

# Utjecaj vremenskih prilika na prinos i kvalitetu zrna dviju sorti pšenice u vegetacijskoj sezoni 2018./2019. na OPG-u Ivica Jurić

---

Jurić, Bruno

Master's thesis / Diplomski 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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:114569>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-17**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

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



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

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

Bruno Jurić

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**UTJECAJ VREMENSKIH PRILIKA NA PRINOS I KVALITETU  
ZRNA DVIJU SORTI PŠENICE U VEGETACIJSKOJ SEZONI  
2018./2019. NA OPG-U IVICA JURIĆ**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2019.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Bruno Jurić

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**UTJECAJ VREMENSKIH PRILIKA NA PRINOS I KVALITETU  
ZRNA DVIJU SORTI PŠENICE U VEGETACIJSKOJ SEZONI  
2018./2019. NA OPG-U IVICA JURIĆ**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2019.**

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

Bruno Jurić

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**UTJECAJ VREMENSKIH PRILIKA NA PRINOS I KVALITETU  
ZRNA DVIJU SORTI PŠENICE U VEGETACIJSKOJ SEZONI  
2018./2019. NA OPG-U IVICA JURIĆ**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. izv. prof. dr. sc. Ranko Gantner, predsjednik
2. prof. dr. sc. Mirta Rastija, mentor
3. doc. dr. sc. Dario Iljkić, član

**Osijek, 2019.**

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Cilj istraživanja .....	2
2. PREGLED LITERATURE .....	3
2.1. Agroekološki uvjeti proizvodnje pšenice .....	4
2.1.1. Utjecaj vremenskih prilika na proizvodnju pšenice .....	5
2.2. Tehnologija proizvodnje pšenice .....	6
3. MATERIJAL I METODE RADA.....	9
3.1. OPG „Ivica Jurić“ .....	9
3.2. Struktura sjetve, sorte pšenice i rokovi sjetve.....	11
3.3. Analiza meteoroloških podataka.....	12
4. REZULTATI .....	13
4.1. Vremenske prilike tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice 2018./2019.....	13
4.2. Tehnologija proizvodnje .....	15
4.2.1. Plodored .....	16
4.2.2. Obrada tla .....	16
4.2.3. Gnojidba .....	18
4.2.4. Sjetva.....	20
4.2.5. Njega usjeva .....	21
4.2.6. Žetva.....	27
4.3. Prinos i kvaliteta zrna.....	28
5. RASPRAVA.....	30
6. ZAKLJUČAK.....	33
7. POPIS LITERATURE.....	35
8. SAŽETAK .....	37
9. SUMMARY .....	38
10. POPIS GRAFIKONA.....	39
11. POPIS TABLICA .....	40
12. POPIS SLIKA .....	41

## 1. UVOD

Pšenica je prepoznata od davnina kao strateška namirnica i njena proizvodnja ima veliku važnost i tradiciju za poljoprivredne proizvođače u Hrvatskoj, a njezin značaj se ogleda u širokom spektru korisnosti kao sirovine, prvenstveno za dobivanje brašna za ljudsku prehranu. Nutritivno bogato zrno koristi se i za hranidbu domaćih životinja, a važnost joj se ogleda isto tako i u činjenici da je to dobra pretkultura za gotovo svaki usjev jer rano napušta tlo, a također ga ostavlja čistim i od korova. Proizvodnja ove strne žitarice nije zahtjevnija, a povoljni agroekološki uvjeti koji vladaju u Hrvatskoj omogućuju poljoprivrednim proizvođačima proizvodnju ozime pšenice koja ima viši i stabilniji prinos u odnosu na jaru pšenicu.

U svjetskim razmjerima, pšenica pripada trima kulturama koje u strukturi posijanih žitarica zauzimaju najveći postotak. Uz pšenicu koja zauzima najveći udjel svjetskih obradivih površina, tu su još i kukuruz te riža. To jasno govori o tome koliki je značaj ove kulture, ne samo na razini Republike Hrvatske, već i šire, na svjetskoj razini.

Tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice, pored svih agrotehničkih mjera na koje čovjek može utjecati, ogromnu važnost imaju i vremenske prilike tijekom životnog ciklusa ove strne žitarice, a one nerijetko i determiniraju kakav će biti urod i njegova kvaliteta. Visina uroda i njegova kvaliteta određuju koliki će priljev novčanih sredstava biti od cjelokupne proizvodnje. Stoga, u interesu svakog poljoprivrednika je da tijekom vegetacije prepozna one trenutke u kojima je potrebno pravovremeno reagirati kako bi usjev išao u pravcu stvaranja visokog prinosa i što bolje kvalitete, a sve u cilju što uspješnije proizvodnje.

Konačni rezultat u vidu prinosa i kvalitete, najbolji je pokazatelj toga koliko je dobro obavljena kompletna agrotehnika, ali i toga jesu li ili nisu vremenske prilike išle u prilog proizvodnji.

U radu je detaljno opisan cjelokupna tehnologija uzgoja pšenice te je sukcesivnim slijedom napisano što se i u kojem periodu obavljalo. Također, dan je naglasak na vremenskim prilikama čiji utjecaj može biti presudnog značaja, pošto je riječ o proizvodnji koja se odvija na otvorenom prostoru. Takva proizvodnja, naročito u dugom vegetacijskom razdoblju kakav je kod ozime pšenice, nosi sa sobom i velik rizik jer nije moguća kontrola nad svim aspektima koji utječu na krajnji rezultat.

## **1.1. Cilj istraživanja**

Cilj istraživanja ovog diplomskog rada je prikazati uzgoj i tehnologiju proizvodnje pšenice na OPG-u Ivica Jurić tijekom vegetacijske godine 2018./2019. te prikazati utjecaj vremenskih uvjeta na prinos i kvalitetu zrna dviju sorti pšenice, tj. onih parametara koji su ključni prilikom otkupa pšenice.

## 2. PREGLED LITERATURE

Ograničeni resursi poljoprivrednog zemljišta, sve brže rastuća svjetska populacija i povećani zahtjevi za hranom uvjetovali su potrebu stvaranja hrane više kvalitete i većeg prinosa po jedinici obradive površine. Nastojanja čovjeka da svojim postupcima uspije ostvariti maksimalno iz onoga što mu je na raspolaganju, nerijetko se suprotstave sve prevrtljivije vremenske prilike.

John Cook (2010.) smatra kako oslanjanje na neobnovljive izvore energije, tj. fosilna goriva (ugljen, nafta i prirodni plin) uzrokuje da se njihovim izgaranjem oslobađa velika količina ugljikovog dioksida (CO<sub>2</sub>) zbog čega se debljina, nekad tankog sloja CO<sub>2</sub> u atmosferi, danas podebljava. Kako sunčeve zrake dolaze na Zemlju, veći dio se apsorbira, dok se manji vraća u atmosferu i zbog, sada debljeg sloja CO<sub>2</sub> i nemogućnosti probijanja, vraća nazad na Zemlju vršeći dodatno zagrijavanje. Posljedice zagrijavanja izokreću dosad poznatu i ustaljenu klimu koja biva potpuno nepredvidiva i neuobičajena, a to, u proizvodnji koja je, kako mnogi kažu, „pod otvorenim nebom“, definitivno ostavlja traga. O ovoj problematici pišu Vukadinović i Vukadinović (2016.) navodeći kako će zbog povećanja koncentracije ugljikovog dioksida i drugih stakleničkih plinova u atmosferi zagrijavanje biti sve izraženije, naročito noću i da se očekuje sve više intenzivnih oborina, s pojavom dugih ljetnih suša i veće učestalosti klimatskih ekstrema.

Sve više se razmatra stres uzrokovan abiotskim (neživim) činiteljima. Općenito, stres se može definirati kao fizička i/ili fiziološka reakcija organizma na neugodne promjene u okolini. Jedan od najznačajnijih uzročnika abiotskog stresa je suša, a uz sušu koja je vezana za klimatske prilike, tu se može ubrojiti i višak vode. Veća odstupanja od normalnih uvjeta uzrokuju stres, a kao posljedica takvog stanja je, u manjoj ili većoj mjeri, smanjivanje prinosa, a u težim slučajevima i nemogućnost uzgoja. Također, Vukadinović i Lončarić (2011.) konstatiraju kako su stresovi vezani za biljnu proizvodnju raspoređeni na sljedeći način: za 27,8 % uzrok je suša, za 22,5% stresova je odgovoran mineralni sastav tla, za 12,2% suvišak vode, a za 24,2% loša struktura tla.

Pored prinosa, vrlo bitna je i kvaliteta. Kvaliteta pšenice se promatra sa stajališta sadržaja proteina, hektolitarske mase, vlažnosti zrna i sadržaja primjesa, a u Republici Hrvatskoj postoji pet kvalitativnih klasa pšenice prema trenutno važećem Pravilniku o parametrima kvalitete i kvalitativnim klasama pšenice u otkupu pšenice roda 2018. godine (Tablica 1.)



Tablica 1. Kvalitativne klase pšenice u otkupu roda 2018. (izvor: NN 46/2018)

Parametri kvalitete	Kvalitativne klase pšenice				
	Premium	1. klasa	2. klasa	3. klasa	4. klasa
Proteini (%)	> 15	13,5 – 14,9	12,00 – 13,49	10,5 – 11,99	<10, 49
Hektolitar (kg/hl)	80	78	76	74	<74
Vlaga (%)	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Primjese (crna) (%)	Najviše 2	Najviše 2	Najviše 2	Najviše 2	Najviše 2
Ukupna primjesa (%)	Najviše 5	Najviše	Najviše 5	Najviše 5	Najviše 5

## 2.1. Agroekološki uvjeti proizvodnje pšenice

Najveći prinosi i najbolja kvaliteta zrna pšenice postiže se u područjima sa 650-750 mm oborina godišnje uz povoljan raspored oborina tijekom vegetacije. Od osobitog značenja je vlažnost tla u "kritičnim fazama". Jedna od tih faza je vlatanje kada je najveći prirast biljne mase u jedinici vremena. U toj fazi se određuje se broj klasića u klasu (IV. etapa organogeneze) i broj cvjetova u klasiću (V. etapa organogeneze). Ipak, kao izrazito kritično razdoblje u tom pogledu smatra se ono koje počinje oko dva tjedna prije klasanja i završava oko tjedan dana nakon klasanja te formiranje i nalijevanje zrna. Nedostatak vode u tim fazama značajno utječe na prinose pšenice.

Pšenica je kultura kontinentalne klime. Najpovoljnija temperatura za njezino klijanje i nicanje jest 14 - 20 °C i pri toj temperaturi pšenica niče za 5 - 7 dana. Pri temperaturi od 7 do 8 °C, niče za 17 - 20 dana, a pri nižim temperaturama klijanje i nicanje još je sporije (Savjetodavna služba, 2015.)

Prema Reiner i sur. (1992.) visoke temperature popraćene dužim nedostatkom vode (suša) su izrazito nepovoljne u fazi cvatnje i oplodnje zbog manje životne sposobnosti ili sterilnosti polena, više sterilnih cvjetova, što znači i manje zrna u klasu, kraće cvatnje, te u fazi formiranja i nalijevanja zrna što dovodi do povrede reproduktivnih organa, manjeg prirasta suhe tvari zrna (kraće razdoblje nalijevanja) i slabije kvalitete zrna. Pored ovih kritičnih razdoblja nedostatka vode, sušno razdoblje negativno utječe i na početne faze rasta i razvoja u kojima dolazi do otežane predsjetvene pripreme tla, odgađanja sjetve, produljenog razdoblja od sjetve do nicanja, slabijeg ukorjenjivanja i busanja, te manjeg klasa.

S druge strane, niske temperature također nisu povoljne i ukoliko dođe do sjetve pšenice izvan optimalnih rokova, tada postoji velika vjerojatnost da ona ne prođe proces kaljenja i može biti oštećena tijekom zime. Pšenica niske temperature najbolje podnosi u busanju. Temperaturne oscilacije tijekom zime negativno utječu na otpornost biljaka prema niskim temperaturama. Međutim, biljka se kaljenjem priprema za zimske uvjete. Tijekom kasnog jesenskog razdoblja biljka povećava sadržaj šećera u listovima, a osobito u čvoru busanja. Tijekom procesa kaljenja dolazi do hidrolize disaharida što omogućuje stanici da poveća osmotski pritisak i tako poveća svoju otpornost prema mrazu. Pšenica prolazi kroz dvije faze kaljenja. U prvoj fazi pšenica se kali na temperaturama od 0 – 5°C, i nakon te faze može podnijeti temperature od -10 do -12. Nakon toga na temperaturi od -2 do -7 nastupa druga faza kaljenja. U toj fazi se smanjuje sadržaj vode u listovima i u čvoru busanja, a dolazi do povećanja sadržaja suhe tvari. Nakon te faze pšenica postaje znatno otpornija i može izdržati temperature od -15 do -20°C, a neke sorte i do -25°C. Isto tako, potrebno je naglasiti kako pšenica podnosi niže temperature pod snježnim pokrivačem nego kad snježnog pokrivača nema (Kovačević i Rastija, 2014.).

U pogledu tla, pšenici najbolje odgovaraju duboka, umjereno vlažna tla bogata humusom (više od 2 %) te blago kisele reakcije (pH 6,5 - 7). Vrlo je zahtjevna glede plodnosti i fizikalnih svojstava te joj odgovaraju tla poput černoze, livadske crnice, eutričnog smeđeg tla i aluvijalna tla bez prisutnosti podzemnih voda. Na ovakvim tlima moguće je dobiti relativno visok prinos. Međutim, i druge grupe tala te manje plodna tla mogu biti prikladna za pšenicu uz adekvatnu agrotehniku i gnojidbu (Mađarić, 1985.).

#### 2.1.1. Utjecaj vremenskih prilika na proizvodnju pšenice

Za poljoprivrednu proizvodnju se često kaže kako je to „proizvodnja pod otvorenim nebom“, a time je ona uvelike izložena svim neprilikama koje se prije i tijekom vegetacijskog razdoblja pojavljuju. Martinčić i Guberac (1994.) navode kako su optimalni rokovi za sjetvu ozime pšenice od 5. listopada do 25. listopada. Sjetva prije ili poslije preporučenih rokova nosi i rizike. Kod rane sjetve, ako je tlo presuho zbog nedostatka kiše, postoje teškoće i povećani troškovi obrade, dok se u kasnoj sjetvi javlja neujednačeno nicanje i prorijeđeni usjev. Ako je pak rana sjetva obavljena u umjereno vlažno tlo, pšenica brzo nikne te usjev biva prebujan i manje otporan na niske temperature i kao takav ulazi u

zimu, a u slučaju formiranja debljeg snježnog pokrivača koji bi se duže zadržao, takve pšenice mogu stradati zbog nedostatka kisika, a budu izložene i napadu snježne plijesni (lat. *Microdochium nivale*) koja uzrokuje pojavu praznih mjesta (oaza/plješina) u polju, a biljke koje prežive napad, zaostaju u razvoju, a ponekad im trune korijen (Jurković i sur., 2016.). Prazna mjesta u polju uvijek rezultiraju razvoju korovne flore koja poslije predstavlja problem zbog svoje superiornosti u odnosu na uzgajanu kulturu te joj oduzima vodu i hraniva iz tla prostor i svjetlost (Fahad i sur., 2015.). što izravno šteti kvantiteti i kvaliteti uroda.

Nadalje, Reiner i sur. (1992.), navode da cvatnji i formiranju zrna, pšenici može naštetiti suša i visoke temperature, a potrebe pšenice za vodom se smanjuju što je usjev bliže punoj zriobi. Poželjno je duže trajanje nalijevanja zrna što je omogućeno u uvjetima niže temperature zrakai veće vlažnosti od prosjeka.

Pšenica pred kraj svoje vegetacije može zbog razvijenog klasa i nježne, izdužene stabljike biti iznimno izložena polijeganju koje nastaje pod utjecajem snažnih oluja, vjetrova te oborina u vidu kiša ili leda. Posljedica je osipanje zrnai smanjenje kvalitete što nije nikako u interesu poljoprivrednog proizvođača zbog izravnog smanjenja prinosa. Međutim, kombajni svojim hederima mogu podignuti polegnutu pšenicu i na taj način, ipak, glavina prinosa nije u opasnosti da bude nepovratno izgubljena.

## **2.2. Tehnologija proizvodnje pšenice**

Pšenica ne podnosi proizvodnju u monokulturi zbog pojačanog razvoja bolesti, korova i štetnika. Stoga, najbolji predusjevi pšenici bi bile zrnate mahunarke poput graha, graška i soje, krmne leguminoze te industrijsko bilje koje uključuje šećernu repu, suncokret i uljanu repicu. Međutim, kod nas je čest predusjev kukuruz, ali nije najidealnije rješenje zbog toga što pripada istoj porodici kao i sama pšenica (*Poaceae*).Dobre pretkulture za pšenicu bi trebale ranije oslobađati tlo da ostane dovoljno vremena za obradu tla, gnojidbu i sjetvu, a ne bi smjele ostavljati velike žetvene ostatke niti izvore zaraze od bolesti, štetnika i korova (Gagro,1997.). Nadalje, nakon pretkultura tlo bi trebalo ostati dobre plodnosti, dobre strukture i čisto od korova. Isti autor navodi da kukuruz kao pretkultura pšenici ima niz nedostataka. Osnovni su nedostaci da se kasnije bere/vrši i ostavlja velike žetvene ostatke biljne mase što jako otežava obradu tla, pripremu za sjetvu i sjetvu, osobito u kišnoj jeseni.

Sustav obrade tla ovisi o predusjevu, količini žetvenih ostataka, tipu tla. Poslije ranijih pretkultura treba obaviti plitko oranje ili duboko tanjuranje radi unošenja biljnih ostataka i očuvanja vlage, a zatim oranje na punu dubinu s unošenjem osnovne količine mineralnog gnojiva. Dubina osnovne obrade ovisi o tlu i klimatskim uvjetima, prosječno se kreće na oko 25 cm, a treba je provesti 2-3 tjedna prije sjetve kako bi se tlo sleglo. Dopunskom ili predsjetvenom obradom tla (tanjuračom, drljačom ili sjetvospremačem) stvara se usitnjeni površinski sloj. Poželjno je da bude orašasto-mrvičaste strukture do dubine sjetve. Istom operacijom u tlo se unosi i startna količina mineralnog gnojiva. Kvalitetna priprema tla za sjetvu omogućava kvalitetnu sjetvu, brzo i ujednačeno nicanje.

U ratarskoj proizvodnji posebno velik značaj ima optimalan agrotehnički rok sjetve. Ukoliko sijemo izvan optimalnih rokova, vjerojatnost za postizanje visokih priroda sve je manja, a sjetva u optimalnim agrotehničkim rokovima osigurava da pšenica u povoljnim uvjetima prođe potrebne faze i da kao takva dobro prezimi. Kod odabira sjemena, potrebno je voditi računa o tome da sjeme mora biti sortno čisto, visoke kategorije, što veće klijavosti i energije klijanja, što veće mase i krupnije te zdravo i neoštećeno (Gagro, 1980.). Za sjetvu obvezno treba koristiti deklarirano sjeme. Sjetva kvalitetnog i deklariranog sjemena garancija je uspješne proizvodnje, a prirod je i do 20 % viši u odnosu na sjetvu nedeklariranog sjemena.

Dubina sjetve ovisi ponajviše o stanju tla pa tako na vlažnijim i hladnijim tlima treba sijati pliće, a na onim lakšim, toplijim i sušim – dublje te varira od 3 – 5 cm. Najčešći razmak u sjetvi iznosi 12,5 cm. Pšenica se sije na broj zrna po m<sup>2</sup>, a sjetvena norma iznosi 350 - 700 klijavih sjemenki/m<sup>2</sup>. Sjetvena norma nikad nije ista. Ovisi o fizikalnim svojstvima sjemena i svojstvima sorte te o roku sjetve, klimatskim uvjetima i sjetvenoj pripremi (Pinova, 2014.)

Velike troškove u proizvodnji mogu prouzročiti i različite bolesti koje se tijekom vegetacije pojavljuju. Da bi došlo do pojave bolesti, ključna su tri faktora. Prije svega, potreban je domaćin, a uz njega tu je i uzročnik bolesti, kao i odgovarajući uvjeti u vidu temperature i relativne vlage zraka. Stoga, čest „okidač“ za pojavu bolesti mogu upravo biti temperatura i vlaga. Tada je, u ovisnosti o postotku zaraze i intenzitetu, kao i provedenoj analizi proizvodne cijene, potrebno pravodobno reagirati. Reagiranjem podrazumijeva korištenje kemijskih sredstava prema uputama proizvođača da ne bi pod utjecajem, najčešće smanjene asimilacijske površine, sukcesivnim slijedom došlo i do

slabije fotosinteze. Drugim riječima, ukoliko se bolest ne suzbije, dva najvažnija parametra prilikom proizvodnje – prinos i kvaliteta, bit će reducirani. Radan i sur. (2014.) navode da se pod utjecajem odgovarajućih vremenskih prilika za patogene (uzročnika bolesti), bolesti lista pšenice javljaju svake godine diljem svijeta uzrokujući smanjenje količine i kakvoće uroda.

Nadalje, uporaba mineralnih gnojiva je neizostavan čimbenik uspješne poljoprivredne proizvodnje, a za željene rezultate, potrebno je prije svega provesti kemijsku analizu tla kako bi se utvrdila raspoloživost pojedinih hraniva u tlu i gnojidba obavila prema preporuci. Pravilna gnojidba obuhvaća osnovnu gnojidbu, predsetvenu gnojidbu te prihranu. U jesen treba zaorati gnojiva za osnovnu gnojidbu s naglašenim sadržajem fosfora i kalija (NPK 7:20:30; 0:20:30; 10:30:20; 8:26:26...) te manji dio dušika (UREA), ovisno o potrebi tj. pretkulturi. Pred setvu treba koristiti startno gnojivo s izbalansiranim sadržajem hraniva (npr. NPK 15:15:15; 18:18:18 ...). Prihrana se obavlja isključivo dušičnim gnojivima (KAN). Prvu treba obaviti u samom početku kretanja proljetne vegetacije s oko 40 – 60 kg N/ha, a drugu početkom vlatanja s 30 - 50 kg N/ha. Preporučuje se i treća prihrana početkom klasanja do cvatnje kojom bi se mogao povećati sadržaj proteina u zrnu pšenice (Pajić, S., 2018.).

Također, iznimno je značajno voditi računa i o brizi usjeva protiv štetnika, korova i bolesti. Suzbijanje glodavaca je redovna mjera zaštite pšenice. Ova mjera se izvodi ubacivanjem registriranih mamaca u aktivne rupe miševa i voluharica. U cilju suzbijanja korova koriste se herbicidi do faze vlatanja ili do faze lista zastavičara, ovisno o aktivnoj tvari. U pšenici su ekonomski značajne sljedeće bolesti: pepelnica, smeđa hrđa, žuta hrđa, siva pjegavost lista i klasa i palež klasa. Najbolji efekti primjene preparata protiv ovih bolesti su kada se primjenjuju preventivno. Apliciranje fungicida je prije ili pri pojavi prvih simptoma, stoga je potrebno vršiti stalan monitoring i liti nadzor usjeva (Hristov i Garalejić, ).

Vežano za krajnji dio agrotehnike - žetvu, kažemo da započinje kad vlažnost zrna pšenice dosegne 20%, ali tada se zrno mora dosušivati u sušarama. Uobičajeni troškovi sušenja iznose 10% vrijednosti pšenice. Da bi se izbjegli troškovi, valja sa žetvom pričekati dok vlaga ne padne na oko 13%. U našim uvjetima, to se obično provodi krajem lipnja ili početkom srpnja.

### **3. MATERIJAL I METODE RADA**

U istraživanju su korištene sorte švicarske tvrtke Syngenta – „Ingenio“ i „Falado“, a obje sorte su posijane na području općine Nijemci koja se nalazi u Vukovarsko-srijemskoj županiji. Pšenica je posijana u okvirima idealnih rokova sjetve s time da je sorta „Falado“ posijana desetak dana ranije od sorte „Ingenio“. Za potrebe izrade rada, fokus je bio na dvije parcele kojih su uzimani podatci te su na temelju istih rađene daljnje kvantitativne i kvalitativne obrade i usporedbe kako bi se ustanovilo njihovo reagiranje na temperaturne i oborinske prilike u vegetacijskoj sezoni 2018./2019. uz jednaku primijenjenu agrotehniku kod obaju sorti.

Također, detaljno su opisani svi provedeni postupci od strane vlasnika OPG-a i njegove obitelji uz praćenje klimatskih prilika tijekom životnog ciklusa pšenice na dvjemaparcelama koje prikazuju stanje obje posijane sorte. Podatci vezani za prinos i kvalitetu su dobiveni prilikom predaje pšenice u poljoprivrednu zadrugu „CEZAREJA D.O.O.“, a utvrđeni su uzimanjem uzorka za provjeru, te vaganjem predane robe. Uz navedeno, obavljeno je i brojanje biljaka po metru kvadratnome za obje sorte kako bi se ustanovio ostvareni sklop usjeva.

#### **3.1. OPG „Ivica Jurić“**

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Ivica Jurić“ postoji 16 godina, odnosno osnovano je 2003. godine. Smješteno je u selu Nijemci koje se nalazi na području općine Nijemci, a u Vukovarsko-srijemskoj županiji. Ovo gospodarstvo raspolaže sa sljedećim stanjem:

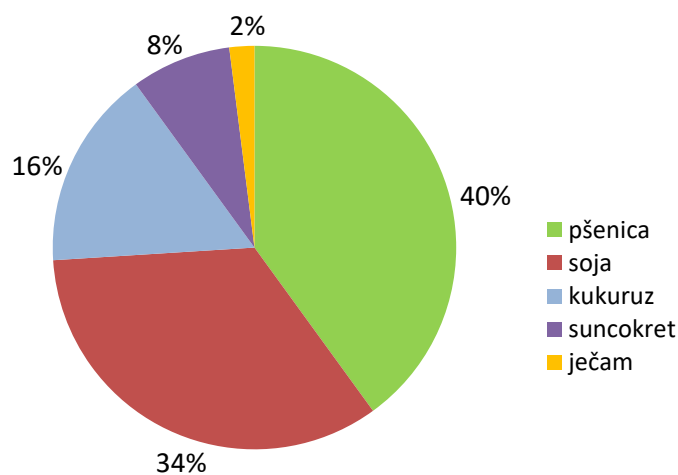
- 50 ha obradivih površina
- 3 traktora ( IMT 565 koji ima 65 konjskih snaga, Case koji ima 95 konjskih snaga i Ursus 1234 koji ima 120 konjskih snaga)
- tanjurača
- 2 pluga ( jedan ima dvije brazde i ravnjak je, dok drugi ima 6 brazdi i premetnjak je)
- sjetvospremač
- drljača
- 2 sijačice (žitna i pneumatska)
- prskalica

- rasipač
- kultivator
- podrivač
- 3 prikolice
- 6 krmača, 6 nazimadi i oko 40 prasaca

Primarna djelatnost ovog poljoprivrednog gospodarstva je proizvodnja pšenice, ječma, kukuruza, soje te suncokreta. Dio ukupno proizvedenih primarnih proizvoda se koristi za vlastite potrebe, a većinski se ostatak prodaje poljoprivrednim zadrugama od čega i dolazi najveći dio prihoda.

Od ukupno raspoloživih 50 hektara, 27 ha je u privatnom vlasništvu, dok je ostatak u državnom vlasništvu, uz jedan manji dio koji je u vlasništvu fizičkih osoba, a pravo na obradu ovaj OPG ima putem ugovora o zakupu poljoprivrednog zemljišta.

Sjetvena struktura godini 2018./2019. je objašnjena u tekstu koji slijedi, a kulture su poredane prema površinskom udjelu u proizvodnji, od najveće prema najmanjoj: pšenica (20 ha), soja (17 ha), kukuruz (8 ha), suncokret (4 ha), ječam (1 ha)



Grafikon 1. Postotni udio posijanih kultura na OPG-u Ivica Jurić prema površinskoj zastupljenosti

Iz grafikona 1. je jasno vidljivo kako pšenica zauzima najveći postotak. Najbliže pšenici je soja, dok kukuruz, suncokret i ječam zauzimaju daleko manje površine, ali predstavljaju veliku vrijednost ponajviše zbog plodoreda i sigurnosti u poslovanju, a kukuruz i ječam,

pored navedenog, imaju važnost i kao stočna hrana za stočarski dio kojim se OPG također bavi.

### **3.2. Struktura sjetve, sorte pšenice i rokovi sjetve**

Od ukupno posijanih 20 ha pšenice, 14 ha je bilo zasijano sortom „Falado“ a 6 ha sortom „Ingenio“.

Karakteristike sorte Falado prema navodima proizvođača su sljedeće: ova sorta je krušna sorta (brkulja), srednje visokog je rasta i tolerantna je na polijeganje. Nadalje, navedeno je kako ova sorta daje visoke i stabilne prinose u različitim uzgojnim područjima te da je vrlo dobrog sadržaja i kvalitete proteina. Pored toga, ima odličan početni porast, vrlo dobro busanje, te je srednje ranog dozrijevanja kao i dobre otpornosti na bolesti. Također, istaknut je prosječan prinos kojeg je postigla ova sorta u godini 2017./2018. koji je iznosio 8,7 t/ha. Uz prinos, naznačena je i sjetvena preporuka u količini od 200 do 220 kg/ha (Syngenta.hr, 2018.)

Sorta „Ingenio“kojom je zasijana otprilike trećina površina pod pšenicomje, prema podacima preuzetima sa službene mrežne stranice, posebno rodna pšenica koja dobro podnosi kasnije rokove sjetve i odlično prezimljava. Nadalje, odlikuje se tolerantnošću na polijeganje čime u prilog ide čvrsta stabljika srednje visine (80 – 90 cm). Po pitanju dozrijevanja, pripada srednje ranim sortama. Istaknut je prosječan prinos u godini 2017./2018. u visini od 8,5 t/ha uz kojeg stoji sjetvena preporuka od 220 do 250 kg/ha, a ista je u ovisnosti o masi 1000 zrna, klijavosti sjemena te o očekivanim vremenskim prilikama u vrijeme i nakon sjetve.

Obje sorte su posijane unutar optimalnih rokova sjetve, s tim da je sorta „ Falado“ posijana oko 10. listopada, a sorta „Ingenio“ oko 25. listopada 2018. Najveći razlog zbog kojeg pšenica nije posijana točno u dan je iz razloga što je zbog velikih površina bilo tehnički nemoguće uspjeti posijati sve unutar jednog dana.

Pšenica je sijana žitnom sijačicom s razmakom od 12,5 cm. Sjetva je obavljena na dubinu od 3 do 5 cm, s tim da je nakon sjetve dodatno zagrnuta drljačom kako ptice ne bi pozobale



dio sjemena, ali također i iz razloga što je tlo u periodu sjetve, a i prije bilo dosta suho. Sjetvena norma je kod obje sorte iznosila 220 kg po hektaru.

### **3.3. Analiza meteoroloških podataka**

Za potrebe analize vremenskih prilika tijekom istraživano razdoblja i utvrđivanje utjecaja godine uzgoja na razvoj i prinose pšenice, korišteni su meteorološki podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda s meteorološke postaje Gradište koja je najbliža površinama OPG-a. Prikazane su mjesečne količine oborine i srednje mjesečne temperature zraka tijekom vegetacijskog razdoblja ozime pšenice 2018./2019. i uspoređene s višegodišnjim prosjekom (1989. – 2018.) za istraživano područje.

## 4. REZULTATI

### 4.1. Vremenske prilike tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice 2018./2019.

Iz tablice 2. je jasno vidljivo kako ukupna količina oborina za devetomjesečno razdoblje, koliko traje vegetacija pšenice, u vegetacijskom razdoblju 2018./2019. u usporedbi sa tridesetogodišnjim presjekom (1989. – 2018.) nema gotovo nikakve razlika, tj. razlika je minorna (svega 20 mm). Međutim, valja imati na umu kako ovaj pokazatelj ne mora uvijek pokazivati stvarno stanje. Od ukupne količine oborina, bitnija je njezina raspodjela, pa tako iz tabličnog prikaza vidimo ogromne oscilacije za određene mjesece.

Tablica 2. Usporedba ukupnih oborina u sezoni 2018./2019. S prosječnom količinom oborina u razdoblju od 1989. do 2018. za isto vegetacijsko razdoblje

Godina	Vegetacijsko razdoblje (X. – VI. mjesec)									
	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	Ukupno
2018./2019.	14,9	28,9	52,2	46,9	24,0	21,0	87,9	120,2	94,2	490,2
1989.-2018.	58,3	51,7	48,8	48,3	43,8	47,4	56,5	70,6	85,3	510,7

U listopadu je vegetacijske sezone 2018./2019. palo bitno manje oborina nego što je to slučaj sa tridesetogodišnjim presjekom. Konkretno, pad je iznosio visokih 43,4 mm. Ono što je rezultiralo ovim smanjenim oborinama je itekako bitno za početne faze rasta i razvoja (klijanje i nicanje) koje bivaju prolongirane, ali isto tako je bilo i nepovoljno za samu pripremu tla koja je bila otežana uz povećane troškove obrade i pripreme. Naredni mjesec ni po čemu se nije razlikovao od prethodnog. Tu je u odnosu na 30-godišnje razdoblje palo za manje od 22,8 mm što je za onu kasnije posijanu pšenicu („Ingenio“) značilo jednako kao i za onu koja je posijana otprilike dva tjedna ranije.

Uspoređujući stanje u prosincu i siječnju, možemo vidjeti kako nema izraženijih razlika, no ima ih u veljači i ožujku. Razlika od 19, odnosno 26 mm u minusu nije najpovoljnije stanje, no 30 mm u plusu, povlačeći usporedbu sa stanjem u travnju, je uspjelo u velikoj mjeri nadoknaditi vizualno stanje koje je rezultiralo zadovoljavajućim vlatanjem kada je najbrži prirast mase u jedinici vremena. Međutim, u svibnju je palo čak oko 50 litara više u usporedbi s višegodišnjim prosjekom uz nižu srednju mjesečnu temperaturu zraka za 3 °C (Tablica 3.). Iako su u tom razdoblju vegetacije poželjne oborine, ovo se moglo odraziti na

stanje usjeva. U lipnju je promatrana godina polučila oko 9 mm oborina više, no taj pokazatelj nije bitno utjecao na sveukupno stanje, kao niti na obavljanje žetve.

Nadalje, promatran parametar bila je i srednja mjesečna temperatura zraka koja je bilježena sa stanice u Gradištu (DHMZ) pošto u Nijemcima nema postaja za mjerenje ovakvih podataka. Udaljenost između ova dva mjesta je 26 km zračne linije i podatci su manje-više jednaki.

Tablica 3. Usporedba srednjih mjesečnih temperatura u vegetacijskoj sezoni 2018./2019. sa prosječnim mjesečnim temperaturama u razdoblju od 1989. do 2018. za isto vegetacijsko razdoblje

Godina	Vegetacijsko razdoblje (X. – VI. mjesec)									
	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	Prosjek
2018./2019.	14,5	7,8	2,3	0,7	5,0	10,2	13,0	14,4	23,4	10,1
1989.-2018.	12,1	6,9	1,8	1,1	3,0	7,7	12,7	17,4	20,7	9,3

Iz tablice 3. vidljivo je kako su srednje mjesečne temperature zraka vegetacijske sezone 2018./2019. u svim mjesecima bile nešto više odnosno na razini prosječnih, osim u svibnju za koji je srednja temperatura bila za čak 3 °C niža. S druge strane, lipanj je bio topliji za 2,7 °C.

Temperature u listopadu i studenome se bile optimalne za dobro klijanje i nicanje, međutim, ove proizvodne godine, 2018./2019., to nije bio slučaj. Ponajveći razlog se ogledao u nedostatku oborina tijekom razdoblja početnog rasta i razvoja, a u prilog idu i male zalihe vode u tlu iz mjeseci prije sjetve. Sve navedeno je rezultiralo slabim početnim rastom i razvojem, te izrazitom neujednačenošću mladog usjeva pšenice.

Temperaturno stanje koje je uslijedilo je bilo povoljno i uobičajeno uz nešto više prosječne mjesečne temperature. No, kao i u prethodna dva mjeseca, takve temperature nisu imale naročita efekta pošto smo u početnim razdobljima imali nedostatke oborina, nakon kojih je uslijedila sasvim obratna situacija – došlo je do pojave viška oborina.

Višak kiše je na mjestima gdje se voda dulje zadržala doveo do truljenja biljke u većoj ili manjoj mjeri. Opći vizualni dojam je u lipnju bio dobar, no, ulaskom u polje i

promatranjem izgleda klasa uočeno je kako je zasićenost tla vodom na pojedinim mjestima rezultirala šturošću klasa, slabijom nalivenošću i reduciranim brojem zrna (slika 1.).



Slika 1. Izgled zdravog klasa i klasa oštećenog suviškom vlage (izvor: Jurić)

Također, rubovi parcela su zbog povećanog broja okretanja i sabijanja tla tijekom obrade, sjetve i njege usjeva bili više sabijeni poljoprivrednim strojevima nego središnji dio, a to je dovelo i do teže propusnosti tla, pa je na takvim dijelovima bilo i 100%-tnih gubitaka uslijed povećane vlažnosti tla (Slika 2.)



Slika 2. Potpuni gubitak zrna u klasu uslijed dugotrajne vlažnosti (izvor: Jurić)

#### **4.2. Tehnologija proizvodnje**

Tehnologija proizvodnje obuhvaća sve postupke i radnje koje poljoprivrednik obavlja za vrijeme vegetacije, ali i puno prije nje. U pravilu, kod proizvodnje pšenice, ali i brojnih drugih kultura, tehnologija ide sljedećim redoslijedom: plodored, obrada tla, gnojidba, sjetva, njega usjeva, žetva

#### 4.2.1. Plodored

Pšenica pripada kulturama koje treba uzgajati u plodoredu. Što je veći vremenski razmak u kojem se pšenica vraća na istu površinu, to bolje. Ponovljeni uzgoj ili uzgoj u monokulturi ima niz nedostataka koji dovode do pada količine i kakvoće priroda, a glavni razlog je taj što dolazi do umnožavanja specijaliziranih bolesti, štetnika i korova koji prate ovu kulturu gustog sklopa. Pored navedenog, jednolično iskorištenje hraniva i vode, kao i jednolična obrada tla su isto tako jedni od problema zbog kojih se nikako ne preporučuje uzgoj u monokulturi.

Na OPG-u Ivica Jurić, primijenjen je sljedeći plodored koji je prikazan slikovno slikom broj 3.



Slika 3. Primijenjen plodored za sjetvu pšenice na OPG-u Ivica Jurić (izvor: Jurić)

Pšenica je na isto polje došla nakon četiri godine, čime je, prema pravilima struke, plodored obavljen na valjan način. Pšenici je prethodila soja koja se žanje u rujnu, pa je bilo dovoljno vremena za pripremu tla za sjetvu pšenice koja se sije mjesec dana poslije, u listopadu. Ovakav plodored je primijenjen za svu zasijanu pšenicu.

#### 4.2.2. Obrada tla

Dobra obrada tla je preduvjet dobre i kvalitetne sjetve. Gagro (1980.) navodi kako osnovna obrada tla započinje odmah nakon žetve pretkulture i to obavljanjem plitkog oranja na desetak centimetara dubine. Tim se oranjem zatvara vlaga, uništavaju postojeći korovi, unose u tlo žetveni ostatci i sjemenke korova. Nikako nije dobro da se plitko oranje odgađa jer se golo tlo brzo suši i onda izostaju svi učinci takve obrade.

Na OPG-u Ivica Jurić, nakon žetve soje, obavljeno je oranje na dubini od 15 do 20 centimetara. To je oranje inkorporiralo žetvene ostatke soje, ali i korova, najviše

ambrozije, a u manjem dijelu i divljeg sirka, te njihovog sjemena koje se rasulo prilikom žetve. Na taj način se iskoristila postojeća vlaga tla za obavljanje ove radnje.

Nakon oranja, uslijedilo je tanjuranje. Tanjuranje je suzbilo izniknule korove koji su, u određenoj mjeri, postali vrijedna organska masa koja je inkorporirana u tlo, koja uz prisustvo mikrobiološke populacije biva razgrađena do razine humusa koji je neophodan za svako tlo i biljku pokazujući i samu kvalitetu istoga. Nedostatak kiše u rujnu i listopadu je uvjetovao pliće tanjuranje zbog nemogućnosti dubljeg prodiranja tanjurače uvjetovane sušnim periodom. Nedugo nakon prvog tanjuranja, započelo je i drugo tanjuranje kojemu je cilj bio jednak kao i prvi put. Slika 4. prikazuje mehanizaciju kojom je obavljena osnovna obrada tla u vidu oranja plugom i dvostrukog tanjuranja tanjuračom. U oba slučaja korišten je traktor „Ursus 1234“ koji ima 120 konjskih snaga.



Slika 4. Korištena mehanizacija prilikom osnovne obrade tla (izvor: Jurić)

Nakon osnovne obrade tla, na red je došla i predsjetvena obrada koju je potrebno obaviti osobito pažljivo. Sjetveni sloj treba biti usitnjen, dobre strukture i ravan jer se jedino na tako pripremljenome tlu može kvalitetno obaviti sjetva, postići željenu dubinu sjetve i pravilan raspored sjemenki, što će omogućiti jednolično klijanje i nicanje, te kasnije ujednačen rast i razvoj biljaka.

Zbog male količine vlage u tlu, pored osnovne obrade tla, bilo je jednako tako teško obaviti i predsjetvenu pripremu. Ona se obavila sjetvospremačem, međutim, tlo nije bilo najidealnije pripremljeno. Sjetveni sloj nije bio dobro usitnjen već je bio pun većih strukturnih agregata, no to je bilo maksimalno koliko se u tom trenutku moglo učiniti. Ovaj

nošeni sjetvospremač je u trenutku rada postao vučen od strane traktora Case-a JX koji posjeduje 95 konjskih snaga što je dovoljno za rad sa ovim 270 cm širokim mehanizacijskim uređajem (Slika 5.)



Slika 5. Mehanizacija korištena prilikom predsjetvene pripreme tla (izvor: Jurić)

#### 4.2.3. Gnojidba

Pšenica tijekom ishrane koristi velik broj makrohraniva i mikrohraniva. Eventualno pomanjkanje bilo kojeg hraniva, rezultirat će slabijim rastom i razvojem biljke i tako u konačnici smanjiti prirod. Iz tog razloga, pšenici je potrebno osigurati sva potrebna hraniva tijekom njezine vegetacije. Budući da većina ratarskih kultura, pa i pšenica, najveće potrebe ima za trima makrohranivima: dušikom, fosforom i kalijem, potrebno joj ta hraniva i adekvatno unijeti u tlo.

Gagro (1980.) navodi kako gnojidbu nipošto ne smijemo određivati napamet nego prema plodnosti tla (sadržaj fizioloških aktivnih hraniva i humusa) i planiranom prirod, uzimajući u obzir pretkulturu.

Osnovna gnojidba na OPG-u Ivica Jurić nije obavljena na način kako to struka nalaže. Glavni razlog za neprovođenje kemijske analize tla, polazne točke prilikom svake gnojidbe, je taj što većina poljoprivrednih proizvođača u Hrvatskoj, pa tako i ovaj OPG

imaju velik broj sitnih parcela. Troškovi kemijske analize tla svih parcela bi bili mogući i isplativi jedino u slučaju da se broj parcela reducira na prihvatljiv broj, uz njihovo površinsko povećanje. Trenutna situacija ne dozvoljava takvu provedbu jer bi troškovi bili previsoki i tada proizvodnja ne bi bila rentabilna, odnosno stopa povrata u odnosu na uložena vlastita sredstva ne bi bila dostatna da zadovolje potrebe ovog OPG-a. S tim u vezi, osnovna gnojidba se obavila „napamet“ uz prethodno višegodišnje iskustvo koje nipošto nije zanemarivo. Gnojidba se obavila nakon žetve soje, a neposredno prije oranja koje je bilo u sklopu osnovne obrade tla i ujedno prvi zahvat takve prirode.

Mineralno hranivo koje se rabilo je bilo NPK gnojivo formulacije 0:20:30 u količini od 175 kilograma po hektaru. Ova formulacija podrazumijeva da na stotinu kilograma ovog kompleksnog mineralnog gnojiva nema dušika, ali ima 20% fosfora i 30% kalija. Drugim riječima, preračunato u kilograme po hektaru, osnovnom gnojidbom je dodano 35 kg fosfora po hektaru i 52,5 kg kalija. Inkorporiranje ovog hraniva se obavilo, kako je prethodno rečeno, zaoravanjem troboznom plugom na dubinu 15-20 cm. Gnojidba fosforom i kalijem je kod plodnijih tala moguća „na zalihu“ jer je riječ o slabije pokretnim elementima, za razliku od dušika koji je podložan ispiranju u dublje slojeve tla ili pak isparavanju u atmosferu.

Slika 6. prikazuje traktor IMT 565 koji posjeduje 65 konjskih snaga i rasipač kojim se ovo mineralno gnojivo ravnomjerno raspodijelilo po parcelama.



Slika 6. Mehanizacija korištena prilikom osnovne gnojidbe (izvor: Jurić)



#### 4.2.4. Sjetva

Obje sorte su posijane unutar optimalnih rokova sjetve, s tim da je sorta „Falado“ posijana oko 10. listopada, a sorta „Ingenio“ oko 25. listopada. Najveći razlog zbog kojeg pšenica nije posijana točno u dan je što je zbog velikih površina bilo tehnički nemoguće uspjeti posijati sve unutar jednog dana. Pšenica je sijana žitnom sijačicom s razmakom od 12,5 cm. Sjetva je obavljena na dubinu od 3 do 5 cm, s tim da je nakon sjetve dodatno zagrnuta drljačom kako ptice ne bi pozobale dio sjemena, ali također i iz razloga što je tlo u periodu sjetve, a i prije, bilo dosta suho. Sjetvena norma je kod obje sorte iznosila 220 kg po hektaru. Slika 7. prikazuje mehanizaciju kojom je obavljena sjetva.



Slika 7. Mehanizacija za sjetvu – žitna sijačica i drljača (izvor: Jurić)

Tijekom vegetacije utvrđen je sklop biljaka pomoću okvira koji obuhvaća površinu od 0,5 m<sup>2</sup> (slika 8.). Unutar okvira su na više mjesta unutar parcele izbrojane biljke te je prosječna vrijednost sklopa kod obje sorte iznosila oko 650, što je zadovoljavajuće za postizanje dobrih prinosa



Slika 8. Utvrđivanje gustoće sklopa pšenice na kvadratnome metru (izvor: Jurić)

#### 4.2.5. Njega usjeva

Kvalitetna njega i briga o usjevu pšenice osigurava dobre uvjete za rast i razvoj pšenice. Ozima pšenica ima vrlo dugo vegetacijsko razdoblje, čak oko devet mjeseci. U tom se periodu mogu dogoditi brojne neprilike koje poljoprivrednog proizvođača udaljuju od njegovog cilja, stoga je potrebno uz stalni monitoring usjeva donositi i odluke u okviru kojih omogućujemo biljci valjani rast i razvoj.

Vegetacijska sezona 2018./2019. u zimskom razdoblju nije donijela obilnije kiše koje bi tražile provođenje odvodnje u cilju sprječavanja ugibanja usjeva na područjima mikro i makro depresija. Također, vremenske prilike u pogledu temperature su bile pogodne i usjev nije bio izložen smrzavanju.

Prva prihrana pšenice obavila se 20.2. 2019. u fazi busanja pšenice, dok druga prihrana, ona koja se inače obavlja u fazi vlatanja, nije bila provedena zbog učestalih oborina koji su u tom periodu vladali, pa je zato prolongirana u vrijeme prije klasanja pšenice.



Slika 9. Izgled pšenice prilikom prve prihrane (izvor: Jurić)

Izgled pšenice kod prve prihrane prikazan je slikom 9., a slikom 10. prikazana je i mehanizacija kojom se prihrana obavila. Prihrana je obavljena rasipanjem 170 kilograma UREE po hektaru.



Slika 10. Mehanizacija korištena prilikom prve prihrane (izvor: Jurić)

Druga prihrana je provedena početkom svibnja s KAN-om u količini od 100 kg/ha. Slika 11. prikazuje vizualno stanje pšenice u tom razdoblju.



Slika 11. Izgled pšenice prilikom druge prihrane (izvor: Jurić)

Prevenција protiv biljnih bolesti je provedena 30.3.2019. sa sredstvom „Pointer“ (slika 12.) kojeg proizvodi Chmeninova A/S. Djelatna tvar kod ovog sredstva je flutriafol koji dolazi u količini od 125 g/L. Formulacija sredstva je koncentrinana suspenzija (SC) i nalazi se u tekućem obliku. Samo sredstvo djeluje kao sistemski fungicid, odnosno fungicid kod kojih djelatna tvar ulazi u biljne organe i translocira se nepromijenjena ili u obliku metabolita na veće ili manje udaljenosti unutar biljke (Glasilo biljne zaštite, 2019.)



Slika 8. Prvo tretiranje pšenice fungicidom „Pointer“ (izvor: Jurić)

Ovo sredstvo se nalazi na popisu Glasila biljne zaštite za 2019. godinu i kao takvo ima dozvolu za korištenje u ovoj vegetacijskoj sezoni, a rabi se za potrebe prevencije protiv biljnih bolesti kao: pepelnica (*Blumeria graminis*), hrđa (*Puccinia spp.*), pjegavost lista (*Zymoseptoria tritici*), pjegavost pljevica (*Parastagonospora nodorum*), palež klasa (*Fusarium spp.*) i polijeganje žita (*Oculimacula yallundae*)



Slika 9. Tretiranje pšenice herbicidom „Sekator OD“ (izvor: Jurić)

U istom razdoblju obavljena je i zaštita protiv korova. U početnoj fazi busanja pšenica je tretirana herbicidom „Sekator OD“ (slika 13.) čiji je proizvođač Bayer CropScience. Djelatne tvari kod ovog sredstva jesu amidosulfuron kojega u jednoj litri ima 100 grama i

jodsulfuron metil kojeg je 25 g/L sredstva. Oznaka OD u nazivu ukazuje na formulaciju samog sredstva, a ona je izvedena u vidu uljne disperzije. Prema podacima dostupnima na mrežnoj stranici Bayer CropScience, učinkovitost sredstva je velika i manifestira se u suzbijanju uskolisnih korova slakoperke (*Apera spica venti*) i vlasnjače (*Poa* sp.) te niza širokolisnih korovnih vrsta: hrapavi štir (*Amaranthus retroflexus*), poljski jarmen (*Anthemis arvensis*), divlja loboda (*Atriplex patula*), pastirska torbica (*Capsella bursa-pastoris*), bijela loboda (*Chenopodium album*), poljski osjak (*Cirsium arvense*), broćika (*Galium aparine*), crvena mrtva kopriva (*Lamium purpureum*), kamilice (*Matricaria* spp.), poljski mak (*Papaver rhoeas*), dvornici (*Polygonum* spp.), divlja rotkva (*Raphanus raphanistrum*), poljska gorušica (*Sinapis arvensis*), srednja mišjakinja (*Stellaria media*), čestoslavice (*Veronica haederifolia* i *Veronica persica*), ljubica (*Viola* spp.).

Tretiranje ovim herbicidom se pokazalo iznimno uspješnim o čemu svjedoči slika 14. na kojoj je jasno vidljivo da je usjev čist od korova, uz iznimku ponekog korova na rubovima parcela koji ne predstavljaju opasnost za sam usjev.



Slika 10. Izgled usjeva obaju sorti pred kraj vegetacije (izvor: Jurić)

Početak klasanja, obavio se drugi tretman fungicidima (slika 15.). Za razliku od prvog puta, ovaj put sredstvo je bilo „Amistar Extra 280 SC“/„Zakeo Xtra“ tvrtke Syngenta. Djelatne tvari su: azoksistrobin, 200 g/L i ciprokonazol, 80 g/L. Zakeo Xtra je preventivno-kurativni fungicid za suzbijanje bolesti u žitaricama. Ovo sredstvo se koristi za suzbijanje pepelnice (*Blumeria graminis f. Sp. Tritici*), smeđe hrđe (*Puccinia recondita*), smeđe pjegavosti lista (*Mycosphaerella graminicola*), smeđe pjegavosti pljevica (*Stagnospora nodorum*), i fuzarioza (*Fusarium* spp.)



Slika 11. Drugo tretiranje pšenice fungicidom Amistar Extra (izvor: Jurić)

Iako je obavljeno tretiranje protiv smeđe hrđe (*Puccinia recondita*), monitoringom usjeva 11.6. 2019. je ustanovljeno kako je ova bolest ipak prisutna i to kod obje sorte. Stanje usjeva na prethodno napisan datum je izgledalo kao što je prikazano slikom 16.



Slika 12. Smeđa hrđa pšenice (*Puccinia recondita*) (Izvor: Jurić)

*P. recondita* napada prvenstveno list, rjeđe rukavac lista, rijetko stabljiku i to ispod klasa, a iznimno rijetko osje i pljeve (Jurković i sur., 2016.). Isti autori navode kako do zaraze listova može doći tijekom čitave vegetacije, ali samo dok su zeleni budući da je gljiva obligatni parazit, tj. parazit koji se isključivo hrani živucom materijom. Karakterističan simptom na licu i naličju lista je pojava nepravilno razbacanih uredosorusa veličine između

0,5 i 2 mm, akrajem vegetacije započinje formiranje konzervacijskih teliospora te mijenjaju boju u crnu i postaju teliosorusi. Autori navode kako je optimalna temperatura za razvoj oko 20°C, dok Roelfs i sur. (1992.) navode da se temperaturni raspon unutar kojeg može doći do infekcije kreće od 2 do 30°C i to uz prisustvo samo jedne kapi vode, a da daljnje širenje bolesti tijekom vegetacije omogućuje vjetar čijim strujanjem uredospore mogu „preletjeti“ udaljenosti od nekoliko desetaka, pa čak i stotina kilometara. Seck i sur. (1988.) navode da u ovisnosti o osjetljivosti genotipa, klimatskim uvjetima, te o količini inokuluma i njegovoj virulentnosti, prinos zrna može biti smanjen za 21 do 47%.

Početak svibnja došlo je do pojave crvenog žitnog balca (*Oulema melanopus*), točnije do ličinki čiji maksimalni napad bude u drugoj polovici svibnja ili u prvoj dekadi lipnja. Te se ličinke hrane na listu izgrizajući ga u vidu uskih pruga, ostavljajući epidermu, što rezultira uskim bijelim prugama na licu lista (Slika 17.). Ličinke najveće štete čine oštećivanjem zastavice - vršnog lista o kojem ovisi nalijevanje zrna, stoga se suzbijanje vrši kada je 10-15% ličinki izišlo iz jaja (Alasić, 2009.)

Suzbijanje ovog najznačajnijeg štetnika obavilo se početkom svibnja primjenom insekticida „Vantex“. Djelatna tvar je gama - cihalotrin koja se pojavljuje u količini od 60 g/L. Formulacijska oznaka je MC, a označava da se ovaj insekticid pojavljuje kao mikroinkapsulirani koncentrat za suspenziju.



Slika 13. Crveni žitni balac (*Oulema melanopus*) u stadiju ličinke (izvor: entomology.wsu.edu)

#### 4.2.6. Žetva

Posljednji segment proizvodnje i onaj u kojemu dolazi naplata truda svih proteklih mjeseci je žetva. Nju je potrebno započeti na vrijeme, a u našim se uvjetima obično vrši krajem šestog i početkom sedmog mjeseca i to kad se vlaga u zrnju spusti ispod 20%. Gagro (1997.) navodi kako svako zakašnjenje u žetvi smanjuje prirod i njegovu kakvoću. Razlog je otapanje i ispiranje iz zrna lako topljivih ugljikohidrata (kiša), zatim osipanje zrna, različite štete koje čine kukci i glodavci, te oluje i tuče koje dovode do lomljenja i padanja stabljike i klasa.

Na OPG-u Ivica Jurić, žetva je u sezoni 2018./2019. započela 3. srpnja i završila se 5. srpnja. Vremenske prilike tog razdoblja su bile povoljne i žetva je protekla vrlo brzo i bez poteškoća. Slika 18. prikazuje izgled klasa i zrna pšenice, a slika 19. daje prikaz procesa žetve.



Slika 14. Klas i zrno pšenice u vrijeme žetve (izvor: Jurić)



Slika 15. Žetva pšenice žitnim kombajnom na OPG-u Ivica Jurić (izvor: Jurić)



### 4.3. Prinos i kvaliteta zrna

Nakon obavljene žetve, pšenica se transportirala do poljoprivredne zadruge Cezareja d.o.o. smještene u Nijemcima.

Tablica 4. Prinos i neki parametri kvalitete zrna pšenice dvije sorte iz vegetacije 2018./2019.

Sorta	Prinos zrna (t/ha)	Naturalna vlaga (%)	Hektolitarska masa (kg/hl)	Sadržaj proteina (%)	Primjese (%)
Ingenio	6,1	11,1	78,4	13,6	4,5
Falado	6,1	11,7	78,7	13,9	4,6
Prosjeck	6.1	11,4	78,55	13,75	4,55

Prilikom preuzimanja robe, obavezno se vrši vaganje robe, ali i uzimanje uzorka kojim se utvrđuju parametri kao što su: vlaga, primjese, hektolitarska masa, postotak proteina. Svi ovi parametri, uz masu zaprimljene robe, čine osnovu za formiranje otkupne cijene. Što su kvalitativni i kvantitativni rezultati bolji, cijena je viša i obrnuto. Iz tablice 4. vidljiva je usporedba prinosa, kao i kvalitete između dvije posijane sorte na OPG-u Ivica Jurić.

Uspoređujući rezultate promatranog OPG-a, utvrđeno je kako u vegetacijskoj sezoni 2018./2019. nije bilo velike razlike između posijanih sorti niti po pitanju prinosa, niti kvalitete. Obje sorte su pokazale gotovo jednake prinodne i kvalitativne rezultate.

Prema podacima Statističkog ljetopisa Republike Hrvatske za 2018. (Državni zavod za statistiku, 2019.), rezultati pokazuju da je prosječan prinos pšenice po hektaru u razdoblju od 2013. do 2017. iznosio 5,22 t/ha (Tablica 5.).

Tablica 5. Prosječni prinosi pšenice po ha u razdoblju od 2013. do 2017. godine u Hrvatskoj (izvor: DZS, 2018.)

Godina	Požnjevena površina (ha)	Prinos (t/ha)	Proizvodnja(t)
Pšenica ukupno			
2013.	204 506	4,9	998 940
2014.	156 309	4,2	648 917
2015.	140 986	5,4	758 638
2016.	168 029	5,7	960 081
2017.	116 150	5,9	682 322

Prosječna kvaliteta na OPG-u Ivica Jurić, prema kvalitativnim klasama pšenice, pripada prvoj klasi pšenice. S druge strane, prosječan prinos je bio 6,1 t/ha, što je za 0,88 t viši prinos od petogodišnjeg prosjeka RH, a na prinos utjecaj ima i gustoća sklopa o čemu je napisano u nastavku.

## 5. RASPRAVA

Vremenske prilike tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice 2018./2019. su bile specifične, osobito kada su u pitanju oborine. Iako je ukupna količina oborine tijekom vegetacijskog razdoblja bila tek nešto manja od referentnog višegodišnjeg prosjeka ili gotovo na njegovoj razini, raspodjela oborina je bila vrlo nepravilna. Listopad i studeni su bili vrlo sušni uz nešto više temperature zraka pa je veliki problem bio nedostatak kiše u jesen što je dovelo do neujednačenog i prolongiranog klijanja i nicanja, kao i općeg slabog početnog rasta i razvoja što je rezultiralo neujednačenim usjevom mladih biljaka pšenice. Uz to, postojale su i slabe zalihe vode iz ljetnog razdoblja, tj. mjeseci prije sjetve. U takvim uvjetima i priprema tla se teže mogla obaviti, a tanjuranjem se donekle postiglo zadržavanje vlage. U veljači i ožujku je također zabilježena značajno manja količina oborine i više temperature zraka. Međutim, veća količina kiše koja je pala u travnju, kada se i povećavaju potrebe pšenice za vodom uz najbrži prirast mase u jedinici vremena, doprinijela je znatnom poboljšanju stanja usjeva i boljem iskorištenju hraniva iz tla.

Nedostatak vode u razdoblju od kraja vlatanja, tijekom klasanja, cvatnje i oplodnje te formiranja i nalijevanja zrna je kritično razdoblje pšenice za vodu i može rezultirati smanjenim prinosom (Kovačević i Rastija, 2014.). Međutim, i višak vode, što je bio slučaj u prikazanoj vegetacijskoj godini, može se negativno odraziti na prinos i kvalitetu. Svibanj je bio vrlo kišoviti i hladniji, što je utjecalo na usjev pšenice. Na pojedinim mjestima, pogotovo na rubnim dijelovima parcela, došlo je do propadanja biljaka, kao i pojave šturih klasova s malim brojem zrna manje mase.

John Cook (2010.), raspravljajući o problematici koju sa sobom nosi potrošačko društvo, napominje da će u budućnosti vremenske prilike biti, zbog klimatskih promjena i stvaranja debljeg sloja ugljikovog dioksida u atmosferi, sve prevrtljivije i nestabilnije.

Provedena agrotehnika na OPG-u Ivica Jurić je za obje sorte bila jednaka. S obzirom na specifične vremenske uvjete i nešto slabiju gnojidbu, postignuti su zadovoljavajući prinosi i kvaliteta zrna obje sorte. Prosječan prinos je iznosio 6,1 t/ha, hektolitarska masa je bila iznad 78 kg/hl, a sadržaj proteina 13,6 % kod sorte Ingenio te 13,9 % kod sorte Falado, te su obje sorte svrstane u I. kvalitativnu klasu.

Agrokemijska analiza tla kojom bi se utvrdila raspoloživost pojedinih hraniva u tlu te potrebe za gnojidbom nije obavljena na površinama gospodarstva. Problemi u vidu više manjih rascjepkanih parcela i izdataka koje bi sa sobom nosila ovakva analiza, čine da se poljoprivrednici većinom oslanjaju na vlastito iskustvo.

Primijenjen plodored u kojemu je soja bila pretkultura ima veliki agrotehnički značaj. Svojim snažno razvijenim i dubokim korjenovim sustavom ona povoljno utječe ne samo na održavanje već i poboljšanje strukture zemljišta. Zahvaljujući simbiozi soje sa specifičnim bakterijama lat. *Rhizobium japonicum*, koje žive na njenom korijenu, unutar kvržica, (od biljke uzimaju ugljikohidrate, a zauzvrat obogaćuju ju dušikom na način da atmosferski dušik pretvaraju u mineralni oblik kakav je dostupan biljci za njezinu ishranu), biljka podmiruje ne samo svoje potrebe sa dušikom, već i obogaćuje tlo. Zato se soja visoko cijeni kao predusjev u plodoredu za mnoge usjeve, a naročito žitarice (Đorđević i Nenadić, 1980.)

Sjetveni sloj bi trebao biti usitnjen, dobre strukture i ravan jer se jedino na tako pripremljenome tlu može kvalitetno obaviti sjetva, postići željena dubina sjetve i pravilan raspored sjemenki, što će omogućiti jednolično klijanje i nicanje, te kasnije ujednačen rast i razvoj biljaka (Gagro, 1980.). Međutim, nedostatne oborine tog razdoblja dovele su do poteškoća prilikom klijanja, a kasnije i nicanja pšenice.

Nepredvidivo vremensko razdoblje donijelo je sa sobom, u nastavku vegetacije, enormnu količinu kiše koja je do određene mjere pozitivno utjecala na oporavak usjeva i njegovu stabilizaciju. Nastavak kiše je doveo do propadanja pšenice na dijelovima gdje su bile prisutne mikrodepresije, ali i pojave bolesti smeđe hrđe pšenice (*Puccinia recondita*) za koju Seck i sur. (1988.) navode da u ovisnosti o osjetljivosti genotipa, klimatskim uvjetima, te o količini inokuluma i njegovoj virulentnosti, prinos zrna može biti smanjen za 21 do 47%. O ovom uzročniku bolesti, Roelfs i sur. (1992.) navode da je temperaturni raspon unutar kojeg može doći do infekcije vrlo velik (od 2 do 30°C) i to uz prisustvo samo jedne kapi vode, a da daljnje širenje bolesti tijekom vegetacije omogućuje vjetar čijim strujanjem uredospore mogu „preletjeti“ udaljenosti od nekoliko desetaka, pa čak i stotina kilometara. Velika količina oborina dovela je do jače zaraze i pojave bolesti na usjevu pšenice zbog čega su obavljena dva tretiranja fungicidom. Veliki broj pokusa u praksi dokazao je da primijenjeno sredstvo Zakeo Extra osim odličnog djelovanja na bolesti ima i značajan utjecaj na fotosintezu i nalijevanje zrna što izravno utječe na

povećanje uroda. Pored fungicidnog djelovanja, utvrđeno je da pripravak Zakeo Extra omogućuje biljkama da u stresnim uvjetima bolje iskoriste vodu i dušik. (Zaštita bilja, 2019.)

Početak svibnja, došlo je do pojave crvenog žitnog balca (*Oulema melanopus*), točnije do ličinki čiji maksimalni napad bude u drugoj polovici svibnja ili u prvoj dekadi lipnja. Ličinke najveće štete čine oštećivanjem zastavice - vršnog lista o kojem ovisi nalijevanje zrna, stoga se suzbijanje vrši kada je 10-15% ličinki izišlo iz jaja (Alasić, 2009.)

Najbolji pokazatelj svega učinjenog u tehnološkom procesu i onoga što se zbilo kroz vegetacijsko razdoblje u pogledu vremenskih prilika jesu rezultati. Oni najbolje govore o tome koliko jesmo ili koliko nismo bili uspješni. Najbolji su iz razloga što su mjerljivi, a kao takvi i usporedivi. Koristimo ih kako bismo jedno stanje usporedili s drugim i vidjeli je li prisutan određeni napredak kojemu svatko teži. Također, korisni su za usporedbu i s drugim poljoprivrednim proizvođačima koji, baveći se istom proizvodnjom, možda ostvaruju bolje rezultate, pa je moguća i razmjena iskustava i znanja koji vode jednome cilju – uspješnijoj proizvodnji. Kada je riječ o rezultatima u poljoprivrednoj proizvodnji, uvijek su dva parametra koja se apostrofiraju. Naravno, to su prinos i kvaliteta. Da bismo imali jasnu sliku o ovim brojčanim iskazima, moramo poznavati i pozadinu koja je vodila do njih.

Naposljetku, obje sorte su se, analizirajući rezultate žetve, pokazale iznimno prinosne o čemu jasno govori i podatak da je prinos bio, u prosjeku, viši od prosječnog petogodišnjeg prinosa na razini RH.

Također, uzeti uzorci su, nakon postupka analize, pokazali da su i kvalitativni rezultati bili zadovoljavajući. Temeljem Pravilnika o ugovornim odnosima pri otkupu pšenice koji je donesen u Narodnim novinama broj 62/19 a kojim se osigurava provedba Uredbe (EU) br. 1308/2013 o uspostavljanju zajedničke organizacije tržišta poljoprivrednih proizvoda, pšenica je podijeljena u pet klasa. Objе sorte su, prema kvalitativnim klasama pšenice smještene u prvu klasu.

## 6. ZAKLJUČAK

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Ivica Jurić temelji svoju egzistenciju na proizvodnji ratarskih i industrijskih kultura. Proizvodnja pšenice zauzima, gotovo svake godine, veliki postotak na oranicama koje ovaj OPG obrađuje. Glavni razlog za uzgojem ove kulture jesu tradicija, sigurnost u poslovanju i činjenica da je pšenica dobar predusjev za gotovo svaku kulturu. Također, valja istaknuti da je to prva kultura, uz ječam, koja dozrijeva na ovom OPG-u, a samim time daje i određenu financijsku sigurnost zbog mogućnosti najranije naplate u odnosu na druge kulture koje kasnije dozrijevaju. Zahtjevnost tehnološkog procesa koja nije visoka, posjedovanje potrebne mehanizacije i uhodanost kroz dugogodišnje iskustvo su faktori koji idu u prilog ovoj proizvodnji i za nadolazeća vremena. U prikazanoj vegetacijskoj godini, pšenica je na OPG-u bila zasijana na ukupno 20 ha, što čini oko 40 % površina gospodarstva.

Najveći problem s kojim se ova proizvodnja susreće jest neizvjesnost u pogledu vremenskih prilika kroz relativno dug vegetacijski period, no to je rizik s kojim se ova, kao i druge proizvodnje otvorenog tipa, na više ili manje uspješan način moraju nositi. Početak vegetacije nije puno obećavao zbog poteškoća prilikom sjetve i nedostatka potrebnih količina kiše tijekom jeseni, ali zima je bila relativno blaga te nije došlo do propadanja i smrzavanja usjeva. Veća količina kiše u travnju je uvelike utjecala na normalizaciju usjeva, ali samo do određene granice, nakon koje je došlo do kontra-efekta, tj. prekomjerne količine vode koja je rezultirala propadanjem usjeva na pojedinim mjestima gdje tlo nije bilo najbolje poravnato.

Uzgajane sorte „Falado“ i „Ingenio“ su se ove vegetacijske sezone pokazale uspješne u pogledu dvaju glavnih parametara – prinosa i kvalitete. Unatoč specifičnim vremenskim prilikama i nešto slabijoj gnojidbi, postignut je zadovoljavajući prosječan prinos od 6,1 t/ha uz hektolitarsku masu veću od 78 kg/hl, dok su obje sorte prema sadržaju proteina svrstane u I. kvalitativnu klasu te se može zaključiti da se pravilnom agrotehnikom i provedenim mjerama zaštite protiv korova, bolesti i štetnika utjecalo na dobre rezultate. Provedenom analizom nije utvrđena nikakva velika razlika između dvaju sorti, niti je tijekom vegetacije uočena veća otpornost jedne u odnosu na drugu sortu u pogledu bolesti i štetnika te općeg vizualnog stanja usjeva.

Zaključno, vegetacijska sezona 2018./2019. je u konačnici rezultirala zadovoljavajućim rezultatima, iako velikim dijelom vegetacije stvari nisu upućivale na takav ishod, te su vremenske prilike, uz svo znanje i pravilno odrađen tehnološki proces, ponovno pokazale kako su presudan činitelj koji determinira u kojem će se pravcu kretati poljoprivredna proizvodnja.

## 7. POPIS LITERATURE

1. Alasić, V. (2009.): Najznačajnije bolesti i štetnici strnih žitarica (pšenice, ječma) u 2008./2009. godini na području brodsko-posavske županije. Glasnik zaštite bilja 5/2009.
2. Cook, J. (2010.): Znanstveni vodič kroz skepticizam o globalnom zagrijavanju. Znanstveni vodič, Sceptical science.com.
3. Crop Science Bayer Hrvatska: Sekator OD. Raspoloživo na: [https://www.cropscience.bayer.hr/hr-HR/Proizvodi/Herbicidi/Sekator\\_OD.aspx](https://www.cropscience.bayer.hr/hr-HR/Proizvodi/Herbicidi/Sekator_OD.aspx). Datum pristupa: 10.8.2019.
4. Dragović, R. (2014.): Optimalan sadržaj humusa – garancija plodnosti tla. Raspoloživo na: <https://www.agroklub.com/ratarstvo/optimalan-sadrzaj-humusa-garancija-plodnosti-tla/13184/>. Datum pristupa: 13.9.2019.
5. Državni zavod za statistiku (2019.). Statistički ljetopis 2018. Raspoloživo na: [https://www.dzs.hr/Hrv\\_Eng/ljetopis/2018/sljh2018.pdf](https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/ljetopis/2018/sljh2018.pdf). statistički ljetopis 2018. Datum pristupa: 12.8.2019.
6. Fahad, S., Hussain, S., Chauhan, B. S., Saud, S., Wu, C., Hassan, S., Tanveer, M., Jan, A. and Huang, J. (2015.) Weed growth and crop yield loss in wheat as influenced by row spacing and weed emergence times. Crop Protection, 71 . p. 101. ISSN 02612194
7. Gagro, M. (1997.): Žitarice i zrnate mahunarke. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb.
8. Hristov, N., Garalejić, B. Tehnologija proizvodnje pšenice. Raspoloživo na: <http://www.semenarska.rs/images/tgsz/Tehnologija%20proizvodnje%20pšenice.pdf> . Datum pristupa: 7.8.2019.
9. Jurković, D., Čosić, J., Vrandečić, K. (2017.): Pseudogljive i gljive ratarskih kultura. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
10. Kovačević, V., Rastija, M. (2014.): Žitarice. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek. Elektroničko izdanje, Raspoloživo na: <http://www.fazos.unios.hr/upload/documents/ZITARICE%20udžbenik.pdf>
11. Mađarić, Z. (1985.): Suvremena proizvodnja pšenice. Savez samoupravnih interesnih zajednica za zapošljavanje, 1985.



12. Martinčić, J., Guberac, V. (1994.): Dužina klice i korjenčića u suodnosu s kultivarom i krupnoćom zrna ozime pšenice. Agronomski glasnik: Glasilo Hrvatskog agronomskog društva, Vol. 56 No. 5-6, 1994.
13. Pajić, S. (2018.): Agrotehnika proizvodnje pšenice. Hrvatska poljoprivredno-šumarska savjetodavna služba. Raspoloživo na: <https://www.savjetodavna.hr/wp-content/uploads/publikacije/AgrotehnikaPseniceWeb102018.pdf>. Datum pristupa: 7. 8. 2019.
14. Pinova (2019.): Sjetva pšenice. Raspoloživo na: [http://pinova.hr/hr\\_HR/baza-znanja/ratarstvo/psenica/sjetva-psenice](http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/ratarstvo/psenica/sjetva-psenice). Datum pristupa: 7.8.2019.
15. Rački-Kristić, Ž. (2019.): Prijedlog pravilnika o ugovornim odnosima pri otkupu pšenice. 2014. Agroklub. Raspoloživo na: <https://www.agroklub.com/ratarstvo/prijedlog-pravilnika-o-ugovornim-odnosima-pri-otkupu-psenice/51606/>. Datum pristupa: 11. 8. 2019.
16. Radan, Z., Čosić, J., Vrandečić, K. (2014.): Bolesti lista pšenice – simptomi i epidemiologija. Glasnik zaštite bilja, Vol. 37 No. 4.
17. Reiner L., Buchmann V., Graser S., Heissenhuber A., Klasen M., Pfefferkorn V., Spanekakis A., Strass F. (1992.): Weizen aktuell. DLG Verlags-GmbH Frankfurt am Main.
18. Roelfs, A.P., Singh, R.P., Saari, E.E. (1992.): Rust diseases of wheat: concepts and methods of disease management. CIMMYT, 1992.
19. Vukadinović, V., Lončarić, Z. (1997.): Ishrana bilja. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
20. Vukadinović, V., Vukadinović, V. (2016.): Tlo, gnojidba i prinos. Elektroničko izdanje. Raspoloživo na: [http://ishranabilja.com.hr/literatura/eKnjiga\\_Tlo-gnojidba-prinos.pdf](http://ishranabilja.com.hr/literatura/eKnjiga_Tlo-gnojidba-prinos.pdf)
21. Seck, M., Roelfs, A.P., Teng, P.S. (1998.): Effect of leaf rust (*Puccinia recondita tritici*) on yield of four isogenic wheat lines, Crop protection, 1998.

## 8. SAŽETAK

Cilj istraživanja ovog diplomskog rada je bio prikazati uzgoj i tehnologiju proizvodnje pšenice na OPG-u Ivica Jurić u Nijemcima na području Vukovarsko-srijemske županije tijekom vegetacijske godine 2018./2019. te analizirati utjecaj vremenskih uvjeta na prinos i kvalitetu zrna dvije sorte pšenice, Ingenio i Falado. Za analizu vremenskih prilika korišteni su podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda, a za prikaz tehnologije proizvodnje interni podaci OPG-a. Pšenica je ukupno uzgajana na 20 ha ili na 40 % površina gospodarstva. Obje sorte su posijane u optimalnom roku, a tijekom vegetacije primijenjena je adekvatna tehnologija uzgoja te je praćen rast i razvoj usjeva. Glavna karakteristika vegetacijskog razdoblja je nepravilna raspodjela oborina uz izrazito sušnu jesen i kišovito proljeće, dok su temperature zraka uglavnom bile više u usporedbi s referentnim višegodišnjim prosjekom, ali je svibanj bio vrlo kišovit i hladniji. Početno sušno razdoblje je dovelo do poteškoća prilikom osnovne i dopunske obrade tla te do usporenog početnog porasta i neujednačenog sklopa, ali je veća količina kiše u travnju poboljšala stanje usjeva. Unatoč specifičnim vremenskim uvjetima i nešto slabijoj gnojidbi, postignuti su zadovoljavajući prinos i kvaliteta zrna obje sorte. Prosječan prinos je iznosio 6,1 t/ha, hektolitarska masa je bila iznad 78 kg/hl, a sadržaj proteina 13,6 % kod sorte Ingenio te 13,9 % kod sorte Falado te su obje sorte svrstane u I. kvalitativnu klasu.

Ključne riječi: pšenica, sorte, prinos, kvaliteta zrna, vremenski uvjeti, agrotehnika

## 9. SUMMARY

The aim of this research was to present the cultivation technology of wheat production at the Family farm Ivica Jurić farm in Nijemci in the Vukovar-Srijem County during the 2018/2019 growing season and to analyze the impact of weather conditions on grain yield and quality of two wheat cultivars, Ingenio and Falado. The data of the State Hydrometeorological Institute were used for the analysis of weather conditions, and the internal data of the family farm were used to show the production technology. Wheat is grown on a 20 ha or 40% of the total area of the farm. Both cultivars were sown at the optimum term and adequate agrotechnics was applied during the growing season and the growth and development of the crop was monitored. The main characteristic of the vegetation period is the irregular distribution of rainfall with extremely dry autumn and rainy spring, while air temperatures were generally higher compared to the reference perennial average, but May have been very rainy and cooler. The initial drought period caused difficulties in basic and supplementary tillage, a slow early grow and crop density, but a greater amount of rain in April significantly improved the wheat condition. Despite specific weather conditions and slightly weaker fertilization, satisfactory grain yield and quality of both varieties were achieved. The average yield was 6.1 t/ha, the hectolitre mass was above 78 kg/hl, and the protein content was 13.6% for the Ingenio variety and 13.9% for the Falado variety, which means that both varieties were classified in the first qualitative class.

Key words: wheat, cultivar, yield, grain quality, weather conditions, agrotechnics

## 10. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Postotni udio posijanih kultura na OPG-u Ivica Jurić prema površinskoj zastupljenosti .....	10
---	----

## 11. POPIS TABLICA

Tablica 1. Kvalitativne klase pšenice u otkupu roda 2018. (izvor: NN 46/2018).....	4
Tablica 2. Usporedba ukupnih oborina u sezoni 2018./2019. S prosječnom količinom oborina u razdoblju od 1989. do 2018. za isto vegetacijsko razdoblje.....	13
Tablica 3. Usporedba srednjih mjesečnih temperatura u vegetacijskoj sezoni 2018./2019. sa prosječnim mjesečnim temperaturama u razdoblju od 1989. do 2018. za isto vegetacijsko razdoblje .....	14
Tablica 4. Prinos i neki parametri kvalitete zrna pšenice dvije sorte iz vegetacije 2018./2019.....	28
Tablica 5. Prosječni prinosi pšenice po ha u razdoblju od 2013. do 2017. godine u Hrvatskoj (izvor: DZS, 2018.).....	29

## 12. POPIS SLIKA

Slika 1. Izgled zdravog klasa i klasa oštećenog suviškom vlage (izvor: Jurić).....	15
Slika 2. Potpuni gubitak zrna u klasu uslijed dugotrajne vlažnosti tla (izvor: Jurić) .....	15
Slika 3. Primijenjen plodored za sjetvu pšenice na OPG-u Ivica Jurić (izvor: Jurić) .....	16
Slika 4. Korištena mehanizacija prilikom osnovne obrade tla (izvor: Jurić).....	17
Slika 5. Mehanizacija korištena prilikom predsjetvene pripreme tla (izvor: Jurić).....	18
Slika 6. Mehanizacija korištena prilikom osnovne gnojidbe (izvor: Jurić).....	19
Slika 7. Mehanizacija za sjetvu – žitna sijačica i drljača (izvor: Jurić).....	20
Slika 8. Utvrđivanje gustoće sklopa pšenice na kvadratnome metru (izvor: Jurić) .....	20
Slika 9. Izgled pšenice prilikom prve prihrane (izvor: Jurić).....	21
Slika 10. Mehanizacija korištena prilikom prve prihrane (izvor: Jurić).....	22
Slika 11. Izgled pšenice prilikom druge prihrane (izvor: Jurić).....	22
Slika 12. Prvo tretiranje pšenice fungicidom „Pointer“ (izvor: Jurić).....	23
Slika 13. Tretiranje pšenice herbicidom „Sekator OD“ (izvor: Jurić).....	23
Slika 14. Izgled usjeva obaju sorti pred kraj vegetacije (izvor: Jurić) .....	24
Slika 15. Drugo tretiranje pšenice fungicidom Amistar Extra (izvor: Jurić).....	25
Slika 16. Smeđa hrđa pšenice ( <i>Puccinia recondita</i> ) (Izvor: Jurić).....	25
Slika 17. Crveni žitni balac ( <i>Oulema melanopus</i> ) u stadiju ličinke (izvor: entomology.wsu.edu) .....	26
Slika 18. Klas i zrno pšenice u vrijeme žetve (izvor: Jurić) .....	27
Slika 19. Žetva pšenice žitnim kombajnom na OPG-u Ivica Jurić (izvor: Jurić).....	27

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Sveučilišni diplomski studij, smjer Biljna proizvodnja

Diplomski rad

Utjecaj vremenskih prilika na prinos i kvalitetu zrna dviju sorti pšenice u vegetacijskoj sezoni  
2018./2019. na OPG-u Ivica Jurić

Bruno Jurić

### Sažetak:

Cilj istraživanja ovog diplomskog rada je bio prikazati uzgoj i tehnologiju proizvodnje pšenice na OPG-u Ivica Jurić u Nijemcima na području Vukovarsko-srijemske županije tijekom vegetacijske godine 2018./2019. te analizirati utjecaj vremenskih uvjeta na prinos i kvalitetu zrna dvije sorte pšenice, Ingenio i Falado. Za analizu vremenskih prilika korišteni su podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda, a za prikaz tehnologije proizvodnje interni podaci OPG-a. Pšenica je ukupno uzgajana na 20 ha ili na 40 % površina gospodarstva. Obje sorte su posijane u optimalnom roku, a tijekom vegetacije primijenjena je adekvatna tehnologija uzgoja te je praćen rast i razvoj usjeva. Glavna karakteristika vegetacijskog razdoblja je nepravilna raspodjela oborina uz izrazito sušnu jesen i kišovito proljeće, dok su temperature zraka uglavnom bile više u usporedbi s referentnim višegodišnjim prosjekom, ali je svibanj bio vrlo kišovit i hladniji. Početno sušno razdoblje je dovelo do poteškoća prilikom osnovne i dopunske obrade tla te do usporenog početnog porasta i neujednačenog sklopa, ali je veća količina kiše u travnju poboljšala stanje usjeva. Unatoč specifičnim vremenskim uvjetima i nešto slabijoj gnojidbi, postignuti su zadovoljavajući prinos i kvaliteta zrna obje sorte. Prosječan prinos je iznosio 6,1 t/ha, hektolitarska masa je bila iznad 78 kg/hl, a sadržaj proteina 13,6 % kod sorte Ingenio te 13,9 % kod sorte Falado te su obje sorte svrstane u I. kvalitativnu klasu.

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

**Mentor:** prof. dr. sc. Mirta Rastija

**Broj stranica:** 40

**Broj grafikona i slika:** 20

**Broj tablica:** 5

**Broj literaturnih navoda:** 21

**Broj priloga:**

**Jezik izvornika:** Hrvatski

**Ključne riječi:** pšenica, sorte, prinos, kvaliteta zrna, vremenski uvjeti, agrotehnika

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. izv. prof. dr. sc. Ranko Gantner, predsjednik
2. prof. dr. sc. Mirta Rastija, mentor
3. prof. dr. sc. Gordana Bukvić, zamjenski član

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

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek  
University Graduate Studies, cours Plant production**

**Graduate thesis**

Impact of weather condition on the yield and grain quality of two winter wheat cultivars in the 2018./2019. growing season on the Family farm Ivica Jurić

Bruno Jurić

### **Abstract:**

The aim of this research was to present the cultivation technology of wheat production at the Family farm Ivica Jurić farm in Nijemci in the Vukovar-Srijem County during the 2018/2019 growing season and to analyze the impact of weather conditions on grain yield and quality of two wheat cultivars, Ingenio and Falado. The data of the State Hydrometeorological Institute were used for the analysis of weather conditions, and the internal data of the family farm were used to show the production technology. Wheat is grown on a 20 ha or 40% of the total area of the farm. Both cultivars were sown at the optimum term and adequate agrotechnics was applied during the growing season and the growth and development of the crop was monitored. The main characteristic of the vegetation period is the irregular distribution of rainfall with extremely dry autumn and rainy spring, while air temperatures were generally higher compared to the reference perennial average, but May have been very rainy and cooler. The initial drought period caused difficulties in basic and supplementary tillage, a slow early grow and crop density, but a greater amount of rain in April significantly improved the wheat condition. Despite specific weather conditions and slightly weaker fertilization, satisfactory grain yield and quality of both varieties were achieved. The average yield was 6.1 t/ha, the hectolitre mass was above 78 kg/hl, and the protein content was 13.6% for the Ingenio variety and 13.9% for the Falado variety, which means that both varieties were classified in the first qualitative class.

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

**Mentor:** PhD Mirta Rastija, Associate professor

**Number of pages:** 40

**Number of figures:** 21

**Number of tables:** 5

**Number of references:** 20

**Number of appendices:**

**Original in:** Croatian

**Key words:** wheat, cultivar, yield, grain quality, weather conditions, agrotechnics

**Thesis defended on date:**

### **Reviewers:**

1. PhD Ranko Gantner, Full professor, president
2. PhD Mirta Rastija, Associate professor, mentor
3. PhD Gordana Bukvić, alternate member

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