 1.) i to na svim zelenim dijelovima biljke i promjera su oko 5 mm. Prevlake su prvo vidljive na donjim listovima. Boja prevlake mijenja se, u početku je gotovo bijela, zatim postaje pepeljasta, a na kraju svijetlo smeđa. Na kraju vegetacije dolazi do formiranja kleistotecija u kojima gljiva preživljava u nepovoljnim uvjetima. Ako dođe do jake kiše, micelij se ispire, a ispod njega se vide klorotične pjege (Ćosić i sur., 2016.).

Jedna od najznačajnijih mjera suzbijanja pepelnice su agrotehničke mjere. Odabir sorte, gnojidba, sklop sjetve mogu utjecati na razvoj bolesti. Sjetva otpornih sorata, smatra se jednim od najučinkovitijih mjera kojima se suzbija razvoj bolesti. Na velikim površinama i ukoliko ima potrebe koristi se kemijsko suzbijanje bolesti fungicidima. Bolest se ne može suzbiti preventivno, ali treba suzbijati kada se uoči zaraza 10 % zasijane površine (Cvjetković, 2003.).



Slika 1. *Blumeria graminis*

(Izvor: Mišić M., 2023.)

### 2.1.2. Palež klasa pšenice i ječma

*Fusarium graminearum* Petch. je anamorfnu stadij gljive *Giberella zeae* (Schw.) Petch. i uzročnik je paleži klasa pšenice i ječma. Nespolni stadij gljive uzrokuje bolest i promjene na biljkama. Biljke koje su zaražene gljivom *F. graminearum* imaju kao posljedicu vrlo niske prinose i kakvoću zrna. Prema Ireta i Gilchrist (1994.) utvrđeno je da su gubici uslijed pojave

paleži klasa pšenice i ječma u Kini, ovisno o intenzitetu pojave bolesti, između 5 i 50 %. Uzrokuje palež klasova ječma i pšenice na način da gljiva zarazi klasove. Stvara se višestanični micelij u zaraženom tkivu, micelij mijenja boju ovisi o supstratu, temperaturi i drugim uvjetima. Na kraju vegetacije mogu nastati periteciji koji mogu biti pojedinačni ili u nakupinama. Plodišta sadrže najčešće 8 askusa. Izvor zaraze može biti različit: ostaci u tlu, samonikle vrste, inficirano sjeme. Spore se šire anemohorno i hidrohorno. Optimalni uvjeti za nastanak bolesti su temperatura 25 °C i vlažnost zraka veća od 85 %. Ovisno o vremenu kada se pojavljuje infekcija i na kojem dijelu biljke razlikuje se nekoliko vrsta bolesti. Jedna od njih je i palež klijanaca, koja dovodi do propadanja mladih biljaka. Do paleži klijanaca dolazi ako se posije zdravo sjeme u zaraženo tlo ili ako se posije inficirano sjeme u zdravo tlo. Nakon paleži klijanaca, može doći do truleži korijena, ako se pojavi do busanja, može doći do propadanja cijele biljke. Simptomi su vidljivi na vlatima i rukavcu lista u obliku tamnih mrlja bez prijelaza u zdravo tkivo. Zarazu na klasu teško je vidjeti prije mliječne zriobe, a rani simptomi su sitne vodenaste pjege zelenkaste boje na pljevicama, a ako su uvjeti za razvoj gljive povoljni gljiva može zaraziti cijeli klasić. Posljedica zaraze klasića su naborana i sitna zrna koja gube klijavost. Na terenu, bolest se uočava u mliječnoj zriobi, a bolesni klasovi su žute boje i uspravni dok su zdravi klasovi povijeni od težine zrna i zeleni. U uvjetima visoke temperature, na zaraženim klasićima formiraju se sporodohije koje čine brojni konidiofori i konidije. Za suzbijanje bolesti, potrebno se pridržavati dobre gospodarske praske. Sije se deklarirano sjeme, ostaci se unose duboko u tlo, a za kemijsko tretiranje koriste se fungicidi i to kada je 20 do 50 % klasova u cvatnji (Ćosić i sur., 2016.).

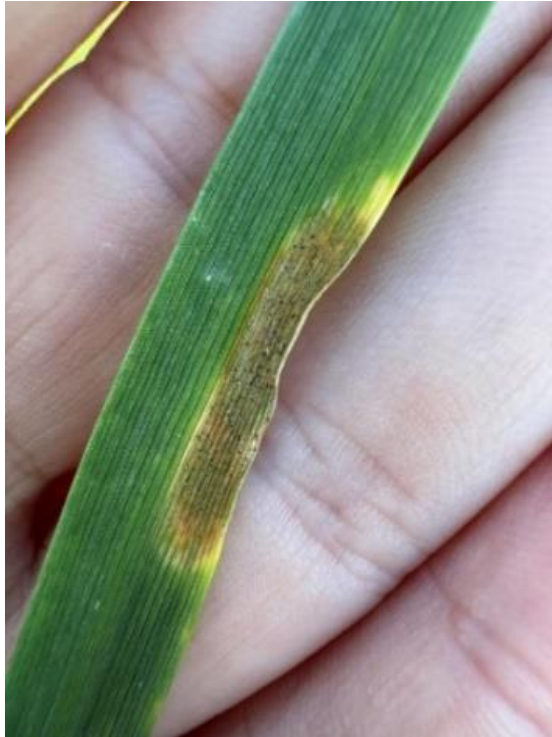
### **2.1.3. Smeđa lisna hrđa**

*Puccinia hordei* G.H Otth, smeđa lisna hrđa može se pronaći u svim područjima gdje se uzgaja ječam. Bolest ne dovodi do smanjenja uroda u velikim količinama. Heterecijska je hrđa, ima prijelaznog domaćina (vrste rodova *Allium*, *Sedum* i *Ornithogalum*) te se na ječmu razvija ureda i teliostadij, a spermagonija i ecidiostadij se razvija na prijelaznom domaćinu. Glavnim izvorom zaraze za *Pucciniu hordei* smatraju se uredospore koje vrlo dobro podnose niske temperature. Do zaraze može doći u jesen, između biljnih stanica se nalazi micelij koji prezimljava pa se uredosorusi kreću fomirati u proljeće. Za razvoj bolesti optimalne temperature su od 15 °C do 22 °C i visoka relativna vlaga zraka. Za klijanje uredospora potrebna je rosa ili kap vode. Najznačajnije štete pravi ako do zaraze dođe za vrijeme cvatnje

te zaražene biljke imaju smanjen fotosintetski učinak, smanjen rast korijena i nalijevanje zrna. Smeđa hrđa lista, javlja se najčešće na listu i rukavcu, ali i na svim drugim nadzemnim dijelovima biljke. Prvo su uočljivi okrugli uredosorusi na licu donjeg lišća. Bolest može izazvati sušenje lišća ukoliko su uvjeti za razvoj bolesti povoljni. Na kraju vegetacije nastaju teliosorusi u grupicama, njih ima manje nego uredosorusa. Kao glavna mjera zaštite, smatra se sjetva otpornih sorti, sjetva ječma u optimalnom roku i kemijsko tretiranje fungicidima (Ćosić i sur., 2016.).

#### **2.1.4. Mrežasta pjegavost lista ječma**

Mrežastu pjegavost lista ječma uzrokuje gljiva *Pyrenophora teres* Drechs, a jačem razvoju bolesti pogoduje vlažno vrijeme. Štete koje nastaju ovom bolesti, smatraju se manjim gubitcima, a Steffenson i sur. (1991.) navode da se gubitci mogu kretati od 10 do 40 %. Infekcija dovodi do smanjenja težine zrna i lošije kvalitete. *Pyrenophora teres* heterotalična je gljiva s višestaničnim i intercelularnim micelijem. Na ostacima ječma dolazi do formiranja pseudotecija, plodišta kruškolikog oblika koja su veličine od 1 do 2 mm i crne boje. Nakon zime u njima se formiraju askusi s najčešće 8 askospora i one mogu izazvati primarnu infekciju. Nakon primarnih infekcija razvija se anamorfnu stadij gljive *Drechslera teres* (Sacc.) Shoemaker. Na krajevima konidiofora formiraju se konidije ako su okolinski uvjeti povoljni. Konidije mogu nastajati tijekom cijele godine i izazvati sekundarne infekcije. Nastanak zaraze odvija se klijanjem konidija ili askospora u micelij koji prodire do mezofilnog staničja kroz kutikulu i epidermu. Temperatura zraka od 15 do 25 °C uz 100 % visoku relativnu vlagu zraka predstavlja optimalne uvjete za nastanak infekcije. Uz optimalne uvjete prvi simptomi na biljkama vidljivi su već nakon 24 sata od infekcije. Simptomi ove bolesti mogu se vidjeti na rukavcu, zrnu, vlati i plojci lista. Simptomi su vidljivi golim okom kao što se vidi na Slici 2., a to su sitne okrugle smeđe pjege koje se s vremenom povećavaju. Unutar pjege vidljive su poprečne i uzdužne linije koje imaju nalik mreži zbog koje je bolest dobila ime mrežasta pjegavost ječma. Na jako osjetljivim sortama, smeđe pjege mogu biti okružene vodenom ili klorotičnom zonom. Mjere za suzbijanje ove bolesti su preventivne i to poželjno je poštivanje plodoređa i zaoravanje žetvenih ostataka u kojima prezimljuje micelij. Također treba sijati otporne sorte, a kemijsko suzbijanje vrši se fungicidima i to ukoliko se bolest razvije na 1 % površine na gornjim listovima.



Slika 2. *Pyrenophora teres*  
(Izvor: Mišić M., 2023.)

### 2.1.5. Siva pjegavost lista ječma

*Rhynchosporium secalis* (Oudem) Davis je uzročnik bolesti pod nazivom siva pjegavost lista ječma. Ćosić i sur. (2016.) navode da su gubitci nakon bolesti 35 do 40 %, te da se smanjuje prinos od 25 % kod ozimog ječma. *R. secalis* rijetko inficira jari ječam, pšenicu i zob, a u većoj mjeri pojavljuje se na ozimom ječmu. Micelij gljive je sive boje i višestaničan je. Teliomorfnu stadij gljive nije poznat. Gljiva se nalazi u obliku konidija ili micelija na ostacima ili na samoniklim biljkama. Ćosić i sur. (2016.) navode da su glavni izvor zaraze biljni ostaci, u većoj mjeri oni koji se nalaze na površini tla, a u manjoj mjeri oni koji se nalaze u samom tlu. Za vrijeme proljeća i jeseni, ako je vrijeme vlažno i hladnije, na miceliju se stvaraju konidije koje se šire kišom ili vjetrom. Konidije kliju u micelij na listu biljke te infekcije nastaje kroz kutikulu. Visoka relativna vlaga zraka, iznad 95 %, list navlažen 24 sata i temperatura između 15 i 20 °C optimalni su uvjeti za nastanak zaraze. Nakon zaraze simptomi sive pjegavosti su lako uočljivi. Na plojci i rukavcima listova se pojavljuju vodene pjege sivo zelene boje kao što se može vidjeti na Slici 3. Rub pjege je tamniji, moguća je pojava i klorotične zone, a unutar pjege tkivo se suši i opada. Ako su uvjeti za razvoj bolesti povoljni, pjege se spajaju, što dovodi do spaljivanja listova. Bolest se može razviti i u stadiju klijanaca, simptomi tada nisu uočljivi, ali nekoliko dana od infekcije dolazi do sušenja biljaka. Ćosić i sur. (2016.) navode da dobre rezultate mogu dati preventivne mjere suzbijanja. Sjetva zdravog i dezinficiranog sjemena otpornih sorata, zaoravanje žetvenih ostataka i plodored su najvažnije preventivne mjere za zaštitu biljaka od bolesti.



Slika 3. *Rhynchosporium secalis*

(Izvor: Mišić M., 2023.)

### 2.1.6. Polijeganje žitarica

Uzročnik polijeganja žitarica je *Oculimacula yallundae* (Wallwork & Spooner) Crous & Gams. Jurković i sur. (2016.) navode da je bolest utvrđena u mnogim Europskim zemljama, Kanadi, Novom Zelandu, a da se u našoj zemlji javlja u vrlo slabom intenzitetu. Gljiva najviše napada porodicu Poaceae, ječam je manje osjetljiv od pšenice. Glavni izvor zaraze su biljni ostaci u kojima se formiraju konidije. Dvije vrste micelija formiraju se za vrijeme vegetacije, u početku stromatičan micelij bijele boje koji s vremenom potamni i drugi vegetativni, razgranati žuto smeđi micelij. Veliki broj konidija, kojima je za klijanje potrebna relativna vlaga zraka veća od 85 % i temperatura između 2 °C i 15 °C. Za vrijeme spolnog stadija, nastaju crni sitni apoteciji s askusima. Ako biljka zarazi sve vlati jednog busa, dolazi do propadanja biljke. Simptomi bolesti, ne nastaju na korijenu, najčešće su vidljivi na vlatima koji su do 5 cm visine od tla. Prvi simptomi mogu se uočiti u jesen na par centimetara iznad tla ili u razini s tlom gdje se vide žuto smeđe pjegice na rukavcu. Za vrijeme zime zaražene vlati mogu propasti. Tijekom busanja, u proljeće, vidljive su pjegice duž vlati koje su eliptične i izdužene. Pjega imaju tamni rub, a unutrašnjost im je žute boje. Dolazi do formiranja malih crnih sklerocija unutar pjega, a ispod pjega dolazi do razaranja tkiva što uzrokuje trulež prizemnog dijela vlati i time dolazi do polijeganja vlati i biljaka. Kod jake

zaraze zaražene vlati polegnute su u svim smjerovima i lako se uočavaju, a kod slabe zaraze nekada ne dođe do polijeganja, zbog zdravih biljaka koje drže zaraženu vlat uspravnom. Polegle biljke daju lagane klasove sa šturim i sitnim zrnom. Za zaštitu od bolesti najvažnije je duboko zaoravanje i višegodišnji plodored. Također važno je voditi računa o dubini sjetve, izboru sorte i gustoću i sklopa.

### **2.1.7. Tvrda snijet ječma**

*Ustilago hordei* (Pers.) Lagerh uzročnik je tvrde snijeti ječma. Ćosić i sur. (2016.) navode da nema podataka o prisutnosti i intenzitetu bolesti u našoj zemlji, ali da se pretpostavlja da se moguće javlja u vrlo slabom intenzitetu i da je pojava bolesti rezultat sjetve vlastitog sjemena. Josifović (1964.) navodi da je bolest za vrijeme Jugoslavije bila stalna pojava te se tada bilježe veliki gubici prinosa (10 do 50 %). Pojedinačne teliospore, žuto smeđe boje, okrugle i pokrivene glatkom opnom izvor su ove bolesti. Optimalne temperature za klijanje teliospora su između 20 i 24 °C uz visoku relativnu vlagu zraka. Teliospore kliju u bazid koji je četverostaničan i nosi jednu bazidiosporu, a broj bazidiospora se može povećati. Kompatibilne bazidiospore kopuliraju te dolazi do stvaranja dikariotskog micelija. Dikariotski micelij smješten je u koleoptili blizu meristema i prati rast biljke. Prije klasanja fragmentacijom umjesto micelija dolazi do nastanka teliospora. Do zaraze može doći od klijanja do nicanja. Simptomi ove bolesti mogu se uočiti za vrijeme klasanja. Kod zaraženih biljaka postoji mogućnost da klasovi ne izađu iz rukavca zadnjeg lista. Vidljiv simptom ove bolesti je siva boja klasa. Unutrašnjost zrna ispunjena je brojnim teliosporama. Oslobođanje teliospora događa se za vrijeme žetve. Ova bolest može se suzbiti sjetvom certificiranog sjemena.

### **2.1.8. Prašna snijet ječma**

Uzročnik prašne snijeti ječma je *Ustilago nuda* (Jensen) Rostr., a javlja se u svim područjima gdje je za vrijeme cvatnje visoka vlažnost zraka i smanjena temperatura. Iako bolest ne nanosi velike štete, u Hrvatskoj se može pronaći svake godine. Zaraza se događa uvijek tijekom cvatnje. Micelij parazita je dikariotski i višestaničan. Prije klasanja dolazi do transformacije micelija i stvaranja teliospora, a cijeli klas se pretvara u teliospore. Teliospore su jajolikog oblika, crne su i veličine od 5 do 9 µm, a sa zaraženih na zdrave klasove prelaze

pomoću vjetra. Razvoj parazita završava u klasanju i tada je moguće uočiti simptome. Zaraženi su svi klasovi istog busa. Inkubacija traje gotovo godinu dana, jer se zaraza događa u cvatnji, a simptomi su vidljivi u klasanju. Preventivna mjera za suzbijanje ove bolesti je sjetva otpornih sorti, sjetva nezaraženog sjemena i sjetva sjemena tretiranog fungicidima.



### 3 . MATERIJALI I METODE

U svrhu pisanja diplomskog rada provedeno je istraživanje u vegetacijskoj sezoni 2022./2023. godine na OPG Mišić u Strizivojini. OPG Mišić nalazi se u Osječko-baranjskoj županiji i bavi se ratarstvom i stočarstvom, posjeduje oko 200 grla stoke te obrađuje 130 jutara zemlje. Na oranicama ovog OPG-a prevladavaju većim dijelom pšenica, ječam i kukuruz, a uz njih u manjoj količini uljana repica, soja i suncokret. Ječam koji se proizvodi na poljima ovog gospodarstva koristi se za ishranu stoke. U ovom istraživanju pratila sam razvoj bolesti na ječmu na dvije različite sorte.

Prva sorta, koja je ujedno i prvi puta zasijana na oranicama ovog OPG-a, bila je HYVIDO Dooblin. HYVIDO Dooblin je Syngentin novi hibridni ječam, a na ovom OPG-u zasijan je na površini od 7 ha. Novi hibrid je srednje visoki genotip ječma dobiven križanjem dvije različite roditeljske linije. Sjetva ječma obavljena je 7. listopada s 250 kg sjemena/ha. Predkultura na ovoj parceli bio je silažni kukuruz.

Na drugoj parceli, površine 3 ha, zasijan je Osječki Barun, ozimi dvoreni ječam čija je proizvodnja dominantna u Republici Hrvatskoj. Sjeme Osječkog Bruna je s Poljoprivrednog instituta Osijek (Zdunić i sur., 2022.). Sjetva je obavljena 3. listopada 2022. godine s 230 kg sjemena/ha. Predkultura na ovoj parceli bila je uljana repica.

Parcele na kojima je zasijan ječam pripremljene su na isti način za sjetvu. Nakon skidanja predkulture napravljena je osnovna obrada tla (Slika 4.). Osnovna obrada tla obavlja se plugom na dubinu od 25 do 35 cm (Pospišl, 2010.) U sklopu osnovne obrade tla, a za osnovnu gnojidbu koristila se mješavina NPK gnojiva u formulaciji 15:15:15 i Urea 46%.



Slika 4. Oranje  
(Izvor: Mišić M., 2022.)

Nakon oranja na dubini od 30 cm plugom Lemken, napravljena je dopunska obrada tla tanjuračem. Nakon kratke tanjurače, napravljen je prohod podrivačem kao što prikazuje Slika 5. i nakon podrivanja, ponovno tanjuranje kratkom tanjuračem (Slika 6.).



Slika 5. Podrivanje  
(Izvor: Mišić M., 2022.)



Slika 6. Kratka tanjurača  
(Izvor: Mišić M., 2022.)

Sjetva obje sorte obavljena je u optimalnim rokovima za sjetvu ječma sijačicom Amazone (Slika 7.) na dubinu 5 cm i s razmakom redova 12,5 cm.



Slika 7. Sjetva  
(Izvor: Mišić M., 2022.)

Na obje sorte obavljena je prihrana KAN-om 27 %. KAN je dušično gnojivo koje se koristi za prihranu u poljoprivrednoj proizvodnji. Sadrži dušik u amonijskom i nitratnom obliku, djeluje brzo i produženo. Prihrane su obavljene rasipačem Khun (Slika 8.), a prva prihrana obavljena je nakon zime 27. veljače 2023. godine. Temperature su nekoliko dana bile više od 10 °C, a biljka je bila u fazi busanja. Za prvu prihranu koristio se KAN 27 % u količini 100 kg/ha. Druga prihrana obavljena je 7. travnja 2023. godine, a biljka je tada prešla u fazu vlatanja. Treća prihrana nije obavljena. U procesu gnojidbe bitno je da biljka ravnomjerno iskorištava hraniva tijekom cijele vegetacije, a najveći učinak u gnojidbi ima dušik, a najmanji učinak daje kalij (Todorčić i sur., 1989.).



Slika 8. Prihrana

(Izvor: Mišić M., 2023.)

Na zasijanim parcelama obavljena je i zaštita usjeva od bolesti, korova i štetnika prskalicom Welner (Slika 9.). Zaštita je obavljena na temelju pregleda usjeva i utvrđivanja pojave bolesti i štetnika te skladu sa vremenskim prilikama.



Slika 9. Zaštita

(Izvor: Mišić M., 2023.)

Za zaštitu od bolesti korišten je fungicid Elatus Era. Elatus Era (Slika 10.) je fungicid sa sistemичnim djelovanjem, registriran do 02. ožujka 2029. godine i sadrži aktivne tvari benzovidnidflupir i protiokonazol. Fungicid je namijenjen za suzbijanje *Puccinia hordei*, *Ramularia collo-cygni*, *Pyrenophora teres* i *Rhynchosporium secalis*. Najbolje vrijeme za primjenu ovog fungicida je od početka vlatanja 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 0,5 do 1,0 l/ha uz utrošak vode 100 do 400 litara. Karenca ovog sredstva je osigurana vremenom primjene.



Slika 10. Elatus Era  
(Izvor: Mišić M., 2023.)

Karate Zeon, insekticid s kontaktnim djelovanjem korišten je za suzbijanje štetnih kukaca u ječmu. Insekticid (Slika 11.) je sredstvo koje je registrirano do 07. veljače 2029. godine i sadrži aktivnu tvar lambda-cihalotrin. Ova aktivna tvar u tijelu kukca ometa prijenos živčanih impulsa, a ulazi kroz kutikulu. Karate Zeon namijenjen je za suzbijanje *Aphididae* (lisne uši) i *Oulema melanops* (crveni žitni balac). Insekticid se koristi kada se primijeti pojava štetnika i to u dozi 1,5 ml na 100 m<sup>2</sup>. Primjena insekticida dozvoljena je dva puta u vegetaciji u razmaku od 14 dana. Karenca za ovaj insekticid je 30 dana.



Slika 11. Karate Zeon  
(Izvor: Mišić M., 2023.)

Sistemični herbicid Axial 50 EC (Slika 12.), korišten je za suzbijanje jednogodišnjih uskolisnih korova. Herbicid je registriran do 31.12.2028. godine i sadrži aktivnu tvar pinoksadem. Herbicid se koristi za suzbijanje najzastupljenijih korovnih vrsta na našim područjima, kao što su *Apera spica-venuti* (obična slakoperka), *Avena* sp. (divlja zob) i *Alopecurus myosuroides* (mišji repak). Kada se biljka nalazi u fazi dva lista pa do pojave zastavice herbicid se primjenjuje u količini 0,6 do 0,8 ml/ha. Karenca je osigurana vremenom primjene.



Slika 12. Axial 50 EC

(Izvor: Mišić M., 2023.)



Za suzbijanje višegodišnjih širokolisnih korova koristi se Dicopur Max (Slika 13.). Herbicid je namijenjen za primjenu u ratarstvu, voćarstvu, poljoprivredi, za aromatično bilje, za livade i pašnjake. Sredstvo sadrži aktivnu tvar 2,4-D, a registrirano je do 31. prosinca 2031. godine. Sredstvo se primjenjuje od kraja busanja do razvoja drugog koljenca. Dozvoljena je jedna primjena u vegetacijskoj sezoni u količini 125 ml na 1000 m<sup>2</sup> uz utrošak vode 200 l/ha. Karenca je osigurana vremenom primjene.



Slika 13. Dicopur Max

(Izvor: Mišić M., 2023.)

Pregled parcela na kojima se pratila pojava bolesti obavlja se redovito svakih mjesec dana detaljnim pregledom usjeva. Svakim pregledom se utvrđuje pojava i intenzitet bolesti te pojava štetnika i pojava korova. Vegetacijska sezona 2022./2023. godine bila je kišovita. Velika količina oborina i jak vjetar početkom lipnja imali su za posljedicu polijeganje biljaka na dijelovima parcele pa se žetva (Slika 14.) na parceli na kojoj se nalazi Osječki Barun odradila vrlo rano u odnosu na prethodne godine.



Slika 14. Žetva

(Izvor: Mišić M., 2023.)

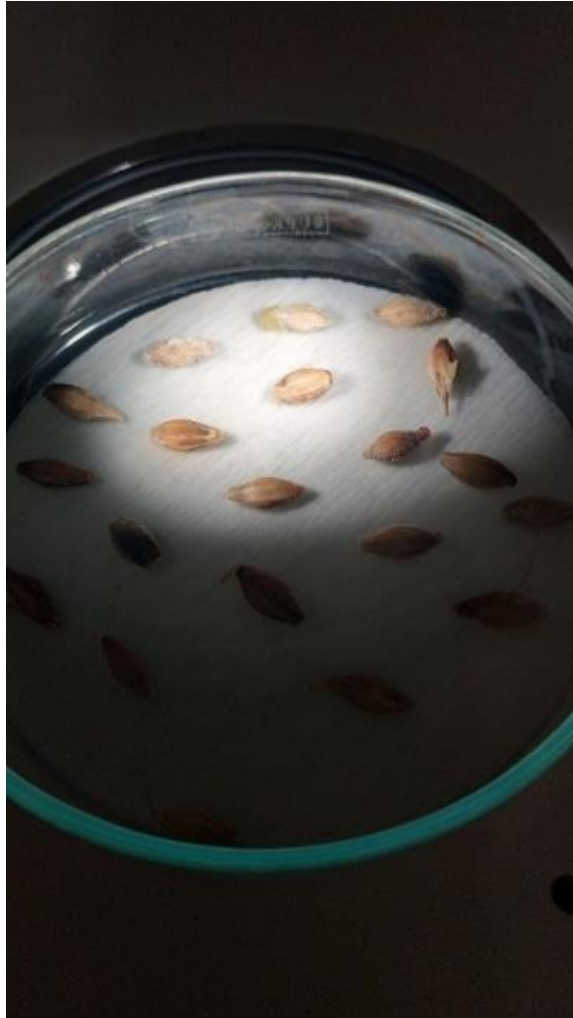
Žetva Osječkog Baruna bila je 20. lipnja 2023. godine, a žetva na drugoj promatranoj parceli, bila je nekoliko dana kasnije. Prinosi ječma na parceli gdje se nalazio Osječki Barun bili su 4,5 t/ha, a na parceli gdje se nalazi HYVIDO Dooblin prinos je bio 5 t/ha. Prinosi u vegetacijskoj sezoni 2022./2023. su manji u odnosu na prethodne sezone. Nakon žetve, uzorci obje sorte dostavljeni su u laboratorij Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek na zdravstvenu analizu. Za zdravstvenu analizu uzeto je po 100 zrna za svaki genotip ječma. U svaku Petrijevu zdjelicu stavljen je filter papir koji je navlažen destiliranom vodom, a na namočeni filter papir stavilo se po 20 zrna ječma (Slika 15.).



Slika 15. Uzorci u Petrijevim zdjelicama

(Izvor: Mišić M., 2024.)

Petrijeve zdjelice stavljene su 24 sata u termostat komoru na 22 °C. Nakon što se uzorci izvade iz komore stave se u ledenicu na 24 sata te nakon toga ponovno 6 dana u komoru na 22 °C. Nakon što se uzorci izvade iz komore obavljen je zdravstveni pregled (Slika 16.).



Slika 16. Promatranje pod lupom

(Izvor: Mišić M., 2024.)

#### 4. REZULTATI

Za vrijeme pregleda ječma u vegetacijskoj sezoni 2022./2023. utvrđena je pojava bolesti na obje sorte ječma. Na obje sorte utvrđene su iste bolesti, ali je intenzitet pojave bolesti bio različit. Bolesti koje su utvrđene na ječmu su: mrežasta pjegavost (*Pyrenophora teres*), pepelnica (*Blumeria graminis*) i siva pjegavost (*Rhynchosporium secalis*).

Na parceli gdje je zasijan HYVIDO Dooblin krajem veljače uočeni su simptomi sive pjegavosti. Simptomi bolesti prvo su se pojavili na listovima i rubovima pojedinih listova u obliku svijetlih mrlja. Bolest se nije javila u jakom intenzitetu, pojava je bila sporadična do slaba i njena pojava nije znatno utjecala na prinos. Na mjestima gdje je bio jak napad *R. secalis* došlo je do sušenja biljaka.



Slika 17. *Rhynchosporium secalis*

(Izvor: Mišić M., 2023.)

U rano proljeće, krajem ožujka, na ječmu je uočena sporadična do slaba pojava pepelnice (*Blumeria graminis*). Visoka relativna vlaga zraka i temperature krajem ožujka pogodovale su razvoju bolesti. Simptomi pepelnice prvo su uočeni na donjim listovima u obliku brašnatih prevlaka (Slika 18.). Simptomi pepelnice su vrlo lako uočljivi, a zbog slabog intenziteta pojave nisu se odrazili na smanjenje prinosa.



Slika 18. *Blumeria graminis*

(Izvor: Mišić M., 2023.)

Blaga zima s visokom relativnom vlagom zraka pogodovala je razvoju gljive *Pyrenophora teres*. Početkom travnja prvi simptomi uočeni su na plojci listova (Slika 19.) u obliku izduženih i okruglih pjega tamno smeđe boje, nakon listova simptomi su uočeni i na vlati (Slika 20.). Razvoj bolesti je u sporadičnom do slabom intenzitetu.



Slika 19. *Pyrenophora teres*

(Izvor: Mišić M., 2023.)



Slika 20. *Pyrenophora teres* na vlati

(Izvor: Mišić M., 2023.)

Prvi tretman fungicidom Elatus Era na ječmu obavljen je 06. travnja 2023. godine. Fungicid se koristio u količini 0,7 l/ha uz utrošak vode 200 litara. Cilj prvog tretmana je sprječavanje širenja bolesti u vegetaciji. Drugi tretman obavljen je 26. travnja 2023. godine s ciljem da se poveća prinos, jer drugi tretman ima najveći utjecaj i obavlja se većinom kada je zadnji list zastavice izašao. Treći tretman fungicidom nije proveden.

Tretman indekticidom proveden je tri puta. Vrijeme početkom proljeća bilo je vrlo toplo i pogodno za razvoj štetnika. Na velikom dijelu usjeva pojavio se veliki broj *Aphididae* (lisne uši) i *Oulema melanoups* (crveni žitni balac) koji su pravili velike štete na listovima (Slika 21.). *Oulema melanoups* i *Aphididae* su najznačajniji štetnici žitarica, koji rade štete na listovima (Alasić, 2009.). *Oulema melanoups* se hrani na listovima žitarica i progriza ga u obliku izduženih pruga, a *Aphididae* sišu sokove iz stablike, lista i klasa. Za suzbijanje štetnika na ječmu koristio se Karate Zeon u količini 1,5 ml na 1 ha u 200 litara vode. Prvi



tretman proveden je 15.ožujka 2023. godine, drugi tretman proveden je 01. travnja 2023. godine, a bio je potreban i treći tretman, pa je on obavljen 29. travnja 2023. godine.



Slika 21. *Aphididae* i *Oulema melanopus*

(Izvor: Mišić M., 2023.)

Početak ožujka proveden je i tretman prskanja protiv korova. Prvi tretman proveden je 01.03.2023. godine, a drugi tretman mjesec dana nakon toga (05.04. 2023. godine). Zaštita od korova obavljena je herbicidom Axial 50 EC i Dicopur Max.

Na parceli gdje je posijan Osječki Barun također je utvrđena pojava bolesti. Bolesti koje su se pojavile iste su kao i one koje su se pojavile na sorti HYVIDO Dooblin. Simptomi bolesti uočeni su u istom vremenskom razdoblju jer se pregled parcela provodio na isti dan. *Pyrenophora teres* na Osječkom Barunu uočena je u slabom do srednjem jakom intenzitetu, *Blumeria graminis* u sporadičnom do slabom intenzitetu, a jednako tako su uočeni simptomi *Rhynchosporium secalis* u sporadično do slabom intenzitetu.

Simptomi *P. teres* na Osječkom Barunu su uočeni u vidu tamo smeđih pjega na listovima (Slika 22.), a uspoređujući sa sortom HYVIDO Doobilin *P. teres* se razvila na više biljaka na ovoj sorti. Također su simptomi kod Osječkog Baruna lakše uočeni jer su donji listovi kod biljaka poprimili posve žutu boju (Slika 23.).



Slika 22. *Pyrenophora teres*

(Izvor: Mišić M., 2023.)



Slika 23. Propadanje listova od *P. teres*

(Izvor: Mišić M., 2023.)

U rano proljeće za vrijeme pregleda usjeva uočene su bijele brašnjave prevlake (Slika 24.), prvo na donjim listovima. To su simptomi pepelnice, a pojava bolesti ocijenjena je kao sporadična do slaba.



Slika 24. *Blumeria graminis*

(Izvor: Mišić M., 2023.)

U sporadičnom do slabom intenzitetu, krajem veljače uočeni su simptomi *Rhynchosporium secalis*. Simptomi ove bolesti su svijetle pjege tamnog ruba na listovima kao što prikazuje Slika 25.



Slika 25. *Rhynchosporium secalis*

(Izvor: Mišić M.,2023.)

Zaštita Osječkog Baruna obavlja se u sličnom vremenskom razdoblju kao i kod druge sorte. Za tretiranje od bolesti koristio se fungicid Elatus Era. Kod Osječkog Baruna obavljen je i treći tretman fungicidom jer je bolest bila više razvijena na ovoj parceli nego na drugoj promatranoj parceli. Jevtić i sur. (2012.) navode da je prvo tretiranje najbolje obaviti početkom rasta stabljike, kada se drugo koljenice nalazi najmanje 2 cm iznad prvog, a drugo tretiranje je najbolje obaviti u fazi zastavice. Također se i parcela zasijana Osječkim Barunom prskala herbicidima, koristio se Axial 50 EC i Dicopur Max. Za prskanje protiv štetnika, koristio se Karate Zeon u 3 tretmana. U Tablici 2. prikazan je plan zaštite ječma u vegetaciji 2022./2023. godina.

Tablica 2. Tretiranje ječma

<b>FUNGICID</b>		
TRGOVAČKI NAZIV	DOZA	DATUM PRIMJENE
Elatus Era	0,8 l na 1 ha u 200 litara vode	08.04.2023.
		26.04.2023.
		15.05.2023.
<b>HERBICID</b>		
Axial 50 EC	0,7 l na 1 ha u 200 litara vode	01.03.2023.
Dicopur MAX		06.04.2023.
<b>INSEKTICID</b>		
Karate Zeon	1,5 l na 1 ha u 200 litara vode	15.03.2023.
		02.04.2023.
		30.04.2023.

Rezultati zdravstvene analize zrna ječma koja je provedena na Fakultetu agrobiotehničkih znanosti Osijek prikazani su u Tablici 3.

Tablica 3. Rezultati zdravstvene analize zrna

REZULTATI	BROJ UZORAKA	
	1. UZORAK HYVIDO Dooblin	2. UZORAK Osječki Barun
<i>Alternaria</i>	6	5
<i>Aspergillus</i>	26	38
<i>Fusarium</i>	1	-
<i>Penicillium</i>	-	4
<i>Mucor</i>	2	1

## 5. RASPRAVA

Makroskopska ocjena pojave bolesti dvije sorte ječma provedena je od kraja siječnja do same žetve koja se obavljena u lipnju 2023. godine. Za vrijeme istraživanja pojave bolesti na dva genotipa ječma utvrđena je i pojava štetnika i korovnih vrsta koje kao i bolesti znatno utječu na razvoj biljke te samim time i na prinos i njegovu kvalitetu. Za vrijeme istraživanja u vegetacijskoj sezoni 2022./2023. obavljena je i zaštita protiv bolesti, korova i štetnika. Zaštita se obavljala sukladno vremenskim prilikama i na temelju zdravstvenog stanja biljaka te populacije štetnika i korova.

Certificirano sjeme obje sorte je kupljeno, sjeme sorte Osječki Barun kupljeno je na Poljoprivrednom institutu u Osijeku, a sjeme HYVIDO Dooblin kupljeno je u Granoliu u Beravcima, tvrtkama s kojima OPG Mišić uspješno surađuje duži niz godina. Upravo je sjetva certificiranog, zdravog i fungicidima tretiranog sjemena vrlo značajna preventivna mjera u zaštiti od bolesti. Uvjeti u vegetacijskoj sezoni 2022./2023. godine bili su pogodni za razvoj bolesti te je stoga i pojava bolesti ocjenjena kao nešto jača u odnosu na sušne godine. Parcela koja je bila zasijana Osječkim Barunom nalazi se na mjestu okruženom šumom, a samim time dolazi do slabijeg isparavanja i vlaga u usjevu je veća. Ćosić i sur. (2016.) navode da je za razvoj većine patogena potrebna visoka relativna vlaga zraka uz malo više temperature koje i jesu bile u promatranoj vegetacijskoj sezoni. Dodatno, razlike u intenzitetu napada između dva promatrana genotipa mogu se pripisati i različitoj osjetljivosti istih na uzročnike bolesti koji su utvrđeni.

Osim što se pazi na izbor genotipa ječma, na parcelama se održava pravilan plodored koji je značajna preventivna mjera da se spriječi pojava bolesti u usjevima. Prije sjetve se odrade osnovna i dopunska obrada tla i napravi se dobar sjetveni sloj nakon čega se obavlja sjetva u optimalnim rokovima za sjetvu.

## 6. ZAKLJUČAK

U vegetacijskoj sezoni 2022./2023. godine na OPG Mišić posijane su dva genotipa ječma, Osječki Barun i HYVIDO Doobiln. Redovnim pregledom parcela utvrdili smo pojavu bolesti na obje sorte ječma. Na sorti Osječki Barun uočeni su sporadični do slabi simptomi *Rhynchosporium secalis*, također sporadična do slaba pojava *Blumeria graminis* i simptomi *Pyrenophora teres* u slabo do srednjem jakom intenzitetu. Parcela na kojoj se nalazi Osječki Barun imala je više vlage u odnosu na drugu promatranu parcelu zbog šumskog okruženja. Na genotipu HYVIDO Dooblin također su se pojavile *Pyrenophora teres*, *Blumeria graminis* i *Rhynchosporium secalis*. Na ovoj parceli intenzitet bolesti se razlikuje, pa je tako utvrđena slaba pojava *Blumeria graminis*, *Rhynchosporium secalis* te sporadična do slaba pojava *Pyrenophora teres*. Odmah nakon što su uočeni prvi simptomi bolesti odradila se zaštita ječma fungicidom. Zaštita ječma protiv bolesti provedena je u tri tretmana tijekom proljeća. Osim zaštite od bolesti također je provedena zaštita usjeva od štetnika i zaštita usjeva od korova. Za zaštitu ječma od korova korišten je herbicid Dicopur Max i Axial 50 EC. Za zaštitu ječma od korova korišten herbicid Karate Zeon i za zaštitu ječma od bolesti korišten je fungicid Elatus Era. Sva sredstva za zaštitu bilja korištena su u skladu s pravilima i u dozi koja je propisana.



## 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. Cvjetković, B., 2003. Pepelnica pšenice. Glasilo biljne zaštite, 3(5): 288-291.
3. Ireta Moreno, J., Gilchrist, L. (1994.): Fusarium head scab of wheat (*Fusarium graminearum* Schwabe). CIMMYT.
4. Ivanović, M.S., Ivanović, D.M. (2001.): Mikoze i pseudomikoze biljaka. Poljoprivredni fakultet Beograd.
5. Jevtić, R., Lalošević, M., Kalentić, M. (2012.): Zaštita strnih žitarica od bolesti. Glasnik zaštite bilja, 5: 86-93.
6. Josifović, M. (1964.): Poljoprivredna fitopatologija. Naučna knjiga Beograd.
7. Jurković, D., Ćosić, J., Vrandečić, K. (2017.): Pseudogljive i gljive ratarskih kultura. Poljoprivredni fakultet Osijek.
8. Jurković, D., Ćosić, J., Vrandečić, K. (2016.): Pesudogljive i gljive ratarskih kultura. Poljoprivredni fakultet Osijek
9. Kovačević, V., Rastija, M. (2014.): Žitarice. Poljoprivredni fakultet Osijek.
10. Pospišl, A., Pospišl, M. (2010.): Ratarstvo. Zrinski d.d Čakovec
11. Steffenson, B.J., Webster, R.K., Jackson, L.F. (1991.): Reduction in yield loss using incomplete resistance to *Pyrenophora teres* f. *teres* in barley. Plant disease, 75(1): 96-100.
12. Zdunić, Z., Andrić, L., Drezner, G., Lalić, A., Tucak, M. (2022.): Katalog 2022. pšenica|ječam|tritikale|grašak|uljana repica. Poljoprivredni institut Osijek.

## 8. SAŽETAK

Cilj diplomskog rada bio je praćenje pojave bolesti i zaštita ječma na OPG Mišić u Strizivojnoj u vegetacijskoj sezoni 2022./2023. godine. Ječam je jedna od najstarijih žitarica koja se uzgaja dugi niz godina, a na OPG Mišić je utvrđena pojava bolesti na dva genotipa ječma: Osječki Barun i HYVIDO Dooblin. Bolesti su jedna od najvećih prepreka uzgoja kultura na poljoprivrednim površinama uz štetnike i različite korovne vrste. Pregledom usjeva tijekom vegetacije utvrđeni su simptomi bolesti te je na temelju ocjene intenziteta bolesti obavljena zaštita fungicidima. Utvrđeni su simptomi napada *Rhynchosporium secalis*, *Blumeria graminis* i *Pyrenophora teres* u različitim intenzitetima. Bolesti nisu značajno utjecale na prinos ječma.

**Ključne riječi:** OPG Mišić, ječam, bolesti, HYVIDO Dooblin, Osječki Barun, zaštita

## 9. SUMMARY

The aim of the master's thesis was to monitor the occurrence of diseases and barley protection at the OPG Mišić in Strizivojna during the vegetation season of 2022/2023. Barley is one of the oldest cereals cultivated for many years, and at the OPG Mišić, the occurrence of diseases has been observed in two barley genotypes: Osječki barun and HYVIDO Dooblin. Diseases are one of the major obstacles to crop cultivation in agricultural fields, alongside pests and various weed species. Symptoms of disease were identified through crop inspection during the vegetation period, and based on the assessment of disease intensity, fungicide protection was applied. The symptoms of attack by *Rhynchosporium secalis*, *Blumeria graminis* and *Pyrenophora teres* have been identified in varying intensities. Diseases did not significantly affect the barley yield.

**Key words:** OPG Misic, barley, diseases, HYVIDO Dooblin, Osjecki barun, protection

## 10. POPIS SLIKA

Slika 1. <i>Blumeria graminis</i> .....	5
Slika 2. <i>Pyrenophora teres</i> .....	8
Slika 3. <i>Rhynchosporium secalis</i> .....	10
Slika 4. Oranje .....	14
Slika 5. Podrivanje .....	14
Slika 6. Kratka tanjurača .....	15
Slika 7. Sjetva .....	15
Slika 8. Prihrana.....	16
Slika 9. Zaštita .....	17
Slika 10. Elatus Era.....	18
Slika 11. Karate Zeon.....	19
Slika 12. Axial 50 EC.....	20
Slika 13. Dicopur Max .....	21
Slika 14. Žetva .....	22
Slika 15. Uzorci u Petrijevim zdjelicama.....	23
Slika 16. Promatranje pod lupom .....	24
Slika 17. <i>Rhynchosporium secalis</i> .....	25
Slika 18. <i>Blumeria graminis</i> .....	26
Slika 19. <i>Pyrenophora teres</i> .....	27
Slika 20. <i>Pyrenophora teres</i> na vlati.....	28
Slika 21. <i>Aphididae</i> i <i>Oulema melanopus</i> .....	29
Slika 22. <i>Pyrenophora teres</i> .....	30
Slika 23. Propadanje listova od <i>P. teres</i> .....	31
Slika 24. <i>Blumeria graminis</i> .....	32
Slika 25. <i>Rhynchosporium secalis</i> .....	32

## 11. POPIS TABLICA

Tablica 1. Vrste ječma .....	1
Tablica 2. Tretiranje ječma .....	33
Tablica 3. Rezultati zdravstvene analize zrna.....	34

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

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

Diplomski rad

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

Martina Mišić

## Sažetak:

Cilj diplomskog rada bio je praćenje pojave bolesti i zaštita ječma na OPG Mišić u Strizivojni u vegetacijskoj sezoni 2022./2023. godine. Ječam je jedna od najstarijih žitarica koja se uzgaja dugi niz godina, a na OPG Mišić je utvrđena pojava bolesti na dva genotipa ječma: Osječki Barun i HYVIDO Dooblin. Bolesti su jedna od najvećih prepreka uzgoja kultura na poljoprivrednim površinama uz štetnike i različite korovne vrste. Pregledom usjeva tijekom vegetacije utvrđeni su simptomi bolesti te je na temelju ocjene intenziteta bolesti obavljena zaštita fungicidima. Utvrđeni su simptomi napada *Rhynchosporium secalis*, *Blumeria graminis* i *Pyrenophora teres* u različitim intenzitetima. Bolesti nisu značajno utjecale na prinos ječma.

**Rad je izrađen pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

**Mentor:** Prof. dr. sc. Jasenka Čosić

**Broj stranica:** 41

**Broj grafikona i slika:** 25

**Broj tablica:** 3

**Broj literaturnih navoda:** 12

**Broj priloga:** 0

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** OPG Mišić, ječam, bolesti, HYVIDO Dooblin, Osječki Barun, zaštita

**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 Plant Production, course Plant protection**

**Graduate thesis**

Barley diseases and protection measures on Strizivojna locality in 2022./2023. year

Martina Mišić

## **Abstract:**

The aim of the master's thesis was to monitor the occurrence of diseases and barley protection at the OPG Mišić in Strizivojna during the vegetation season of 2022./2023. Barley is one of the oldest cereals cultivated for many years, and at the OPG Mišić, the occurrence of diseases has been observed in two barley genotypes: Osječki barun and HYVIDO Dooblin. Diseases are one of the major obstacles to crop cultivation in agricultural fields, alongside pests and various weed species. Symptoms of disease were identified through crop inspection during the vegetation period, and based on the assessment of disease intensity, fungicide protection was applied. The symptoms of attack by *Rhynchosporium secalis*, *Blumeria graminis* and *Pyrenophora teres* have been identified in varying intensities. Diseases did not significantly affect the barley yield.

**Thesis performed at:** Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

**Mentor:** Prof. dr. sc. Jasenka Ćosić

**Number of pages:** 41

**Number of figures:** 25

**Number of tables:** 3

**Number of references:** 12

**Number of appendices:** 0

**Original in:** Croatian

**Key words:** OPG Misic, barley, diseases, HYVIDO Dooblin, Osjecki barun, protection

**Thesis defended on date:**

## **Reviewers:**

1. Prof. dr. sc. Karlonina Vrandečić, president
2. Prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, 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

