

# Bolesti ječma na OPG-u "Ivan Gašić"

---

**Huber, Stjepan**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2018**

*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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:204917>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-04-19**



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](#)



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Stjepan Huber, student

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

**BOLESTI JEČMA NA OPG - u "TVAN GAŠIĆ"**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2018.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Stjepan Huber, student

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

**BOLESTI JEČMA NA OPG - u "TVAN GAŠIĆ"**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

Prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, predsjednik

Prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, mentor

Prof. dr. sc. Mirjana Brmež, član

**Osijek, 2018.**

## SADRŽAJ

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| 1. UVOD.....                               | 1  |
| 2. PREGLED LITERATURE .....                | 3  |
| 2.1. BOTANIČKAKLASIFIKACIJA.....           | 3  |
| 2.2. MORFOLOŠKE OSOBINE .....              | 4  |
| 2.3. AGROEKOLOŠKI UVIJETI PROIZVODNJE..... | 9  |
| 2.4. AGROTEHNIKA JEČMA.....                | 12 |
| 2.5. BOLESTI JEČMA .....                   | 15 |
| 3. MATERIJAL I METODA RADA.....            | 22 |
| 4. REZULTATI .....                         | 25 |
| 5. RASPRAVA .....                          | 28 |
| 6. ZAKLJUČAK.....                          | 29 |
| 7. POPIS LITERATURE .....                  | 30 |
| 8. POPIS SLIKA.....                        | 31 |
| 9. SAŽETAK.....                            | 32 |
| 10. SUMMARY.....                           | 33 |
| TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA.....      | 34 |
| BASIC DOCUMENTATION CARD.....              | 35 |

## 1. UVOD

Kultivirani ječam (*Hordeum vulgare*, L.) pripada porodici Poaceae koja je ujedno i najbrojnija porodica kod monokotiledonskih biljnih vrsta. Rod *Hordeum* obuhvaća 32 od 45 vrsta unutar iste taksonomske grupe (Bothmer i sur., 1991.). Pretkom današnjeg ječma smatra se podvrsta kultiviranoga ječma *Hordeum vulgare* subsp. *Spontaneum*. Zanimljivo je kod ječma da obje grupe, divlja i kultivirana, posjeduju svojstvo sezonalnosti, tojest kod obje postoje ozimi i jari tipovi. Također se može vršiti i podjela spram forme klasa, pa tako razlikujemo dvoredne (dva reda fertilnih klasića) i višeredne (šest redova fertilnih klasića) tipove uz pojavu međutipova (Briggs, 1978.).

Ječam pripada u grupu kultiviranih vrsta sa kratkom vegetacijom, ranim sazrijevanjem, visokim potencijalom uroda zrna, vrlo dobrom prilagodljivošću kod uzgoja u teškim agroklimatskim uvjetima i različitim okolinama (Harlan, 1976.). Ne čudi s toga niti činjenica da ječam spada u prvih pet kultiviranih poljoprivrednih vrsta po uzgoju u svijetu.

Zrno ječma se koristi za proizvodnju slada iz kojeg se daljnjim tehnološkim postupcima i alkoholnim vrenjem dobiva pivo kao konačan proizvod, ali se također na sličan način proizvodi whisky kao i neki drugi proizvodi. Značajnost ječma je i u samoj primjeni kao stočne hrane (krave, ovce, koze, svinje, perad i konji) što je posebice izraženo u razvijenim ekonomijama svijeta. Sličan je odnos korištenja i u Republici Hrvatskoj gdje se ječam prvenstveno koristi kao stočna hrana, zatim kao sirovina u industriji piva i slada, a zastupljen je i u ljudskoj prehrani. Veći udio ječma u ishrani ljudi je zamjetan kod manje ekonomski razvijenih naroda na istoku, ali i kod populacije koja nastanjuje sjever planete gdje su agroklimatski uvjeti preoštri za uzgoj primarne krušarice pšenice i/ili riže. Međutim, posljednji trendovi upućuju na sve šire korištenje ječma u ljudskoj ishrani, radi prepoznate visoke nutritivne vrijednosti i zdravstvene koristi.

Uzgoj ječma poznat je od prije 7 tisuća godina u Egiptu, a u nekim drugim zemljama (Kina, Indija) uspijevao je prije oko 5.000 godina. U svijetu se ječam proizvodi na oko 80 milijuna hektara s prosječnim prinosom oko 2,3 t/ha. Površine koje su zasijane ječmom, a i prirodi u svijetu u porastu su. Postoje ozime i jare forme s kraćom vegetacijom. Uspijeva na velikim nadmorskim visinama, na više od 4.000 metara (Himalaji, Tibet, Južna Amerika).

Ječam ima najveći areal rasprostranjenosti, kako na sjever tako i na jug, među svim žitaricama, uslijed njegovog velikog polimorfizma. Ječam ima visoki stupanj prilagođavanja na različite uvjete. Ječam se može uzgajati i u pripolarnim područjima, na planinama, polupustinjama, u suptropskim i tropskim i u surovim uvjetima kontinentalnog klimata. Višeredni ječam ima širi, a dvoredni uži areal rasprostranjenosti. Dvoredni ječam ima veće zahtjeve prema umjerenim temperaturama, većim količinama padalina i njihovim pravilnijem rasporedu tijekom vegetacije. Jari ječam zajedno sa raži zamjenjuje pšenicu u planinskim područjima.

Najšire prihvaćena hipoteza o ishodištu kultiviranog ječma smješta područje Plodnoga polumjeseca (Mala Azija) u sam centar (Harlan, 1976.), dok potvrda nekih novijih teorija ukazuje na multicentrički karakter ishodišta (Molina-Cano, 1999.). Podatci dobiveni preko cpDNA analize pak ukazuju kako je ječam, tijekom povijesti, bio kultiviran u više navrata, ali s vrlo malo uspjeha u domestikaciji (Zohary, 1999.).

Bolesti ječma mogu uzrokovati značajne gubitke u urodu, utjecati i na kvalitet i kvantitet prinosa. Cilj ovog rada je praćenje najznačajnijih bolesti ječma kao i njihovo suzbijanje, a rad se temelji na primjeru OPG - Ivan Gašić.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. BOTANIČKA KLASIFIKACIJA

Ječam pripada:

RED: *Poales*

PORODICA: *Poaceae*

ROD: *Hordeum*

Biljni rod jednogodišnjih i dvogodišnjih raslinja i trajnica iz porodice trava. Podrijetlom je iz Euroazije, a neke vrste su iz Afrike i Amerike. Najpoznatija vrsta je ječam ozimac ili (*H. vulgare*) (Slika 1.) podrijetlom je iz Srednjeg istoka, a uzgaja se već najmanje 10.000 godina, a danas je raširen po čitavom svijeta.

Neke od njegovih najpoznatijih vrsta su stoklasica ili lukovičasti ječam (*H. bulbosum*) (Slika 2.), ječam dvoredac (*H. distichon*), muški ječam (*H. jubatum*), primorski ječam (*H. marinum*).



Slika 1. Ječam ozimac (*Hordeum vulgare*),  
(Izvor: [www.wikipedia.hr](http://www.wikipedia.hr))



Slika 2. Lukovičasti ječam (*Hordeum bulbosum*),  
(Izvor: [www.picasaweb.google.com](http://www.picasaweb.google.com))

## 2.2. MORFOLOŠKE OSOBINE

### Korijen

Korijen ječma je žiličast i sastoji se od primarnog i sekundarnog korijena (Slika 3.). Primarni korijen se sastoji od 4 do 8 korjenčića. Sekundarni korijenov sustav je slabo razvijen i ima male opojne snage. Među pravim žitaricama korijen ječma najslabije je razvijen i ima najmanje upojne moći. To nam govori da je potrebno osigurati bolje površine za proizvodnju.



Slika 3. Korijen ječma (Izvor: Stjepan Huber)

## Stabljika

Stabljika ječma sastoji se od 5 do 7 koljenaca i međukoljenaca, šuplja je s manje građevnih elemenata, pa je zato nježnija i sklona polijeganju (Slika 4.). Može narasti u visinu i do 1,5 metara. Suvremeni sortiment ima stabljiku nižu od metra, pa je otporniji na polijeganje i pogodniji za gušću sjetvu i jaču hranidbu, a to nam omogućuje povećani prihod. Ječam bolje busa od svih žitarica samo ne od raži.

Ječam može oblikovat i do 5 sekundarnih stabljika. Snaga busanja ovisi o kultivaru vegetacijskom prostoru, vremenskim uvjetima i agrotehnici.



Slika 4. Stabljika ječma

(Izvor: Stjepan Huber)

## List

List ječma građen je kao i list u ostalih žitarica (Slika 5.). U usporedbi s listom pšenice list ječma je širi i svjetlozelene boje. Sastoji se od lisnog rukavca i plojke.

Na prijelazu lisnog rukavca u lisnu plojku ječam ima razvijene roščiće, koji obuhvaćaju stabljiku i prelaze jedan preko drugog, pa se prema tome svojstvu ječam izrazito razlikuje od drugih žitarica. Prvi listovi nešto su širi, mogu biti malo ljubičasto obojeni.



Slika 5. List ječma

(Izvor: Stjepan Huber)

## Klas

Klas ječma građen je od koljenastog klasnog vretena i klasića, u kojima su smješteni klasići (Slika 6.). Za razliku od drugih žitarica u usjeku klasnog vretena ječma može biti razvijen jedan, dva ili tri klasića. Klasići su postavljeni jedan iznad drugog. Ako se u usjeku klasnog vretena razvije jedan klasić, postoji jedan red s jedne i drugi red s druge strane klasa, pa je to dvoredni ječam. Ako se u usjeku klasnog vretena razviju sva tri klasića, tad postoji s jedne strane klasa tri i s druge strane klasa tri reda, pa je to šesteroredni ječam, a može bit pravi i "nepravi" šesteroredac.

Ječam u klasiću oblikuje samo jedan plodan cvijet, a drugi je zakržljao. Donja pljevica ječma nosi posije, pljevice su srasle sa zrnom. Ječam je samooplodan i oplodnja se uglavnom odvija prije nego klas izađe iz zadnjeg rukavca lista.



Slika 6. Klas ječma

(Izvor: Stjepan Huber)

## Plod i sjeme

Plod ječma je zrno građeno kao i u ostalih žitarica (Slika 7.). Pljevice su srasle sa zrnom i plod je zlatnožute boje, iako ima kultivara sa golim zrnom, ali oni nisu osobito važni u proizvodnji. Plod ječma sadrži 10-15% bjelančevina, 70-75% ugljikohidrata, 4-5% celuloze, oko 2,5% ulja i 2,5-3,5% mineralnih tvari.

Pivarski ječam treba sadržavati manje bjelančevina (manje od 12%). Za proizvodnju piva koristi se višeredni ječam s većim postotkom bjelančevina. Masa 1000 zrna ječma iznosi 30 do 40 grama, a hektolitarska težina od 60 do 70 kilograma. (Pospišil, 2010.).

Dvoredni ječam ima veću masu i hektolitarsku težinu od šesterorednog ječma. Ječam ima ozime, jare i prijelazne forme i najkraću vegetaciju od svih žitarica. Vegetacijsko razdoblje jarog ječma traje 55 do 130, a ozimog 240 do 260 dana, a to ovisi o kultivarima, vremenu sjetve, klimatskim uvjetima i agrotehnici.



Slika 7. Zrno ječma

(Izvor: [www.pinova.hr](http://www.pinova.hr))

## 2.3. AGROEKOLOŠKI UVJETI PROIZVODNJE

### Zahtjevi ječma prema tlu

Ječmu najbolje odgovaraju plodna, duboka i umjereno vlažna tla. Ona postavlja velike zahtjeve prema tlu, gledajući plodnost i fizikalna svojstva. Ako se uzme u obzir različiti tipovi tla i njihova potencijalna plodnost, mogućnost uzgoja ječma bez mjera popravka, onda se vidi da se u takva tla ubrajaju černoze, livadske crnice, plodne gajnjače, krečne smonice i aluvijalna tla bez podzemne vode (Gračanin, M. 1947.). Na ovakvim tlima mogućnost je dobiti relativno visok prinos. Druge grupe tala imaju mogućnost biti prikladne za ječam samo pri unošenju većih količina gnojiva.

Ječam ima slab korijenov sustav, slabe upojne snage pa će na lošijim tlima podbaciti s prinosom. Zato mu treba osigurati plodnija, strukturna i dubljatla. Slabije plodna, pjeskovita, zbijena previše vlažna tla ne odgovaraju za proizvodnju ječma.

Pivarski ječam možemo uzgajati na tlima osrednje plodnosti da bi uz kontroliranu gnojidbu dušikom mogao oblikovati zrno s više ugljikohidrata, a manje bjelančevina.

### Zahtjevi ječma prema vodi

Ječam kroz čitavu vegetaciju ima određene zahtjeve prema vodi. Gledano s ekološkog i geografskog stajališta ječam dobro uspijeva na područjima s vrlo različitim količinama i rasporedom oborina.

Najveći prinos i kakvoću postiže se u područjima s ukupnom količinom oborina od 650-750 l/m<sup>2</sup>, pravilno raspoređenih. Utrošak vode po jedinici površine jako se mijenja. Pri većoj pričuvi vlage u tlu biljke su razvijenije, stoga je one jače i troše.

Klijanje zrna zadržava se i prekida kada je količina vode u tlu ispod 30% od punog vodnog kapaciteta. Ako je nedostatak vlage u tlu prisutan na kraju busanja, kada se završava formiranje klasića, to će se odraziti na manjoj duljini klasa i broju plodnih klasića.

Nedostatak vlage u tlu u vrijeme klasanja i cvatnje još više uvećava broj neplodnih klasića, a ponekad i 100%. Kritično razdoblje ječma za vodom je razdoblje sjetve i nicanja. Nedostatak vode je daleko manje štetan ako nastupi u fazi busanja ili u fazi početka voštane zriobe.

Veća količina oborina u razdoblju od klasanja do zriobe povoljno utječe na poboljšanje hektolitarske mase i mase 1000 zrna, njihovu krupnoću te na opći izgled zrna. Optimalna vlažnost tla za ječam kreće se u prosjeku oko 70-80% od poljskog vodnog kapaciteta. U klasanju 80-85%, u busanju 65-70%, te u nalijevanju zrna 65-70%. Suša se javlja kod nas uglavnom u drugom dijelu vegetacije. Nedostatak vlage poslije oplodnje dovodi do manje mase zrna, što utječe na prinos.

## Zahtjevi ječma prema temperaturi

Ječam je kultura kontinentalne klime. Najpovoljnija temperatura za njezino klijanje i nicanje je 14 °C do 20 °C i pri njoj nikne za 5 do 7 dana. Pri temperaturi 7 °C do 8 °C niče za 17-20 dana, a pri nižim temperaturama klijanje i nicanje još je sporije. Kad ima dva do tri lista, ako je dobro ukorijenjena i ishranjena, može podnijeti i do -20 °C, a prekrivena snježnim pokrivačem i niže temperature. Sve sorte koje se kod nas uzgajaju imaju određenu otpornost na niske temperature. Nove domaće sorte po otpornosti negdje su u sredini. Vrijeme sjetve ozimog ječma igra veliku ulogu u njenoj otpornosti prema mrazu. Vrlo rana i vrlo kasna sjetva nisu dobre i često su biljke oštećene od mraza. Ovo se objašnjava tim što su biljke kod vrlo ranih rokova sjetve stadijalno razvijenije uslijed čega dolazi do smanjenja otpornosti na niske temperature.

Ječam nema velike zahtjeve prema toplini. Ukupna suma topline za ozimi ječam iznosi oko 2000 °C a za jari oko 1700 °C. Minimalna temperatura za klijanje iznosi 1-2 °C a optimalna oko 20 °C.

Ječam je osjetljiv na niske temperature. Ozimi ječam može izdržati do minus 12 °C, a ako niske temperature kratko traju i do -20 °C. Jari ječam može izdržati do minus 8°C. Ječam je osjetljiv na niske temperature ako je proces kaljenja slabije proveden, ako se brzo smjenjuju pozitivne i negativne temperature u jesen i proljeće, pa tad mogu stradati pojedini listovi ili vrhovi listova, a u takvim uvjetima često lišće poprima žutu boju, što se ako nije jače izraženo, kasnije popravi (Kovačević, 2005.).

Najpovoljnije temperature za intenzivnu vegetaciju, klasanje, cvatnju, oplodnju i sazrijevanje jesu od 20 do 25 °C. Ječam je otporniji od pšenice i zobi na toplinski udar i prisilno dozrijevanje, pa može izdržati visoke temperature i do 40 °C.

## Utjecaj svijetla na ječam

Ječam pripada biljkama dugog dana, pa će bolje uspijevati idući prema sjeveru gdje dan traje dulje, a u krajevima prema jugu, gdje je povećana insolacija, donekle će nadoknaditi kraće trajanje dana.

Ječam dobro busa i oblikuje gust sklop, što smanjuje osvjetljenje pa se u sjetvi mora postići optimalni sklop i dobar raspored biljaka, čime se osigurava potrebno svjetlo.

## 2.4. AGROTEHNIKA JEČMA

### Plodored

Iako ječam ima slabije razvijen korijenov sustav, on se zbog bioloških i fizioloških svojstava može uzgajati na plodnim i manje plodnim tlima.

Uzgaja se na nagnutim površinama, na većim nadmorskim visinama, gdje druge žitarice ne mogu uspijevati, jer ječam ne voli podvodna tla. Ječam treba uzgajati u plodoredu jer u monokulturi ili suženom plodoredu podbacuje u urodu.

Budući da se ozimi ječam sije prije od ozime pšenice, treba planirati nešto ranije kulture koje prije napuštaju njivu. Za jari ječam u obzir mogu doći i kasnije predkulture.

Za ječam su najbolje predkulture uljana repica, zrnate mahunarke, suncokret.

### Obrada tla

Obrada tla za ječam ovisi o predkulturi. Osnovu obradu tla treba izvesti ranije jer se ozimi ječam ranije sije. Predsjetvenu obradu tla treba kvalitetno obaviti, sa što manje prohoda i zbijanja tla, jer ječmu više odgovara rastresito tlo, zato što se korijenov sustav u takvom tlu bolje razvija, što povoljno utječe na rast i razvoj biljaka i na kraju boljem urodu (Zimmer i sur., 1997).

Najbolji predusjev za sjetvu ozimog ječma je uljana repica i suncokret, a za jari ječam uljana repica, suncokret, kukuruz, soja, jer ima dovoljno vremena za dobru obradu tla. Poslije uljane repice moramo prvo izvesti prašenje tla da bi zadržali vlagu u tlu.

Potkraj 9. mjeseca ide se u duboku obradu tla (oranje) koja se obavlja plugom, u novije vrijeme su to većinom okretači i zatim u sjetvu koju je najbolje obaviti do polovice 10. mjeseca. Važno je da se ječam ne sije u vlažno tlo zbog težeg nicanja i propadanja sjemena (Mihalić, 1976.).

Osnovnu obradu tla za jari ječam treba izvesti što ranije u jesen, da bi se postigla što bolja kakvoća obrade i omogućila što bolja akumulacija vode. Tlo ostaje u otvorenoj brazdi do proljetne sjetve.

Tijekom zimskog razdoblja treba pripaziti da na pooranoj površini ne leži voda. Svu stagnirajuću vodu treba ispustiti, jer se tako omogućuje izmrzavanje tla i povoljna struktura, osim toga omogućuje se bolje prosušivanje tla i ranija sjetva (Mihalić, 1976.).

## Gnojidba

Ječam ima slabo razvijen korijenov sustav, slabe upojne snage. Osim toga ima kraću vegetaciju od drugih žitarica, što znači da u kraćem vremenu usvaja više hranjiva, pa svemu tome treba prilagoditi vrstu, količinu i raspored gnojiva. Gnojba se obavlja rasipачima za mineralno gnojivo, najčešći raspon je 12 m. Stabljika ječma je nježna, lako poliježe, pa i zbog toga hranidbi ječma treba dati osobitu pozornost.

Naša tla slabo su opskrbljena fiziološki aktivnim hranivima, a često se ječam namjerno sije na slabije plodnim tlima. Za visok prinos po hektaru, ječam treba pravilno i potpuno ishraniti.

Predsjetvena gnojidba uključuje gnojidbu startnim gnojivom s izbalansiranim sadržajem svih hraniva (NPK 15:15:15, 18:18:18, itd.), a prihrana se obavlja isključivo dušičnim gnojivima (KAN, UREA, itd.). Prva prihrana u samom početku kretanja proljetne vegetacije 40-50 kg N/ha, a druga prihrana početkom vlatanja (maks. 20 - 30 kg N/ha).

## Sjetva

Sjetvu ozimog ječma treba započeti potkraj rujna i završiti do polovice listopada. Nije dobro sijati ječam prije ovih rokova, jer zbog ranije sjetve ječam prebujan ulazi u zimu, što smanjuje otpornost na niske temperature, na koje je ječam i inače osjetljiv. Tada su češće moguće izmjene niskih i visokih temperatura na što je ječam i inače osjetljiv pa stagnira i dobiva žućkastu nijansu lista. Sjetva nakon polovice listopada isto nije dobra jer ječam treba izbusati ujesen i dobro se pripremiti za zimu, a to pri kasnoj sjetvi nije moguće.

Ječam se sije najčešće mehaničkom sijačicom u redove na razmak od 8-12 cm, na dubinu 3-4 cm, ovisno o tipu tla i njegovoj vlažnosti. Novi sortiment ima nižu i čvršću stabljiku pa ga možemo sijati u gušće sklopove. Iako ječam dobro busa, ipak se u povećanoj gustoći sklop oblikuje manje sekundarnih vlati, pa su one čvršće i produktivnije. Veći broj sekundarnih vlati može utjecati na polijeganje, jer su tada vlati tanje. Gušćom sjetvom jarog ječma želimo smanjiti busanje i tako povećati prinos i kakvoću. Svaka sorta ima svoju optimalnu gustoću sklopa, pa ako raspolažemo podacima o tome treba ih i koristiti.

## Njega usjeva

Njega obuhvaća: jesensko-zimsku njegu i proljetnu njegu. Jesensko-zimska njega traje od početka sjetve do završetka zime. Ako je ječam posijan u suho tlo, obavezno ga treba povaljati. Neposredno djelovanje niskih temperatura na biljku, dovodi do smrzavanja ječma. Najuspješnija agrotehnička mjera protiv smrzavanja jest uzgoj otpornih sorti. Ledena kora stvara se u dva oblika: viseća, na površini sloja snijega; te ležeća, nastajeposlije otapanja snijega ili obilne kiše. Viseća ledena kora razbija se teškim nazubljenim valjcima ili traktorima gusjeničarima prolaskom na svakih 10 do 15 metara.

Proljetna njega obuhvaća: valjanje, drljanje, prihranjivanje, natapanje, suzbijanje bolesti, štetnika i korova (štetočina). Prihranjivanje ječma vrlo je važna mjera njege. Prihranom se znatno utječe na duljinu klasa, broja klasića, broj cvjetova, broj zrna i masu zrna. Prihranu treba obavljati u određenim fenološkim fazama (busanje, vlatanje, klasanje). Valjanjem ozimih usjeva ječma u rano proljeće sprječava se čupanje biljaka, koje nastaje uslijed podlubljiivanja površinskog sloja pod utjecajem mraza. Drljanjem ozimog ječma razbija se pokorica, miješa se izumrlo lišće i mineralna gnojiva s tlom, poslije prihranjivanja. Ova mjera potiče i jače busanje neizbusanih usjeva te utječe na prorjeđivanje previše bujnog usjeva, čime se sprječava polijeganje. Drljanje se obavlja pri umjereno vlažnom tlu. Suzbijanje miševa se obavlja u zimskom periodu kad je intenzitet napada miševa veliki (prosinač, siječanj), i kad je manji intenzitet drugih poslova.

## Žetva

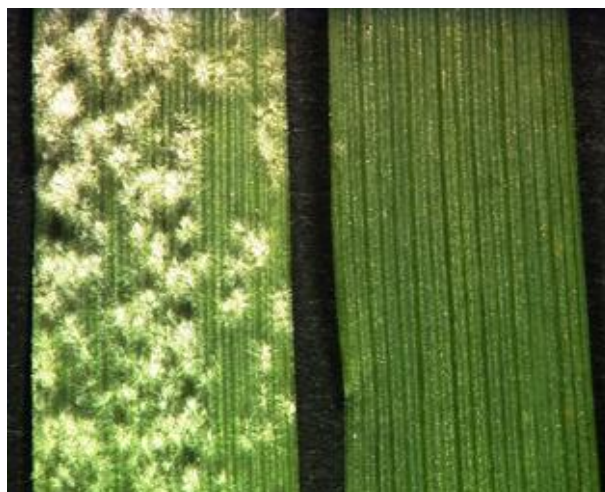
Žetva ječma može biti jednofazna, dvofazna i višefazna. Jednofazna žetva izvodi se kombajnama. Jednofazna žetva počinje još u voštanoj zrelosti s vlagom zrna 35-40% i organizira se tako da se završi za 5-8 dana. Dvofazna žetva sastoji se od kosidbe ječma na 20-30 cm visine. Dvofazna žetva ima niz prednosti nad jednofaznom kosidbom, jer omogućuje pravovremenu žetvu i ostvarivanje većeg prinosa.

Gubitci nastaju od osipanja zrna, odsijecanja ili neodsijecanja klasova, neizvršavanja zrna u slamu i pljevu te od prosipanja zrna u elevatoru. Ukoliko se pazi na visinu reza i reguliranje podizača poleglim stabljika, zatim na reguliranje bubnja i podbubnja, ventilatora i brzine kretanja kombajna (naročito na dužinu trajanja žetve, koji za jednu sortu ne smije biti veći od 5-8 dana), navedeni gubici mogu se svesti na najmanju mjeru.

## 2.5. BOLESTI JEČMA

*Blumeria graminis* f. *sp. hordei* – Uzročnik pepelnice ječma

Simptomi napada se javljaju isključivo na nadzemnim djelovima, najčešće na listovima (Slika 8.). Na zaraženim listovima se javljaju prvo male, poput vate, bijele prevlake micelija. Ta prevlaka nakon sporulacije tj. nastanka oidija poprimi oblik jastučića. Prevlaka je u početku bjeličaste, a kasnije sivosmeđe boje. Kasnije su u prevlakama često vidljive male, crne točkice odnosno plodišta gljive (kleistoteciji). Ispod prevlake dolazi do nekroze staničja i deformacije tkiva. Napad počinje na najdonjim dijelovima biljke, a širi se postepeno prema gornjim listovima. U izuzetnim slučajevima napad se može pojaviti i na klasu gdje se formiraju pepeljaste sive prevlake koje predstavljaju nakupine micelija i konidiofora. Gljiva preživi od žetve do novog usjeva u obliku plodišta na ostacima biljaka. U Hrvatskoj se pepelnica kontinuirano javlja desetljećima, a prosječno sniženje uroda je na razini drugih zemalja. Od 70-tih godina 20. stoljeća kada su se počele uzgajati sorte nižeg habitusa u gustim sklopovima uz obilnu gnojdbu pepelnica je bila prevladavajuća bolest pšenice i ječma (Jurković i sur. 2017.). Agrotehničke mjere u najširem smislu mogu značajno utjecati na pojavu i intenzitet pepelnice. Sjetva otpornih sorata je najučinkovitija mjera suzbijanja pepelnice sve dok se ne pojave i ne umnože patotipovi na koje sorte nisu otporne.



Slika 8. *B. graminis* f. *sp. hordei*

(Izvor: <http://www.bio1.rwth-aachen.de>)

### *Ustilago nuda* – Prašna snijet ječma

Prašna snijet pšenice (*Ustilago nuda* f. *sp. tritici*) i ječma (*Ustilago nuda*) javlja se na klasu. Oboljeni klasovi od prašne snijeti isklasuju prije zdravih (Slika 9.). Umjesto zametaka zrna i pljevica kod zaraženih biljaka tvori se samo crna masa teliospora koja se širi u vrijeme cvatnje do mliječne zriobe.

Pošto zaražene biljke klasaju ranije, teliospore nosi vjetar na zdrave cvatuće klasove gdje one prokliju i rastu prema sjemenom zametku ostvarujući zarazu. Čim zaraženo zrno nakon sjetve proklije, u unutrašnjosti biljke raste gljiva zajedno sa zametkom budućeg klasa i razara ga u doba cvatnje tvoreći masu spora (teliospore).



Slika 9. *Ustilago nuda*

(Izvor: iz prezentacije „Bolesti ratarskih kultura“ prof.dr.sc. Jasenka Ćosić)

Prašna snijet pojavljuje se kao i tvrda snijet ali prašna snijet napada čitav klas (Slika 10.), on postaje potpuno uništen osim klasnog vretena. Snijetljiva zrna su lakša, okruglasta, tamna i deblja u usporedbi sa zdravim zrnom. Kada se klas pojavi, vidljivo je pretvoren u crnu prašinu. Zaražene biljke klasaju 10-15 dana ranije od zdravih. U Hrvatskoj je prašna

snijet iznimno rijetka bolest pšenice. Na ječmu je prisutna svake godine, ali ne nanosi značajne štete. Snijet bi mogla biti problem za sjemenske usjeve ako bi postotak zaraženih klasova prelazi vrijednosti dopuštene odgovarajućim propisima ili ako bi se za sjetvu koristilo necertificirano sjeme.

Suzbijanje - sjetva otpornih sorata, odstranjivanje snjetljivih klasova, što je efikasno kod uzgoja sjemenske pšenice. Sjetva tretiranog sjemena, aprobacija sjemenskih usjeva.



Slika 10. U potpunosti zahvaćen klas ječma

(Izvor: iz prezentacije „Bolesti ratarskih kultura“ prof.dr.sc. Jasenka Ćosić)

*Pyrenophora graminea* – Uzročnik prugavosti ječma

Početkom 20. Stoljeća najraširenija i najštetnija bolest ječma. Pri jakim zarazama gubitci su 60-80 %. Što se tiče ove bolesti, više oboljeva ozimi od jarog ječma. Prvi simptomi se javljaju na mladim listovima, tamo nastaju svijetle pruge između žila lista. (Slika 11.). Kasnije tkivo nekrotira, a listovi se osuše. Kod jačeg napada klasovi tvore samo šturo zrno. Klasovi slabo klasaju ili su sterilni. Na odumrlom tkivu prugavog lista tvori se mnogo spora (konidije) ( Slika 12.), koje raznosi vjetar pa dopiju na klasove zdravih biljaka. Tu kliju, te ostaju između pljevica i zrna u stadiju mirovanja sve do sjetve. Gljiva se prenosi isključivo sjemenom.



Slika 11. Prugavost ječma

(Izvor: [www.alamy.com](http://www.alamy.com))



Slika 12. Prugavost na ječmu

(Izvor: iz prezentacije „Bolesti ratarskih kultura“ prof.dr.sc. Jasenka Ćosić)

Bolesne biljke slabo klasaju, klasovi su često „uvučeni“ u rukavac lista i sterilni su. Zrno je sitno i šturo. Zaraza zrna je tijekom čitavog razvoja do mliječne zriobe. Stadij *Pyrenophora* (periteciji) je rijedak i nema veći značaj u pojavi bolesti. Konidije koje su nastale na lišću ne mogu ponovo zaraziti list nego samo klas, a to znači da nema sekundarnih infekcija u vegetaciji. Suzbiti ovu bolest možemo samo dezinfekcijom sjemena. Na području Hrvatske bolest se javlja sporadično, osim u vlažnim i prohladnim godinama na osjetljivim sortama i ako je posijano necertificirano sjeme, međutim nema vjerodostojnih podataka i intenzitetu bolesti niti o veličini šteta (Jurković i sur. 2017.).

### *Rhynchosporium secalis* – Uzročnik pjegavosti ječma

Glavni domaćin ove bolesti je ječam, a može zaraziti pšenicu, raž i mnoge vrste trava. Simptomi su uočljivi već na mladim listovima, (Slika 13.), prvo se vide ovalne vodenaste pjege koje se postupno suše i postaju bijelkasto-sive. Rub pjege je nepravilan (često ima „cik-cak“ rub) i uvijek je tamnije boje. Pjege se kasnije mogu spajati pa se jako zaraženo lišće suši. Micelij se razvija subkutikularno, a kasnije u mezofilu. Na starijem listovima se ponekad razvijaju jednostanične konidije (čija uloga nije poznata). Gljiva može otprilike godinu dana preživjeti u odumrlim ostacima listova na tlu ili alternativnim domaćinima.

Ova bolest je prvi puta opisana u Norveškoj 1880. Godine. Gubitci prinosa zrna mogu biti veći od 35%.



Slika 13. Pjege na listu ječma

(Izvor: prezentacije „Bolesti ratarskih kultura“ prof.dr.sc. Jasenka Ćosić)

Optimalna temperatura za sporulaciju, klijanje konidija i infekciju je 15-20 °C. Potrebna je i visoka RVZ (više od 95%) konidije se održavaju na zaraženom lišću, ostacima, alternativnim domaćinima, a može se prenositi i sjemenom (nema veći značaj). Može dobro sporulirati na ostacima slame i 12 mjeseci. Preventivne mjere kojima se uklanja ili smanjuje izvor primarne zaraze mogu dati dobre rezultate. To su: plodored (uzak plodored omogućuje stalne infekcije), unošenje u tlo zaraženih biljnih ostataka, uništavanje samoniklog ječma i drugih alternativnih domaćina. Sijati treba otporne sorte i zdravo, fungicidima zaštićeno sjeme (Jurković i sur. 2017.).

### *Pyrenophora teres* – Mrežasta pjegavost ječma

Mrežasta pjegavost lista ječma je bolest koja je česta i raširena kod uzgajanih i divljih vrsta roda *Hordeum*, osobito ječma, u području umjerene klime, ali i u suhim područjima zapadne Australije. U Hrvatskoj je ova bolest redovito prisutna, osobito kada je proljeće vlažno. Tipičan simptom, po kojemu je bolest dobila ime, razvoj je malih tamnih pjega na plojci povezanih finom mrežom. Osim na plojci lista, simptomi mogu biti prisutni i na rukavcu, vlati i zrnju. Intenzitet zaraze ovisi o otpornost domaćina, patogenost uzročnika i okolinskim uvjetima. Prvi simptomi infekcije su male tamno smeđe pjege okruglog ili eliptičnog oblika. Pjege se s vremenom povećavaju, zahvaćaju tkivo između žila, a od njih dolaze uzdužne i poprečne linije koje stvaraju mrežu (Slika 14.). Preventivne i agrotehničke mjere značajno smanjuju intenzitet bolesti. To podrazumjeva plodored od najmanje dvije godine i zaoravanje biljnih ostataka, treba voditi računa i o gnojidbi. Pojačanom gnojidbom dušikom povećava se osjetljivost ječma na infekciju.



Slika 14. Mrežaste pjege na ječmu

(Izvor: [www.alamy.com](http://www.alamy.com))

### 3. MATERIJAL I METODA RADA

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo i mini sirana „Gašić“ nalazi se u selu Beketinci, u Osiječko-baranjskoj županiji, općina Čepin (Slika 15.). Na tom gospodarstvu obavljeno je dvogodišnje istraživanje s ciljem da se utvrdi pojava bolesti na ječmu u vegetacijskim godinama 2016./2017. i 2017./2018.



Slika 15. Mini sirana Gašić

(Izvor: Stjepan Huber)

OPG „Stanko Gašić“ osnovao je Stanko Gašić 1997. godine. Bave se ratarstvom i stočarstvom već dugi niz godina, od 2013. godine njegov sin Ivan preuzima na sebe OPG. Obitelj ulaže puno truda i napora, kako bi poboljšali svoju proizvodnju. Ivan je u 2018. godine proglašen najboljim mladim Hrvatskim poljoprivrednikom. Obrađuje se 49 ha poljoprivrednog zemljišta, od toga 3 ha vlastite površine, a ostatak državne uz zakup. Na OPG-u od kultura se uzgajaju ječam, tritikale, lucerna, Talijanski ljulj, Engleski ljulj, kukuruz i suncokret. Stočarstvo, odnosno proizvodnja kravlje mlijeka je u odličnom stanju, jer cjela količina mlijeka ide u preradu sira. Mini sirana Gašić otvorena je u travnju 2016. godine, proizvode razne sireve izvrsne kvalitete. Na gospodarstvu ima od 70 do 80 grla, a trenutno je 47 muznih krava. Od poljoprivredne mehanizacije OPG „Ivan Gašić“ posjeduje 2 traktora gdje je na jednom ugrađen prednji utovarivač, 2 prikolice, plug premetnjak, podrivač, gruber, tanjuraču, sjetvospremač, rotodrljaču i žitnu sijačicu, kultivator, raspodjeljivač mineralnog gnojiva, prskalicu i svu potrebnu mehanizaciju.

Tijekom dvogodišnjeg istraživanja obavljala se kontrola zdravstvenog stanja ječma u polju svakih mjesec dana, a u vrijeme intenzivne vegetacije 2 puta mjesečno.

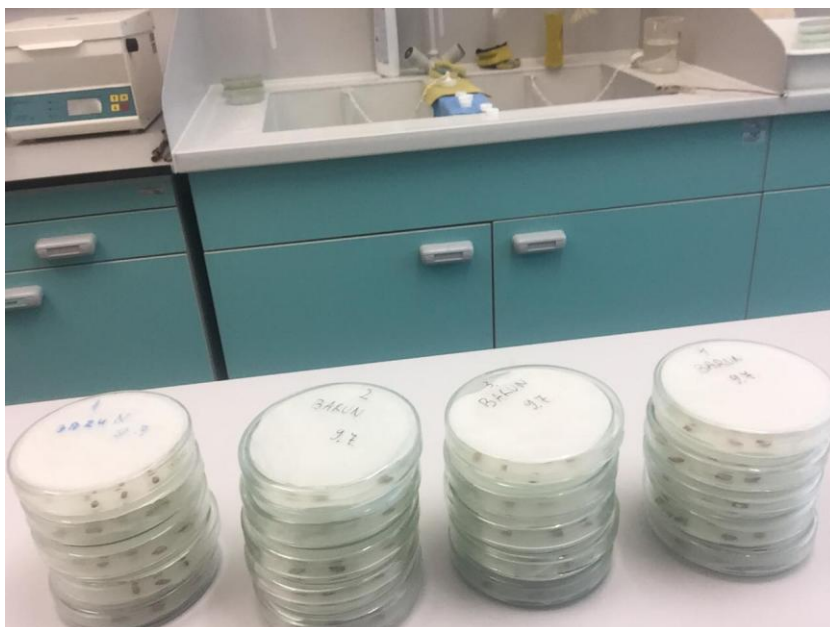
Pred samu vršidbu ječma uzet je uzorak zrna za pregled na Fakultetu agrobiotehničkih znanosti u Osijeku, u laboratorij Katedre za fitopatologije gdje je izvršena determinacija patogena.

U laboratoriju smo za analizu zdravstvenog stanja uzeli zrna, te smo ih isprali da se površinska nečistoća makne (slika 16.), zatim smo Petrijeve zdjelice raširili po stolu i u donji dio zdjelice smo stavili 3 filter papira, a u gornji dio zdjelice 2 filter papira, svaki smo filter papir namočili vodom. Za analizu zdravstvenog stanja ječma koristili smo 20 zrna po ponavljanju (slika 17.). Ispunjene petrijevke sa zrnima ječma stavili smo u komoru na 7 dana (Slika 18.).



Slika 16. Zrna ječma

(Izvor: Stjepan Huber)



Slika 17. Zrna ječma u petrijevim zdjelicama  
(Izvor: Stjepan Huber)



Slika 18. Komora  
(Izvor: Stjepan Huber)

#### 4. REZULTATI

Vegetacijska godina 2016./2017.

Na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu „Ivan Gašić“ u vegetacijskoj 2016./2017. godini, ječam je uzgajan na jednoj parceli. Uzorci su se uzimali sa parcele na kojoj je bio posijan ječam sorte Barun (Slika 20.). Predkultura je bila kukuruz, nakon obrade tla, oranja obavila se i predstjetvena gnojidba 200 kg NPK 15:15:15, količina za sjetvu iznosila je 210 kg/ha. Sjetva je obavljena 22.10.2016. na dubini od 5 cm na međuredni razmak 10 cm uz količinu sjemena 210 kg/ha. Preventivnu zaštitu su obavili sa fungicidom DUETT ULTRA u dozi od 0,4 l/ha. Duett ultra je fungicid koji je registriran za primjenu u zaštiti ječma od pepelnice, hrđe, sive i mrežaste pjegavosti. 11.3.2017. Ječam je prskan protiv korova sa SEKATOROM 500 ml. Tretman s AMISTAR EXTRA je napravljen 25.5.2017. godine, ovaj fungicid je preventivno-kurativni preparat namijenjen za suzbijanje pepelnice, hrđe, mrežaste pjegavosti i sive pjegavosti lista ječma. Isti dan je obavljena i zaštita od kukaca s KARATE ZEONOM u dozi od 0,1 deci po ha. Prihrana ječma obavljena je 5.3. 2017. Sa KANOM u dozi od 180 kg/ ha. Vršidba ječma bila je 27.6. 2017. sa prinosom od 7 t/ha.

Tokom čitave vegetacijske sezone, na ječmu je rađen stalni zdravstveni pregled. Tijekom čitavog rasta i razvoja ječma i do same žetve, nisu se uočile nikakve promjene u morfologiji ječma niti bilo kakva značajnija pojava bolesti. Sporadično na vrlo malom broju biljaka je uočena pepelnica. Ječam je u toj godini bio iznimno zdrav, a tome je zasigurno pridonijela preventivna zaštita s fungicidima.



Slika 19. Ječam u vegetacijskoj godini 2016./2017.

(Izvor: Stjepan Huber)

Vegetacijska godina 2017./2018.

U vegetacijskoj godini 2017./2018. ječam je ponovo posijan na jednoj parceli od 5,5 jutara (Slika 21.). Predkulture nije bilo, nego je bio ugar (odmaranje). Poslje same obrade tla, oranja i predsjetvene obrade tla, a prije sjetve izvršena je gnojidba sa 200 kg NPK 15:15:15. Nakon toga je usljedila sjetva koja je obavljena 25.11. 2017. sa sortom Barun. Sjetva ječma bila je na dubini od 5 cm na međuredni razmak 10 cm uz količinu sjemena od 210 kg/ha. Preventivnu zaštitu obavili su sa fungicidom DUETT ULTRA u dozi od 0,4 l/ha. Ovaj fungicid se pokazao kao djelotvoran i učinkovit u zaštiti od bolesti i prethodnih godina. 1.3.2017. izvršena je gnojiba KAN-om 100 kg. 15.3.2017. Ječam je tretiran protiv korova sa sredstvom SEKATOR DUEL ULTRA sa okvašivačem 1 dcl. Žetva je bila 4.7.2018. godine sa prinosom od 8 t/ha.

Kroz cijelu vegetacijsku sezonu, obavljao se pregled zdravstvenog stanja ječma. Kako nije bilo značajnije pojave bolesti nije obavljen drugi fungicidni tretman.



Slika 20. Ječam u vegetacijskoj godini 2017./2018.

(Izvor: Stjepan Huber)

Zdravstvena analiza zrna je obavljena u laboratoriju Katedre za fitopatologiju nakon žetve. Nakon tjedan dana inkubacije zrna pregledom uz pomoć mikroskopa i lupe na zrnima ječma utvrđene su gljive iz rodova *Alternaria*, *Epicoccum* i *Cladosporium* (Slika 21.).



Slika 21. Zrna ječma nakon inkubacije  
(Izvor: Stjepan Huber)

## 5. RASPRAVA

Uzročnici bolesti, štetnici i korovi oduvijek su negativno utjecali na količinu i kakvoću prinosa u biljnoj proizvodnji. Zbog toga se pojedini štetni organizmi i mjere njihovog suzbijanja proučavaju na studijima poljoprivrede (agronomije). Pseudogljive i gljive su i danas glavni uzročnici gospodarski važnih bolesti ratarskih kultura ne samo u nas već širom svijeta. Razlog tomu je često kozmopolitska raširenost pojedinih parazita, sposobnost prilagođavanja na promjenjene okolinske uvijete i slično.

Bolesti ječma javljaju se svake godine u različitom intenzitetu, prosječno uzročnici bolesti odnesu 1300 kg/ha priroda ječma ili 1235 kn/ha. Ekonomski je opravdano napraviti najmanje jednu zaštitu fungicidima. Zaštitom protiv bolesti povećavamo urod ječma, a time poboljšavamo i kvalitetu. Kod zaštite od bolesti prije svega se moraju provoditi agrotehničke i mehaničke mjere borbe, a prema potrebi primjenjuju se i fungicidi

BASF Agricultural Solutions Croatia navodi kako su u posljednjih nekoliko godina na terenu uočene dvije bolesti ječma, a to je siva pjegavost i mrežasta pjegavost. Izvor izaraze za njih mogu biti zaraženo sjeme i zaraženi travni korovi.

Na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu "Ivan Gašić" svake godine se uzgaja ječam i to na površinama od oko 5,5 jutara. Nakon provedenog istraživanja utvrđeno je da je u obje vegetacijske godine istraživanja pojava bolesti bila sporadičnog karaktera. Na gospodarstvu vode računa o plodoredu i svim ostalim agrotehničkim mjerama koje mogu smanjiti pojavu bolesti, a fungicidi se primjenjuju preventivno jednom u vegetaciji. Ovisno o godini obavlja se i drugi tretman.

U vegetacijskoj sezoni 2017./2018. nakon žetve uzeli su se uzorci zrna i u laboratoriju Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Katedre za fitopatologiju je obavljena zdravstvena analiza. Utvrđeno je da u 100 zrna ječma ima *Alternaria* sp. 78% , *Epicoccum* sp 4% , *Cladosporium* sp. 3 %. *Alternaria* spp. je velika grupa gljiva od kojih su neke saprofiti i imaju značajnu ulogu u razgradnji organske tvari. Njezina pojava na zrnima ječma nije od većega značaja. Gljive iz ovog roda na velikom broju kultura (npr. rajčica, krumpir, suncokret) se javljaju na listovima u obliku crnih pjega sa koncentričnim krugovima, pjege se mogu širiti i na kraju dolazi do sušenja čitavog lista. Iz vegetacije u vegetaciju se prenose zaraženim biljnim djelovima, konidije se šire vjetrom ili vodom. Bolest se suzbija plodoredom, zaoravanjem žetvenih ostataka i sjetvom.

## 6. ZAKLJUČAK

Ječam je jedan od najstarijih ratarskih kultura, uzgaja se sa višenamjenskim ciljem, jedan od glavnih ciljeva je za proizvodnju slada i piva. Republika Hrvatska ima sve mogućnosti (zemljište, klima, opremljenost, stručnost i sortiment) za proizvodnju i doradu visokokvalitetnog pivskog ječma. Uslijed domovinskog rata uzgoj i proizvodnja ječma je bila smanjena no postoji svi mogući uvjeti da se nadmaši prijeratna proizvodnja od cca 180 000 t zrna ječma. Obzirom na orijentaciju RH prema Europi potrebno je sagledati stanje u Europskim zemljama kako i koliko proizvode ječam i odnos piva i slada u toj proizvodnji.

Cilj ovoga istraživanja je bio utvrditi pojavu bolesti ječma u vegetacijskim godinama 2016./2017. i 2017./2018. na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu „Ivan Gašić“ na lokaciji Beketinci. Utvrđeno je da je u obje vegetacijske godine istraživanja pojava bolesti bila sporadičnog karaktera. Na gospodarstvu vode računa o plodoredu i svim ostalim agrotehničkim mjerama koje mogu smanjiti pojavu bolesti. U 2016./2017. obavljena su dva fungicidna tretmana, a u 2017./2018. godini jedan preventivni tretman.

U vegetacijskoj godini 2017./2018. obavljena je zdravstvena analiza zrna na kojemu su determinirane gljive iz rodova *Alternaria* sp., *Epicoccum* sp. i *Cladosporium* sp..

Kako bismo smanjili pojavu bolesti na ječmu treba ga uzgajati u plodoredu, prilikom sjetve koristiti zdravo i dezinficirano sjeme, napraviti pravilnu gnojidbu i prema potrebi koristiti fungicide u skladu s načelima integrirane proizvodnje.

## 7. POPIS LITERATURE

1. **Bothmer von, R., Jacobsen, N., Baden, C., Jørgensen, R. B., Linde-Laursen, I.** (1991.) An ecogeographical study of the genus *Hordeum*. International Board for Plant Genetic Resources, Rome, 127 p.
2. **Briggs, D. E.,** (1978) Barley. Chapman & Hall, London, 612 p.
3. **Ćosić, J., Jurković, D., Vrandečić, K.** (2006.): Praktikum iz fitopatologije. Poljoprivredni fakultet u Osijeku
4. **Ćosić, J., Jurković, D., Vrandečić, K.** (2010.): Bolesti ratarskih kultura, nastavna predavanja, interna skripta, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
5. **Ćosić, J., Jurković, D., Vrandečić, K.** (2017.): Pseudogljive i gljive ratarskih kultura, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.
6. **Gračanin, M.** (1947.): Pedologija (Tloznanstvo). II. dio Fiziografija tala. Poljoprivredni nakladni zavod Zagreb.
7. **Harlan, J. R.,** (1976) Barley. In Simmonds NW (eds.): Evolution of crop plants, p. 93-98, Longman Inc., New York
8. **Kovačević, V.** (2005.): Žitarice-skripta. Poljoprivredni fakultet, Osijek.
9. **Mihalić, V. Bašić, F.** (1997.): Temelji bilnogojstva. Školska knjiga, Zagreb
10. **Molina-Cano, J. L., Moralejo, M., Igartua, E. & Romagosa, I.,** (1999) Further 10. evidence supporting Morocco as a centre of origin of barley. Theor Appl Genet 98: 913918
11. **Pospíšil, A.** (2010.): Ratarstvo I dio, Zrinski d.d. Čakovec.
12. **Zimmer, R., Banaj, Đ., Brkić, D., Košutić, S.** (1997.): Mehanizacija u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet, Osijek.
13. **Zohary, D.,** (1999) Monophyletic vs. polyphyletic origin of the crops on which agriculture was founded in the Near East. Gen Res Crop Evol 46: 133-142
14. [http://www.bilje.hr/POLJOPRIVREDA/AgBase\\_1/HTM/jecam.htm](http://www.bilje.hr/POLJOPRIVREDA/AgBase_1/HTM/jecam.htm)
15. <https://hr.wikipedia.org/wiki/Je%C4%8Dam>
16. <https://wikivisually.com/lang-hr/wiki/Je%C4%8Dam>
17. [file:///C:/Users/Stjepan/Downloads/5%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Stjepan/Downloads/5%20(1).pdf)
18. <https://en.wikipedia.org/wiki/Alternaria>
19. <https://www.agro.basf.hr>

## 8. POPIS SLIKA

Slika 1. Ječam ozimac (*Hordeum vulgare*), Izvor: [www.wikipedia.hr](http://www.wikipedia.hr)

Slika 2. Lukovičasti ječam (*Hordeum bulbosum*), Izvor: [www.picasaweb.google.com](http://www.picasaweb.google.com)

Slika 3. Korijen ječma, Izvor: Stjepan Huber

Slika 4. Stabljika ječma, Izvor: Stjepan Huber

Slika 5. List ječma, Izvor: Stjepan Huber

Slika 6. Klas ječma, Izvor: Stjepan Huber

Slika 7. Plod ječma, Izvor: [www.pinoval.hr](http://www.pinoval.hr)

Slika 8. *B. graminis* f. sp. *hordei*, Izvor: [www.bio1.rwth-aachen.de](http://www.bio1.rwth-aachen.de)

Slika 9. *Ustilago nuda*, Izvor: iz prezentacije „Bolesti ratarskih kultura“ prof.dr.sc. Jasenka Ćosić

Slika 10. U potpunosti zahvaćen klas ječma, Izvor: iz prezentacije „Bolesti ratarskih kultura“ prof.dr.sc. Jasenka Ćosić

Slika 11. Prugavost ječma, Izvor: [www.alamy.com](http://www.alamy.com)

Slika 12. Prugavost na ječmu, Izvor: iz prezentacije „Bolesti ratarskih kultura“ prof.dr.sc. Jasenka Ćosić

Slika 13. Pjege na listu ječma, Izvor: prezentacije „Bolesti ratarskih kultura“ prof.dr.sc. Jasenka Ćosić

Slika 14. Mrežaste pjege na ječmu, Izvor: [www.alamy.com](http://www.alamy.com)

Slika 15. Mini sirana Gašić, Izvor: Stjepan Huber

Slika 16. Zrna ječma, Izvor: Stjepan Huber

Slika 17. Zrna ječma u petrijevim zdjelicama, Izvor: Stjepan Huber

Slika 18. Komora, Izvor: Stjepan Huber

Slika 19. Ječam u vegetacijskoj sezoni 2016./2017., Izvor: Stjepan Huber

Slika 20. Ječam u vegetacijskoj sezoni 2017./2018., Izvor: Stjepan Huber

Slika 21. Zrna ječma nakon inkubacije, Izvor: Stjepan Huber

## 9. SAŽETAK

Ječam je jedna od najstarijih i najraširenijih ratarskih kultura koja ima veliku važnost u prehrani ljudi i industrijskoj preradi, kako u svijetu tako i u Hrvatskoj. Na pojavu bolesti u biljnoj proizvodnji koja se odvija pod otvorenim nebom veliki utjecaj imaju klimatski čimbenici (oborine, relativna vlaga zraka i temperatura) te tehnologija uzgoja koja se provodi na određenom području (plodored, obrada tla, sjetva, njega usjeva). Cilj ovoga istraživanja je bio utvrditi pojavu bolesti ječma u vegetacijskim godinama 2016./2017. i 2017./2018. na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu „Ivan Gašić“ na lokaciji Beketinici.

Utvrđivanje pojave bolesti obavljeno je pregledom biljaka na polju i pregledom uzoraka zrna u laboratoriju. Utvrđeno je da je u obje vegetacijske godine istraživanja pojava bolesti bila sporadičnog karaktera. Na gospodarstvu vode računa o plodoredu i svim ostalim agrotehničkim mjerama koje mogu smanjiti pojavu bolesti. U 2016./2017. obavljena su dva fungicidna tretmana, a u 2017./2018. godini jedan preventivni tretman.

U vegetacijskoj godini 2017./2018. obavljena je zdravstvena analiza zrna na kojemu su determinirane gljive iz rodova *Alternaria* sp., *Epicoccum* sp. i *Cladosporium* sp..

## 10. SUMMARY

Barley is the oldest and most widespread agricultures which are of big importance in human nutrition and industrial processing, how worldwide so and in Croatia. Climatic factors (precipitation, relative humidity and temperature) and production practices that are implemented in a particular area (crop rotation, tillage, seeding, crop protection, etc.) have a great impact on disease incidence in agriculture. The aim of this study was to determine the diseases incidence on the oilseed rape in 2016/2017 and 2017/2018 vegetation seasons on the family farm Ivan Gašić on location Beketinci.

The disease incidence was determined by plant examination in the field and by analyzing grain samples in laboratory. In both vegetative years of research, occurrence of the disease was sporadic. The farm takes care of crop rotation and all other agrotechnical measures that can reduce disease. In 2016./2017. Two fungicidal treatments were done and in 2017./2018. Just one preventive treatment.

In the vegetative year 2017. A grain health analysis was carried out on which fungi from the genera *Alternaria* sp., *Epicoccum* sp. and *Cladosporium* sp. were determined.

## **BOLESTI JEČMA NA OPG-U IVAN GAŠIĆ**

**Stjepan Huber**

### **Sažetak:**

Ječam je jedna od najstarijih i najraširenijih ratarskih kultura koja ima veliku važnost u prehrani ljudi i industrijskoj preradi, kako u svijetu tako i u Hrvatskoj. Na pojavu bolesti u biljnoj proizvodnji koja se odvija pod otvorenim nebom veliki utjecaj imaju klimatski čimbenici (oborine, relativna vlaga zraka i temperatura) te tehnologija uzgoja koja se provodi na određenom području (plodored, obrada tla, sjetva, njega usjeva). Cilj ovoga istraživanja je bio utvrditi pojavu bolesti ječma u vegetacijskim godinama 2016./2017. i 2017./2018. na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu „Ivan Gašić“ na lokaciji Beketinici.

Utvrđivanje pojave bolesti obavljeno je pregledom biljaka na polju i pregledom uzoraka zrna u laboratoriju. Utvrđeno je da je u obje vegetacijske godine istraživanja pojava bolesti bila sporadičnog karaktera. Na gospodarstvu vode računa o plodoredu i svim ostalim agrotehničkim mjerama koje mogu smanjiti pojavu bolesti. U 2016./2017. obavljena su dva fungicidna tretmana, a u 2017./2018. godini jedan preventivni tretman. U vegetacijskoj godini 2017./2018. obavljena je zdravstvena analiza zrna na kojemu su determinirane gljive iz rodova *Alternaria* sp., *Epicoccum* sp. i *Cladosporium* sp..

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

**Mentor:** prof. dr. sc. Karolina Vrandečić

**Broj stranica:** 38

**Broj grafikona i slika:** 21

**Broj tablica:**

**Broj literaturnih navoda:** 19

**Broj priloga:**

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** bolesti, ječam, *Alternaria* sp., *Epicoccum* sp., *Cladosporium* sp.

**Datum obrane:** 19.9.2018.

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. Prof. dr. sc. Jasenka Čosić, predsjednik
2. Prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, mentor
3. Prof. dr. sc. Mirjana Brmež, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilištu u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

**BASIC DOCUMENTATION CARD**

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Agriculture Osijek  
University Graduate Studies, Plant protection

Graduate thesis

**BARLEY DISEASES ON FAMILY FARM "IVAN GAŠIĆ" DURING TWO YEARS**

Stjepan Huber

**Abstract:**

Barley is the oldest and most widespread agriculture which are of big importance in human nutrition and industrial processing, how worldwide so and in Croatia. Climatic factors (precipitation, relative humidity and temperature) and production practices that are implemented in a particular area (crop rotation, tillage, seeding, crop protection, etc.) have a great impact on disease incidence in agriculture. The aim of this study was to determine the diseases incidence on the oilseed rape in 2016/2017 and 2017/2018 vegetation seasons on the family farm Ivan Gašić on location Beketinci.

The disease incidence was determined by plant examination in the field and by analyzing grain samples in laboratory. In both vegetative years of research, occurrence of the disease was sporadic. The farm takes care of crop rotation and all other agrotechnical measures that can reduce disease. In 2016./2017. Two fungicidal treatments were done and in 2017./2018. Just one preventive treatment. In the vegetative year 2017. A grain health analysis was carried out on which fungi from the genera *Alternaria* sp., *Epicoccum* sp. and *Cladosporium* sp. were determined.

**Thesis performed at:** Faculty of Agriculture Osijek

**Mentor:** Ph. D. Karolina Vrandečić

**Number of pages:** 38

**Number of figures:** 21

**Number of tables:**

**Number of references:** 19

**Number of appendices:**

**Original in:** Croatian

**Key words:** disease, barley, *Alternaria* sp., *Epicoccum* sp., *Cladospirium* sp.

**Thesis defended on date:** 19.9.2018.

**Reviewers:**

Ph. D. Jasenka Čosić, president

Ph. D. Karolina Vrandečić, mentor

Ph. D. Mirjana Brmež, member

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agriculture Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d