

# Zaštita ječma, pšenice i kukuruza na OPG-u Jović

---

Jović, Tomislav

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

*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:151:674224>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-06-26**



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

Tomislav Jović

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Zaštita pšenice, ječma i kukuruza na OPG – u Jović**

Završni rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Tomislav Jović

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Zaštita pšenice, ječma i kukuruza na OPG – u Jović**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

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

Osijek, 2019.

## **TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

---

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

**Završni rad**

**Tomislav Jović**

### **Zaštita pšenice, ječma i kukuruza na OPG – u Jović**

#### **Sažetak:**

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Jović osnovano je 2007. godine, a nalazi se u Županiji Posavskoj, Bosni i Hercegovini, koju karakterizira puno obradivih površina te mnogih drugih čimbenika koji su pogodni za ratarsku proizvodnju. Uz ratarstvo, OPG Jović bavi se još i peradarstvom. Zaštita bilja važna je grana u poljoprivredi. U ovom radu prikazane su najčešće bolesti na pšenici, ječmu i kukuruзу te fungicidi koji su korišteni u suzbijanju bolesti. Pšenica je tretirana dva puta protiv bolesti i jednom protiv korova, ječam je tretiran jednom protiv bolesti i jednom protiv korova, dok je kukuruz tretiran samo jednom protiv korova. Na pšenici je uočena pepelnica, dok na ječmu i kukuruзу nisu uočene bolesti.

**Ključne riječi:** pšenica, ječam, kukuruz, zaštita, bolesti

Broj stranica: 27 Broj tablica: 2 Broj slika: 11 Broj literaturnih navoda: 22

**Završni rad je pohranjen** u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek.

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

---

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Agrobiotechnical sciences Osijek  
Professional study Plant production

**Final work**

**Tomislav Jović**

### **Barely, wheat and maize protection at family farm Jović**

#### **Summary:**

The Jović Family Farm was founded in 2007 and is located in the Posavina County, Bosnia and Herzegovina, which is characterized by many arable land and many other factors that are suitable for crop production. In addition to farming, OPG Jović is also involved in poultry farming. Plant protection is an important branch of agriculture. In this paper the most common diseases in wheat, barley and maize and the fungicides used to control the disease are presented. Wheat was treated twice for diseases and once for weeds, barley was treated once for diseases and once for weeds while corn was treated once for weeds. Powdery mildew was observed on wheat, while no diseases were observed on barley and corn.

**Keyword:** wheat, barley, corn, protection, diseases

Number of pages: 27 Number of tables: 2 Number of figures: 11 Number of references: 22

**Final work is archived** in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek

## SADRŽAJ:

1. UVOD.....	1
1.1. Opće karakteristike OPG – a.....	1
1.2. Kukuruz .....	4
1.2.1. Morfološka svojstva kukuruza.....	5
1.3. Pšenica .....	9
1.3.1. Morfološka svojstva pšenice .....	12
1.4. Ječam .....	13
1.4.1. Morfološka svojstva ječma.....	14
1.5. Bolesti .....	15
1.5.1. Bolesti pšenice.....	16
1.5.2. Bolesti ječma .....	18
1.5.3. Bolesti kukuruza.....	20
2. MATERIJAL I METODE.....	21
2.1. Zaštita pšenice.....	21
2.2. Zaštita ječma .....	22
2.3. Zaštita kukuruza.....	22
3. REZULTATI I RASPRAVA.....	24
4. ZAKLJUČAK.....	26
5. POPIS LITERATURE.....	27

## 1. UVOD

Suzbijanje i zaštita od bolesti i štetnika na poljoprivrednim kulturama je dobro istraženo i razvijeno područje, kako u svijetu, tako i u Hrvatskoj. Iako su čimbenici koji utječu na pojavljivanje novih bolesti na raznim kulturama mnogobrojni, kemijska industrija brzo nalazi rješenja, odnosno aktivne tvari kako bi se bolesti spriječile ili biljke izliječile.

U ovom radu prikazat će se suzbijanje bolesti i štetnika na pšenici, ječmu i kukuruзу na obiteljskom gospodarstvu „Jović“ 2017/2018. godine, te analizirati koji to čimbenici utječu na razvoj bolesti na navedenim kulturama. Isto tako, opisat će se utjecaj vremenskih uvjeta na pojavu i razvoj bolesti, agrotehnika, izbor sorti i drugi čimbenici. Navedeni će biti bolesti i štetnici koji su uočeni na usjevima pšenice, ječma i kukuruza na poljima OPG – a Jović.

Osim toga, bit će opisana podjela bolesti na pšenici, ječmu i kukuruзу, nabrojane najučestalije bolesti za ovo područje, objašnjeno u kojoj se fazi rasta biljke pojavljuju bolesti te će bit navedene agrotehničke i kemijske mjere korištene da bi se biljke izliječile (spriječilo daljnje širenje bolesti), odnosno opisana korištena preventivna sredstva da uopće ne dođe do pojave bolesti. U radu će biti prikazana i tablica prinosa proučavanih kultura za posljednjih nekoliko godina. Zbog lakšeg analiziranja podataka i izlaganja istih, u nastavku će biti naveden kratki pregled o obiteljskom gospodarstvu „Jović“ u kojem će biti opisano čime se sve bavi, kolike su površine koje obrađuje, koje su vrste tla pod kojima se nalaze poljoprivredne površine, bit će nabrojani poljoprivredni strojevi i mehanizacija kojom se koristi te opisane meteorološke prilike na tom području. Također, rad sadrži kratki teorijski opis ratarskih kultura koje su odabrane za temu ovog rada, a to su pšenica, ječam i kukuruz, a pri tom će biti opisana morfološka svojstva kultura, preporučeno vrijeme sjetve, gnojidba za pojedine kulture, najzastupljenije sorte, zaštita koja je korištena itd.

### 1.1. Opće karakteristike OPG – a

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Jović“ nalazi se u Bosni i Hercegovini, u selu Kopanice koje pripada općini Orašje, odnosno Županiji Posavskoj, koju karakterizira veliki broj obradivih nizinskih površina koje su pogodne za ratarsku proizvodnju. Veliki broj stanovnika ovog područja se bavi poljoprivredom, odnosno ratarstvom, stočarstvom,

govedarstvom i peradarskom. Također, na ovom području je dobro razvijeno i povrtlarstvo dok je najslabije razvijeno voćarstvo zbog pojave mrazova. Sve poljoprivredne površine koje obrađuje OPG Jović nalaze se u selu Kopanice koje je smješteno uz rijeku Savu. Većina površina koje obrađuje OPG su u vlasništvu OPG - a, a ostatak je u vlasništvu drugih fizičkih osoba. OPG trenutno u zakupu nema državne zemlje.

OPG Jović raspolaže s oko 25 hektara obradivih površina i uz ratarstvo, bavi se još i peradarskom te većinu proizvoda koristi za vlastite potrebe. Kulture koje su svake godine zastupljene na gospodarstvu su pšenica, ječam, kukuruz i soja, te nešto malo uljane repice (tablica 1). Prateći svjetske trendove, potrebe, kao i dugoročne vremenske prognoze, poštujući plodored, površine zasijane pojedinom kulturom variraju od godine do godine. Najviše su zastupljeni pšenica i kukuruz.

Tablica 1. Ratarske kulture u sezoni 2017/2018 na OPG-u „Jović“

KULTURA	POVRŠINA
Pšenica	11 ha
Kukuruz	9 ha
Soja	3 ha
Ječam	2 ha

Distribucija i skladištenje proizvoda ne predstavlja velik problem zbog toga što OPG proizvodi kukuruz za vlastite potrebe te ima razvijenu strukturu za skladištenje istog. Dio kukuruza se vrši žitnim kombajnima u zrnju i skladišti na tavanu i silosu, a ostatak kukuruza se bere u klipu i skladišti u drvenim koševima i objektima koji se nalaze na OPG – u. Također, soju i ječam koje OPG proizvodi za vlastite potrebe, skladišti na tavanima. Na području Kopanica se vrši organizirani otkup pšenice stoga svu pšenicu koju OPG proizvede daje se na otkup. Otkup pšenice vrši firma „Agroobjeda“, a firma ima sjedište u selu Vidovice. Uz ratarsku proizvodnju, OPG se bavi još i proizvodnjom konzumnih jaja. Farma je kapaciteta 3500 kokoši nesilica. Nesilice se uzgajaju u sustavu „baterija – kavez“. Godine 2018. izgrađena je i farma za uzgoj pilića. Gotovo sve poslove na gospodarstvu obavlja vlasnik OPG - a, no ponekad u vrijeme berbe i žetve vlasnik zaposli radnike za rad na farmi. U radu na OPG – u sudjeluju svi članovi obitelji.

OPG Jović posjeduje svu potrebnu mehanizaciju, od mehanizacije za osnovnu obradu tla do mehanizacije za sjetvu, kultiviranje, zaštitu i žetvu navedenih kultura (slika 1). Svi strojevi i mehanizacija kojom raspolaže OPG Jović navedena je u tablici 2.

Tablica 2. Mehanizacija i strojevi na OPG - u „Jović“.

Vrsta stroja	Marka i tip	Snaga	Radni zahvat	Količina
Traktori	Renault Cergos 330	80 KS		1
	Lombardini Tuber 50	50 KS		1
	Massey Ferguson 135	40 KS		1
Plugovi	Gassner 14 COLA		2 brazde	1
	Imt 756 12 COLA		2 brazde	1
	Imt 10 COLA		2 brazde	1
Tanjurače	Olt		24 diska	1
	Gregorie besson	2,7 m	22 diska (teška)	1
Sijačice	Olt	2,2M		1
	Pneumatska sijačica Nodet		4 reda	1
Sjetvospremač	Razni	2,7 m	2,7 m	1
Prskalice	Fischer	600 litara	12 m	1
Roto drljača	Falc		2,5m	1
Rasipač	Amazone	500 kg		1 (nošeni)
Prikolice	Neuhaus	8 t		1
	Neuhaus	6t		1
	Zmaj	6 t		1
Špartač	Gaspardo		4 reda	1
Valjak	Razni	2,5 m		1
Cisterna	Razni	4000 l		1





Slika 1. Dio mehanizacije na OPG-u Jović (Izvor: T. Jović)

## 1.2. Kukuruz

Kukuruz je kultura podrijetlom iz Srednje Amerike te je nakon otkrića američkog kontinenta prenesen i proširen u Europu i druge kontinente. Kukuruzu niti danas nije poznat divlji predak te se pretpostavlja da je postojao i izumro. Kukuruz se uzgaja u cijelom svijetu, a područje uzgoja mu je vrlo široko, što mu omogućuje različita duljina vegetacije, raznolika mogućnost upotrebe i sposobnost kukuruza da može uspjevati na siromašnijim tlima i u lošijim klimatskim uvjetima. Kukuruz je na prostor današnje Hrvatske dospio pomorskim putem iz Italije u Dalmaciju.

Kukuruz je biljka koja ima vrlo širok areal rasprostranjenosti te je iznimno dobar primjer biljne vrste koja ima široku varijabilnost svojstava unutar biljne vrste. Hibridi variraju prema visini biljke i dužini vegetacije. Najraniji hibridi mogu vegetirati od 60 do 70 dana, a najkasniji od 300 do 330 dana, dok visina biljke može varirati od 90 cm do 9 metara (Pospisil, 2010.).

Kukuruz (slika 2) je, pored pšenice i riže, najzastupljenija vrsta žitarice koja se uzgaja na svjetskim oranicama. Uzgaja se na oko 150 milijuna hektara godišnje. Kukuruz ima vrlo široku primjenu u ishrani stoke, kako u obliku zrna, tako i u obliku silaže, a neizostavan je i u ljudskoj ishrani, kako u izvornom stanju, tako i u obliku prerađevina.



Slika 2. Kukuruz na polju OPG-a Jović (Izvor: T. Jović)

### *1.2.1. Morfološka svojstva kukuruza*

#### **Korijen**

Korijen kukuruza je kao i kod ostalih trava žiličast. S obzirom na vrijeme formiranja, karakter rasta i ulogu u životu same biljke, razlikujemo pet tipova korijena:

1. Primarni ili glavni klicin korijen
2. Primarni (klicin) hipokotilni korijen ili bočno klicino korijenje
3. Klicino mezokotilno (epikotilno) korijenje
4. Sekundarno (adventivno) korijenje
5. Zračno ili nadzemno korijenje

Primarni ili glavni klicin korjenčić i primarni hipokotilni korijen (bočno klicino korijenje) formiraju se u razdoblju klijanja i ostaju prisutni tijekom cijele vegetacije ukoliko ih ne uništi mraz ili neki drugi čimbenici. Broj bočnih (lateralnih) korjenčića ovisi o hibridu i kreće se od 1 do 13. Pri normalnim uvjetima bočno korijenje se razvija horizontalno, sve do određene udaljenosti, a zatim započinje rast u dubinu. Ovo korijenje ima glavnu ulogu u opskrbi biljke hranjivim tvarima i vodom, prvih par tjedana nakon nicanja (Jurišić, 2009.).

Sekundarno (adventivno) korijenje se naziva još i podzemno nodijalno korijenje. Sekundarno korijenje se razvija na bazalnom interkalarnom meristemu donjih podzemnih članaka stabljike. Svi korijeni, koji izbijaju iz jednog koljenca tvore vijenac ili etažu sekundarnog korijena. Zračno korijenje razvija se iz nodija stabljike iznad površine tla, pa se naziva i nadzemno-nodijalno korijenje.

Ukoliko se agrotehničkim zahvatima (zagrtanjem) prekrije tlom, gubi zelenu boju, počinje se granati i stvarati korijenove dlačice te postati funkcionalno i apsorbirati hranjiva iz tla. Korijenov sustav prodire do 150 cm u dubinu, a može zauzeti nekoliko kubnih metara tla. Na razvoj korijena utječu svojstva tla, klimatski uvjeti, gnojidba i drugo. Kukuruz ima sposobnost apsorpcije velikih količina vode, ali se u uvjetima potpune zasićenosti tla vodom slabo razvija, zbog nedostatka kisika.

Korijenov sustav kukuruza najbolje se razvija u rahlom tlu, te u tlima koja ne pružaju veliki mehanički otpor korijenu. U zbijenom tlu je znatno otežan razvoj korijena te može doći do deformacije korijenja, korijenov sustav slabo se razvija te ne može apsorbirati dovoljnu količinu organskih i mineralnih gnojiva. Dubljom obradom, povećava se dubina oraničnog sloja i smanjuje se mehanički otpor tla na korijenje, stvara se povoljniji vodno zračni odnos koji omogućuje normalan razvoj korijenovog sustava.

Prilikom kultivacije tla treba voditi računa o dubini kultiviranja i širini zaštitne zone, jer povrede korijenovog sustava trebaju biti svedene na najmanju moguću mjeru. Prva kultivacija najčešće se provodi u fazi od 3 do 5 listova kada osnovnu ulogu usisavanja vode i hranjiva ima korijenov sustav. Zaštitna zona prve kultivacija je 10 cm, a provodi se na većoj dubini u odnosu na drugu kultivaciju. Druga kultivacija najčešće se provodi u fazi od 6 do 8 listova uz veću zaštitnu zonu koja iznosi od 15 do 20 cm. Kultiviranjem se poboljšava razmjena plinova u tlu, stoga je u teškim i zbijenim tlima poželjno kultivirati više puta.

U vlažnijim uvjetima preporučeno je izvršiti mala nagrtanja kukuruza jer zračno nodijalno korijenje ima sposobnost apsorpcije i može spriječiti polijeganje. U uvjetima niske vlažnosti tla, korijen prodire znatno više u dubinu i širinu, ali je tada njegova ukupna masa i usisavajuća površina manja nego u uvjetima optimalne vlažnosti tla. Stoga je u takvim uvjetima poželjno navodnjavanje, a pri tome treba paziti da tlo ne bi bilo potpuno zasićeno vodom (<http://www.bilje.hr/>).

U fazi pred izbijanje metlice te u fazi cvatnje i oplodnje, korijenov sustav kukuruza dnevno može upiti i do 3 litre vode. Što je veća transpiracija, to je porast korijena intenzivniji, a time je i apsorpcija hranjiva veća. Općenito govoreći, hibridi imaju bolje razvijen korijenov sustav od sorti kukuruza, dok unutar hibrida, rani hibridi imaju slabije razvijen korijenov sustav u odnosu na kasne hibride (Pospišl, 2010.).

### **Stabljika**

Stabljika kukuruza sastoji se od nodija i internodija, cilindrična je, ispunjena srčikom odnosno parenhimom koji joj daje čvrstoću, te je visoka i relativno debela. Stabljika kukuruza može biti visoka od 50 cm, kod nekih sorti koje se uzgajaju na krajnjem sjeveru, pa sve do 7 metara, kod kasnih sorti kukuruza koje se uzgajaju u područjima tropske klime. Na našim područjima, visina stabljike kreće se od oko 1 m kod nekih sorti iz brdsko-planinskih područja, pa do 1,5-2,5 m kod najkasnijih hibrida u nizinskim područjima. Nodiji stabljike pokriveni su rukavcima listova gdje se stvaraju pupovi bočnih izdanaka. Iz ovih bočnih pupova na donjim, a posebno podzemnim, nodijima mogu se razviti sekundarni izdanci slične građe kao i glavna stabljika, koji se kod kukuruza nazivaju zaperci. Formiranje zaperaka je karakteristično za neke sorte kukuruza i neke hibride, posebno za rane sorte i hibride. Uvjeti tla, rok, način i gustoća sjetve te dužina dana i intenzitet osvjetljenja imaju velik utjecaj na stvaranje zaperaka. Iz preostalih bočnih pupova formiraju se začeci klipova od kojih se obično samo od 1 do 5 potpuno razviju, a nalaze se oko sredine stabljike.

### **List**

Vrste listova prema mjestu zametanja:

1. Klicini listovi
2. Pravi listovi ili listovi stabljike
3. Listovi omotača klipa ili listovi „komušine“

Klicini listovi započinju svoj rast i razvoj u klici sjemena, a broj može varirati od 5 do 7 listova. Potpuno se razvijaju u prvih 10 do 15 dana nakon nicanja kukuruza i tada imaju svoju osnovnu ulogu u rastu i razvoju kukuruza. Nakon formiranja pravih listova, u prvom dijelu vegetacije, klicini listovi postupno gube svoju ulogu i velik dio ih se osuši, odnosno propadne. Pravi listovi se nalaze na stabljici i to na svakom nodiju po jedan list, stoga broj listova ovisi o broju nodija. Najraniji hibridi koji se uzgajaju na našem području formiraju

od 13 do 18 listova, srednje kasni od 18 do 21 te kasni hibridi od 21 do 25 listova. Listovi omotača klipa ili listovi komušine imaju zaštitnu ulogu kod kukuruza. Njihova osnovna uloga je zaštita klipa i zrna na klipu od uzročnika bolesti, štetnika, ptica i ostalih nepovoljnih čimbenika koji mogu negativno utjecati na razvoj klipa. Listovi komušine razvijaju se na dršci klipa, odnosno na nodijima skraćenog bočnog izdanka ([www.bilje.hr](http://www.bilje.hr)).

### **Cvijet i cvat**

Kod kukuruza su muški i ženski cvjetovi razdvojeni u posebne cvati, te je kukuruz jednodomna biljka. Muški cvjetovi su skupljeni u cvat koji se naziva metlica i nalazi se na vrhu stabljike, dok su ženski cvjetovi skupljeni u cvat koji se naziva klip i smješten je u pazuhu listova.

Metlica je sastavljena od glavne grane i 3 do 15 bočnih grana, a na tim granama nalaze se dvocvjetni klasići.

Tučak je sastavljen od plodnice, vrata i dugačke njuške koja se naziva svilu. Svilu čine dugačke niti prekrivene dlačicama i imaju mogućnost lučenja ljepljive tvari koja značajno pomaže u hvatanju polena. Polen koji padne na svilu, nebitno na koji njezin dio, može izvršiti oplodnju. Nakon oplodnje, polen potamni i osuši se.

### **Klip**

Klip kukuruza se formira na vrhu bočnih izdanaka, u pazuhu listova, na glavnoj stabljici, a u nekim slučajevima može se razviti i na zapercima. Klip se sastoji od zadebljalog klasnog vretena koje se naziva još i oklasak, na oklasku su uzdužno u parnim redovima poredani klasići s ženskim cvjetovima. Vreteno klipa ili oklasak se razvija na dršci klipa, a u zreлом stanju može biti različitih boja, od bijele do raznih nijansi crvene boje. Oklasak čini od 18 do 20% od ukupne mase klipa. Broj redova na klipu je uvijek paran i može se kretati od 4 do 32, dok kod većine hibrida koji se siju na našem području taj broj varira od 8 do 20 redova na klipu (Pospišl, 2010.).

## Plod

Plod kukuruza je zrno (*Caryopsis*) koje se počinje formirati nakon oplodnje. Kao i kod ostalih žitarica, zrno kukuruza je sastavljeno od tri dijela: omotač ploda, endosperm i klica (embrio). Omotač (*Pericarp*) omotava plod i ima ulogu zaštite unutrašnjosti zrna od vanjskih čimbenika. U omotaču se nalaze pigmenti koji zrnu daju specifičnu boju. Zrno može biti prugasto te crvene, narančaste, smeđe ili bijele boje.

Ispod omotača nalazi se endosperm. Endosperm čine stanice ispunjene škrobom. Najvažniji dio zrna kukuruza je klica. Klica je smještena na donjem bazalnom dijelu na prednjoj strani zrna. Klica je sastavljena od središnje osovine koja na bazalnom dijelu završava začetkom korijena (*Radicula*). Omotana je korijenovim omotačem koji se naziva *Coleorhiza*. Na suprotnom kraju završava vršnim dijelom primarne stabljike ili pupoljčićem (*Plumula*).

### 1.3. Pšenica

Pšenica je glavna kultura u poljoprivrednoj proizvodnji koja je namijenjena za ljudsku ishranu još od samog nastanka poljoprivrede. Porijeklom je iz regije Bliskog Istoka i pripada porodici trava (*Poaceae*). Pšenica (slika 3) je najznačajniji ratarski usjev te je njome zasijana  $\frac{1}{4}$  obradivih površina na svijetu, a pšenični kruh je osnovna hrana za oko 70% svjetske populacije.

Poznato je kako je pšenica osnovna sirovina za proizvodnju kruha. Pored kruha, pšenica je vrlo važna sirovina za proizvodnju niz drugih proizvoda koji se koriste za prehranu stanovništva. Također, kako je pšenica važna za prehranu ljudi, isto tako je važna i u prehrani stoke (Španić, 2016.).

Iz zrna pšenice razvijaju se vlasi koje su visoke od 1 do 1,5 m i u vrijeme zriobe obojane u zlatno – žutu boju, te vlasi nazivaju se slama koja također može koristiti u razne svrhe, kao što je stelja za stoku u farmama, masa za proizvodnju peleta itd.



Slika 3. Pšenica na OPG- u Jović (Izvor: T. Jović)

Pšenica se dijeli na ozimu i jaru pšenicu. Ozima pšenica se sije u jesen, a jara pšenica se sije u proljeće. Ozima pšenica je ekonomski važnija zato što daje veće prinose i stabilnija je u odnosu na jaru pšenicu. Ozima pšenica ima dužu vegetaciju i jače busa od jare pšenice. Osim toga, ozima pšenica je znatno otpornija na niske temperature i ima duži stadij jarovizacije dok je jara pšenica otpornija na visoke temperature i daje kvalitetnije zrno od ozime pšenice.

Za proizvodnju pšenice važni su klimatski uvjeti (temperatura i količina oborina) i tlo. Iako se pšenica uzgaja u raznim klimatskim uvjetima, najbolji prinosi ostvaruju se u područjima gdje vladaju umjerene temperature i gdje na godinu padne od 500 do 700 mm oborina. Pšenica se ne može uzgajati u područjima gdje vlada visoka relativna vlaga zraka i visoke temperature te u područjima gdje godišnje padne ispod 300 mm oborina. Kritična faza u razvoju pšenice je faza vlatanja. Nedostatak vode u fazi vlatanja može uzrokovati smanjenje prinosa jer zbog manjeg broja cvjetova i manjeg broja zrna u klasu. Pšenici za rast i razvoj najbolje odgovaraju plodna, duboka i umjereno vlažna tla koja dobro propuštaju vodu (Španić, 2016.).

Pšenica je kultura koju treba sijati u plodoredu. Uzgoj u monokulturi treba izbjegavati jer može doći do opadanja prinosa zbog pojave bolesti i štetnika. Najbolja predkultura za pšenicu je kukuruz, ali dobra predkultura su i mahunarke. Pšenica je dobra predkultura za gotovo sve ratarske kulture.

Obrada tla za sjetvu pšenice je sastavljena od više operacija, koji mogu uključivati i duboko oranje zbog unošenja biljnih ostataka u tlo i očuvanja vlage tla. Dubina i broj oranja ovisi o vrsti tla i predkulturi, no velik broj znanstvenika preporučuje smanjenu obradu tla bez oranja i sve je veći broj znanstvenih radova u kojima se ne preporučuje oranje. Za sjetvu pšenice tlo je potrebno prethodno dobro usitniti za što kvalitetnije obavljanje sjetve i omogućivanja što bržeg nicanja i dobrog sklopa.

Značajnu ulogu u proizvodnji pšenice ima gnojidba jer osigurava ishranu biogenim elementima, kojih u tlu nema dovoljno. Dakle, gnojidba je agrotehnička mjera koja povećava produktivnost tla u poljoprivrednoj proizvodnji. Za pravilnu gnojidbu potrebno je analizati tlo kako bi se znalo kolika je količina raspoloživih hranjiva u tlu. Kada se utvrdi koliko hranjiva ima u tlu, tada se može obaviti gnojidba, te je takva gnojidba najpreciznija. Orijentacijska gnojidba pšenice u Hrvatskoj iznosi 170 do 200 kg N, 120 do 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 120 do 150 kg K<sub>2</sub>O po hektaru. U osnovnoj predstetvenoj gnojidbi pšenice mineralnim gnojivima unosi se sva količina fosfora i kalija u tlo, te jedna trećina dušika. Ostatak dušika dodaje se prilikom prihrane koja se na našim prostorima najčešće obavlja dva puta (Vukadinović i Vukadinović 2011).

Sjetva pšenice obavlja se žitnim sijačicama razmaka redova 12,5 cm na dubini od 3 do 6 cm. Optimalni rok sjetve za ozimu pšenicu u našem glavnom proizvodnom području je od 10. do 25. listopada, ali ovisi o vremenskim uvjetima koji se razlikuju od godine do godine.

Njega usjeva podrazumijeva zaštitu od korova, bolesti i štetnika. Zaštita se može obaviti preventivno ili kod pojave simptoma. U suvremenoj poljoprivrednoj proizvodnji najčešća mjera borbe je kemijska, odnosno uporaba pesticida kao sredstva za suzbijanje štetnih organizama. Za uspješno sprječavanje ili smanjenje šteta od štetnih organizama potrebno je prepoznati i odrediti vrstu štetnih organizama, a zatim na osnovi poznavanja njenih bioloških, ekoloških i drugih svojstava izabrati najprikladnije mjere zaštite bilja.

Žetva se obavlja žitnim kombajnom tek kada vlaga u zrnu pšenice padne ispod 14%, kako bi se mogla pravilno uskladištiti bez troškova sušenja. Vrijeme zriobe pšenice, a samim time i žetve, određuju sortiment, gnojidba, zdravstveno stanje pšenice te vremenske prilike. U istočnom djelu Hrvatske, žetva ozime pšenice najčešće počinje krajem lipnja i traje 7 do 10 dana, no ovisi o godini te se može žeti i sredinom srpnja (Mađarić, 1985.).



### *1.3.1. Morfološka svojstva pšenice*

#### **Korijen**

Korijen pšenice je žiličast kao kod većine biljaka iz porodice trava (Poaceae), a glavna masa korijenovog sustava se nalazi u površinskom sloju tla (oraničnom) do dubine 40 cm. Kod agrotehnike koja povećava dubinu oraničnog sloja dolazi i do razvijanja korijena u dublje slojeve. Manji udio mase korijena može prodrijeti i u dubinu do 200 cm.

#### **Stabljika**

Stabljika kod pšenice se naziva vlat, ima cilindričan oblik i šupljikave je građe. Sastavljena je od 5 do 6 internodija, a sastavljaju ih nodiji. Najduži internodij je vršak i na njemu se razvija klas. Glavna karakteristika stabljike je sposobnost busanja.

#### **List**

List je građen od plojke i rukavca, a između se nalazi jezičak i uška. Sorte pšenice mogu se prepoznati po boji, veličini i obliku jezička i uški. Pšenici su najrazvijeniji srednji i gornji listovi, a plojka je duga i linearna. Kako bi se ostvario najbolji prinos i visoka kvaliteta zrna važno je znati da treba sačuvati od bolesti i štetnika list zastavičar i drugi gornji list.

#### **Klas**

Cvat odnosno skup cvjetova kod pšenice naziva se klas. Klas je dio vršnog internodija i predstavlja njegov produžetak, a sastavljen je od člankovitog klasnog vretena. Klasići su naizmjenični s obje strane i sjedaju na usjeka na klasu. Usjeci daju klasu koljenasti oblik, a razmak između njih može biti veći ili manji. Po razmaku usjeka razlikujemo rastreseni i zbijeni klas.

Klasići su građeni od dvije pljevice, vretena i pljevica, a u njemu može biti 2 do 7 cvijeta. Građa cvijeta se sastoji od tri prašnika, tučka, dvije pljevice i dvije pljevičice, a oplodnja je autogamna. Autogamna oplodnja je zatvorena oplodnja, odnosno događa se prije nego što se cvijet otvori i polen s prašnika istog cvijeta oploduje tučak unutar tog cvijeta.

Plod pšenice je zrno koje se razvija u klasu, te ispada iz pljevice, a većinom je broj zrna u klasu 30 do 40. Zrno je različite krupnoće pa tako razlikujemo sitno, srednje i krupno zrno, a svako po dužini ima brazdicu i na vrhu bradicu. Kod zrna pšenice jasno se može razlikovati leđna, trbušna (na njoj se nalazi brazdica) i bočna strana. Boja zrna ovisi o sorti

te varira od bijele do crvene. Građa zrna nije ništa drugačija od ostalih biljnih vrsta pa se sastoji od endosperma, klice i omotača. Endosperm nosi 86% mase zrna, a apsolutna masa zrna varira od 35 do 45 g, dok hektolitarska masa varira od 60 do 84 kg (Španić, 2016.).

#### 1.4. Ječam

Zbog svoje visoke hranidbene vrijednosti, ječam se uglavnom koristi kao stočna hrana. U hranidbi stoke ječam se koristi kao prekrupa tj. izmrvljeno zrno, pa ga je dobro miješati s ostalim zrnatim kulturama, a količina ječma u smjesi ovisi o vrsti i načinu hranidbe životinja. U industriji se ječam koristi prvenstveno u proizvodnji piva i alkohola jer daje kvalitetan slad koji se rabi u pekarskoj, konditorskoj, tekstilnoj industriji, u proizvodnji kvasca, škroba i dr.

Ječam (*Hordeum vulgare* L.) porijeklom je iz Euroazije i pripada porodici trava (Poaceae). Razlikujemo pivarski ječam, odnosno dvoredni ječam i stočni ječam, odnosno četveroredac i šestoredac. Osim toga, ječam se dijeli na jari i ozimi ječam.

Ječam kao kultura ima skromne zahtjeve prema vlazi i temperaturi u odnosu na pšenicu. Za nesmetan razvoj tijekom vegetacije dovoljno je do 450 mm pravilno raspoređenih oborina. Klijanje se može odvijati i pri temperaturi od 1 do 2 °C, iako je optimalna temperatura za porast 15 °C, ali podnosi i niske temperature do -20 °C nakon što prođe proces kaljenja. Ječam vrlo dobro koristi vodu zimi, rano počinje i ranije završava vegetaciju, pa je zbog toga njegova otpornost na sušu veća. No, u fazi nalijevanja zrna najosjetljiviji je na nedostatak vode. S druge strane, za uzgoj ječma treba izabrati tla na kojima nema zadržavanja suvišnih oborinskih voda i visokih podzemnih voda. Zbog slabije razvijenog korijena od drugih žitarica, ječam ne podnosi tla slabije kvalitete te kisela tla, a optimalan pH za uzgoj ječma iznosi od 6,5 do 7,2.

U uzgoju ječma važno je voditi računa o plodoredu jer uzgoj u monokulturi značajno pridonosi smanjenju prinosa. Najbolje predkulture ječma su djeteline, uljana repica i mahunarke. Osnovnu obradu tla, oranje za ozimi ječam na dubinu od 15 cm potrebno je obaviti 2 do 3 tjedna prije sjetve ječma. Ako se radi o ranijoj predkulturi, obično se obavljaju dva oranja, pliće nakon žetve predkulture (15 cm) i dublje oranje 2 do 3 tjedna prije sjetve na dubinu od 25 cm uz zaoravanje mineralnih gnojiva predviđenih za osnovnu gnojidbu. Dopunskom obradom tla treba dovoljno usitniti tlo kako bi tlo bilo povoljno za klijanje i nicanje ječma.

Gnojidba ječma može se obaviti gnojivima organskog podrijetla kao što su stajska gnojiva, razni komposti, gnojnica i drugim gnojivima organskog podrijetla. Prvu prihranu ječma najbolje je obaviti odmah nakon zime, kad je usjev u početnoj fazi busanja, i to gnojnicom ili gnojovkom, a drugu prihranu obaviti samo ako je nužno. Količina krutoga gnojiva po hektaru treba iznositi 10 do 15 t. Količina gnojnice za jednu prihranu po hektaru treba biti oko 12 t. Gnojnica mora biti obvezno razrijeđena s vodom u omjeru 1 dio gnojnice prema 3 dijela vode. Gnojidbu treba obaviti za oblačnog vremena ili rano ujutro te noću kako ne bi došlo do ishlapljivanja hranjiva. Za prinos od 5 t/ha potrebno je osigurati 110 do 120 kg dušika, 70 do 80 kg fosfora i 100 do 120 kg kalija.

Pri odabiru sorte ječma moramo znati njegovu namjenu. Ječam može služiti za ishranu stoke, industrijsku preradu i dr., a ako ječam koristimo za proizvodnju piva, tada treba sijati dvoredni ječam koji može biti ozimi ili jari. Za ishranu stoke sije se četveroredac ili šestoredac. Za sjetvu ječam obavezno je koristiti deklarirano sjeme što krupnije frakcije. Ječam se sije žitnom sijačicom na razmak između redova od 12,5 cm s gustoća sklopa od 300 do 500 sjemenki na m<sup>2</sup>, ovisno o roku sjetve. Ječam se sije na dubinu od 3,5 cm. Optimalni rok sjetve za naše podneblje je od 1. do 10. listopada (Jakolić, 1985.).

Žetva ječma se obavlja žitnim kombajnom kada vlaga zrna padne ispod 14 % dok je vlaga zrna najvažnija za pivarski ječam. Vrijeme žetve na našim prostorima je najčešće od 10. do 20. lipnja.

#### *1.4.1. Morfološka svojstva ječma*

Ječam (slika 4) ima žiličast korijen koji ima slabiju usisnu snagu od pšenice. Stabljika je sastavljena od 5 do 7 nodija i internodija i može narasti do 1,5 m. Stabljiku ječma je šupljikava i zbog toga je sklona polijeganju. Ječam kao i pšenica ima sposobnost busanja te iz jedne sjemenke ječma može izbusati do 5 sekundarnih stabljika. List ječma je sličan listu ostalih žitarica i sastavljen je od rukavca i plojke. Klas i klasići su slično građeni kao i kod pšenice, a razlikujemo dvoredni ječam, četveroredni ječam i šestoredni ječam. Plod ječma je zrno, građeno kao i kod ostalih žitarica. Vegetacija ječma traje od 55 do 130 dana.



Slika 4. Ječma na OPG- u Jović (Izvor: T. Jović)

### 1.5. Bolesti

Uzročnici nastanka bolesti na ratarskim kulturama mogu biti biotski i abiotski. Abiotski uzročnici biljnih bolesti na ratarskim kulturama su temperatura (jako visoke ili jako niske temperature), nedostatak svjetla, prevelika vlaga ili nedostatak vlage, višak i nedostatak hranjivih tvari, zagađenost tla i atmosfere, snijeg, tuča i vjetar. Biotski uzročnici biljnih bolesti na ratarskim kulturama su gljive, bakterije i virusi. Proučavanjem uzročnika biljnih bolesti bavi se fitopatologija koja ima zadaću istražiti kako određena biljka stvara otpornost na bolesti, ali isto tako i istražiti biologiju i mehanizme parazita na biljkama (Ćosić i sur. 2008.).

Također, uzročnik bolesti može biti i nepravilan plodoredi nepravilna obrada tla. Ukoliko se ne poštuje plodored može doći do visokog iznošenja hraniva, zakorovljenosti i pojave štetnika i bolesti. Za svaku kulturu je propisana preporučena obrada tla, odnosno dubina na kojoj se tlo ore, mjere kultivacije koje se primjenjuju itd. Suša je jedan od uzročnika bolesti kod biljaka jer se u vrijeme suše biljka slabije razvija, a uzročnici bolesti lakše napadaju biljku. Također, nedostatak niskih temperatura u fazi jarovizacije pšenice mogu uzrokovati bolest. Neke spore se mogu lako zadržati u tlu i napasti biljku. Blage i vlažne zime pogoduju razvoju bolesti na pšenici kao što je *Septoria tritici*.

### 1.5.1. Bolesti pšenice

Najčešće bolesti pšenice su:

1. Bolesti koje napadaju klasove i zrna: *Ustilago tritici*, *Tilletia tritici*, *Microdochium nivale*, *Ophiobolus graminis*
2. Bolesti koje napadaju mlade biljke: *Septorium nodorum*, *Microdochium nivale*
3. Bolesti korijena i busanja: *Cercospora herpotrichoides*, *Pythium sp.*, *Fusarium roseum*, *Rhizoctonia solani*, *Ophiobolus graminis*
4. Bolesti lista, rukavca lista i stabljike: *Septoria nodorum*, *Septoria tritici*, *Puccinia graminis*, *Puccinia triticina*, *Ophiobolus graminis*, *Heminthosporum gramineum*

U nastavku rada opisane su neke od najznačajnijih bolesti pšenice koje su uočene u proizvodnji na vlastitom OPG – u posljednjih nekoliko godina. U 2018. godini na usjevu pšenice uočena je smeđa hrđa pšenice i pepelnica. Prve simptome pepelnice na usjevu pšenice je prilično teško uočiti zbog toga što se oni nalaze na vlasi i na mjestu gdje je bujan usjev. Za suzbijanje pepelnice potrebno je dobro izbalansirati gnojidbu i koristiti fungicide. Smeđa hrđa pšenice se najčešće pojavljuje na zelenom listu jer samo na njemu može opstati.

***Septoria tritici* – smeđa pjegavost lista.** To je sve značajnija bolest na pšenici (slika 5). Ova bolest može umanjiti prinos pšenice čak i do 40%. Napad se može uočiti na rukavcu i plojki lista, u nekim slučajevima napada i stabljiku, klas i perikarp zrna. Obilne kiše i hladno vrijeme pogoduju razvoju ove bolesti. Od infekcije do prvih simptoma može proći od 14 do 28 dana. Bolest se može uočiti u jesen u fazi 2 do 3 lista. Najjače se razvija u proljeće u fazi busanja, a pjege se mogu uočiti na donjim listovima. Najuspješnije suzbijanje ove bolesti je u fazi vlatanja.



Slika 5. Smeđa pjegavost lista pšenice  
(Izvor: <https://cropscience.bayer.co.uk>)

***Ophiobolus graminis* - pepelnica.** Pepelnica je najraširenija i najčešća bolest pšenice (slika 6). Pepelnica ima negativan utjecaj na normalnu funkciju lista i stabljike. Pepelnica može smanjiti prinos pšenice od 5 do 10 %, dok su gubici kod ječma značajno veći. Hladno vrijeme i prevelika gnojidba pogoduju razvoju ove bolesti. Ova bolest uzrokuje manja ulaganja škroba u zrno stoga nastaje zrno slabije kvalitete.



Slika 6. Pepelnica na listu pšenice

(izvor: <https://www.diark.org>)

***Puccinia recondita* i *Puccinia striiformis* – žuta hrđa ismeđa hrđa.** Žuta hrđa (slika 7) i smeđa hrđa pšenice su bolesti koje se gotovo uvijek javljaju na usjevu pšenice. Najčešće napadaju list dok je još uvijek zelen, a mogu napasti klas i zrno u formiranju. Blaga jesen i zima pogoduju razvoju smeđe hrđe. U idealnim uvjetima razvoj bolesti može trajati 3 dana a zaraza se prenosi vjetrom.



Slika 7. Žuta hrđa na listu pšenice  
(Izvor: <https://www.syngenta.hr>)

#### 1.5.2. Bolesti ječma

***Helminthosporium gramineum* – prugavost lista ječma.** Ova bolest (slika 8) se pojavljuje na listu i može dovesti do smanjenja prinosa i do 25 %. U početku dolazi do pojave dugih svjetlijih, a kasnije tamnih crta na listu. Biljke zaražene ovom bolesti mogu potpuno propasti. Biljke koje klasaju, a zaražene su s ovom bolesti imaju mali klas sa sitnim zrnom. Zaraza se širi na način da u cvatnji ili nakon nje konidije padnu između pljevica i sjemenog zametka, kličaju a micelij ostaje na sjemenu i zadržava se u latentnom stanju. Posijane biljke iz takvog sjemena zaražene su od početka, pa je tretiranje sjemena potrebno za suzbijanje ove bolesti.



Slika 8. Prugavost lista ječma

(Izvor: <https://ratarstvo.net>)

***Rhynchosporium secalis* – siva pjegavost.** Simptomi ove bolesti (slika 9) mogu se uočiti na listu, rukavcu, a rijetko na pljevicama i osju ječma. Zaraženi listovi se suše i propadaju, a klasovi su slabije razvijeni s manje zrna ili sitnijim zrnom. Kod jačeg napada, prinos ječma može biti smanjen i do 50%. Razvoju bolesti pogoduju blage i tople zime i velika relativna vlaga zraka od 95%. Zaraza započinje s biljnih ostataka i biljaka domaćina. Mjere suzbijanja ove bolesti su pravilan plodored, zaoravanje biljnih ostataka i primjena kemijskih sredstava.



Slika 9. Siva pjegavost ječma

(Izvor: <https://www.invasive.org>)



### 1.5.3. Bolesti kukuruza

Postoji veći broj bolesti koje napadaju kukuruz u različitim fazama razvoja, kako u najranijim (nicanje), tako i u najkasnijim fazama (fiziološka zrelost) koje mogu dovesti do smanjenja prinosa ili potpunog uništenja biljke. U uvjetima hladnog vremena i velike vlažnosti usjev kukuruza je izložen velikom broju patogena.

***Ustilago maydis* – mjehurasta snijet kukuruza.** Mjehurasta snijet kukuruza je jedna od najraširenijih bolesti kukuruza na ovim područjima. Kod zaraženih biljaka javljaju se na dijelovima stabljike i listova nepravilne izrasline (tumori). Ova bolest je među prvim bolestima koja se može opaziti na kukuruzu kada je kukuruz visine od 30 do 50 cm i to na mjestima gdje se nalazi mlado meristemsko (embrionalno tkivo). Razvoju ove bolesti pogoduju suša i visoka temperatura, a uzroci ove bolesti mogu doprinijeti mehanička oštećenja kukuruza nastala pri kultiviranju ili zaštiti. Mjere zaštite protiv ove bolesti su širok plodored, izbalansirana gnojidba NPK hranivima, odstranjivanje zaraženih biljaka s parcele te smanjivanje mehaničkih oštećenja biljaka na minimum.

***Fusarium graminearum* i *Fusarium moniliforme* – trulež korijena, stabljike i klipa.** S ekonomskog pogleda ovo je najštetnija bolest kukuruza jer značajno smanjuje prinos i kvalitetu zrna. Velike štete nastaju kod čuvanja i skladištenja kukuruza, naročito u koševima. Do oboljenja dolazi u raznim vremenskim uvjetima. Gljiva izaziva trulež stabljike i kolonizira bilo koji dio biljke. Prezimljuje u ostacima kukuruza ili drugih biljaka. Fuzariozne spore se šire vjetrom i kišom na svilu klipova kukuruza. Infekcija se vrši kroz rane od insekata ili bilo kojim drugim ozljedama na zrnju kukuruza. Fuzariozne vrste obično oštećuju biljke u polju, ali mogu biti i štetnije u skladištu ukoliko je vlaga zrna kukuruza preko 18%. Simptomi ove bolesti su bijela i ružičasto obojana plijesan, a većinom počinje od vrha klipa. Mjere zaštite su sjetva otpornijih hibrida, poboljšanje žetve i skladištenja, pravilan plodored, duboko zaoravanje biljnih ostataka.

## **2. MATERIJAL I METODE**

Svi podaci o načinu suzbijanja i njezi pšenice, ječma i kukuruza prikupljeni su s OPG-a Jović. OPG Jović se nalazi u selu Kopanice. Kulture koje se uzgajaju na poljima OPG-a su pšenica, ječam, kukuruz, soja i uljana repica. Zaštita se izvodila prskalicom marke Fischer s radnim zahvatom od 12 metara. U ovom radu promatrane kulture su:

1. Pšenica
2. Ječam
3. Kukuruz

### **2.1. Zaštita pšenice**

Sjetva pšenice se izvodila od 12. do 18. listopada, a obavljena je na dubinu od 4 cm na razmak između redova od 12,5 cm, s količinom sjemena od cca. 300 kg/ha, ovisno o sorti. Sorte pšenice koje su bile zastupljene su Apache, Kraljica i Srpanjka. U predsjetvenoj gnojidbi dodano je 300 kg/ha NPK (15:15:15). Prije sjetve obavljena je predsjetvena gnojidba. Prva prihrana obavljena je 24. veljače s 200 kg/ha UREE, a druga 28. ožujka sa 150 kg/ha KAN-a.

Suzbijanje korova u pšenici obavljalo se selektivnim herbicidima Sekator OD i Hussar OD. Sekator OD je korišten u dozi od 150 ml/ha. Hussar OD je korišten u dozi od 0,1 l/ha. Sekator OD i Hussar OD su sredstva proizvođača Bayer. Mi ih na našim poljima koristimo već duži niz godina jer su se pokazali kao dobra sredstva za suzbijanje širokolisnih i uskolisnih korova u usjevu pšenice i ječma.

Suzbijanje bolesti u pšenici je vršeno preventivno. Za suzbijanje bolesti u pšenici korišten je fungicid Amistar Xtra 280 SC (slika 10) koji sadrži aktivne tvari Ciprokonazol (8,00%) i Azoksistrobin (20,00%).

Prvo tretiranje je obavljeno 10. travnja 2018. godine kada je pšenica imala veći porast. Iako nisu uočene biljne bolesti, zaštita je obavljena zbog rizika pojave bolesti jer su vremenski uvjeti bili vlažni i hladni. Drugo tretiranje je obavljeno 07. svibnja 2018. godine.



Slika 10. Fungicid Amistar Xtra 280 SC  
(Izvor: <https://www.nexles.com>)

## 2.2. Zaštita ječma

Sjetva ječma obavljena je 09. listopada 2017. godine na dubini od 4 cm i s razmakom od 12,5 cm između redova te količinom sjemena od 220 do 240 kg/ha. Na parcele OPG-a zasijano je certificirano sjeme ječma Osječkog poljoprivrednog instituta, sorte Barun. Predsjestvena gnojidba obavljena je prije sjetve dana 07. listopada 2017. te je u tlo dodano 250 kg/ha NPK gnojiva u formulaciji 15:15:15. Prva i jedina prihrana je obavljena krajem veljače 2018. godine s ukupnom količinom gnojiva od 180 kg/ha KANa.

Suzbijanje korova u ječmu vršeno je selektivnim herbicidima, kao i u pšenici, Sekator OD i Hussar OD. Zaštita ječma od bolesti je obavljena preventivno, u usjevu u njegovoj vegetaciji nije zamijećena niti jedna bolest. Fungicid koji smo koristili u preventivnoj zaštiti ječma od bolesti je Amistar Xtra 280 SC.

## 2.3. Zaštita kukuruza

Sjetva kukuruza obavljena je od 23. do 29. travnja 2018. godine. Kukuruz je zasijan na razmak između redova od 70 cm i razmak unutar reda od 22,5 cm. Na nekim parcelama je obavljena gnojidba stajskim gnojivom.

Suzbijanje korova u usjevu kukuruza obavljeno je nakon sjetve. Korišten je selektivni herbicid Laudis u fazi 4 lista u količini 2,25 l/ha.

Zaštita od bolesti i štetnika nije vršena zato što nije bio zapažen razvoj bolesti na kukuruзу. Dio kukuruza koji je ovršen u zrnju bio je uskladišten na tavanima u vlasništvu OPG-a, a ostatak je bio pobran u klipju i uskladišten u koševima.

### 3. REZULTATI I RASPRAVA

Sjetva kukuruza, pšenice i ječma obavljena je u optimalnim rokovima i otpornost biljaka na bolesti nije bila umanjena. Obrada tla i svi ostali agrotehnički zahvati, osim žetve, obavljani su sa strojevima u vlastitom posjedu OPG-a. Iako na nekim parcelama nije bilo moguće voditi pravilnu plodosmjenu, nije uočena značajna pojava bolesti. Upravo iz tog razloga, nepravilne plodosmjene na nekim parcelama, vršena je preventivna zaštita pšenice i ječma fungicidom Amistar Xtra 280 SC. Također, sjetvom certificiranog sjemena i pravilnom obradom tla smanjena je mogućnost pojave bolesti. Zahvaljujući stručnosti i posvećenosti vlasnika OPG- a svom poslu, izvršen je pravilan odabir sorata i zaštitnih sredstava.

Pravilna gnojidba je važna kako bismo održali biljke zdrave i otporne na biljne bolesti. Gnojidba je obavljena čim je bilo moguće ući u parcele.

OPG Jović je 2018. godine raspolagao sa 25 ha zemlje. Većina te zemlje (11 ha) bila je zasijana pšenicom, a 9 ha je bilo zasijano kukuruzom. Budući da je zaštitu potrebno provesti u što kraćem roku, dobrom organizacijom na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu „Jović“ zaštita pšenice (slika 11) je obavljena u jednom danu za vrijeme prvog i drugog tretiranja. U oba postupka tretiranja sudjelovale su dvije osobe, jedna osoba je upravljala s traktorom koji je na sebi imao zakačenu prskalicu, a druga osoba je vozila traktor s cisternom punom vode radi punjenja prskalice. Pri rukovanju fungicidima i herbicidima korištena je zaštitna oprema, maska i rukavice.

Zaštita usjeva na OPG-u Jović obavljena je s Traktorom Renault Cergos 330 i prskalicom Fischer kapaciteta 600 litara i radnim zahvatom od 12 metara.

Obilaskom parcela na gospodarstvu utvrđeno je da se na nekim parcelama pojavila bolest i to na pšenici, te se radilo o pepelnici. Na ječmu i kukuruzu nisu primjećene bolesti.

Pepelnica je uočena na pšenici na nekim parcelama, naročito na poljima s lošijom teksturom tla i težoj zemlji. Parcele na kojima se pojavila ova bolest, nije obavljena pravilna plodosmjena zbog toga što to nije bilo moguće.

Prvo tretiranje obavljeno je 10. travnja 2018. godine po optimalnim uvjetima za prskanje. Fungicid koji smo koristili za tretiranje usjeva je Amistar Xtra 280 SC koji sadrži aktivne tvari ciprokonazol (8,00%) i azoksistrobin (20,00%). Doza pripravka koja je spravljana za

tretiranje je 0,6 l/ha preparata Amistar Xtra 280 SC uz utrošak vode od 350 litara po hektaru.

Nakon prvog tretiranja nisu uočene nove pojave biljnih bolesti na parcelama pšenice i ječma. Nakon toga, obavljeno je i drugo tretiranje, koje je bilo preventivno. Drugo tretiranje obavljeno je 07. svibnja 2018. godine, neposredno prije cvatnje. Pripravak koji se koristio za suzbijanje, a u ovom slučaju za prevenciju je Amistar Xtra 280 SC.

Neposredno prije žetve, zamijećena je pojava bolesti, palež klasa pšenice i to na samom rubu parcele, jer moguće je da se tretiranje preskočilo prilikom kruženja ili započinjanja tretiranja parcele. Štete koje su nastale od ovakvog napada nisu imale nikakav utjecaj na prinos i daljnje širenje tih bolesti je spriječeno odmah nakon žetve zaoravanjem žetvenih ostataka.



Slika 11. Zaštita pšenice od korova  
(Izvor: <https://www.syngenta.hr>)

Iako su gnojidba i zaštita ječma i pšenice provedeni u skladu sa svim pravilima, prinosi su na OPG-u Jović bili dosta manji u odnosu na 2017. godinu kada je prosječan prinos pšenice bio od 6,3 t/ha i prinos ječma od 5,9 t/ha. Temperaturni ekstremi krajem travnja i velike količine kiše u vrijeme žetve, umanjile su prinos za 1,5 t/ha i značajno umanjile samu kvalitetu zrna. Ostvareni prinos kukuruza na parcelama OPG-a Jović varirao je od 9 do 11 t/ha.

#### **4. ZAKLJUČAK**

Na OPG-u Jović 2017/2018 godine bilo je zasijano ukupno 25 ha površina, od toga 11 ha pšenice, 9 ha kukuruza, 2 ha ječma i 3 ha soje. Zaštita bilja ima veliku ulogu u poljoprivrednoj proizvodnji, jer bolest biljaka može značajno umanjiti prinos, stoga je potrebno imati dobro stručno znanje. U ovako intenzivnoj proizvodnji kakva je na OPG-u Jović, potrebno je pravovremeno prepoznati što nedostaje biljci i što negativno utječe na njen normalan rast i razvoj.

Za pravilnu zaštitu bilja od bolesti potrebno je pravilno provođenje agrotehničkih mjera, pravilna obrada tla, pravilna gnojidba i primjena adekvatnih kemijskih sredstava. U ovom slučaju, vlasnik OPG-a je vodio računa o plodoredu i vršena je pravilna plodosmjena gdje god je to bilo moguće. Za zaštitu bilja, kako u suzbijanju korova, tako i u suzbijanju bolesti, korištena su sredstva renomiranih svjetskih firmi, iako za tako male OPG-ove nije lako pratiti taj standard zbog velikih cijena, njihova učinkovitost je velika.

## 5. POPIS LITERATURE

1. Ćosić, J. Ivezić, M., Štefanić, E., Šamota, D., Kalinović, I., Rozman, V., Ranogajec, Lj. (2008.): Najznačajniji štetnici, bolesti i korovi u ratarskoj proizvodnji, Poljoprivredni fakultet Osijek. 64.
2. Evidencija o provedenoj zaštiti na OPG Jović
3. Jakolić, V. (1985.): Poljoprivredni savjetnik, Nakladni zavod znanje, Zagreb. 795.
4. Jurišić, M. (2009.): AgBase – Priručnik za uzgoj bilja, I. Tehnologija (agrotehnika) važnijih ratarskih kultura, MPŠVG RH - VIP projekt VII-5-16/07, Poljoprivredni fakultet, Osijek.
5. Mađarić, Z. (1985): Suvremena proizvodnja pšenice, Grupa izdavača, Osijek. 100.
6. Pospišl, A. (2010.): Ratarstvo I, Zrinski d.d. Čakovec. 221.
7. Španić, V. (2016.): Pšenica, Poljoprivredni institut u Osijeku, Osijek. 118.
8. Vukadinović, V. i Vukadinović, V. (2011.): Ishrana bilja, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek. 439.

### Internet stranice:

1. <https://www.agroklub.com/> (datum pristupa: 15.5.2019)
2. <http://agroupozorenje.rs/> (datum pristupa: 12.6.2019)
3. <https://www.bayer.com/> (datum pristupa: 13.5.2019)
4. <http://www.bilje.hr/> (datum pristupa: 13.4.2019)
5. [https://www.diark.org/img/species\\_pict/large/Blumeria\\_graminis\\_f\\_sp\\_tritici\\_JIW2/](https://www.diark.org/img/species_pict/large/Blumeria_graminis_f_sp_tritici_JIW2/) (datum pristupa: 14.06.2019)
6. <https://cropscience.bayer.co.uk/threats/diseases/wheat-diseases/septoria-tritici-in-wheat/> (datum pristupa: 15.06.2019)
7. <https://www.invasive.org/browse/detail.cfm?imgnum=1436035>  
(datum pristupa: 11.7.2019)
8. <https://www.nexles.com/eu/syngenta-fungicide-amistar-xtra-1-litre.html>  
(datum pristupa: 13.7.2019)
9. [http://pinova.hr/hr\\_HR/](http://pinova.hr/hr_HR/) (datum pristupa: 12.4.2019)
10. <https://www.poljinos.hr/proizvodi-usluge/psenica-jecam/jecam/barun-i57/>  
(datum pristupa: 12.5.2019)



11. <https://ratarstvo.net/prugavost-jecma-helminthosporium-gramineum/> (datum pristupa: 14.6.2019)
12. <https://www.syngenta.com/> (datum pristupa: 13.6.2019)
13. <https://www.syngenta.hr/news/zitarice/zastita-zitarica-od-korova-u-proljece> (datum pristupa: 15.5.2019)
14. [https://www.syngenta.hr/sites/g/files/zhg401/f/styles/syngenta\\_large/public/hrda\\_na\\_psenici\\_1024x546.jpg?itok=c927iia1](https://www.syngenta.hr/sites/g/files/zhg401/f/styles/syngenta_large/public/hrda_na_psenici_1024x546.jpg?itok=c927iia1) (datum pristupa: 20.06.2019)