

# BOLESTI I ZAŠTITA PŠENICE U 2020. GODINI U VUKOVARSKO-SRIJEMSKOJ ŽUPANIJI

---

**Blažević, Josip**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:670176>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-22**



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**

Josip Blažević

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

**BOLESTI I ZAŠTITA PŠENICE U 2020. GODINI U VUKOVARSKO-  
SRIJEMSKOJ ŽUPANIJI**

**Diplomski rad**

Osijek, 2021.

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

Josip Blažević

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

**BOLESTI I ZAŠTITA PŠENICE U 2020. GODINI U VUKOVARSKO-  
SRIJEMSKOJ ŽUPANIJI**

**Diplomski rad**

Osijek, 2021.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Josip Blažević

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

**BOLESTI I ZAŠTITA PŠENICE U 2020. GODINI U VUKOVARSKO-  
SRIJEMSKOJ ŽUPANIJI**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Jasenka Čosić, mentor
3. izv. prof. dr. sc. Jelena Ilić, član

Osijek, 2021.

# SADRŽAJ

1.		
1.	1. UVOD .....	1
1.1.	Gospodarska važnost .....	1
1.2.	Proizvodnja pšenice u Vukovarsko-srijemskoj županiji.....	3
1.3.	Bolest biljaka .....	5
2.	PREGLED LITERATURE .....	7
2.1.	Morfološka obilježja pšenice .....	7
2.1.1.	Korijen .....	7
2.1.2.	Stabljika .....	8
2.1.3.	List .....	9
2.1.4.	Klas .....	10
2.2.	Najznačajniji uzročnici bolesti pšenice.....	11
2.2.1.	<i>Mycosphaerella graminicola</i> (anamorfni stadij <i>Septoria tritici</i> ) - pjegavost lišća pšenice .....	11
2.2.2.	<i>Phaeosphaeria nodorum</i> (anamorf <i>Septoria nodorum</i> ) - pjegavost lišća i smeđa pjegavost pljeva pšenice .....	13
2.2.3.	<i>Blumeria graminis</i> (anamorf <i>Oidium monilioides</i> ) sin. <i>Erysiphe graminis</i> – pepelnica strnih žita .....	14
2.2.4.	<i>Pyrenophora tritici repentis</i> (anamorf <i>Drechslera tritici-repentis</i> ) – uzročnik žuto-smeđe pjegavosti lista.....	16
2.2.5.	<i>Puccinia recondita</i> – smeđa hrđa .....	18
2.2.6.	<i>Puccinia striiformis</i> – žuta hrđa.....	20
2.2.7.	<i>Tilletia tritici</i> – smrdljiva (obična, tvrda, pokrivena) snijet pšenice .....	22
2.2.8.	<i>Fusarium graminearum</i> – palež klasa pšenice .....	24
3.	MATERIJAL I METODE RADA.....	26
4.	REZULTATI RADA .....	27
4.1.	Pojava bolesti na različitim lokacijama .....	27
4.1.1.	Parcela Županja .....	27
4.1.2.	Parcela Gradište.....	27
4.1.3.	Parcela Cerna.....	28
4.1.4.	Parcela Vinkovci .....	28

4.2. Provedba zaštite bilja na 4 lokacije u Vukovarsko-srijemskoj županiji .....	29
5. RASPRAVA.....	31
6. ZAKLJUČAK.....	32
7. POPIS LITERATURE.....	33
8. SAŽETAK.....	35
9. SUMMARY .....	36
10. POPIS TABLICA.....	37
11. POPIS SLIKA .....	38
12. POPIS GRAFIKONA.....	39
13. TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	
14. BASIC DOCUMENTATION CARD	

## 1. UVOD

### 1.1. Gospodarska važnost

Pšenica je najznačajnija krušarica i stoga je dugo vremena predmetom analize stručnjaka i znanstvenika, kako u svijetu, tako i u Hrvatskoj (Kovačević i Rastija, 2014.).

Pšenica (slika 1) predstavlja najznačajniji ratarski usjev u svijetu, najzastupljenija je kultura i glavna krušarica za dobivanje pekarskih proizvoda.

Osim u mlinarskoj i prerađivačko-prehrambenoj industriji pšenica ima važnu ulogu i u stočarskoj proizvodnji gdje predstavlja jednu od glavnih komponenti u smjesi za ishranu domaćih životinja.

Kod pšenice koristimo i nusproizvode u proizvodnji zrna za ishranu kao što je slama koja služi kao stelja u nastambi domaćih životinja.

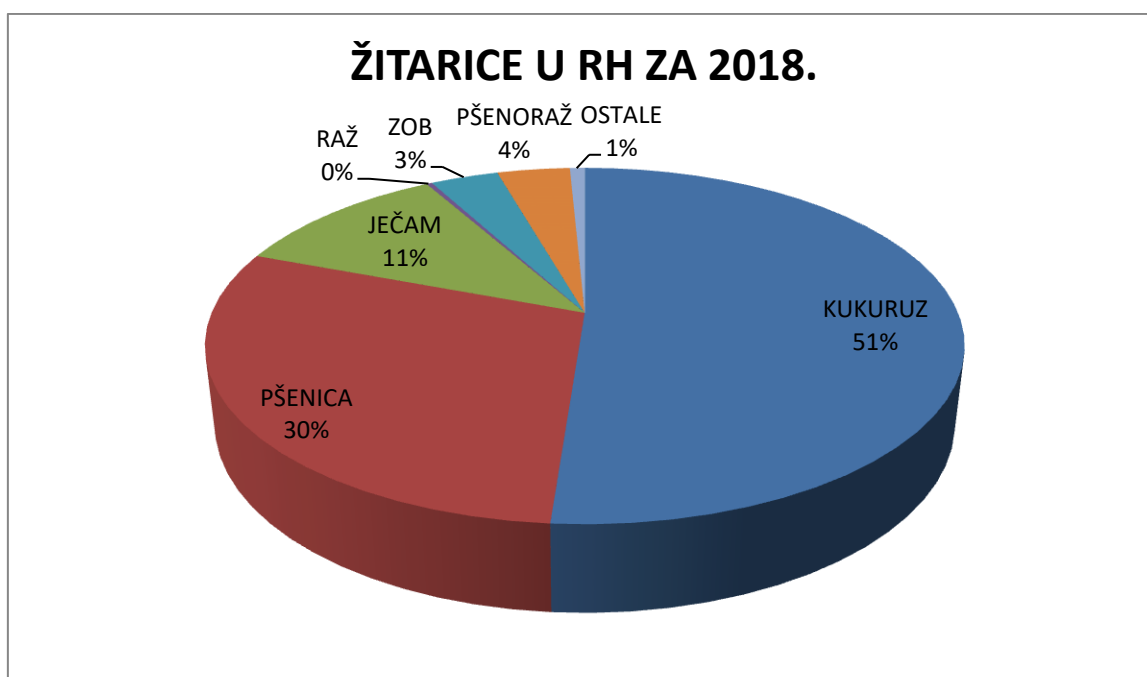


Slika 1. Pšenica u žetvi (Blažević J., 2020.)

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske površine pod pšenicom u 2018. godine iznosile su 135 708 ha s prosječnim prinosom od 5,4 t/ha.

Ukupne površine pod žitaricama u RH iznosile su 459 703 ha. Pšenica zauzima 30% ukupno posijanih površina pod žitaricama (grafikon 1).

Grafikon 1. Proizvodnja žitarica u RH za 2018. godinu





## 1.2. Proizvodnja pšenice u Vukovarsko-srijemskoj županiji

Pšenica je dominantna uzgajana kultura na području Vukovarsko-srijemske županije.

Prema informacijama o ostvarivanju biljne proizvodnje u 2020. godini pšenica je posijana na 29 553 ha u Vukovarsko-srijemskoj županiji.

Pšenica se, odmah iza kukuruza, ubraja u tradiciju ratarske proizvodnje u najistočnijoj hrvatskoj županiji. Veći dio OPG-a na području Slavonije uzgaja pšenicu na velikom dijelu svojih površina, stoga ova kultura ima veliku ulogu u ostvarivanju prihoda. Suvremene tehnologije u oplemenjivanju bilja i sjemenarstvu imaju za rezultat proizvodnju visoko kvalitetnih i prinosnih sorti te stoga proizvođači imaju širok izbor i mogu birati između novih i tradicionalnih sorti pšenice za uzgoj na području Vukovarsko-srijemske županije.

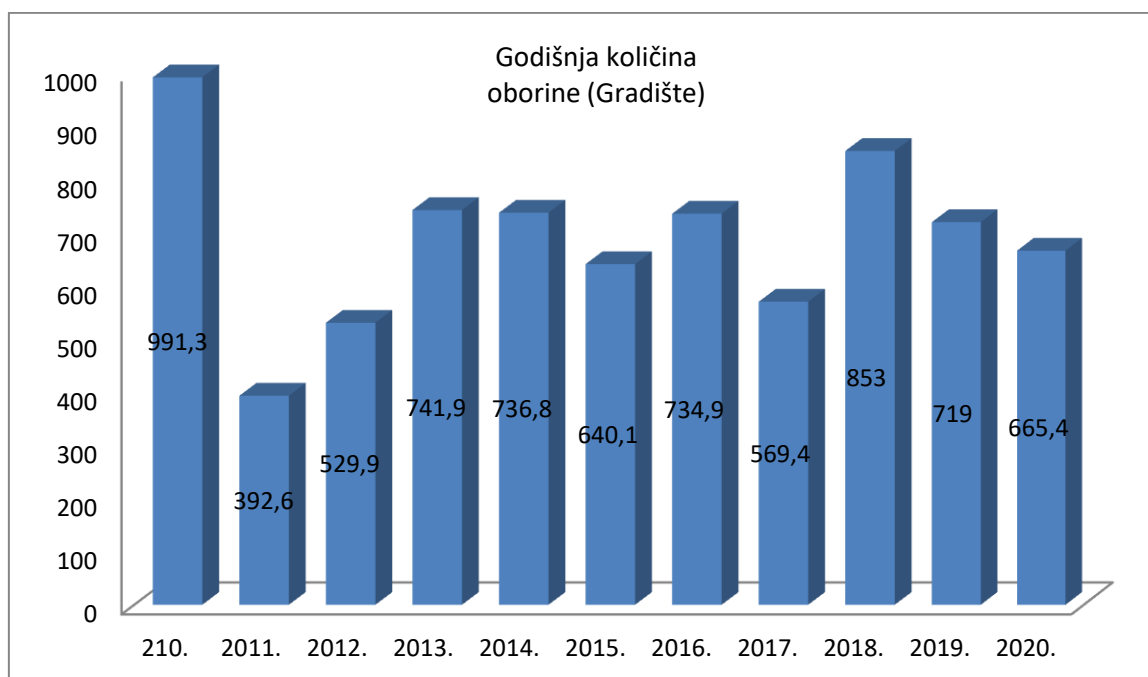
Međutim, genetski potencijal rodnosti teško se ostvaruje u potpunosti zbog velikog broja čimbenika koji svojom prisutnošću djeluju na krajnji rezultat proizvodnje. Neke od čimbenika čovjek može kontrolirati (sorta, agrotehnika, njega usjeva i druge), dok su drugi, kao klima i njeni učinci na biljke, tlo i biljne nametnike, izvan kontrole (Jurković i Vratarić, 1986.).

Područje Vukovarsko-srijemske županije (slika 2) iznimno je povoljno za proizvodnju pšenice. Kada je određeno područje povoljno za uzgoj odabrane kulture, s istim u vezu dolazi i pojava bolesti i štetnika. Za razvoj pšenice, godišnja količina padalina iznosi od 650 do 750 mm oborina. Prosječna godišnja količina oborina za 2020. godinu na području Vukovarsko-srijemske županije u mjestu Gradište, gdje je proveden dio istraživanja iznosi 665,4 l/m<sup>2</sup> (grafikon 2). Mađarić (1985.) navodi da bi srednje dnevne temperature zraka trebale biti oko 11-12 °C ukoliko se sjetva obavi u optimalnom roku. Za ozimi tip pšenice ukupna potrebna suma temperatura kroz vegetaciju varira od 1900 do 2000 °C (Gagro, 1997.).



Slika 2. Položaj Vukovarsko-srijemske županije (izvor: [https://hr.wikipedia.org/wiki/Vukovarsko-srijemska\\_%C5%BEupanija](https://hr.wikipedia.org/wiki/Vukovarsko-srijemska_%C5%BEupanija))

Grafikon 2. Godišnja količina oborine na mjernoj postaji Gradište



### 1.3. Bolest biljaka

Bolesti biljaka pojavile su se istovremeno s biljkama te im čovjek počinje pridavati veću pažnju kada prestaje sakupljati biljke i počinje ih uzgajati.

Postoji više definicija bolesti biljaka, a među njima opće prihvaćene su:

- a) Bolest biljaka je fiziološki poremećaj ili abnormalna građa koja je štetna za biljku ili neki njezin dio ili proizvod, ili koja smanjuje njezinu ekonomsku vrijednost (Stakman i Harrar, 1959.).
- b) Bolest je niz vidljivih i nevidljivih odgovora biljnih stanica na parazite (ili čimbenike okolne sredine) koji izazivaju promjene oblika, funkcije ili integriteta biljke, a to dovodi do slabljenja biljke, njenog uginuća ili propadanja bilo kojeg njenog dijela (Agrios, 1997.).

Nakon vremena inkubacije (vremenski period od zaraze biljke patogenom do pojave simptoma) dolazi do pojave simptoma koji ovise o vrsti i mjestu napada patogena. Postoje i tzv. latentne zaraze gdje je patogen prisutan u biljci, ali nema pojave simptoma.

U fitopatologiji postoje dvije velike skupine uzročnika biljnih bolesti (tablica 1.).

Tablica 1. Uzročnici biljnih bolesti

Ne parazitski uzročnici biljnih bolesti	Parazitski uzročnici biljnih bolesti
Temperaturni ekstremi	Gljive
Vlaga	Bakterije
Mineralne tvari	Virusi
Vremenske prilike (tuča, snijeg, led)	Viroidi
Plinovi u atmosferi	Parazitne cvjetnjače
Nedostatak svjetla	
Fitotoksičnost	

#### 1.4. Cilj istraživanja

Cilj ovoga istraživanja je utvrditi pojavu bolesti pšenice i mjere zaštite na četiri lokacije u Vukovarsko-srijemskoj županiji, odrediti mjere zaštite fungicidima, pratiti intenzitet pojave bolesti te odrediti razlike u prinosu.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Morfološka obilježja pšenice

#### 2.1.1. Korijen

Sve žitarice, uključujući i pšenicu, karakterizira žiličasti korijenov sustav (slika 3). Najveća masa korijenovog sustava nalazi se na dubini oraničnoga sloja koja iznosi 25 do 30 cm, a tek manji dio korijenove mase može probiti u dubinu do 2 metra. Korijenov sustav čine primarni i sekundarni korijen. Primarni korijen počinje se razvijati u fazi klijanja iz klicinog korjenčića (radikule) i formira 3 do 5 korjenčića. Funkcija primarnog korijena opada pojavom sekundarnog korijena koji se formira u busanju.

Volumen korijena ovisi o tipu tla, načinu obrade tla, dostupnosti hraniva u tlu, vremenskim uvjetima te sortimentu.

Ulogu upijanja vode i hraniva korijenov sustav obavlja isključivo putem svog aktivnog dijela - korijenovih dlačica. Stoga je potrebno osigurati što veću aktivnu površinu korijena na što se, između ostalog, može utjecati pravilnom gnojidbom fosforom (Kovačević i Rastija, 2014.).



Slika 3. Korijen pšenice (Blažević J., 2020.)

### 2.1.2. Stabljika

Stabljika pšenice naziva se vlat, a sastoji se od 5 do 7 nodija (koljenaca) i internodija (međukoljenaca), člankovite je građe i kod većine sorti je šuplja (slika 4). Nove tehnologije u sjemenarstvu temelje se na stvaranju sorti polupatuljastoga rasta visine do 1 metra što doprinosi većoj otpornosti na polijeganje. U busanju dolazi do stvaranja sekundarnih izboja te izboja višeg reda. Broj vlati je sortno svojstvo, a pšenica slabije busa (osobito visokoprinosne sorte) od ostalih strnih žita. U stadiju busanja razlikujemo opće busanje koje određuje sveukupne vlati formirane iz čvora busanja i produktivno busanje koje će uroditi klasom.



Slika 4. Stabljika pšenice (Blažević J., 2020.)

### 2.1.3. List

List se formira iz nodija stabljike te su spiralno raspoređeni po listu (slika 5). Više od polovine (50-60 %) mase suhe tvari zrna stvara vršni list, drugi gornji list stvara 20-30 % suhe tvari zrna, a klas u stvaranju suhe tvari sudjeluje s 15-20 %. List pšenice se sastoji od rukavca, plojke i jezička te uški koje su male i obrasle dlačicama. Plojka je najvažniji dio lista budući da se u njoj asimilacijom proizvodi organska tvar iako tu sposobnost imaju svi zeleni organi biljke, uključujući i klas (Kovačević i Rastija 2014.).



Slika 5. List pšenice (Blažević J., 2020.)

#### 2.1.4. Klas

Cvjetovi pšenice sakupljeni su u složenu cvat koja se naziva klas (slika 6). Klas se sastoji od klasnog vretena na kojem su raspoređeni klasići koji mogu biti jednocvjetni ili s više cvjetova. Iz vršnog internodija stabljike izlazi klasno vreteno člankovite građe. Članci mogu biti postavljeni ravno (jedan iznad drugog) ili naizmjenično ("cik-cak"), goli ili obrasli dlačicama (raž) (Kovačević, Rastija 2014.). Klasići se nalaze na nodijama klasnog vretena poredani naizmjenično s obje strane.



Slika 6. Klas pšenice (Blažević J.,2020.)



## 2.2. Najznačajniji uzročnici bolesti pšenice

### 2.2.1. *Mycosphaerella graminicola* (anamorfni stadij *Septoria tritici*) - pjegavost lišća pšenice

*Mycosphaerella graminicola* (anamorf *Septoria tritici*) kao uzročnik pjegavosti lišća pšenice jedan je od najznačajnijih uzročnika bolesti lista pšenice. *M. graminicola* je utvrđena u oko 50 zemalja širom svijeta (Wiese, 1991.). Osim pšenice napada i druge vrste iz porodice *Poaceae* (*Agropyron*, *Hordeum*, *Poa*, *Alopecurus* i dr.).

Simptomi se mogu uočiti već u jesen na mladim biljkama u obliku svijetlo zelenih, klorotičnih, nepravilnih pjega koje se pretežito pojavljuju pri vrhu i rubovima lišća. Jesenske zaraze potječu od askospora koje zračna strujanja raznose na relativno velike udaljenosti (Shaw i Royle, 1993.) Veliki dio poljoprivrednih proizvođača ne obilazi svoje usjeve u jesen s ciljem suzbijanja biljnih bolesti te prve simptome bolesti najčešće ne uoče na vrijeme. U proljeće piknospore klijaju pri niskim temperatura (optimum 20 do 25°C) i obavljaju zarazu na prizemnim listovima (slika 7).



Slika 7. *Mycosphaerella graminicola* – pjegavost lista pšenice (Blažević J., 2020.)

Bolest najviše zahvaća plojke, međutim gljiva parazitira i lisne rukavce te vlat. Nakon zime bolest se brže razvija te ima ascendentan smjer, što znači da se širi od donjeg lišća prema vrhu biljke. U godinama s višim prosječnim temperaturama u zimskom periodu i snježnim pokrivačem, količina inokuluma se povećava i parazit prezimljuje na mladim biljčicama u obliku micelija kao teleomorfni stadij (pseudotecij nastaje kopulacijom anteridija i askogena) te u obliku anamorfnog stadija na ostacima zaraženih biljaka (piknidi s piknosporama). Anamorfnu stadij (*Septoria tritici*) je dominantan, a zarazu obavljaju piknospore. Pjegavost lišća širi se po plojci u obliku ovalnih nekrotičnih površina s tamnijom sredinom i crnim točkicama koje predstavljaju plodonosna tijela (pikidi), nakon čega se lišće osuši. Piknidi djelomice nastaju u redovima paralelno s lisnim žilama (Hoffmann i Schmutterer, 1999.). Bannon i Cooke (1998.) u svojim istraživanjima otkrivaju da je sposobnost sporulacije jednaka ili nešto slabija na novoformiranom lišću za razliku od starije te da je infekcija zastavice u direktnoj vezi s kišovitim vremenom u fazi vlatanja.

### 2.2.2. *Phaeosphaeria nodorum* (anamorf *Septoria nodorum*) - pjegavost lišća i smeđa pjegavost pljeva pšenice

*P. nodorum* kao uzročnik pjegavosti lišća i smeđe pjegavosti pljeva pšenice vrlo je slična gljivi *M. graminicola*. Zarazu obavljaju askospore iz pseudotecija, piknospore ili micelij. U jesen se uočavaju prvi simptomi na mladim biljčicama pšenice u vidu sitnih smeđih točkica s tamnijim rubom. U nastavku vegetacije pjege se formiraju na plojci i rukavcu lista. Na plojci uočavamo žute nekrotične pjege nepravilnog oblika počevši od vrha plojke prema srednjem dijelu (slika 8). Za vrijeme povoljnih vremenskih uvjeta, a to su temperature 20 do 25°C i vlažnost od 69 %, *P. nodorum* sporulira za nekoliko dana te se uz pomoć vjetra i kišnih kapi piknospore šire najčešće na zastavicu. Lišće nekrotizira i vrlo često izostaje stadij piknida na lišću. Ono u čemu se navedeni uzročnici razlikuju je što *P. nodorum* prelazi na klas, točnije na obuvenac i klasno vreteno. Za vrijeme nalijevanja zrna pojavljuju se smeđe pjege sa ljubičastom nijansom na gornjem djelu obuvenca. Pred kraj svibnja i lipnja pjege postaju tamnije sa piknidima u sredini. Zaraza sjemena (glavni izvor zaraze) može biti znatna, ali gljiva sporo raste pa ju pri rutinskim analizama prerastu druge gljive. Kod jačih zaraza prinos se smanjuje i do 70%.



Slika 8. *Septoria nodorum* - Pjegavost lišća i smeđa pjegavost pljeva pšenice (izvor: <https://www.apsnet.org/edcenter/disandpath/fungalasco/pdlessons/Pages/SeptoriaNodorum.aspx>)

### 2.2.3. *Blumeria graminis* (anamorf *Oidium monilioides*) sin. *Erysiphe graminis* – pepelnica strnih žita

Pepelnica žita poznata je više od stotinu godina, osobito u semihumidnim i humidnim područjima (Jurković i sur., 2016.). Vukovarsko-srijemska županija svojim položajem pripada u povoljno područje za uzgoj pšenice te razvoj pepelnice općenito kod svih biljaka. U najvećem djelu nizinskog kontinentalnog dijela Hrvatske prevladava humidna klima, a samo u istočnoj Slavoniji subhumidna klima (Zaninović i sur., 2008.).

Pepelnica se javlja svake godine, njezin intezitet ovisi o klimatskim prilikama, osjetljivosti sorte, patogenosti uzročnika, agrotehnici te primjeni fungicida. Optimalne temperature za klijanje oidija su 15 do 20 °C. Treba napomenuti da su oidije specifične građe i da sadrže 75% vode koja im je neophodna za klijanje. U proljeće na vlatima i stabljici uočavamo pepeljaste prevlake, bjeličasto-sive boje koje su karakteristika svih pepelnica (slika 9).



Slika 9. *Blumeria graminis*- pepelnica strnih žita (Blažević J., 2020.)

Rane zaraze mogu napraviti značaju štetu na korijenju pšenice, svaki busen pšenice koji je zaražen pepelnicom slabije vlata te donosi manji klas, sa lošijom kvalitetom zrna. Jake kiše mogu sprati s listova nakupine konidija i micelij te se na listu mogu uočiti klorotične ili nekrotične pjege (Radan i sur., 2014.).

Kasnije u vegetaciji prevlake na pšenici dobivaju smeđu nijansu, također ispod pepljastih prevlaka dolazi do deformacije tkiva i nekroze staničja. Na nakupinama micelija krajem vegetacije formiraju se kleistotecij koji u sebi sadrže 20 do 30 askusa s 8, ponegdje i 4 askospore u askusu.

*B. graminis* je obligatni ektoparazit, ishranu vrši uz pomoć haustorija.

#### 2.2.4. *Pyrenophora tritici repentis* (anamorf *Drechslera tritici-repentis*) – uzročnik žuto-smeđe pjegavosti lista

Uzročnik žuto-smeđe pjegavosti lista javlja se na pšenici, ječmu, raži te na mnogim korovima iz porodice *Poaceae*.

Simptomi žuto-smeđe pjegavosti lišća pšenice mogu se manifestirati kao nekroza i kloroza i različiti su kod osjetljivih i otpornih sorata (McMullen 2010.). Autor navodi da su pjege kod osjetljivih sorata ovalne, žuto-smeđe, nekrotične s tamno smeđim središnjim dijelom i okružene žutom zonom tkiva (slika 10).



Slika 10. *Pyrenophora-tritici repentis*- žuto smeđa pjegavost lista (izvor: <https://www.cropscience.bayer.hr/Press-Releases/2016/Prosaro-Sphere-sirenej-bolesti-psenica-jecam>)

U praksi može doći do zamjene gljive *P. tritici repentis* gljivom *S. nodorum*. Makroskopska razlika između ove dvije gljive je u tome što se kod *S. nodorum* u klasanju na pljevicama razvijaju piknidi.

Žuto-smeđa pjegavost lišća ima različit intezitet simptoma, ovisno o osjetljivosti sorte. Tolerantnije sorte imaju manje ovalne pjege s manjom klorotičnom zonom oko pjege, dok osjetljivije sorte imaju pjege koje se spajaju u veće lezije počevši od vrha lista te nerijetko izazivaju sušenje cijelog lista.

Pri jačim zarazama *P. tritici repentis* obavlja zarazu klasova i zrna. Na pljevicama uočavamo male tamne pjege sa zarazom zrna gdje pšeno dobiva ružičastu boju.

Glavni izvor zaraze su djelomično zaorani ili na površini tla zaostali ostaci pšenice, prije svega zaražene vlasi, na kojima gljiva živi saprofitski - gljiva formira pseudotecije s askusima i askosporama koje se oslobađaju u proljeće nakon kiše te obavljaju primarne infekcije.

Većina istraživanja potvrđuju da je no till način obrade pogodovao povećanju količine inokuluma u tlu. Askospore vjetar raznosi na vrlo male udaljenosti od svega nekoliko centimetara za razliku od konidija koje vjetar može raznijeti i do 10 km (Wegulo, 2011.)

Optimalne temperature za zarazu i razvoj gljive su 10 do 25°C uz relativno visoku vlagu zraka.



### 2.2.5. *Puccinia recondita* – smeđa hrđa

Smeđa hrđa naziva se još i lisna hrđa pšenice, javlja se svake godine, ali u različitom intezitetu. Gljiva voli toplije vrijeme s pravilnim rasporedom oborina.

*Puccinia recondita* napada prvenstveno list, rjeđe rukavac lista, rijetko stabljiku i to ispod klasa, a iznimno rijetko osje i pljeve (Jurković i sur., 2016.) (slika 11).



Slika 11. *Puccinia recondita* – smeđa hrđa (Blažević J., 2020.)

Rane zaraze mogu se uočiti već u proljeće na malim listovima pšenice u obliku nekoliko smeđih točkica razbacanih po listu. Jesenske zaraze djeluju na rast korijena, smanjuju busanje i napadnute biljke teže podnose niske temperature. Jesenski simptomi zaraze u proljeće se primjećuju u donjem dijelu same biljke.

U proljeće se pojavljuju uredospore pri vrhu plojke mladih listova. Uredosorusi su razbacani po listu i smeđe su boje. Uredospore su okruglog do eliptičnog oblika narančaste boje koji nastaju u uredosorusima hrđaste boje. U jednom uredosorusu može se dnevno formirati do 3000 uredospora (Jurković i sur., 2016.).



Krajem vegetacije uredosorusi se transformiraju u teliosoruse te iz smeđe boje prelaze u crnu. Kod jakog napada patogena na osjetljive sorte može doći do odumiranja cijelog lista i prijevremene zriobe. Klasovi kod zaraženih biljaka su manji, slabije razvijeni, zrna su štura, manje hektolitarske mase i manjeg sadržaja proteina. Uredospore posjeduju veliku vitalnost te vjetrom mogu biti raznesene od nekoliko km pa do čak i stotinu kilometara. U svojem istraživanju Roelfs i sur. (1992.) kažu da je za klijanje uredospora potrebna kap vode s temperaturom od 2 do 30 °C te da je u vremenskom periodu od 3 sata uz kap vode i temperaturu od 20 °C dovoljno da uredospora proklija. Kada su optimalne temperature za razvoj patogena, što znači visoka vlaga zraka, rosa ili slaba kiša u kombinaciji s temperaturama od 15 do 22 °C, nove generacije uredospora nastaju svakih 7 do 17 dana. Uredospore su izrazito otporne prema visokim temperaturama te mogu preživjeti i temperature od 46 °C.

### 2.2.6. *Puccinia striiformis* – žuta hrđa

Uzročnik žute ili crtičave hrđe utvrđen je u više od 60 zemalja na svim kontinentima izuzev Antarktike (Chen, 2005.). *P. striiformis* napada sve rodove iz porodice *Poaceae*, ali najveće ekonomske štete nanosi na kultiviranoj pšenici. U zemljopisnim širinama gdje tijekom zimskog razdoblja temperature zraka često budu od 3 °C do 12 °C, uz dovoljno vlage, žuta hrđa vrlo se rano razvija u usjevima (Šubić i Pajić, 2014.). Proljetno hladnije vrijeme uz učestale kiše pogoduje bržem širenju bolesti te zarazi dok su biljke oštećene od zime. Tako u proizvodnoj 2013./2014. godini na području cijele Slavonije zabilježene su štete od žute hrđe. Nedovoljna edukacija lokalnih poljoprivrednika dovela je do značajnih smanjena prinosa uzrokovanih *P. striiformis*.

Prvi simptomi na mladim biljkama pri temperaturama od 12 i 20 °C razvit će se unutar 2 tjedna.

U rano proljeće na mladim biljkama javljaju se rane zaraze u obliku malog broja limun žutih uredosorusa koji su bez rada razbacani po plojci lista (slika 12).



Slika 12. *Puccinia striiformis* – žuta hrđa (izvor: <https://www.facebook.com/BayerCropScienceHrvatskaBiH/posts/1408515255991350/>)

Vremenom, većinom u fazi vlatanja, na plojkama lista uočavaju se žuti uredosorusi koji su poredani u nizove jedan ispod drugog paralelno s nervaturom lišća. Nakon uredosorusa javljaju se teliosorusi, tamne crne boje i trajno su pokriveni epidermom.

Uredosorusi s plojke listova mogu prijeći i na rukavce listova i vlati, a iznimno i na perikarp sjemena. Do zaraze zrna može doći u periodu cvatnje kada uredospore nošene vjetrom padnu na cvjetove, proključaju te se micelij smjesti između pljeva i pljevica.

*P. striiformis* je autoecijska mikrociklična hrđa u čijem se životnom ciklusu izmjenjuju uredi i teliostadij.

Optimalni uvjeti za zarazu su kada imamo relativno visoku vlažnost zraka u trajanju između 4 i 6 sati sa temperaturom 10 do 15 °C.

Za ostvarivanje zaraze i razvoj bolesti puno su značajnije noćne od dnevnih temperatura (Stubbs, 1985.). Autor, kao primjer navodi da će se, ukoliko su u dva područja jednake srednje dnevne temp. (25 °C), ali u jednom minimalna temperatura 22 °C, a maksimalna 28 °C, a u drugom je minimalna temperatura 16 °C, a maksimalna 34 °C, veći broj zaraza ostvarit će se tamo gdje su minimalne temperature bliže optimumu.

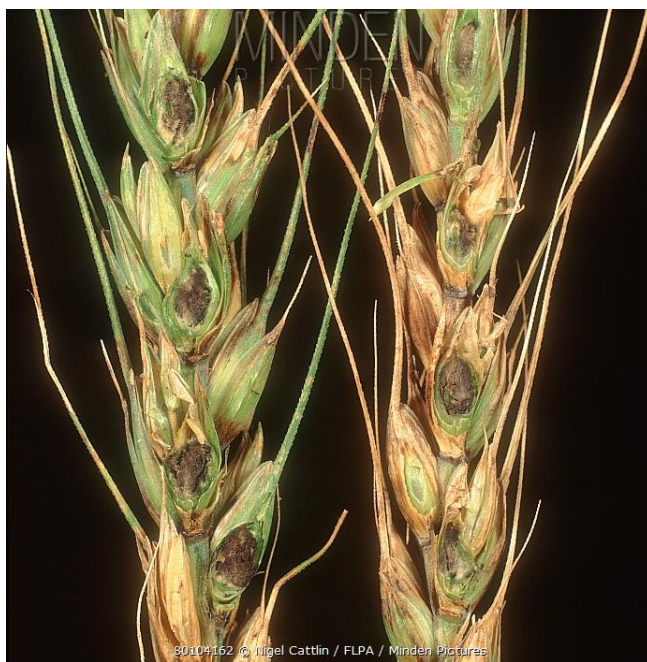
### 2.2.7. *Tilletia tritici* – smrdljiva (obična, tvrda, pokrivena) snijet pšenice

*Tilletia tritici* uzrokuje bolest najpoznatiju kao smrdljiva snijet pšenice, najranije je opisana bolest pšenice i prva za koju je dokazano da se prenosi sjemenom. Ovu bolest uzrokuju dvije srodne gljive koje se razlikuju po izgledu teliospora, *Tilletia tritici* i *Tilletia laevis*.

Teliospore kod *Tilletia tritici* su svjetlo žute do smeđe-crvene boje izrazito ornamentirane površine, a kod *Tilletia laevis* gdje imamo i svjetlijih i tamnijih maslinastih teliospora glatke površine.

Najveće štete u hrvatskoj su zabilježene 2000. godine kada je uništeno 1400 tona pšenice (Čizmić i sur. 2003.).

Prvi simptomi najčešće su uočljivi u fazi klasanja pšenice kada zaraženi klasovi ne cvatu i duže zadržavaju zelenu boju, klasovi koje je zahvatila bolest stoje uspravno te imaju nakostriješeni izgled zbog pojave okruglih zrna u klasu (slika 13).



Slika 13. *Tilletia tritici* – smrdljiva snijet pšenice (izvor:

<https://www.mindenpictures.com/stock-photo-bunt-tilletia-tritici-on-bearded-wheat-grains-replaced-by-bunt-balls-naturephotography-image80104162.html>)

Zrna su tamne boje i imaju miris po pokvarenoj ribi. Zaražene su sve vlasi jednog busa, ali se u cvatnji može dogoditi da vršni dio klasa ne bude zahvaćen bolesti te onda vidimo samo cvatnju vršnog dijela klasa budući da klasovi koji su u potpunosti zaraženi ne cvjetaju.

Prilikom žetve zaražene parcele dolazi do oslobađanja teliospora u obliku prašine koja se stvara pri pucanju sjemene ovojnice. Zaraženo sjeme u sebi sadrži 4 do 6 milijuna teliospora, a neki autori navode i do 9 milijuna spora u jednom zrnju. Teliospore nošene vjetrom dospijevaju na zdrava zrna i kontaminiraju ih ili padaju na tlo gdje služe kao inokulum za iduću zarazu. Spore se najviše zadržavaju u brazdici i bradici zrna.

Sjeme je iznutra ispunjeno crnom praškastom masom spora. Takva zrna nisu pogodna za daljnju proizvodnju u ljudskoj prehrani niti za stočnu ishranu.

Zaražena zrna klijavu istovremeno s teliosporama u sjemenu, formiraju jednostanični bazid s 8 do 12 bazidiospora, dolazi do spajanja fiziološki različitih bazidiospora i formira se prvi dikarion, zatim sekundarni diploidni micelij koji prorasta meristem te dolazi do pojave prvih simptoma u klasanju.

Glavna mjera suzbijanja je sjetva zdravog i certificiranog sjemena, te plodored.

### 2.2.8. *Fusarium graminearum* – palež klasa pšenice

*Fusarium graminearum* je anamorfnu stadij gljive *Gibberella zeae* te se u literaturi najčešće spominje upravo nespolni stadij koji uzrokuje bolesti biljaka.

Fuzarijska palež klasa je jedna od najopasnijih gljivičnih bolesti koja se javlja u proizvodnji pšenice (Tomasović i sur., 2008.).

Osim što uzrokuje smanjeni prinos gljiva producira i različite mikotoksine koji smanjuju kvalitetu zrna koja služi za ljudsku ishranu ili ishranu stoke.

Prvi simptomi zaraze klasa pšenice uočljivi su nakon cvjetanja kada na pljevicama uočavamo sitne zelenkasto smeđe vodenaste pjege. Kada su optimalni uvjeti za razvoj gljive, pjege zahvaćaju klasno vreteno te cijeli klas. Na zaraženim klasovima ili dijelovima klasa formiraju se sitna, naborana, iskrivljena zrna koja često gube klijavost. U polju klasovi napadnuti gljivom *F. graminearum* ostaju uspravni u fazi mliječne zriobe i poprimaju žutu slamnatu boju, za razliku od zdravih koji budu lagano povijeni i još zelene su boje. Zaražena zrna u žetvi (slika 14) izgledom odstupaju od zdravih, smežurana su, štura, nepravilnog oblika s ružičastom prevlakom konidiofora i konidija.



Slika 14. *Fusarium graminearum* – palež klasa pšenice (izvor: [https://www.google.com/search?q=2.2.8.+Fusarium+graminearum+%E2%80%93+pale%C5%BE+klasa+p%C5%A1enice&safe=active&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjIofrA1aPxAhVQhv0HHfolAvsQ\\_AUoAXoECAEQAw&biw=1536&bih=664#imgrc=1Q3IEfgw2vA-3M](https://www.google.com/search?q=2.2.8.+Fusarium+graminearum+%E2%80%93+pale%C5%BE+klasa+p%C5%A1enice&safe=active&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjIofrA1aPxAhVQhv0HHfolAvsQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1536&bih=664#imgrc=1Q3IEfgw2vA-3M))

Optimalni uvjeti za rast i razvoj patogena su temperature oko 25 °C i visoka relativna vlaga zraka (iznad 85 %) kroz duži vremenski period.

Gljiva se najčešće širi nespolnim putem makrokonidijama koje su najčešće na zaraženom sjemenu, slami pšenice te na tlu. Postoji i spolni stadij gljive koji pripada pododjelu *Ascomycota*, razredu *Pyrenomycetes*.

Glavna mjera suzbijanja je plodored u kojem se nikada ne bi trebali izmjenjivati pšenica i kukuruz. Duboka obrada tla pozitivno utječe na smanjenje zaraze, kao i sjetva zdravog i fungicidima tretiranog sjemena.

### 3. MATERIJAL I METODE RADA

Tijekom vegetacijske sezone u 2019./2020. godine, u svrhu izrade diplomskog rada redovitim obilaskom polja pšenice svakih deset dana na području Vukovarsko-srijemske županije na četiri lokacije, praćena je pojava bolesti na ozimoj pšenici.

Istraživanje sam provodio na poljima u vlasništvu OPG-a Blažević Antun sa sjedištem u Cerni. OPG se bavi ratarskom i stočarskom proizvodnjom te obrađuje 125 ha zemljišta. Najzastupljenija uzgajana kultura je pšenica, nakon nje slijedi soja te ječam i kukuruz.

Polja na kojima su obavljena istraživanja nalaze se na području katastarskih općina:

- Županja (površina 2,33 ha)
- Gradište (površina 3 ha)
- Cerna (površina 2,7 ha)
- Vinkovci (površina 3ha)

Sorta pšenice na kojoj je obavljeno praćenje pojave bolesti je Graindor. Osnovne karakteristike sorte Graindor su:

- srednje kasna golica
- visina biljke je oko 92 cm
- masa 1000 zrna je oko 41 gram
- sadržaj proteina dobar
- norma sjetve je 380-420 kljavih zrna po m<sup>2</sup> (190 do 220 kg/ha)

Mjere zaštite određene su na temelju zdravstvenog stanja usjeva i vremenskih prilika koje su značajne za zarazu i intenzitet razvoja bolesti.



## **4. REZULTATI RADA**

Tijekom proizvodne sezone 2019./2020. na području najistočnije hrvatske županije praćeno je zdravstveno stanje pšenice od sjetve do žetve kroz sve fenofaze razvoja.

### **4.1. Pojava bolesti na različitim lokacijama**

#### **4.1.1. Parcela Županja**

Parcela Županja nalazi se na južnom dijelu grada Županje u blizini rijeke Save. Sjetva na ovoj parceli površine 2,33 ha obavljena je 7.10.2019. godine. Količina sjemena iznosila je 220 kg/ha sjemena sorte Graindor. Prinos na parceli Županja iznosio je 8,6 t/ha uz prosječan sadržaj proteina od 12,5%.

Prilikom redovitog obilaska polja na dan 5. ožujka 2020. uočena je mjestimična pojava pjegavosti lista (*Septoria tritici*) i pepelnice (*Blumeria graminis*). Kasnijim zdravstvenim pregledom nisu zabilježeni značajniji simptomi bolesti lista. Zaštita klasa obavljena je na početku cvatnje te nije došlo do pojave bolesti. Bolest se pojavila u slabom intezitetu i nije značajno utjecala na prinos.

#### **4.1.2. Parcela Gradište**

Promatrano polje pod nazivom Gradište nalazi se u industrijskoj zoni Ambarine u selu Gradište. Sjetva je obavljena 8. listopada 2019. na površini od 3 ha sortom Graindor u količini 220 kg/ha. Prinos u žetvi iznosio je 8,9 t/ha. U kontroli 5. ožujka 2020. utvrđena je sporadična pojava *Blumeria graminis* i *Septoria tritici*. Zaštita klasa obavljena je u skladu s preporukama struke te nije došlo do pojave bolesti. Bolest nije utjecala na prinos.

#### **4.1.3. Parcela Cerna**

Parcela Cerna nalazi se u ataru pod nazivom Ačev sokak i površine je 2,07 ha. Sjetva je obavljena 9. listopada 2019. sortom Graindor i normom sjetve 220 kg/ha. Prinos je iznosio 8,9 t/ha. U kontrolnom pregledu 15. ožujka 2020. utvrđena je sporadična pojava pjegavosti lista (*Septoria tritici*), pepelnice (*Blumeria graminis*) i smeđe hrđe (*Puccinia recondita*). Pojave fuzarijske paleži klasa nije bilo.

#### **4.1.4. Parcela Vinkovci**

Parcela Vinkovci nalazi se na zapadnoj strani grada Vinkovci. Sjetva je obavljena 10. listopada 2019. godine sortom Graindor na površini 3 ha s 220 kg sjemena/ha. Prosječan prinos iznosio je 8,6 t/ha. U kontrolnom pregledu 15. ožujka 2020. utvrđena je sporadična pojava pjegavosti lista (*Septoria tritici*) i pepelnice (*Blumeria graminis*). Zaštita klasa provodila se na početku cvatnje te nije došlo do napada patogena i pojave bolesti klasa.

#### 4.2. Provedba zaštite bilja na 4 lokacije u Vukovarsko-srijemskoj županiji

Zaštita pšenice fungicidima obavljena je dva puta (slika 15) i to u stadijima razvoja BBCH 39 i BBCH 61. Prvo tretiranje (tablica 2) je obavljeno kako bi se zaštitio zastavičar koji je glavni prinosotvorni list, a drugo tretiranje (tablica 3) je obavljeno na početku cvatnje.



Slika 15. Primjena fungicida u klasanju-Vinkovci (Blažević J.,2020.)

Tablica 1. Zaštita lista pšenice na OPG Blažević Antun

Lokacija	Površina	Datum	BBCH	Doza	Uzročnik	Sredstvo i a.t.
Županja	2,33 ha	22.04.2020.	39	1 l/ha	<i>Septoria tritici</i> , <i>Puccinia</i> spp.	Elatus Era, solatenol + protriokonazol
Gradište	3 ha	22.04.2020.	39	1 l/ha	<i>Septoria tritici</i> , <i>Puccinia</i> spp.	Elatus Era, solatenol + protriokonazol
Cerna	2,7 ha	23.04.2020.	39	1 l/ha	<i>Septoria tritici</i> , <i>Puccinia</i> spp.	Elatus Era, solatenol + protriokonazol
Vinkovci	3 ha	23.04.2020.	39	1 l/ha	<i>Septoria tritici</i> , <i>Puccinia</i> spp.	Elatus Era, solatenol + protriokonazol

Tablica 2. Zaštita klasa pšenice na OPG Blažević Antun

Lokacija	Površina	Datum	BBCH	Doza	Uzročnik	Sredstvo i a.t.
Županja	2,33 ha	25.05.2020.	61	1 l/ha	<i>Fusarium</i> spp. <i>Septoira</i> spp. <i>Puccinia</i> spp.	Magnello, difenkonazol i tebukonazol
Gradište	3 ha	25.05.2020.	61	1 l/ha	<i>Fusarium</i> spp. <i>Septoira</i> spp. <i>Puccinia</i> spp.	Magnello, difenkonazol i tebukonazol
Cerna	2,07 ha	26.05.2020.	61	1 l/ha	<i>Fusarium</i> spp. <i>Septoira</i> spp. <i>Puccinia</i> spp.	Magnello, difenkonazol i tebukonazol
Vinkovci	3 ha	26.05.2020.	61	1 l/ha	<i>Fusarium</i> spp. <i>Septoira</i> spp. <i>Puccinia</i> spp.	Magnello, difenkonazol i tebukonazol

## 5. RASPRAVA

Pšenicu napada veliki broj uzročnika bolesti koji mogu negativno utjecati na količinu i kakvoću prinosa. Najznačajniji uzročnici bolesti lista pšenice u našem proizvodnom području su *Septoria tritici*, *Blumeria graminis*, *Pyrenophora tritici-repentis* te uzročnici hrđa *Puccinia recondita* i *Puccinia striiformis* (Radan i sur., 2014.). Najveće smanjenje prinosa posljedica je pojave fuzarijske paleži klasa koju uzrokuje veći broj *Fusarium* vrsta među kojima je najznačajniji *Fusarium graminearum* (Jurković i sur., 2016.). Intenzitet pojave bolesti ovisi o osjetljivosti sorte, vremenskim prilikama tijekom vegetacije te svim provedenim mjerama zaštite. U 2020. godini vremenske prilike nisu bile pogodovale razvoju bolesti. U travnju i svibnju pala je mala količina kiše, a temperature su bile iznad višegodišnjeg prosjeka. Obzirom na navedeno relativna vlaga zraka bila je niska.

U 2020. godini na svim istraživanim lokacija utvrđena je sporadična pojava lisnih bolesti dok se fuzarijska palež klasa javila na samo jednoj lokaciji i to u slabom intenzitetu. Bez obzira na vrlo slabu pojavu tretman fungicidima je obavljen kako bi se postigli visoki prinose visoke kakvoće.

Iznimno povoljna godina za proizvodnju uz pravovremenu zaštitu lista i klasa fungicidima ima za rezultat iznadprosječne prinose koji su, u prosjeku, iznosili 8,75 tona/ha.

## 6. ZAKLJUČAK

Temeljem provedenih istraživanja na OPG-u Blažević Antun u 2020. godini može se zaključiti da je pojava bolesti pšenice na lokacijama Vinkovci, Cerna, Gradište i Županja bila sporadična. Od bolesti lista utvrđena je sporadična pojava pjegavosti lista (*Septoria tritici*) i pepelnice (*Blumeria graminis*) na svim lokacijama te sporadična pojava smeđe hrđe (*Puccinia recondita*) na lokaciji Cerna. Fuzarijska palež klasa utvrđena je samo na lokaciji Županja i to sporadično. Zaštita usjeva fungicidima je provedena uspješno i pravovremeno.

## 7. POPIS LITERATURE

1. Agrios, G.N. (1997.): Plant Pathology. Specific Plant Diseases. Academic Press, New York. 1-635.
2. Bannon, F.J., Cooke, B.M. (1998.): Studies dispersal of *Septoria tritici* pycnidiospories in wheat-clover intercrops. Plant Pathology, 47:49-56.
3. Chen, X.M. (2005.): Epidemiology and control of stripe rust (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) on wheat. Can J Plant Pathol., 27(3): 314-337.
4. Čizmić, I., Tomić, Ž., Hrlec, G. (2003.): Stanje zaraze smrdljivom snijeti u 2002. godini. Glasilo biljne zaštite, 13(6): 345-356.
5. Gagro, M. (1997.): Žitarice i zrnate mahunarke. Hrvatsko agronomsko društvo. 1-320.
6. Hoffmann GM, Schmutterer H, (1999.): Parasitäre Krankheiten und Schädlinge an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co. 1-675.
7. Jurković, D., Vratarić, M. (1986): A Study of principal Soybean Diseases and Possibilities of their Control in East Slavonia. Eurosoya, 4: 91-96.
8. Jurković D., Čosić J., Vrandečić K. (2016.): Pseudogljive i gljive ratarskih kultura. Poljoprivredni fakultet Osijek. 1-288.
9. Kovačević, V., Rastija, M.(2014): Žitarice. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku Poljoprivredni fakultet. 1-235.
10. Mađarić, Z. (1985.): Suvremena proizvodnja pšenice. Grupa izdavača, Đakovo. 47-77.
11. McMullen, M.P. (2010.): Tan Spot (Yellow Leaf Spot). Compendium of Wheat Diseases and Pests. APS Press, St. Paul Minnesota, USA.82-84.
12. Radan Z., Čosić J., Vrandečić K. (2014.): Bolesti lista pšenice – simptomi i epidemiologija. Glasnik zaštite bilja, 37(4): 58-61.
13. Roelfs, A.P., Singh, R.P., Saari, E.E., Broers, L.H.M. (1992.): Rust diseases of wheat: Concepts and methods of disease management. CIMMYT, Mexico.1-80
14. Shaw, M.W., Royle, D.J. (1993.): Factors determining the severity of epidemics of *Mycosphaerella graminicola* (*Septoria tritici*) on winter wheat in UK. Plant Pathology, 42: 882-900.
15. Stakman, E.C., Harrar, J.G. (1959.): Principles of plant pathology. The Roland Press Company, New York, USA.1-581.
16. Stubbs, R.W. (1985.): Stripe rust. Cereal rusts. Academic Press, New York. 61-101.

17. Šubić M., Pajić S., (2014.): Pojava i suzbijanje žute ili crtičave hrđe (*Puccinia striiformis* West.) na usjevima pšenice tijekom proizvodnje 2013./14. godine u Međimurju. Glasilo biljne zaštite, 14(6): 463-474.
18. Tomasović, S., Palaveršić, B., Mlinar, R., Ikić, I., Ivanušić, T. (2008.): Linije ozime pšenice dobre otpornosti na fuzarijsku palež klasa (*Fusarium graminearum* Schw.). Sjemenarstvo, 25(2): 103-111.
19. Wegulo, S.N. (2011.): Tan spot of cereals. The Plant Health Instructor. APSnet. DOI:10.1094/PHI-I.2011-0426.01
20. Wiese, M.V. (1991.): Compendium of Wheat Diseases. APS Press, St. Paul, Minnesota, USA. 106
21. Zaninović K., Gajić-Čapka, M., Perčec Tadić, M. Vučetić, J. Milković, A. Bajić, K. Cindrić, L. Cvitan, Z. Katušin, D. Kaučić, T. Likso, E. Lončar, Ž. Lončar, D. Mihajlović, K. Pandžić, M. Patarčić, L. Srnec, V. Vučetić (2008.): Klimatski atlas Hrvatske. Državni hidrometeorološki zavod, 1-200.



## 8. SAŽETAK

Cilj ovog rada bio je pratiti pojavu bolesti pšenice i odrediti mjere zaštite u 2019./2020. vegetacijskoj godini na četiri lokacije (Županja, Gradište, Cerna, Vinkovci) u Vukovarsko-srijemskoj županiji. Redovitim obilaskom parcela s vremenskim razmakom od 10 dana utvrđena je sporadična pojava sljedećih bolesti: *Septoria tritici*, *Blumeria graminis* i *Puccinia recondita* koje nisu imale značajan utjecaj na prinos. Sporadičnu pojavu fuzarijske paleži klasa utvrdili smo samo na jednoj parceli.

Ključne riječi: pšenica, bolesti lista, fuzarijska palež klasa

## **9. SUMMARY**

This study aimed to monitor the occurrence of wheat diseases and to monitor protection measures in 2020 at four locations (Županja, Gradište, Cerna, Vinkovci) in Vukovar-Srijem County. Regular visits to plots with a time interval of 10 days revealed the sporadic occurrence of the following diseases: *Septoria tritici*, *Blumeria graminis*, and *Puccinia recondita* which did not have a significant impact on yield. We found the sporadic occurrence of fusarium arson in only one plot.

Keywords: wheat, leaf diseases, fusarium head blight

## 10. POPIS TABLICA

Tablica 1. Uzročnici biljnih bolesti **Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.**

Tablica 2. Zaštita lista pšenice na OPG Blažević Antun **Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.**

Tablica 3. Zaštita klasa pšenice na OPG Blažević Antun **Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.**

## 11. POPIS SLIKA

Slika 1. Pšenica u žetvi (izvor: Blažević J., 2020.)	1
Slika 2. Položaj Vukovarsko-srijemske županije (izvor: <a href="https://hr.wikipedia.org/wiki/Vukovarsko-srijemska_%C5%BEupanija">https://hr.wikipedia.org/wiki/Vukovarsko-srijemska_%C5%BEupanija</a> )	4
Slika 3. Korijen pšenice (izvor: Blažević J., 2020.)	7
Slika 4. Stabljika pšenice (izvor: Blažević J., 2020.)	8
Slika 5. List pšenice (izvor: Blažević J., 2020.)	9
Slika 6. Klas pšenice (izvor: Blažević J.,2020.)	10
Slika 7. <i>Mycosphaerella graminicola</i> – pjegavost lista pšenice (izvor: Blažević J., 2020.)	11
Slika 8. <i>Septoria nodorum</i> - Pjegavost lišća i smeđa pjegavost pljeva pšenice (izvor: <a href="https://www.apsnet.org/edcenter/disandpath/fungalasco/pdlessons/Pages/SeptoriaNodorum.aspx">https://www.apsnet.org/edcenter/disandpath/fungalasco/pdlessons/Pages/SeptoriaNodorum.aspx</a> )	13
Slika 9. <i>Blumeria graminis</i> - pepelnica strnih žita (izvor: Blažević J., 2020.)	14
Slika 10. <i>Pyrenophora-tritici repentis</i> - zuto smeđa pjegavost lista (izvor: <a href="https://www.cropscience.bayer.hr/Press-Releases/2016/Prosaro-Sphere-sirenej-bolesti-pšenica-jecam">https://www.cropscience.bayer.hr/Press-Releases/2016/Prosaro-Sphere-sirenej-bolesti-pšenica-jecam</a> )	16
Slika 11. <i>Puccinia recondita</i> – smeđa hrđa (izvor: Blažević J., 2020.)	18
Slika 12. <i>Puccinia striiformis</i> – žuta hrđa (izvor: <a href="https://www.facebook.com/BayerCropScienceHrvatskaBiH/posts/1408515255991350/">https://www.facebook.com/BayerCropScienceHrvatskaBiH/posts/1408515255991350/</a> )	20
Slika 13. <i>Tilletia tritici</i> – smrdljiva snijet pšenice (izvor: <a href="https://www.mindenpictures.com/stock-photo-bunt-tilletia-tritici-on-bearded-wheat-grains-replaced-by-bunt-balls-naturephotography-image80104162.html">https://www.mindenpictures.com/stock-photo-bunt-tilletia-tritici-on-bearded-wheat-grains-replaced-by-bunt-balls-naturephotography-image80104162.html</a> )	22
Slika 14. <i>Fusarium graminearum</i> – palež klasa pšenice (izvor: <a href="https://www.google.com/search?q=2.2.8.+Fusarium+graminearum+%E2%80%93+pale%C5%BE+klasa+p%C5%A1enice&amp;safe=active&amp;source=lnms&amp;tbn=isch&amp;sa=X&amp;ved=2ahUKEwjIofrA1aPxAhVQhv0HHfolAvsQ_AUoAXoECAEQAw&amp;biw=1536&amp;bih=664#imgrc=1Q3IEfgw2vA-3M">https://www.google.com/search?q=2.2.8.+Fusarium+graminearum+%E2%80%93+pale%C5%BE+klasa+p%C5%A1enice&amp;safe=active&amp;source=lnms&amp;tbn=isch&amp;sa=X&amp;ved=2ahUKEwjIofrA1aPxAhVQhv0HHfolAvsQ_AUoAXoECAEQAw&amp;biw=1536&amp;bih=664#imgrc=1Q3IEfgw2vA-3M</a> )	24
Slika 15. Primjena fungicida u klasanju-Vinkovci (izvor: Blažević J.,2020.)	29
	38

## **12. POPIS GRAFIKONA**

Grafikon 1. Proizvodnja žitarica u RH za 2018. godinu	2
Grafikon 2. Godišnja količina oborine na mjernoj postaji Gradište	5

**TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**  
**Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku**  
**Diplomski rad**  
**Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**  
**Sveučilišni diplomski studij, Zaštita bilja**

**BOLESTI I ZAŠTITA PŠENICE U 2020. GODINI U VUKOVARSKO-SRIJEMSKOJ  
ŽUPANIJI**  
Josip Blažević

**Sažetak:**

Cilj ovog rada bio je pratiti pojavu bolesti pšenice i drediti mjere zaštite u 2020. godini na četiri lokacije (Županja, Gradište, Cerna, Vinkovci) u Vukovarsko-srijemskoj županiji. Redovitim obilaskom parcela s vremenskim razmakom od 10 dana utvrđena je sporadična pojava sljedećih bolesti: Septoria tritici, Blumeria graminis i Puccinia recondita koje nisu imale značajan utjecaj na prinos. Sporadičnu pojavu fuzarijske paleži klasa utvrdili smo samo na jednoj parceli.

Ključne riječi: pšenica, bolesti lista, fuzarijska palež klasa

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

**Broj stranica:** 44

**Broj slika i grafikona:** 17

**Broj tablica:** 3

**Broj literaturnih navoda:** 21

**Broj priloga:** 0

**Jezik izvornika:** Hrvatski

**Ključne riječi:** pšenica, bolesti lista, fuzarijska palež klasa

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Jasenka Čosić, mentor
3. izv. prof. dr. sc. Jelena Ilić, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište u Osijeku, Vladimira Preloga 1.

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**  
**thesis**  
**Faculty of Agrobiotechnical Sciences**  
**University Graduate Studies, Plant Protection**

**Graduate**

### **WHEAT DISEASES AND THEIR CONTROL IN 2020 IN VUKOVAR-SRIJEM COUNTY** Josip Blažević

#### **Summary:**

This study aimed to monitor the occurrence of wheat diseases and to monitor protection measures in 2020 at four locations (Županja, Gradište, Cerna, Vinkovci) in Vukovar-Srijem County. Regular visits to plots with a time interval of 10 days revealed the sporadic occurrence of the following diseases: *Septoria tritici*, *Blumeria graminis*, and *Puccinia recondita* which did not have a significant impact on yield. We found the sporadic occurrence of fusarium arson in only one plot.

Keywords: wheat, leaf diseases, fusarium head blight

**Mentor:** Jasenka Ćosić, PhD, full professor

**Number of pages:** 44

**Number of figures:** 17

**Number of tables:** 3

**Number of references:** 21

**Number of appendices:** 0

**Original in:** Croatian

**Key words:** wheat, leaf diseases, fusarium head blight

**Thesis defended on date:**

#### **Reviewers:**

1. Karolina Vrandečić, PhD, full professor, president
2. Jasenka Ćosić, PhD, full professor, mentor
3. Jelena Ilić, PhD, associate professor, member

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1.