

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Ana Marija Bareš

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo  
smjer Biljna proizvodnja

**PROIZVODNJA PŠENICE NA OPG-u PERO BARIŠIĆ – JAMAN**  
**TIJEKOM DVIJE GODINE**

**Diplomski rad**

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Ana Marija Bareš

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo  
smjer Biljna proizvodnja

**PROIZVODNJA PŠENICE NA OPG-u PERO BARIŠIĆ – JAMAN  
TIJEKOM DVIJE GODINE**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu rada

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

Osijek, 2017.

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b>	1
1.1 Cilj istraživanja	3
<b>2. PREGLED LITERATURE</b>	4
2.1. Agroekološki uvjeti proizvodnje pšenice	4
2.2. Tehnologija proizvodnje pšenice	6
<b>3. MATERIJAL I METODE RADA</b>	13
3.1. OPG „Pero Barišić – Jaman“	13
3.2. Struktura sjetve i sorte pšenice	13
3.3. Vremenske prilike tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice	15
<b>4. REZULTATI</b>	16
4.1. Vremenske prilike tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice 2014./2015.	16
4.2. Vremenske prilike tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice 2015./2016.	17
4.3. Tehnologija proizvodnje	17
4.3.1. Plodored	17
4.3.2. Obrada tla	18
4.3.3. Gnojidba	19
4.3.4. Sjetva	21
4.3.5. Njega usjeva	21
4.3.6. Žetva	23
4.4. Prinos	24
<b>5. RASPRAVA</b>	26
<b>6. ZAKLJUČAK</b>	31
<b>7. POPIS LITERATURE</b>	33
<b>8. SAŽETAK</b>	35
<b>9. SUMMARY</b>	36
<b>10. POPIS TABLICA</b>	37
<b>11. POPIS SLIKA</b>	38
<b>TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA</b>	39
<b>BASIC DOCUMENTATION CARD</b>	40

## 1. UVOD

Pšenica (*Triticum aestivum* L.) je biljna vrsta iz porodica trava (*Poaceae*). Rodu *Triticum* pripada više od 20 vrsta koje su poznate kao kulturne biljke i glavne krušne žitarice. Prema arheološkim nalazima prije 6500 godina uzgajala se u Iraku, a prije 5000 – 6000 godina uzgajala se u Egiptu. U početku se uzgajala u Aziji i Africi, a u Europu su je donijeli Grci i Rimljani. Nakon otkrića Amerike, Europljani su je u 16. stoljeću prenijeli u Južnu Ameriku, a u Sjevernu Ameriku je donesena u 17. stoljeću. (Vujić i sur., 2007. ). Praroditelj pšenice nije posve utvrđen, ali se smatra da je to vrsta iz roda *Triticum* bliska divljem jednozrncu (*Triticum monocoides*) od kojeg je postao kulturni srodnik jednozrnac (*Triticum monococcum*). Pšenica je vrlo stara kultura, a naši su preci za vrijeme naseljavanja naišli na pšenicu u našim krajevima te su je tako nastavili uzgajati (Todorić i Gračan, 1979.).

Pšenica je jedna od najvažnijih krušnih žitarica. Pšeničnim kruhom se hrani oko 70 % svjetskog stanovništva, lako je probavljiv te sadrži ugljikohidrate (škrob 77-78 %), bjelančevine 16-17 % i masti 1,2-1,5 %. Kvalitetu pšeničnog kruha omogućuje gluten ili ljepak. Osim za proizvodnju kruha, pšenica se koristi u mlinarskoj industriji, industriji keksa, kolača te pivarskoj i farmaceutskoj industriji. Pšenica je važna i za hranidbu stoke, pogotovo kao zelena masa, sama ili u smjesi s leguminozama, dobra je stočna hrana u svježem, osušenom ili siliranom stanju ( Poljoprivredni savjetnik, Maceljski, Nakladni zavod znanje, Zagreb,1985 ), a nusproizvodi mljevenja također su dobra voluminozna krma.

Pšenica u svijetu zauzima prvo mjesto u svjetskoj proizvodnji, kao jedan od glavnih prehrambenih artikala u ljudskoj prehrani. Najveći proizvođači pšenice su Kina, SAD, Indija i Rusija, kao države koje imaju veliki udio obradivih površina, a u Europi je najveći proizvođač Francuska. Najviši prinosi zrna se ostvaruju u zemljama Zapadne Europe s prinosom iznad 7 t/ha ( Kovačević i Rastija, 2014.)

Pšenica ima široki areal rasprostranjenosti radi svoje prilagodljivosti različitim uvjetima. Najpovoljnija za uzgoj pšenice je blaga i umjereno kontinentalna klima. Optimalna zona uzgoja pšenice prostire se između 30° i 50° sjeverne širine, ali pšenica se uzgaja u širokom rasponu i u manje povoljnim uvjetima od 16° do 60° sjeverne širine (Pospišil, 2010.). Dvije najzastupljenije vrste su *Triticum aestivum* spp. *vulgare* (obična ili meka pšenica) i *Triticum aestivum* ssp. *durum* (tvrda pšenica). Pšenica se dijeli na dvije osnovne grupe:

ozimu koja se sije u jesen i jaru koja se sije u proljeće, a međusobno se razlikuju po biološkim i drugim svojstvima. Ozima pšenica ima dužu vegetaciju te daje više prinose zrna, a manje je otporna prema suši i visokim temperaturama. Jare pšenice imaju kratko vegetacijsko razdoblje, dobro podnose sušu i općenito se uzgajaju u manje povoljnim, sušnijim uvjetima te u sjevernim, hladnijim predjelima gdje se ne može uzgajati ozima pšenica tijekom zime.

U Republici Hrvatskoj gotovo isključivo se uzgaja ozima pšenica, a jara meka te durum pšenica na vrlo malim površinama. U Republici Hrvatskoj ima oko 2,9 milijuna ha ukupnih poljoprivrednih površina ali je tek oko 1,3 – 1,5 milijuna ha korištene površine. Od toga najveći dio otpada na kategoriju oranica i vrtova, oko 70 % (Državni zavod za statistiku, 2016). Najveći dio ratarske proizvodnje odvija se u istočnom dijelu Republike Hrvatske. Tako u Osječko-baranjskoj županiji ukupna poljoprivredna površina iznosi 212 013 ha od čega se oraničnih površina koristi 201 705 ha (Tablica 1.). U strukturi sjetve površine zasijane žitaricama prema podacima 2007. godine iznose 66,7 %, uljaricama 13,9 %, krmnim biljem 9,9 %, šećernom repom 7,1 %, povrćem 1,3 %, cvijeće i aromatično bilje 1 % (www.obz.hr )

Tablica 1. Poljoprivredne površine u Republici Hrvatskoj i Osječko- Baranjskoj županiji

Republika Hrvatska		Osječko-baranjska županija	
Poljoprivredne površine	Oranice i vrtovi	Poljoprivredne površine	Oranice i vrtovi
3 156 000 ha	1 484 000 ha	212 013 ha	201 705 ha

Tablica 2. Proizvodnju pšenice u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2010. do 2015. godine

Godina	Prinos (t/ha)	Žetvene površine (ha)
2010.	4,0	168 507
2011.	5,2	149 797
2012.	5,3	186 949
2013.	4,9	204 506
2014.	4,2	156 139
2015.	5,4	140 986
Prosjek	4,8	167 814

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku ([www.dzs.hr](http://www.dzs.hr)) u razdoblju od 2010. do 2015. godine pšenica je uzgajana u Republici Hrvatskoj prosječno na oko 170 000 ha poljoprivrednih površina, a prosječan prinos pšenice iznosio je 4,8 t/ha (Tablica 2).

### **1.1 Cilj istraživanja**

Cilj ovog istraživanja je analizirati proizvodnju pšenice na OPG-u Pero Barišić-Jaman tijekom dvije vegetacijske godine, 2014./2015. i 2015./2016. te utvrditi utjecaj godine uzgoja (vremenskih prilika), sorte i primijenjene tehnologije uzgoja na prinose i neke pokazatelje kvalitete zrna.

## **2. PREGLED LITERATURE**

### **2.1. Agroekološki uvjeti proizvodnje pšenice**

Zahtjevi pšenice za toplinom su veliki, a razlikuju se prema potrebama u pojedinim fazama razvoja. Pšenica može klijati pri temperaturi odmah iznad 0 °C, ali općenito, minimalna temperatura za klijanje pšenice iznosi 4 – 5 °C. Optimalna temperatura za klijanje je 20 do 25 °C (Pospišil, 2010.), dok je donja granica za rast i razvoj 5 ili 6 °C. Tijekom vegetacije pšenice visokim temperaturama se smatra temperatura zraka od 25 do 30 °C, a temperature iznad 30 °C se smatraju vrlo visokima. Ako visoke temperature prevladavaju u fazi cvatnje i oplodnje te za vrijeme formiranja i nalijevanja zrna pšenice, može doći do sterilnosti klasića te slabije ispunjenost zrna pšenice (Pospišil, 2010.).

Prema niskim temperaturama pšenica je dosta otporna, ali to značajno ovisi o vremenskim prilikama i temperaturama zraka tijekom kasne jeseni i početku zime. Otpornost pšenice se povećava povećanjem količine suhe tvari i šećera u biljci, što biljke pšenice stječu procesom kaljenja. Količina suhe tvari i šećera u biljci, odnosno koncentracija staničnog soka se povećava tijekom jeseni, a najveći porast je početkom zime. U fazi bubrenja i klijanja sjeme pšenice podnosi niske temperature do -13 °C ako vlažnost tla nije veća od 60 %. Ako je vlažnost tla veća, time je i veća osjetljivost naklijanog sjemena. Ozima pšenica može podnositi zimske niske temperature bez snježnog pokrivača do – 20 °C. Usjev ozime pšenice prekriven snježnim pokrivačem do 15 cm je dobro zaštićen od niskih temperatura (Todorič i Gračan, 1979.). Međutim, ako se ozima pšenica posije kasnije od optimalnog roka, posljedica može biti neprolaženje procesa kaljenja, smrzavanje tijekom zime i prorijeđivanje sklopa.

Prosječna dnevna temperatura za rast i razvoj od početka vlatanja do zriobe je 18 – 22 °C. Pšenica je otporna na visoku temperaturu u koliko je tlo dovoljno vlažno. Temperatura iznad 30 °C u fazi cvatnje može jako loše utjecati jer može uzrokovati sterilnost cvjetova. Temperatura zraka u fazi nalijevanja zrna veća od 28 °C uz nisku relativnu vlažnost zraka ima za posljedicu pojavu toplinskog udara. Ako se toplinski udar pojavi početkom mliječne zriobe, prinos se može smanjiti za 50 %, a tijekom sredine za 20 %, dok bi šteta na kraju mliječne, te početkom voštane zriobe bila manja. Uz povišenu temperaturu i nisku relativnu vlažnost zraka, topli vjetar dovodi do jake transpiracije i brzog gubitka vode iz biljaka. Zbog gubitka vode zrno postaje smežurano, a posljedica je manji prinos i slabija kakvoća zrna. (Kovačević i Rastija, 2014.) U Slavoniji i Baranji 2012. godine pojavile su

se tropske temperature koje iznose 35°C, koje nisu uobičajene za kasno proljeće. Getto (2012.) navodi kako su mnogi poljoprivrednici zabrinuti zbog naglih visokih temperatura jer biljke doživljavaju šok, a time ima za posljedicu sitno zrno i nizak prinos (www.agroklub.com).

Da bi se životni procesi normalno odvijali u biljnom organizmu stanice i tkiva trebaju biti dobro zasićene vodom. U zelenim dijelovima biljaka sadržaj vode kreće se od 70 do 95 %. Zahtjevi pšenice za vodom su različiti što značajno ovisi u kojoj fazi se nalazi. Transpiracijski koeficijent za pšenicu iznosi 400 – 500. Najviši prinosi pšenice postižu se u područjima s godišnjom količinom oborina 500 – 700 mm. U suhim područjima, gdje na godinu padne oko 300 mm oborina, uvjeti za uzgoj pšenice su manje povoljni.

Za vrijeme klijanja pšenice povoljna vlažnost tla iznosi 15 do 20 mm vode, a kod nicanja 30 do 50 mm vode što pogoduje brzom porastu (5 do 7 dana). Za vrijeme busanja pšenice potrebna je količina vode 20 do 50 mm (Pospišil, 2010.). Ako pšenica u fazi vlatanja ne dobije dovoljnu količinu vode, kao posljedica se može javiti pad prinosa, jer se zametne manji broj cvjetova te kasnije i manji broj zrna. Ako za vrijeme i nakon sjetve nastupi sušno razdoblje, pšenica neće biti u fazi početka busanja prije početka zime, što je vrlo bitno za prezimljavanje.

Pšenica ima velike zahtjeve prema vodi i to u razdoblju od vlatanja do klasanja u količini od 140 do 180 mm (Pošpišil, 2010.). U to vrijeme pšenica intenzivno raste i formira reproduktivne organe. Najkritičnije razdoblje potreba pšenice za vodom je razdoblje koje obuhvaća kraj vlatanja, klasanje, cvatnju i oplodnju, formiranje zrna i početak nalijevanja zrna. Najpovoljnija temperatura za cvatnju, oprašivanje i oplodnju pšenice je od 20 do 22 °C s dovoljnom količinom vode u tlu i vlažnosti zraka 50 do 60 % (Pospišil, 2010.). Tijekom zriobe potrebe za vodom se znatno smanjuju. Također, previše vode za vrijeme zriobe uzrokuje polijeganje, produženje vegetacije i slabiju kakvoću zrna (Todorčić i Gračan, 1979.).

Zahtjevi pšenice za tlo su jako veliki. Za pšenicu su pogodna tla koja sadrže dovoljnu količinu hraniva i koja dobro zadržavaju vodu. Optimalna vlažnost tla za rast pšenice kreće se od 50 do 60 %. Kod te vlažnosti postiže se dobra prozračnost tla za normalni razvoj korijenskog sustava (Mađarić, 1985.). Pšenica je kultura koja se može uzgajati gotovo na svim tlima, ali najbolje rezultate daje na plodnim, dubokim i umjereno vlažnim tlima dobrog vodozračnog odnosa. Pjeskovita, skeletna i jako glinasta tla nisu pogodna za uzgoj



pšenice kao niti drugih ratarskih usjeva. Pjeskovita tla je lako obrađivati, imaju dobru propusnost za vodu i povoljan zračni režim zbog čega se brzo zagrijavaju. No, negativno svojstvo je što imaju malen vodni kapacitet zbog čega kulture trpe čak i u vlažnim područjima. Siromašna su hranivima i humusom te imaju malu adsorpcijski kapacitet. Teška glinasta tla imaju obrnutu situaciju. Ona su zbijenija i imaju veći kapacitet za vodu, bolje su opskrbljena hranjivim tvarima i bogata humusom. Međutim, veliki nedostatak je što su slabo propusna za vodu i zrak, sunčeve zrake teško ih zagrijavaju i time su hladnija. Vrlo su teška za obradu, a kada se osuše, ova tla pri oranju stvaraju tvrde buse koje se teško dalje pripremaju što ima za posljedicu veći utrošak energije. Pošto su slabo propusna za vodu vrlo lako se zamočvaraju pa se pri obradi lijepi za strojeve (Mađarić, 1985.) Pšenica daje loše rezultate na teškim, podvodnim, pjeskovitim tlima slabe kakvoće, a najbolje joj odgovaraju tla neutralne reakcije (Todorić i Gračan, 1979.).

## **2.2. Tehnologija proizvodnje pšenice**

Kako bi biljkama stvorili povoljne uvijete za rast i razvoj moraju se provoditi pravilne agrotehničke mjere. Agrotehničke mjere imaju zadaću omogućiti nesmetan rast i razvoj kulturnih biljaka kako bi postigle maksimalni urod. U najznačajnije agrotehničke mjere ubrajamo plodored, obradu tla, sjetvu, njegu usjeva, gnojidbu i žetvu (Vratarić, 2004.)

### **Plodored**

Pšenica zahtjeva uzgoj u plodoredu te je treba izmjenjivati s drugim kulturama na istoj površini jer daje veće prinose. Uzgaja li se pšenica u monokulturi, posljedice će biti veća pojava bolesti, štetnika i korova te općenito smanjenje plodnosti tla, što dovodi do pada prinosa (Pospišil, 2010.). U našim uvjetima kukuruz je najčešći predusjev za pšenicu, jer su to dva najzastupljenija ratarska usjeva u Hrvatskoj. Kukuruz kao predusjev pšenici može biti dobar i loš. Kukuruz može biti relativno dobar predusjev pšenici ako se ranije obere (najkasnije do 10. listopada) kako bi ostalo dovoljno vremena za kvalitetnu obradu tla i pripremu za sjetvu pšenice. Pri tome treba obratiti pažnju i na veliki udio biljnih ostataka (kukurozovina). Kod kasnije berbe došlo bi i do kasnije sjetve pšenice što je vrlo loše jer se pšenica ne bi dovoljno pripremila za niske temperature. Najbolje pretkulture su jednogodišnje zrnate mahunarke kao što su soja, grah i grašak koje rano napuštaju tlo pa se može obaviti pravovremena obrada tla. Osim toga, zrnate mahunarke obogaćuju tlo

dušikom. Višegodišnje leguminoze poput lucerne te travne smjese mogu biti dobre i loše pretkulture. Dobre su jer obogaćuju tlo humusom, popravljaju strukturu tla, njihov korijenski sustav prodire u dublje slojeve tla, a loše je što crpe vodu iz površinskih slojeva tla i time troše vodu u velikim količinama što ima za posljedicu isušivanje tla (Mađarić, 1985.) Šećerna repa također može biti isto tako dobar i loš predušjev. Dobar je ako se ranije vadi i manje se gazi po tlu, a loš je što također isušuje i iscrpljuje tlo (Maceljski, 1985.) Ako je moguće potrebno je izbjegavati uzak plodored pšenica – kukuruz.

### Obrada tla

Ovisno o pretkulturi, obrada tla za pšenicu se sastoji od osnovnih i dopunskih operacija obrade tla, gdje je uključeno prvenstveno duboko oranje. Poslije ranih pretkultura obično se obavljaju dva oranja. Prvo je plitko oranje ili duboko tanjuranje na dubini od 15 do 20 cm, da bi se unijeli biljni ostaci i očuvala vlaga, a drugo je na punu dubinu uz unošenje mineralnih gnojiva. Poslije kukuruza i šećerne repe ore se odmah na punu dubinu. Kod višegodišnjih leguminoza zaorava se dva puta i to prvi put pliće, kako bi se uništile biljke nakon košenja, a drugi put dublje. Dubina osnovne obrade za pšenicu ovisi o tlu i klimatskim uvjetima, no prosječna dubina se kreće od 25 do 30 cm. S obzirom da u sušnijim područjima obradom treba očuvati što više vlage u tlu ore se dublje, dok se u vlažnijim područjima obrada vrši pliće. Nakon žetve ranih pretkultura uljane repice potrebno je obaviti prašenje strništa ili plitko ljetno oranje na dubini od 8 do 12 cm jer time se sprječava gubitak vode iz tla. (Pospišil, 2010.).

Tlo za sjetvu se priprema tako da se površinski sloj tla usitni, kako bi se olakšala sjetva i omogućilo ujednačeno klijanje i nicanje. (Maceljski, 1985.) Valjanje treba izbjegavati, jer uzrokuje zbijenost tla i stvaranje pokorice. Treba izbjegavati i suvišno usitnjavanje tla u jesenskoj sjetvi jer veće grude povoljno djeluju na zaštitu mladih biljaka od hladnih vjetrova za vrijeme zime (Mađarić, 1985.)

### Sjetva

Visok urod i dobra kvaliteta pšenice pored utjecaja vanjskih čimbenika uvelike ovisi o nasljednim svojstvima same sorte. Od sorte se traži da odgovara agroekološkim uvjetima proizvodnog područja te da ima visoku rodnost, otpornost prema polijeganju, izraženu ozimost te otpornost na bolesti i abiotičke činitelje. Općenito, sorta mora odgovarati

intenzitetu proizvodnje – određenoj agrotehnici. Na Sortnoj listi Republike Hrvatske za 2016. godinu (Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zavod za sjemenarstvo i rasadničarstvo, 2016.) navedeno je čak 164 domaćih i inozemnih sorti pšenice, a prema Deklariranim količinama sjemena i sadnog materijala u sezoni 2015./2016. najzastupljenije su domaće sorte Kraljica i Srpanjka, sorte Poljoprivrednog instituta Osijek, zatim Bc Anica, Matea, Maja i Katarina. Od inozemnih sorti najveće količine deklariranog sjemena su bile sorte Graindor, Ingenio i Apache.

Pored sorte, vrlo važnu ulogu u sjetvi ima i kvaliteta sjemena. Sjeme mora biti sortno čisto, bez bioloških i mehaničkih primjesa, ujednačeno po krupnoći i masi te dobre klijavosti i energije klijanja. Preporučljivo je sijati sjeme koje pripada najmanje certificiranom sjemenu druge generacije, uz 98 % čistoće i 85 % klijavosti. Najčešće se sije frakcija sjemena od 2,5 do 2,8 mm, a može i od 2,2 do 2,5 mm. Značajke krupnijeg sjemena su: veća masa 1000 zrna i postotak krupnih zrna, dobro razvijena klica i endosperm, veća energija klijanja i ujednačeno nicanje. Veće sjeme omogućuje brži i bolji porast te veći broj klasova i produkciju po klasu (Pospišil, 2010.). Visinu prinosa čine tri osnovne komponente, a to su broj klasova po jedinici površine, broj zrna po klasu i masa 1000 zrna. Za urod veliki značaj ima otpornost prema vanjskim utjecajima kao što je otpornost na zimu, polijeganje i bolesti.

U proizvodnji pšenice najviše prevladavaju polupatuljaste sorte pšenice visokih proizvodnih sposobnosti. Gustoća sjetve uvelike utječe na konačan urod pšenice uz uvjet da su zadovoljeni i drugi uvjeti uzgoja (Mađarić, 1985.). Za većinu naših sorata preporučenom gustoćom se smatra 500 do 700 klijavih zrna po 1 m<sup>2</sup> ili 5 do 7 milijuna na 1 ha. Gustoća sjetve se povećava kod slabije plodnih tala, lošije pripreme tla za sjetvu i kod kasnog roka sjetve. Općenita je preporuka da se sa svakim danom zakašnjenja od optimalnog roka sjetva sjetvena norma poveća za 1 %.

Vrijeme sjetve pšenice ovisi o uvjetima proizvodnje i o sorti. Rokom sjetve treba osigurati dovoljno vremena da usjev do početka zime odnosno niskih temperatura, bude u fazi početka busanja te da ima formirana dva do tri bočna izdanka kako bi izdržala nepovoljne vremenske prilike tijekom zimskog razdoblja. Da bi pšenica došla do te faze potrebno joj je 50 do 60 dana aktivne vegetacije, odnosno u tom razdoblju treba prikupiti dovoljnu količinu vode za rast i sumu temperatura oko 500 °C.

Optimalan rok sjetve za pšenicu u našim krajevima kreće se od 10. do 25. listopada. Ranijim rokovima sjetve pšenica ulazi prebujna u zimsko razdoblje što može dovesti do slabije otpornost na niske temperature. Ako se pšenica sije u kasnijim rokovima, slabije će se razvijati tijekom jeseni, odnosno ulazi u zimu nepripremljena na niske temperature. Takve biljke lako propadaju tijekom zime, odnosno dolazi do prorjeđivanja sklopa što ima za posljedicu pad prinosa. (Kovačević i Rastija, 2014.)

Dubina sjetve uvelike ovisi o vlažnosti tla, roku sjetve te uvjetima pri sjetvi. Da bi klijanje i nicanje bilo brzo i ujednačeno te čvor busanja formiran na optimalnu dubinu, dubina sjetve pšenica treba biti od 3 do 5 cm. Na lakšim tlima dubina sjetve treba biti plića, a na težim tlima, kao i kod kasnog roka sjetve nešto dublja (5 do 6 cm) kako bi se mlada biljka zaštitila od niskih temperatura (Mađarić, 1985.)

### Gnojidba

Gnojidba je vrlo bitna agrotehnička mjera. Da bi se osigurala optimalna količina gnojiva za pšenicu potrebno je znati za kojim hranivima pšenica ima velike potrebe, koje količine hraniva tlo može osigurati tijekom vegetacije pšenice te koje količine hraniva treba nadoknaditi. Pšenica za vrijeme svog rasta i razvoja ima najveće potrebe, kao ostale kulture, za osnovnim makrohranivima - dušikom, fosforom i kalijem. Tijekom kretanja proljetne vegetacije potrebna je visoka količina nitrata u tlu što se postiže prvom dušičnom prihranom. Prevelika količina dušika potiče porast nadzemnog dijela biljke, a vrlo malo korijena pa se time mijenja omjer korijena i nadzemnog dijela što ima za posljedicu pliće ukorjenjivanje. U slučaju pojave suše ovo može biti jedan od uzroka manjeg prinosa. Najveća količina hraniva se usvoji od početka vlatanja do početka klasanja. Prema istraživanjima za područje istočne Hrvatske pokazalo se da se u tom razdoblju usvoji oko 50 % N, 60 % P i 70 % K. Do početka vlatanja pšenica usvoji 10 % N, 8 % P i 13 % K (Vukadinović i Vukadinović, 2011.). Prema ranijim istraživanjima Žugec i sur. (2001.) navode da je u proizvodnji pšenice u Republici Hrvatskoj prosječna ukupna gnojidba iznosila 150 – 180 kg N/ha, ovisno o tipu tla, vremenskim prilikama i sorti.

Da bi se znalo koliko je tlo opskrbljeno hranivima treba provesti kemijsku analizu uzoraka tla i prema dobivenim rezultatima analize se preporučuje gnojidba. Posljednjih godina pšenica se manje gnoji zbog toga što su mineralna gnojiva postala relativno skupa. Smanjene su količine fosfornih i kalijevih gnojiva, a povećane količine dušičnih, osobito

na manjim poljoprivrednim gospodarstvima. Na području Republike Hrvatske uobičajene su dvije prihrane dušikom. Prvu prihranu treba obaviti u busanju, jer povećava broj klasova, a drugu u vlatanju jer se time utječe na povećanje broja cvjetova što ujedno povećava i broj zrna na klasu. Prihrana se najčešće obavlja KAN-om. U drugoj prihrani se može primijeniti i ureja. Može se provesti i treća prihrana u klasanju radi povećanja kvalitete zrna odnosno povećanja sadržaja proteina. Prihranu u vlatanju nikako ne bi trebalo izostaviti. U našim krajevima dušik se dodaje u jesen prije sjetve, oko 30 kg /ha. Ovaj dušik se dodaje u obliku kompleksnog gnojiva zajedno sa fosforom i kalijem (Maceljski, 1985.). Za 100 kg prinosa zrna uz odgovarajuću količinu biljnih ostataka potrebno je 2,5 do 3,5 kg N, 1,0 do 1,5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 2 do 3 kg K<sub>2</sub>O. Na srednje plodnim tlima dodaje se 160 do 180 kg N/ha, 80 do 120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /ha, 80 do 120 kg K<sub>2</sub>O /ha. Za jaru pšenicu potrebna je gnojidba sa 100 do 120 kg N/ha (Pospišil, 2010.) Gnojidba fosforom i kalijem je puno lakša za razliku od gnojidbe dušikom. Prije oranja i pripreme za oranje potrebno je raspodijeliti predviđenu količinu fosfora i kalija u tlo preporučenom na osnovi kemijske analize tla. Ako je tlo srednje opskrbljeno tada se fosfor i kalij dodaju onoliko koliko pšenica iznese iz tla, a ukoliko je tlo slabo opskrbljeno, tada je potrebno dodati više fosfora i kalija. Na kiselim tlima treba provesti kalcizaciju, a u nekim slučajevima i fosfatizaciju. Svečnjak (2016.) raspravljajući o problematici prihrane dušikom za ozime žitarice navodi kako se u Republici Hrvatskoj tradicionalno primjenjuju dvije proljetne prihrane dušikom koje povoljno utječu na prinos zrna, a da treća, kasna prihrana može povećati sadržaj proteina u zrnu.

#### Njega usjeva

U mjerne njege ubrajamo sve agrotehničke operacije kojima smanjujemo negativne učinke vanjskih abiotskih i biotskih čimbenika tijekom vegetacije.

U borbi protiv korova provode se agrotehničke mjere, a vrlo važno mjesto ima pravilna izmjena kultura te odgovarajuća obrada tla poslije raznih predusjeva. Za jednogodišnje korove obavlja se prašenje na dubini 6 do 8 cm, kod korova koji se razmnožavaju korjenovim izdancima potrebna je dubina prašenja 10 do 12 cm. Za suzbijanje korova koriste se herbicidi. Danas postoji vrlo veliki broj herbicida različitog sastava i količine aktivne tvari, za uskolisne i širokolisne, odnosno jednogodišnje i višegodišnje korove.

Zaštita od bolesti provodi se tijekom proizvodnje pšenice kao posljedica gustih sklopova i uskog plodoreda. U uvjetima gustog sklopa i primjene mineralnih gnojiva pogotovo dušika, stvara se mikroklima sa visokom vlagom zraka u samom usjevu što ima za posljedicu pojavu bolesti (Mađarić, 1985.) Jedna od čestih bolesti u ranom razvojnom stadiju pšenice je snježna plijesan (*Fusarium nivale*) koja uzrokuje propadanje usjeva tijekom zime. Ova bolest se primijeti rano u proljeće nakon otapanja snijega. Gljive se prenose sjemenom ili ostacima slame. Niske temperature i visoka vlaga zraka pogodni su za razvoj ove bolesti. Bolest se suzbija plodoredom, te dezinficiranim sjemenom. Ukoliko su blage zime može se pojaviti trulež (*Typhula incarnata*). Ova bolest se suzbija fungicidima, plodored ne pomaže jer se bolest duže vrijeme zadržava u tlu. Različite gljivice uzrokuju trulež korijena i podnožja stabljike pšenice, a to su *Fusarium graminearum*, *Helminthosporium sativum*, *Ophiobolus graminis* i *Cesposporella herpotrichoides*. Bolesti vlati lista i klasa pšenice uzrokuju različite hrđe, a jedne od najpoznatijih koje zahvaćaju pšenicu su *Puccinia graminis* (crna hrđa) i *Puccinia striiformis* (žuta hrđa), a od snijeti *Ustilago tritici*, *Tilletia tritici*. Česte gljivične bolesti pšenice su *Erysiphe graminis* (pepelnica), septorioze (*Septoria tritici*, *S. graminum* i *S. nodorum*). Većina ovih bolesti se suzbija plodoredom, tretiranim dezinficiranim sjemenom, te fungicidima. (Ćosić i sur., 2006.)

Pojava štetnika na žitaricama ovisi o mnogim čimbenicima kao što su klimatski uvjeti, plodored, rokovi sjetve, vrijeme skidanja usjeva i drugi. Uzak plodored pogoduje pojavi štetnika, a dugo stajanje baliranih slama na polju pogoduje održavanju štetnika (Ivezić, 2008.) Štetnici na žitaricama mogu uzrokovati izravne i neizravne štete. Izravne štete manifestiraju se izgrizanjem biljnog tkiva ili sisanjem sokova, a neizravne tako što štetnici prenose virusne bolesti. Jedan od najznačajnijih štetnika strnih žitarica u Hrvatskoj je žitni balac ili lema (*Oulema melanopus* L.). Štete uzrokuje imago i ličinke. Žitni balac prezimljuje kao imago u tlu. Pojavljuje se u proljeće, krajem travnja i tijekom svibnja. Imago se hrani pogrizajući list u između žila pa na listu nastaju pruge, a ličinke se isto hrane samo gornjim dijelom lista što dovodi do pojave izduženih bijelih pruga. Žitni balac napada cijelu površinu zasijanu žitaricama ili se može naći samo na nekim mjestim u polju. Maksimalan napad ličinki može se očekivati u drugoj polovici svibnja ili prvoj polovici lipnja, što ovisi o temperaturi. Značajan štetnik su i lisne uši. Lisne uši izazivaju izravne štete tako što sišu biljni sok i tako izazivaju slabljenje i deformaciju biljaka. Osim toga, lisne uši prenose i virusne bolesti. Od ostalih značajnih štetnika pšenicu napadaju žitarac

crni (*Zabrus tenebrioides*) i žitna stjenica (*Eurigaster austriaca*), a ove štetočine se uništavaju tretiranjem usjeva ili tretiranjem tla, uz prethodan pregled na prisustvo štetnika (Ivezić, 2008.)

### Žetva pšenice

Kod pšenice postoje nekoliko načina žetve, a to su: višefazna žetva, dvofazna žetva s prirodnim sušenjem, dvofazna žetva s umjetnim sušenjem i jednofazna žetva. Dvofazna žetva s umjetnim sušenjem provodi se tako da se pšenica kombajnira s vlagom zrna od 30 %, a potom se suši u sušarama na vlagom uskladištenja od 14 %. Pšenica se danas najčešće žanje jednofazno zbog toga što je najjednostavniji način žetve. Kod jednofazne žetve pšenica se žanje kombajnom i direktno odvozi s parcele u silos pa su gubici zrna puno manji. Da bi se obavila žetva na ovakav način potrebno je da vlaga zrna bude oko 15 %. Kod žetve pri većoj vlažnosti zrna od 20 % dolaze dodatni troškovi jer se zrno mora dosušivati kako ne bi došlo do kvarenja. Žetva pšenice treba trajati što kraće, jer se kašnjenjem povećavaju gubici zrna osipanjem. Ukoliko se 4 do 5 dana zakasni sa žetvom prinos se smanjuje do 10 %, a kašnjenjem desetak dana sa žetvom može doći do pada prinosa za 20 %. (Kovačević i Rastija, 2014.)

### 3. MATERIJAL I METODE RADA

#### 3.1. OPG „Pero Barišić – Jaman“

OPG „Pero Barišić – Jaman“ nalazi se u Đakovačkoj Satnici na području Osječko – baranjske županije. Bavi se isključivo ratarskom proizvodnjom. OPG „Pero Barišić - Jaman“ ima relativno dugu povijest, a pod različitim oblicima djeluje od 1972. godine. Tadašnje gospodarstvo posjedovalo je oko 5 ha oranica s četiri mliječne krave i dvije krmače. S vremenom stočarska proizvodnja je ugašena, a ratarske površine su porasle na oko 30 ha. U strukturi navedenih oranica privatnog vlasništva OPG-a je 10 ha, zatim 3 ha su iz privatnog zakupa, a preostalih 12 ha čini zakup državnog zemljišta.

U proces proizvodnje je uključen nositelj gospodarstva i jedan član. OPG „Pero Barišić – Jaman“ posjeduje dva traktora, jedan trobrazni plug, jednu tanjuraču, jedan rasipač mineralnih gnojiva i jednu traktorsku prikolicu. Sva ostala potrebna mehanizacija se posuđuje na prijateljskoj osnovi ili se naplaćuju usluge sjetve i kombajna po potrebi. Traktor John Deere 6 400 ima snagu 100 KW i uglavnom se koristi za oranje, predsjetvenu pripremu i transport. Traktor IMT – 533 ima snagu 35 KW , a koristi se za lakše radove u proizvodnji sjetve, kultivacije i prskanja. Nadalje posjeduje plug Volgen Noot s 3 plužna tijela, tanjuraču OLT – TOF 33 Special, rasipač mineralnih gnojiva Amazone kapaciteta 600 kg te traktorsku prikolicu tipa Tehno Stroj nosivosti 7 tona.

#### 3. 2. Struktura sjetve i sorte pšenice

Na OPG-u „Pero Brišić – Jaman“ zastupljen je trogodišnji plodored. Plasman ratarskih proizvodnja odvija se u suradnji s lokalnim organizatorima, a roba se predaje u silos Đakovo.

Tablica 3. Struktura sjetve na OPG-u „Pero Barišić – Jaman“ 2014./2015. godine

Usjev	Površina (ha)	Udjel (%)
Pšenica	12,7	41,50
Kukuruz	4,87	15,92
Suncokret	6,06	19,80
Soja	3,03	9,90
Uljana repica	3,94	12,87
Ukupno	30,6	100



U tablicama 3. i 4. je prikazana struktura sjetve na gospodarstvu tijekom 2014./2015. i 2015./2016. godine. Pšenica se u oba vegetacijska razdoblja uzgajala na najvećem dijelu površina gospodarstva, tj. na 12,7 ha (41 %) 2014./2015. godine (Tablica 3.) i na 11,2 ha (36,7 %) 2015./2016. godine (Tablica 4).

Tablica 4. Struktura sjetve na OPG-u „Pero Barišić – Jaman“ 2015./2016. godine

Usjev	Površina (ha)	Udjel (%)
Pšenica	11,23	36,69
Ječam	0,46	1,50
Uljana repica	4,89	15,98
Soja	3,06	9,99
Suncokret	3,5	11,43
Kukuruz	7,47	24,40
Ukupno	30,61	100

U 2014./2015. godini zasijane su dvije sorte pšenice - Ingenio i Kraljica, a 2015./2016. godine sorte Ingenio i Illico.

Sorta Illico je krušna pšenica, golica, srednje kasno dozrijeva i visokog potencijala prinosa. Stabljika joj je srednje visoka (70 do 80 cm) s voštanom prevlakom. prema navodima vrlo tolerantna na *Fusarium* i ima nizak sadržaj mikotoksina u svim uvjetima proizvodnje. Preporučuje se za proizvodnju u uskom plodoredu (pšenica - kukuruz - pšenica) te za sjetvu u ranijim rokovima. Prosječan prinos u 2016. godini iznosio je 8,1 t/ha (<https://www.syngenta.hr/product/seed/ilico>)

Sorta Ingenio je vrlo rodna pšenica, brkulja, srednje rano dozrijeva. Dobro podnosi kasne rokove sjetve i odlično prezimljava. Stabljika je srednje visine 80 do 90 cm i tolerantna na polijeganje. Preporučena je za intenzivnu proizvodnju. Prosječan prinos u 2016. godini je bio 7,7 t/ha (<https://www.syngenta.hr/product/seed/ingenio>)

Sorta Kraljica je visokorodna srednje rana sorta pšenice. Jedna je od najraširenijih sorti u Republici Hrvatskoj. Dobre je tolerantnosti na niske temperature, najrasprostranjenije bolesti pšenice, kao i na polijeganje. Pripada I. razredu kakvoće sa sadržajem proteina većim od 14 % i hektolitarskom masom oko 80kg/hl. Kao optimalna norma sjetve preporučuje se od 500 do 600 klijavih zrna/m<sup>2</sup> (Poljoprivredni institut Osijek, 2016.)

Za analizu proizvodnje pšenice korišteni su interni podaci vlasnika OPG-a o provedenoj tehnologiji proizvodnje tijekom dva vegetacijska razdoblja.

### **3. 3. Vremenske prilike tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice**

Vremenske prilike općenito imaju izuzetno velik utjecaj na proizvodnju kultiviranog bilja jer se radi o uzgoju na otvorenom pa su usjevi vrlo često izloženi nepovoljnim vremenskim prilikama. S obzirom da ozima pšenica ima relativno dugačku vegetaciju duže je i razdoblje izloženosti vanjskim uvjetima u usporedbi s jarim kulturama.

Za potrebe analize vremenskih prilika tijekom istraživanog razdoblja i utvrđivanje utjecaja godine uzgoja na razvoj i prinose pšenice, korišteni su meteorološki podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda s meteorološke postaje Đakovo koja je najbliža površinama OPG-a. Prikazane su mjesečne količine oborine i srednje mjesečne temperature zraka tijekom vegetacijskog razdoblja ozime pšenice (listopad – lipanj) 2014./2015. te 2015./2016. godine i uspoređene s višegodišnjim prosjekom (1986. – 2013.) za istraživano područje.

## 4. REZULTATI

### 4.1. Vremenske prilike tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice 2014./2015. godine

Vegatacijska sezona 2014./2015. je prema ukupnoj količini oborina bila vrlo slična višegodišnjem prosjeku, ali s neravnomjernim rasporedom oborina pa su neki mjeseci bili značajno sušniji, a neki kišoviti u usporedbi s višegodišnjim (28 godina) prosjekom (Tablica 5). Tijekom listopada 2014./2015. godine palo je 17 mm više oborina za razliku od višegodišnjeg prosjeka. Unatoč tome bilo je dosta sušnih mjeseci. Posebno su bili sušni mjeseci studeni u kojem je palo 57 mm oborina manje ili 80 % manje u odnosu na višegodišnji prosjek, travanj u kojem je palo 37 mm manje oborina što je 67 % manje te lipanj sa 68 mm manje oborina što je 80 % manje u odnosu na višegodišnji prosjek.

Tablica 5. Mjesečne količine oborine (mm) tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice 2014./2015. godine u Đakovu i višegodišnje (1986. – 2013.) prosječne vrijednosti

Mjesec/ Godina	List.	Stud.	Pros.	Siječ.	Velj.	Ož.	Trav.	Svib.	Lip.	Ukupno
2014./2015.	85	14	87	91	71	48	18	131	17	562
1986.-2013.	68	71	62	52	43	50	55	67	85	553

S druge strane, veljača je bila vrlo vlažna, što je 65 % više od višegodišnjeg prosjeka. I u proljetnom dijelu vegetacije svibanj je bio izrazito kišovit kada je palo gotovo dvostruko više oborina u odnosu na višegodišnji prosjek. Za razliku od količine oborine, prosječna temperatura zraka u vegetacijskom razdoblju 2014./2015. godine odstupala je od višegodišnjeg prosjeka i bila je viša za 1,4 °C (Tablica 6). Može se zaključiti da su u ovom periodu temperature bile iznad višegodišnjeg prosjeka za svaki mjesec, pri čemu je naročito odstupao prosinac koji je bio topliji za 2,4 °C i siječanj s 2,6 °C višom temperaturom zraka.

Tablica 6. Srednje mjesečne temperature zraka (°C) tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice 2014./2015. godine u Đakovu i višegodišnje (1986. – 2013.) prosječne vrijednosti

Mjesec/ Godina	List.	Stud.	Pros.	Siječ.	Velj.	Ož.	Trav.	Svib.	Lip.	Prosjek
2014./2015.	13,2	8,1	3,7	3,1	2,6	7,8	12,7	18,2	21,3	10,1
1986.-2013.	11,6	6,2	1,3	0,5	2,2	6,6	12,0	17,1	20,3	8,7

## 4. 2. Vremenske prilike tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice 2015./2016. godine

U Tablici 7. je prikazana količina oborine tijekom 2015./2016. godine koja je bila nešto viša u odnosu na prosjek. Listopad je bio izrazito kišovit, što je vidljivo iz usporedbe s višegodišnjim prosjekom količine oborina. U njemu je palo 47 mm više oborina što je 69 % više u odnosu na promatrano višegodišnje razdoblje. S druge strane, u prosincu je bilo jako malo oborina, 90 % manje u odnosu na višegodišnji prosjek.

Tablica 7. Mjesečne količine oborine (mm) tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice 2015./2016. godine u Đakovu i višegodišnje (1986. – 2013.) prosječne vrijednosti

Mjesec/ Godina	List.	Stud.	Pros.	Siječ.	Velj.	Ož.	Trav.	Svib.	Lip.	Ukupno
2015./2016.	115	57	6	85	65	83	47	72	93	622
1986.-2013.	68	71	62	52	43	50	55	67	85	553

Tablica 8. prikazuje srednje mjesečne temperature zraka na području Đakova za vrijeme vegetacije pšenice 2015./2016. Prosječna temperatura je bila viša, odnosno ista kao i prethodnog vegetacijskog razdoblja (10,1 °C) Općenito je ovo bila vegetacija s temperaturama iznad višegodišnjeg prosjeka, osobito tijekom zimskog razdoblja, pri čemu se posebno izdvaja veljača u kojoj je srednja temperatura zraka bila čak za 5 °C viša. Studeni, prosinac i siječanj su isto bili značajno topliji. I u početku proljetne vegetacije, u ožujku i travnju, također su zabilježene nešto više temperature zraka.

Tablica 8. Srednje mjesečne temperature zraka (°C) tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice 2015./2016. godine u Đakovu i višegodišnje (1986. – 2013.) prosječne vrijednosti

Mjesec/ Godina	List.	Stud.	Pros.	Siječ.	Velj.	Ož.	Trav.	Svib.	Lip.	Prosjek
2015./2016.	11,3	7,5	3,4	1,4	7,2	7,8	13,8	16,6	21,5	10,1
1986.-2013.	11,6	6,2	1,3	0,5	2,2	6,6	12,0	17,1	20,3	8,7

## 4.3. Tehnologija proizvodnje

### 4.3.1. Plodored

Plodored je vrlo važan za uzgoj svake poljoprivredne i povrtlarske biljke. Što se tiče pšenice njoj je neophodan plodored jer time se postiže bolji prinos i lakše se kontroliraju

biljne bolesti i štetnici. Pšenice uzgajana u monokulturi za posljedicu ima niži prinos te najčešće veću pojavu bolesti i štetnika. Najčešći predusjev pšenici kod nas je kukuruz, a mogu biti i druge kulture kao što su suncokret, uljana repica, krmno bilje, povrće te jednogodišnje mahunarke kao što su soja, grašak, grah koje su najbolji predusjevi.

U proizvodnji pšenice na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu Pero Barišić – Jaman, 2014./2015. godine predusjev pšenici sorte Ingenio je bio suncokret, a sorti Kraljica je predusjev bila uljana repica na cjelokupnim površinama. U 2015./2016. godini predusjev pšenici sorte Illico je bio suncokret, a sorti Ingenio uljana repica. Inače, gospodarstvo u proizvodnji ima zastupljen trogodišnji plodored. Kao što vidimo, u obje istraživane godine predusjevi pšenici su bile uljarice, suncokret i uljana repica.

#### **4.3.2. Obrada tla**

Obrada tla za pšenicu ovisi o više čimbenika (pretkulturi, tlu i drugo), a dubina obrade ovisi prvenstveno o tlu i klimatskim promjenama. U sušnijim područjima obrada treba biti dublja, a u vlažnijim plića. U našim uvjetima prosječna dubina oranja iznosi 25 do 30 cm dubine.

Na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu Pero Barišić – Jaman 2014./2015. godine nakon skidanja suncokreta i uljane repice obavljena su dva dijagonalna tanjuranja kako bi se što bolje usitnili žetveni ostaci. Gruberom je obavljeno rahljenje tla prije sjetve 12.10. 2014. godine na dubini od 20 do 25 cm, a predsjetvena priprema je obavljena rotodrljačom u samo jednom proходу. Površina na kojoj je bila pretkultura bio suncokret iznosila je 3,50 ha, a površina na kojoj je pretkultura bila uljana repica je iznosila 4,89 ha.

U vegetaciji 2015./2016. godine agrotehnika je bila gotovo identična prethodnoj. Iza predusjeva suncokreta su obavljena dva dijagonalna tanjuranja. Nakon uljane repice obavljeno je rahljenje tla gruberom, a nakon otprilike pet tjedana dva nasuprotna dijagonalna tanjuranja za što je korištena tanjurača TOF 33 Specijal. Neposredno pred sjetvu gruberom je obavljeno rahljenje tla na dubini od 20 do 25 cm i to 9. 10. 2015. godine za parcelu na kojoj će biti zasijana sorta pšenice Illico, a za parcelu na kojoj će biti zasijana sorta pšenice Ingenio 27. 10. 2015. godine. Predsjetvana priprema obavljena je rotodrljačom u samo jednom proходу, a zatim je obavljena sjetva koja je bila 9. 10. 2015. godine. Na drugoj parceli se također u jednom proходом obavila predsjetvena priprema

rotodrljačom, zatim je krenula sjetva. Površina na kojoj je bio predusjev suncokret bila je 5,00 ha, a površina na kojoj je bila pretkultura uljana repica iznosila je 5,02 ha.

#### 4.3.3. Gnojidba

Gnojidba je vrlo važna agrotehnička mjera. Na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu Pero Barišić – Jaman u 2014./2015. godini na parceli gdje je bila zasijana sorta Ingenio osnovna gnojidba je izvršena s 250 kg/ha kompleksnog gnojiva 7:20:30 neposredno pred rahljenje tla pomoću grubera. U startnoj gnojidbi dala se samo urea u količini 110 kg/ha. Na parcelama gdje je sijana sorta Kraljica izvršena je identična gnojidba u istim količinama i po istom rasporedu. Prva prihrana je obavljena 20. 2. 2015. godine sa 140 kg/ha KAN-a na svim parcelama i sortama. Druga prihrana je obavljena 4. 4. 2015. godine sa 65 kg/ha ureje kako je prikazano u Tablici 9. Također je folijarno u dva navrata primijenjen Novalon 20-20-20 u kombinaciji s fungicidima

Tablica 9. Gnojidba u vegetacijskoj sezoni 2014./2015. godina na OPG-u Pero Barišić - Jaman za sorte Ingenio i Kraljica

Gnojidba	Količina hraniva (kg/ha)		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Osnovna	17,5	50	75
Predsjetvena	50,6	-	-
Prva i druga prihrana	67,7	-	-
Folijarna prihrana	9,2	9,2	9,2
Ukupno	145	59,2	84,2

U drugoj godini vegetacije osnovna gnojidba je obavljena kompleksnim NPK gnojivom formulacije 0:20:30 u količini 300 kg/ha te startno s još 110 kg/ha Uree na svim površinama. Prva prihrana obavljena je u busanju (Slika 2.) i to 14. 2. 2015. godine sa 150 kg/ha KAN-a (Slika 1.). Druga prihrana je izvršena 18. 3. 2016. godine za sortu Illico u količini 90 kg/ha ureje, a za sortu Ingenio je dodano 150 kg/ha KAN-a (Slika 3.). U Tablici 10 su prikazane ukupne količine dodanih hraniva.

Tablica 10. Gnojidba u vegetacijskoj sezoni 2015./2016. godina na OPG-u Pero Barišić - Jaman za sorte Ingenio i Illico

Gnojidba	Količina hraniva (kg/ha)		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	Sorta Ingenio		
Osnovna	-	60	90
Predsjetvena	50,6	-	-
Prva prihrana	40,5	-	-
Druga prihrana	40,5	-	-
Folijarna prihrana	9,2	9,2	9,2
Ukupno	140,8	69,2	99,2
	Sorta Illico		
Osnovna	-	60	90
Predsjetvena	50,6	-	-
Prva prihrana	40,5	-	-
Druga prihrana	41,4	-	-
Folijarna prihrana	-	-	-
Ukupno	132,5	60	90



Slika 1. Granule KAN-a na tlu nakon primjene



Slika 2. Prva prihrana pšenice



Slika 3. Druga prihrana pšenice

#### **4.3.4. Sjetva**

Vrijeme sjetve kao i dubina sjetve uvelike utječe na kvalitetu pšenice i njezin prinos. Povoljno vrijeme za sjetvu je od 10. do 25. listopada, a dubina sjetve ovisi o svojstvu tla i vlažnosti - kao optimalna dubina preporučuje se 3 do 5 cm.

Na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu Pero Barišić – Jaman 2014./2015. godine obavljena je sjetva dvije sorte. Sjetva sorte Ingenio izvršena je 14. 10. 2014. godine, odnosno u optimalnom roku, a sorte Kraljice u razdoblju od 11. do 13. 11. 2014. godine što je znatno iza optimalnog roka. U vegetacijskoj sezoni 2015./2016. godine sjetva sorte pšenice Ingenio je obavljena 29. 10. 2015. godine, a sorte Illico 9. 10. 2015. godine, što znači unutar optimalnog roka.

#### **4.3.5. Njega usjeva**

Jedna od najčešćih agrotehničkih mjera je borba protiv korova u što je uključen plodored, rahljenje tla, odgovarajuća obrada te primjena herbicida. U borbi protiv bolesti potrebno je sijati zdravo i certificirano sjeme, uključiti plodored te koristiti odgovarajuće fungicide za svaku bolest. Borba protiv štetnika uključuje prirodne neprijatelje štetnika, primjenu odgovarajućih insekticida, uništavanje korova, te agrotehničke mjere.

U Slavoniji i Baranji 2014./2015. godine se pojavila bolest žute hrđe na žitaricama. Cvjetković (2015.) navodi da su mnogi poljoprivrednici zatečeni ranom pojavom ove bolesti iz nepoznavanja uzročnika bolesti i sa zaštitom su krenuli vrlo kasno te se nije



mogla suzbiti. Zbog toga je vrlo važno početi primjenjivati na vrijeme zaštitna sredstva kako ne bi došlo do bolesti.

Na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu Pero Barišić – Jaman 2014./2015. godine zaštita protiv korova je obavljena 15. 11. 2014. godine herbicidima Filon 2,8 + Logran 35 kg/ha. Zaštita protiv bolesti izvršena je u dva navrata. U prvoj primjeni korišten je fungicid Amistar ekstra 0,5 l + Artea plus u dozi od 0,3 l i to 15. 4. 2015. godine. Drugi tretman je obavljen od 7. do 9. svibnja 2015. godine s istim fungicidima i istoj dozaciji (Tablica 11.). Uz primjenu fungicidnih kombinacija primjenjena je i folijarna prihrana s Novalonom u količini od 4 kg/ha. Zaštita protiv štetnika nije obavljena jer nije bilo kritičnih napada koji bi oštetili pšenicu.

U vegetaciji 2015./2016. godine zaštita protiv korova izvršena je identičnim herbicidima i dozama, a obavljena je na sorti Illico 6. 11. 2015 i na sorti Ingenio 28. 11. 2015, a protiv biljnih bolesti obavljena su tri tretiranja fungicidima. Prvi tretman protiv biljnih bolesti izvršen je 7. 4. 2016. godine uz upotrebu Amistara ekstra 0,5 l + Artea plus 0,3 l. Drugi tretman obavljen je 26. 4. 2016. godine uz upotrebu Amistara ekstra 0,5 l. Treći tretman je izvršen za sortu Illico 11. 5. 2016 godine, a za sortu Ingenio 16. 5. 2016. godine uz upotrebu fungicida Amistara ekstra 0,6 l + Magnele 0,5 l (Tablica 12.). Primjena sredstava za zaštitu bilja izvođena je traktorom IMT – 533 za koji je bila agregatirana nošena traktorska prskalica RAUL 600 litara (Slika 4.). Također, zaštita protiv štetnika nije se obavljala kao i prethodne godine jer nije zabilježen napad štetnika iznad praga štetnosti.



Slika 4. Nošena traktorska prskalica RAUL

#### 4.3.6. Žetva

Žetvu je potrebno obaviti na vrijeme kako ne bi došlo do rasipanja zrna ili uslijed dugotrajnih kiša do gubitka kvalitete zrna. Povoljna vlaga zrna za žetvu iznosi 14 %.

Na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu Pero Barišić – Jaman 2014./2015. godine žetva je bila obavljena od 1. do 3. 7. 2015. godine. U narednoj vegetaciji, 2015./2016. godine, žetva je obavljena pomoću kombajna Deutz Fahr 1600 s klasičnim pšeničnim hederom 30. 6. 2016. godine (Slika 5.). Tijekom žetve na lijevoj strani hedera došlo je do osipanja zrna pšenice što svakako treba spriječiti kako bi se smanjili direktni gubici (Slika 6.). Odmah nakon žetve vlasnik gospodarstva je odvezio prikolicu sa pšenicom i istovario u Žito d.o.o. Gorjani (Slika 7.).



Slika 5. Žetva pšenice



Slika 6. Osipanje zrna pšenice



Slika 7. Istovar pšenice

#### 4.4. Prinos zrna pšenice

Godine 2015. prosječna vlaga zrna za sortu Ingenio je iznosila 11,0 %, hektolitarska masa 82,64 kg/hL, primjese 3,86, a sadržaj proteina u zrnju je iznosilo 13,26 %. Prinos sorte Ingenio je bio visok i iznosio je 8,32 t/ha. Prosječna vlaga sorte Kraljice bila je 11,1 %, hektolitarska masa 84,5 kg/hL, primjesa 2,20 i sadržaj proteina u zrnju 14,0 %. Prinos sorte Kraljice je bio 8,0 t/ha što je prikazano u Tablici 13.

Godine 2016. također su ostvareni visoki prinosi. Prinos sorte Ingenio iznosio je 8,02 t/ha, a sorte Illico 7,95 t/ha. Prosječna vlaga zrna sorte Ingenio je iznosila 12,7 %, hektolitarska masa 78,6 kg/hL, primjesa 4,2 i sadržaj proteina u zrnju 12,9 %. Prosječna vlaga zrna sorte Illico je iznosila 12,6 %, hektolitarska masa 82,5 kg/kg, primjesa 4,1, a sadržaj proteina u zrnju je iznosilo 12,8 % (Tablica 14).

Neposredno prije istovara pšenice u Žito d.o.o. uzeti su uzorci zrna pšenice kako bi se utvrdili određeni parametri kvalitete bitni za određivanje otkupne cijene. Na Slici 8 je prikazan uređaj koji na brz i jednostavan način određuje hektolitarsku masu i druge parametre.



Slika 8. Uređaj za određivanje hektolitarske mase i drugih parametara

Tablica 11. Prinos i neki parametri kvalitete zrna pšenice dvije sorte iz vegetacije 2014./2015.

Sorta	Prinos zrna (t/ha)	Naturalna vlaga (%)	Hektolitarska masa (kg/hl)	Sadržaj proteina (%)	Primjese (%)
Ingenio	8,32	11,0	82,6	13,26	3,86
Kraljica	8,00	11,1	84,5	14,0	2,20
Prosjeck	8,16	11,05	83,55	13,63	3,03

Tablica 12. Prinos i neki parametri kvalitete zrna pšenice dvije sorte iz vegetacije 2015./2016.

Sorta	Prinos zrna (t/ha)	Naturalna vlaga (%)	Hektolitarska masa (kg/hl)	Sadržaj proteina (%)	Primjese (%)
Ingenio	8,02	12,7	78,6	12,9	4,2
Illico	7,95	12,6	82,5	12,8	4,1
Prosjeck	7,98	12,65	80,55	12,85	4,15

## 5. RASPRAVA

U obje prikazane vegetacijske godine, premda su bile uzgajane različite sorte, postignut je sličan prinos zrna pšenice te je prosječan prinos 2015. godine iznosio 8,16 t/ha, a 2016. godine 7,99 t/ha, tek neznatno niži. To su visoki i vrlo zadovoljavajući prinosi, obzirom da je državni prosjek za 2015. godinu iznosio 5,4 t/ha, a za 2016. 5,7 t/ha (Državni zavod za statistiku, <http://www.dzs.hr/>). Sorta Ingenio koja je uzgajana u obje godine imala je najviši prinos, zatim sorta Kraljica uzgajana 2014./2015. te sorta Illico 2015./2016. Međutim, razlike u visini prinosa između sorti su vrlo male. S druge strane, veće razlike su primjetne u nekim drugim parametrima kao što su vlaga zrna, sadržaj proteina, hektolitarska masa, te sadržaj primjesa.

Ako promatramo vlagu u obje vegetacije, ona je bila ispod standarda, ali ipak pšenica roda 2015. godine je imala nižu vlagu zrna koja je iznosila u prosjeku 11,05 %, dok je prosječna vlaga pšenice roda 2016. godine iznosila 12,65 %. Hektolitarska masa je u obje godine u prosjeku bila viša od 80 kg/hl, ali više prosječne vrijednosti su zabilježene kod pšenice roda 2015. godine (83,55 kg/hl) u odnosu na 2016. godinu (80,55 kg/hl).

Sadržaj proteina je također bio veći kod pšenice roda 2015. godine (13,63 %), u odnosu na 2016. godinu (12,85 %). Dakle, iako je 2015. godine ostvaren viši sadržaj proteina u zrnu, uzimajući u obzir preporuke iz Kodeksa otkupa žitarica i uljarica (Ministarstvo poljoprivrede, 2014.) pšenice iz obje vegetacijske godine ulaze u drugu otkupnu klasu, premda je hektolitarska masa bila iznad 80 kg/hl. Prema Kodeksu, za utvrđivanje klase ili razreda kvalitete glavni je parametar postotak proteina. Prvoj klasi pripadaju pšenice s više od 14 % proteina, hektolitarskom masom od 80 kg/hl, vlagom od 13,5 %, a najveći dopušteni sadržaj primjesa je 5 %. Promatrajući prosječne primjese možemo uočiti da je manju prosječnu primjesu imala pšenica iz roda 2015. godine (3,03 %), dok je prosječna primjesa pšenice iz roda 2016. godine iznosila 4,15 %. Dakle, prosječne primjese u obje promatrane vegetacijske godine su bile niže od 5 %.

Generalno se može zaključiti da je pšenica iz roda 2015. godine ostvarila viši prinos, veću hektolitarsku masu, veći sadržaj proteina, a nižu vlagu i primjesu. Uz to, pšenice iz obje promatrane vegetacijske godine udovoljavale su visokim zahtjevima Kodeksa prema kojemu bi se svrstale u II. klasu, premda je ostvarena hektolitarska masa iznad 80 kg/hl i relativno visoki sadržaj proteina. Nema toliko puno sorata pšenice u Hrvatskoj koje postižu

postotak proteina iznad 14 %, a sadržaj proteina ne ovisi samo o sorti već značajno i o uvjetima uzgoja – vremenskim prilikama i agrotehnici, osobito o gnojidbi dušikom.

Ako promatramo sadržaj proteina prema zastupljenosti sorata pšenice možemo zamijetiti da je sorta Kraljica ostvarila najviši sadržaj proteina od 14,0 %. Prema navodima u katalogu proizvođača (Poljoprivredni institut Osijek, 2015.) sorta Kraljica je visokog prosječnog sadržaja proteina oko 14,2 % te je na OPG-u dostignut ovaj potencijal. Navedena sorta je u vegetacijskoj godini 2014./2015. bila zasijana u dobrim uvjetima sjetve, premda nakon optimalnog roka za sjetvu pšenice za ovo podneblje. Dugogodišnjem praćenjem i usavršavanjem agrotehnike, Žugec i sur. (2001.) navode važnost utjecaja prihrane i agrotehnike na kvalitetu proteina.

Promatrajući kompletnu agrotehniku, gnojidbu, sjetvu te zaštitu može se zaključiti da su te opcije bile primjerene specifičnostima klimatskih prilika, da su odrađene pravovremeno i dosta stručno.

Na OPG-u Pero Barišić-Jaman u strukturi sjetve najzastupljenija je pšenica koja je 2014./2015. godine zauzimala 41,5 % odnosno 12,7 ha od ukupne površine koju obrađuje i 36,7 % ili 11,23 ha u 2015./2016 godini. U vegetacijskoj godini 2014./2015. predusjev sorti pšenice Ingenio je bio suncokret sa 6,06 ha što je 19,80 % od ukupne površine. Predusjev sorti Kraljica je bila uljana repica na 3,94 ha što je 12,87 % od ukupne površine. Uljana repica je dobar predusjev jer „guši korove“ te pšenica ima manje problema s korovima, dok suncokret rano napušta tlo i time se ostavlja dosta vremena za pripremu tla za sjetvu pšenice.

U 2014./2015. godini nakon skidanja suncokreta i uljane repice obavljene su iste operacije za obje sorte pšenice. Tijekom listopada 2014./2015. godine palo je 17 mm više oborina u odnosu na višegodišnji prosjek, stoga je sjetva obavljena manjim dijelom u listopadu, a većim djelom u studenom. Sjetva sorte pšenice Ingenio provedena je sredinom listopada 2014. u optimalnom roku, dok je sorta Kraljica posijana sredinom studenoga, odnosno nakon optimalnog razdoblja za sjetvu. Međutim, temperature tijekom zimskog razdoblja su bile značajno iznad prosjeka pa kasna sjetva nije negativno utjecala na razvoj pšenice.

U 2014./2015. godini osnovna gnojidba za obje sorte je izvršena s 250 kg/ha kompleksnog gnojiva 7:20:30, a u startnoj gnojidbi dodana je samo urea u količini 110 kg/ha. Na parcelama gdje je posijana sorta Kraljica izvršena je identična gnojidba u istim količinama

i po istom rasporedu. Vlasnik nije proveo analizu tla, a gnojidba je bila izvršena prema višegodišnjem vlastitom iskustvu.

Sorta Ingenio osim što je zasijana u optimalnom agrotehničkom roku imala je dovoljnu količinu oborina u listopadu 2014. što je pogodovalo rastu i razvoju. S druge strane, osim kasnije sjetve sorte Kraljica dodatna nepovoljna okolnost je bila vrlo niska količina oborina u studenom 2014. što je moglo imati za posljedicu slabiju razvijenost korijena i biljke. Međutim, tijekom razdoblja prosinac - siječanj temperature zraka su bile iznad višegodišnjeg prosjeka za to razdoblje, što je pogodovalo rastu i razvoju biljke. U prvoj vegetaciji istraživanja to je bila relativno sretna okolnost naročito za sortu Kraljica koja je zasijana nakon optimalnoga roka (11. do 13. 11. 2014.). Inače taj zimski period može ponekad biti problem ukoliko dođe do nagle promjene temperatura i jakih golomrazica te tada biljka proživljava jaki temperaturni stres što ima za posljedicu propadanje usjeva, odnosno smanjenje sklopa.

S druge strane, veljača je bila vrlo vlažna, kada je palo je 65 % više oborine od višegodišnjeg prosjeka te je stoga malo kasnila prva prihrana pšenice koja je obavljena sa 140 kg/ha KAN-a što iznosi 37,8 kg čistog N na svim parcelama i sortama. Druga prihrana je obavljena početkom travnja sa 65 kg/ha uree odnosno, dodano je oko 30 kg čistog N. Zaštita protiv štetnika nije provedena.

Travanj je imao manje oborina od višegodišnjeg prosjeka te je pojava biljnih bolesti bila nešto manja i nastupila nešto kasnije. Prvo tretiranje usjeva fungicidima provedeno je sredinom travnja. Svibanj je imao oborine iznad višegodišnjeg prosjeka. Početkom svibnja u našim klimatskim uvjetima pšenica kreće u klasanje, te je drugi fungicidni tretman proveden na početku cvatnje u prvoj dekadi svibnja. Prva dekada svibnja je obično vrijeme početka cvatnje pšenice, a kišno vrijeme u cvatnji pogoduje razvoju biljnih bolesti, posebno *Fusarium* spp. Navedeni uvjeti su otežali primjenu fungicida, ali unatoč tomu kombinacija fungicida (Amistar Extar 280 SC i Artea Plus) s različitim mehanizmom djelovanja uspješno je zaštitila usjev.

Specifičnost vegetacije 2014./2015. je izražena pojava bolest žute hrđe na području Slavonije i Baranje. Međutim, na ovom gospodarstvu ova bolest nije imala značajnog utjecaja na visinu prinosa i kvalitete pšenice. Razlog tomu je pravovremena primjena fungicida i vezanje prvog i drugog tretman (razmak je bio 20-25 dana). Na ovaj način je

spriječena infekcija i sačuvani su zeleni dijelovi biljke za asimilaciju i nalijevanje zrna pšenice.

Žetva je obavljena početkom srpnja pri vrlo povoljnim vremenskim prilikama, a kako se radi o manjem OPG-u obje sorte pšenice požete su u roku 2-3 dana. Prinos sorte Ingenio je iznosio 8,32 t/ha, dok je sorte Kraljica bio 8,0 t/ha. Dakle obje sorte dale su prinose iznad prosjeka Republike Hrvatske.

U 2015./2016. godine zasijane su također dvije sorte pšenice (Ingenio i Illico). Sistem obrade tla tj. predsjetvena priprema i korištena mehanizacija je bila identična kao u prethodnoj vegetacijskoj sezoni. Osnovna gnojidba provedena je početkom listopada nakon čega je izvršena sjetva. Valja napomenuti da je listopad u ovoj godini bio značajno kišoviti od višegodišnjeg prosjeka pa se sjetva obavila u dva navrata. Stoga se sjetva dobrim dijelom preselila u studeni. S druge strane, u prosincu je bilo jako malo oborina, 90 % manje u odnosu na višegodišnji prosjek. To je pšenici, posebno onoj iz kasnijih rokova sjetve pomoglo da se bolje pripremi za zimske uvijete. Sorta Illico je zasijana početkom optimalnog roka (9.10.2015.), a sorta Ingenio krajem listopada tj. na kraju optimalnoga roka. Zaštita protiv korova za sortu Illico je bila izvršena u prvoj dekadi studenog, a za sortu Ingeno krajem studenog. Zimski period je bio u granicama višegodišnjeg prosjeka, a tijekom veljače su oborine bile iznad višegodišnjeg prosjeka. Tlo je bilo dosta saturirano vlagom iako su na nižim točkama parcela bili izvučeni odvodni kanali još u jesen. Uz navedeno, još nekoliko puta se voda ručno ispuštala s parcele i/ili su se produbljavali postojeći odvodni kanalići. Unatoč tomu pšenica je imali kratki zastoj ili malo odgođeni start proljetne vegetacije s minimalnim utjecajem na visinu prinosa. U drugoj polovici veljače u jutarnjim satima po smrznutom tlu se uspjelo izvršiti prvu prihranu mineralnim gnojivom. Samo na jednoj manjoj parceli zbog većeg propadanja traktora se prihrana morala izvršiti ručno. U ožujku je bilo izrazito kišovito vrijeme, no unatoč tome druga prihrana se zahvaljujući manjim površinama uspjela izvesti krajem druge dekade ožujka. Vrlo je bitno obaviti prihrane dušikom u pravo vrijeme. Nedovoljna količina dušika tijekom početka vlatanja i intenzivnog porasta, kada se formiraju klasići i cvjetovi, rezultirat će manjim prinosom. Veća količina dušika u kasnijim fazama može produžiti vegetaciju i sazrijevanje zrna te povećati osjetljivost na bolesti. (Lončarić i Karalić, 2015.)

Početak vegetacije nakon zimskog mirovanja je bio topliji. Prvi tretman protiv bolesti je izvršen za obje sorte početkom travnja. U ovom mjesecu temperatura zraka i oborine su



bile umjerene što je bilo povoljno za razvoj bolesti. Stoga se protiv bolesti radio tzv. međutretman fungicidom u fazi završetka vlatanja, što je kalendarski bilo krajem travnja. Treći tretman protiv bolesti za obje sorte pšenice je obavljen u fazi početka cvatnje pšenice odnosno sredinom svibnja. U svibnju temperatura zraka je bila visoka, a razina padalina iznad prosjeka pa je postojao visoki stupanj opasnosti od bolest. Dakle, navedeni uvjeti su prisilili vlasnika na tri fungicidne zaštite kako bi zaštitio usjev i sačuvao prinos. Ovo je imalo za posljedicu povećana ulaganja u zaštitu, ali je to bilo opravdano jer je sačuvan prinos.

Lipanj 2016. je bio topliji od višegodišnjeg prosjeka te se žetva obavila krajem mjeseca. Tijekom žetve bilo je zamijećeno malo osipanje zrna uslijed rada vitla hedera što je utjecalo na smanjenje prinosa oko 2 %. Unatoč tome prinos je bio iznadprosječan i iznosio 8,02 t/ha za Ingenio, odnosno 7,95 t/ha za Illico.

Sadržaj proteina u zrnju za sortu Ingenio je iznosio 12,9 % a za Illico 12,8 % što je malo niže nego u prethodnoj vegetaciji, ali ipak vrlo dobro u odnosu na visine proteina na širem području županije.

## 6. ZAKLJUČAK

Na OPG-u Pero Barišić-Jaman u strukturi sjetve pšenica je najzastupljeniji ratarski usjev koji je u promatranom dvogodišnjem razdoblju zauzimaio prosječno oko 40 % od ukupnih oranica gospodarstva.

U obje vegetacijske godine postignuti su visoki prinosi, iako su bile uzgajane različite sorte te je prosječan prinos 2015. godine iznosio 8,16 t/ha, a 2016. tek neznatno niži, 7,99 t/ha. Sorta Ingenio koja je uzgajana u obje godine imala je najviši prinos, zatim sorta Kraljica uzgajana 2014./2015. te sorta Illico 2015./2016. Međutim, razlike u visini prinosa između sorti su vrlo male.

Hektolitarska masa je u obje godine u prosjeku bila viša od 80 kg/hl, što je vrlo zadovoljavajuća vrijednost, a viša prosječna hektolitarska masa je bila kod pšenice roda 2015. godine (83,55 kg/hl) u odnosu na 2016. godinu (80,55 kg/hl). Sadržaj proteina je također bio veći kod pšenice roda 2015. godine (13,63 %), u odnosu na 2016. godinu (12,85 %), dok je sorta Kraljica ostvarila najviši sadržaj proteina od 14,0 %. Općenito, pšenica iz roda 2015. godine ostvarila je viši prinos, veću hektolitarsku masu, veći sadržaj proteina, a nižu vlagu i primjesu.

U pogledu vremenskih prilika, osobito raspodjele oborina tijekom vegetacije, istraživane godine su bile različite, ali se tehnologija proizvodnje prilagodila specifičnim vremenskim uvjetima i potrebama pšenice te su pojedini agrotehnički zahvati odrađeni pravovremeno i stručno.

Kasnija sjetva sorte Kraljica nije negativno utjecala na rast i razvoj jer je kasnojesensko i zimsko razdoblje 2014./2015. godine bilo iznadprosječno toplo. Gnojidba dušikom je bila adekvatna, dok je nešto slabija bila gnojidba fosforom i kalijevim gnojivima. Zamijećeni štetnici su bili ispod praga štetnosti te nije bilo potrebe za primjenom insekticida što je pravilan i stručan pristup. Pojave bolesti žitarica je bilo u obje promatrane vegetacijske godine. U prvoj vegetacijskoj godini su izvršena dva, a u drugoj tri fungicidna tretmana. Inače u praksi se najčešće rade dva tretmana, ali vremenske prilike su u drugoj vegetaciji zahtijevali uključivanje i trećeg tretmana. To ukazuje na stručno praćenje stanja usjeva i primjenu zaštitnih sredstava u uvjetima kada razvoj bolesti uznapreduje iznad praga štetnosti. Žetva je obavljena bez ikakvih poteškoća uz relativno visoki prinos i nisku vlagu pšenice te nije bilo potrebe za sušenjem prije skladištenja u silosu.

Promatrajući cjelokupnu proizvodnju i primjenjivanu tehnologiju, smatram da je u takvim uvjetima provedena vrlo dobra tehnologija i ostvaren odličan prinos uz visok postotak proteina u zrnu pšenice koji se posljednjih godina uzima kao osnova za obračun.

## 7. POPIS LITERATURE

1. Cvjetković, B. (2015.): Žuta hrđa ponovo napada. *Gospodarski list* 14, travanj 2015. str. 21-23.
2. Ćosić, J., Jurković, D., Vrandečić, K. (2006): *Praktikum iz fitopatologije*. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku
3. Državni zavod za statistiku (2016.): *Baze podataka – Biljna proizvodnja*, [www.dzs.hr](http://www.dzs.hr).
4. Državni hidrometeorološki zavod (2016.): *Meteorološki podaci*
5. Getto, I. (2012.): Od toplinskog udara najviše stradala pšenica. *Agroklub*, 21. lipanj 2012. <https://www.agroklub.com/ratarstvo/od-toplinskog-udara-najvise-stradala-pšenica/7108/> (datum pristupa: 15. ožujka 2017.)
6. Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zavod za sjemenarstvo i rasadničarstvo (2016.): *Deklarirane količine sjemena i sadnog materijala u sezoni 2015/2016*. str. 6-8. (<http://www.hcphs.hr/wp-content/uploads/2016/08/>, datum pristupa: 10. veljače 2017.)
7. Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zavod za sjemenarstvo i rasadničarstvo (2016.): *Sortna lista Republike Hrvatske*. str. 45-51. (<http://www.hcphs.hr/wp-content/uploads/2015/05/SORTNA-LISTA-RH.pdf>, datum pristupa: 10. veljače 2017.)
8. Ivezić, M. (2008.): *Entomologija – kukci i ostali štetnici u ratarstvu*. Sveučilišni udžbenik. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek 2008. str.87.
9. Kovačević, V., Rastija, M. (2014.): *Žitarice*, Interna skripta, Poljoprivredni fakultet u Osijeku
10. Lončarić, Z., Karalić, K. (2015.): *Mineralna gnojiva i gnojidba ratarskih usjeva*. Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Osijek, 2015. str. 107.
11. Maceljki, M. (1985.): *Poljoprivredni savjetnik*. Nakladni zavod Znanje, Zagreb 1985., str. 163 – 168.
12. Mađarić, Z. (1985.): *Suvremena proizvodnja pšenice*. Grupa izdavača. Zagreb 1985. (str. 47 – 77)
13. Ministarstvo poljoprivrede (2014.): *Kodeks otkupa žitarica i uljarica*. <http://www.mps.hr/UserDocsImages/POLJ%20I%20TRZ/Kodeks%2011%20studenog>.
14. Poljoprivredni institut Osijek (2016.): *Sorte pšenice i ječma – Katalog 2016.*, str. 5.
15. Pospišil, A. (2010.): *Ratarstvo I. dio*, ZRINSKI d. d., Zagreb 2010. (str. 7- 35)
16. Republika Hrvatska Osječko – Baranjska županija, Županija u brojkama 2008. (<http://www.obz.hr/hr/pdf/zub%202008.pdf>)

17. Svečnjak, Z.(2016.): Proljetne prihrane dušikom za ozime žitarice. *Gospodarski list*, 11, 2016. str. 21-23.
18. Syngenta (2015.): Sjeme i zaštita žitarica - katalog 2015., str. 12 – 13.
19. Syngenta (2016.): Sorte pšenice <https://www.syngenta.hr/product/seed/ilico>, <https://www.syngenta.hr/product/seed/ingenio> (datum pristupa: 15. veljače 2017.)
20. Todorčić, i., Gračan, R. (1979.). *Specijalno ratarstvo*. Školska knjiga, Zagreb 1979. (str. 30 – 48)
21. Vujić, A. i sur. (2007.): *Opća i nacionalna enciklopedija u 20 knjiga*. Pro Leksis d. o. o. Zagreb, 2007., str 277.
22. Vukadinović, V., Vukadinović, V. (2011.): *Ishrana bilja*. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek 2011. str. 386 – 388.
23. Žugec, I., Jurić, I., Kovačević, V. (2001.): Utjecaj gnojidbe dušikom na prinose pšenice. *Buletinul Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca. Seria Agricultură și horticultură*, 1454-2382

## 8. SAŽETAK

Cilj ovoga rada je bila analiza proizvodnje pšenice na OPG-u Pero Barišić-Jaman tijekom dvije vegetacijske godine, 2014./2015. i 2015./2016. te utvrditi utjecaj godine (vremenskih prilika), sorte i primijenjene tehnologije uzgoja na prinose zrna, hektolitarsku masu, sadržaj proteina i ostale pokazatelje kvalitete zrna. U 2014./2015. godini zasijane su dvije sorte pšenice - Ingenio i Kraljica, a 2015./2016. godine sorte Ingenio i Illico.

Vremenske prilike su bile različite; obje vegetacijske godine su bile toplije u odnosu na višegodišnji prosjek, ali s različitom distribucijom oborina. Tijekom 2014/2015. ističu se sušni studeni, travanj i lipanj i jako vlažan svibanj te iznadprosječno topli prosinac i siječanj. U 2015./2016. osobito kišoviti mjesec je bio listopad, a izrazito suh prosinac te toplije zimsko razdoblje, naročito veljača. Pojedini agrotehnički zahvati prilagođeni su specifičnim vremenskim uvjetima i potrebama pšenice.

U obje vegetacijske godine postignuti su visoki prinosi, te je prosječan prinos 2015. godine iznosio 8,16 t/ha, a 2016. godine 7,99 t/ha. Sorta Ingenio koja je uzgajana u obje godine imala je najviši prinos, zatim sorta Kraljica te sorta Illico. Hektolitarska masa je u obje godine u prosjeku bila viša od 80 kg/hl, što je vrlo zadovoljavajuća vrijednost, a viša prosječna hektolitarska masa je bila kod pšenice roda 2015. godine (83,55 kg/hl) u odnosu na 2016. godinu (80,55 kg/hl). Sadržaj proteina je također bio veći kod pšenice roda 2015. godine (13,63 %), u odnosu na 2016. godinu (12,85 %), dok je sorta Kraljica ostvarila najviši sadržaj proteina od 14,0 %.

Općenito, pšenica iz roda 2015. godine ostvarila je viši prinos, veću hektolitarsku masu, veći sadržaj proteina, a nižu vlagu i primjesu.

Ključne riječi: pšenica, prinos, vegetacijska godina, sorte, kvaliteta zrna

## 9. SUMMARY

The aim of this study was the analysis of wheat production on family farm Pero Barišić-Jaman during two growing seasons, 2014/2015 and 2015/2016, as well to determine the impact of the year (weather conditions), wheat cultivar and applied technology to grain yield, test weight, protein content and other indicators of grain quality. In 2014/2015 were planted two cultivars of wheat - Ingenio and Kraljica, and in 2015/2016 cultivars Ingenio and Illico.

Weather conditions were different and both vegetation seasons were warmer compared to the long term average, but with a different distribution of rainfall. The main features of 2014/2015 were arid November, April and June but very wet May and above-average warm December and January. In 2015/2016 particularly rainy month was October and extremely dry December and warmer whole winter period, especially February. Agricultural practices was adapted to the specific weather conditions and requirements of wheat.

In the both growing season high yields were achieved. The average yield in 2015 was 8.16 t/ha, and in 2016 was 7,99 t/ha. Cultivar Ingenio which is grown in both years had the highest yield, then Kraljica and Illico. The test weight on average was higher than 80 kg/hl, which is a satisfactory value. The higher average test weight was achieved in 2015 (83.55 kg/hl) compared to 2016 ( 80.55 kg/hl). The protein content in the grain was also higher in 2015 (13.63%) compared to 2016 (12.85%), while the cultivar Kraljica recorded the highest protein content of 14.0%.

In general, the wheat from the growing season 2014/2015 achieved a higher yield, higher test weight, higher protein content and lower moisture and admixture

Key words: wheat, yield, growing season, cultivar, grain quality

## 10. POPIS TABLICA

Tablica 1. Poljoprivredne površine u Republici Hrvatskoj i Osječko - Baranjskoj županiji (str. 2)

Tablica 2. Proizvodnju pšenice u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2010. do 2015. godine (str. 2)

Tablica 3. Struktura sjetve na OPG-u „Pero Barišić – Jaman“ 2014./2015. godine (str. 13)

Tablica 4. Struktura sjetve na OPG-u „Pero Barišić – Jaman“ 2015./2016. godine (str.14)

Tablica 5. Mjesečne količine oborine (mm) tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice 2014./2015. godine u Đakovu i višegodišnje (1986. – 2013.) prosječne vrijednosti (str.16)

Tablica 6. Srednje mjesečne temperature zraka (°C) tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice 2014./2015. godine u Đakovu i višegodišnje (1986. – 2013.) prosječne vrijednosti (str.16)

Tablica 7. Mjesečne količine oborine (mm) tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice 2015./2016. godine u Đakovu i višegodišnje (1986. – 2013.) prosječne vrijednosti (str.17)

Tablica 8. Srednje mjesečne temperature zraka (°C) tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice 2015./2016. godine u Đakovu i višegodišnje (1986. – 2013.) prosječne vrijednosti (str.17)

Tablica 9. Gnojidba u vegetacijskoj sezoni 2014./2015. godina na OPG-u Pero Barišić - Jaman za sorte Ingenio i Kraljica (str. 19)

Tablica 10. Gnojidba u vegetacijskoj sezoni 2015./2016. godina na OPG-u Pero Barišić - Jaman za sorte Ingenio i Illico (str.20)

Tablica 11. Prinos i neki parametri kvalitete zrna pšenice dvije sorte iz vegetacije 2014./2015. (str.25)

Tablica 12. Prinos i neki parametri kvalitete zrna pšenice dvije sorte iz vegetacije 2015./2016. (str. 25)



## **11. POPIS SLIKA**

Slika 1. Granule KAN-a na tlu nakon primjene ( str. 20)

Slika 2. Prva prihrana pšenice (str.21)

Slika 3. Druga prihrana pšenice (str.21)

Slika 4. Nošena traktorska prskalica RAUL (str.22)

Slika 5. Žetva pšenice (str.23)

Slika 6. Osipanje zrna pšenice (str.23)

Slika 7. Istovar pšenice (str.24)

Slika 8. Uređaj za određivanje hektolitarske mase i drugih parametara (str.25)

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Poljoprivredni fakultet u Osijeku  
Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstva, smjer Biljna proizvodnja

Diplomski rad

Proizvodnja pšenice na OPG-u „Pero Barišić – Jaman“ tijekom dvije godine

Ana Marija Bareš

### Sažetak

Cilj ovoga rada je bila analiza proizvodnje pšenice na OPG-u Pero Barišić-Jaman tijekom dvije vegetacijske godine, 2014./2015. i 2015./2016. te utvrditi utjecaj godine (vremenskih prilika), sorte i primijenjene tehnologije uzgoja na prinose zrna, hektolitarsku masu, sadržaj proteina i ostale pokazatelje kvalitete zrna. U 2014./2015. godini zasijane su dvije sorte pšenice - Ingenio i Kraljica, a 2015./2016. godine sorte Ingenio i Illico.

Vremenske prilike su bile različite; obje vegetacijske godine su bile toplije u odnosu na višegodišnji prosjek, ali s različitom distribucijom oborina. Tijekom 2014./2015. ističu se sušni studeni, travanj i lipanj i jako vlažan svibanj te iznadprosječno topli prosinac i siječanj. U 2015./2016. osobito kišoviti mjesec je bio listopad, a izrazito suh prosinac te toplije zimsko razdoblje, naročito veljača. Pojedini agrotehnički zahvati prilagođeni su specifičnim vremenskim uvjetima i potrebama pšenice.

U obje vegetacijske godine postignuti su visoki prinosi, te je prosječan prinos 2015. godine iznosio 8,16 t/ha, a 2016. godine 7,99 t/ha. Sorta Ingenio koja je uzgajana u obje godine imala je najviši prinos, zatim sorta Kraljica te sorta Illico. Hektolitarska masa je u obje godine u prosjeku bila viša od 80 kg/hl, što je vrlo zadovoljavajuća vrijednost, a viša prosječna hektolitarska masa je bila kod pšenice roda 2015. godine (83,55 kg/hl) u odnosu na 2016. godinu (80,55 kg/hl). Sadržaj proteina je također bio veći kod pšenice roda 2015. godine (13,63 %), u odnosu na 2016. godinu (12,85 %), dok je sorta Kraljica ostvarila najviši sadržaj proteina od 14,0 %.

**Rad je izrađen na:** Poljoprivredni fakultetu u Osijeku

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

**Broj stranica:** 36

**Broj slika:** 8

**Broj tablica:** 12

**Broj literaturnih navoda:** 23

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** pšenica, prinos, vegetacijska godina, sorte, kvaliteta zrna

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

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

**Rad je pohranjen u :** Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga 1

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**

**Graduate thesis**

**Faculty of Agriculture**

**University graduate study Plant production course *Plant production***

Wheat production on Family farm Pero Barišić – Jaman during two vegetationa seasons

Ana Marija Bareš

### **Summary**

The aim of this study was the analysis of wheat production on family farm Pero Barišić-Jaman during two growing seasons, 2014/2015 and 2015/2016, as well to determine the impact of the year (weather conditions), wheat cultivar and applied technology to grain yield, test weight, protein content and other indicators of grain quality. In 2014/2015 were planted two cultivars of wheat - Ingenio and Kraljica, and in 2015/2016 cultivars Ingenio and Illico.

Weather conditions were different and both vegetation seasons were warmer compared to the long term average, but with a different distribution of rainfall. The main features of 2014/2015 were arid November, April and June but very wet May and above-average warm December and January. In 2015/2016 particularly rainy month was October and extremely dry December and warmer whole winter period, especially February. Agricultural practices was adapted to the specific weather conditions and requirements of wheat.

In the both growing season high yields were achieved. The average yield in 2015 was 8.16 t/ha, and in 2016 was 7,99 t/ha. Cultivar Ingenio which is grown in both years had the highest yield, then Kraljica and Illico. The test weight on average was higher than 80 kg/hl, which is a satisfactory value. The higher average test weight was achieved in 2015 (83.55 kg/hl) compared to 2016 ( 80.55 kg/hl). The protein content in the grain was also higher in 2015 (13.63%) compared to 2016 (12.85%), while the cultivar Kraljica recorded the highest protein content of 14.0%.

**This performed at:** Faculty of Agriculture in Osijek

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

**Number of pages:** 36

**Number of figures:** 8

**Number of tables:** 12

**Number of references:** 23

**Original in:** Croatian

**Key words:** wheat, yield, growing season, cultivar, grain quality

**Thesis defended on date:**

### **Reviewers:**

1. PhD Ranko Gantner, assistant professor – chairman
2. PhD Mirta Rastija, full professor – mentor
3. PhD Dario Iljkić - member

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