

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Dušan Kolarić,

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**PROIZVODNJA OZIME PŠENICE NA OPG-u „BOŽIČKOVIĆ“**

**U 2017./2018. GODINI**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2018.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Dušan Kolarić,

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**PROIZVODNJA OZIME PŠENICE NA OPG-u „BOŽIČKOVIĆ“**

**U 2017./2018. GODINI**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2018.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Dušan Kolarić,

Diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**PROIZVODNJA OZIME PŠENICE NA OPG-u „BOŽIČKOVIĆ“**

**U 2017./2018. GODINI**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

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

**Osijek, 2018.**

*Zahvala: Zahvaljujem se vlasniku OPG-a  
Božičković na pomoći prilikom  
prikupljanja podataka.*

## **SADRŽAJ**

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. PREGLED LITERATURE</b> .....	4
2.1. Morfologija pšenice.....	4
2.1.1. Korijen .....	4
2.1.2. Stabljika .....	5
2.1.3. List .....	5
2.1.4. Cvijet .....	5
2.1.5. Plod .....	5
2.2. Agroekološki uvjeti uzgoja pšenice .....	6
2.3. Agrotehničke mjere uzgoja pšenice .....	8
2.3.1. Plodored .....	8
2.3.2. Obrada tla i sjetva.....	8
2.3.3. Gnojidba .....	9
2.3.4. Zaštita, korovi, bolesti i štetnici .....	11
2.3.5. Žetva.....	15
<b>3. OPG BOŽIČKOVIĆ</b> .....	16
3.1. Proizvodni proces uzgoja pšenice na OPG-u .....	18
<b>4. REZULTATI</b> .....	23
4.1. Vremenske prilike u 2017./2018. godini .....	23
<b>5. RASPRAVA</b> .....	24
5.1. Urod i kvaliteta zrna.....	27
<b>6. ZAKLJUČAK</b> .....	30
<b>7. POPIS LITERATURE</b> .....	31
<b>8. SAŽETAK</b> .....	32
<b>9. SUMMARY</b> .....	33

<b>10. POPIS SLIKA</b> .....	34
<b>11. POPIS TABLICA</b> .....	35
<b>12. POPIS GRAFIKONA</b> .....	36
<b>TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA</b> .....	36
<b>BASIC DOCUMENTATION CARD</b> .....	37

## 1. UVOD

Prema pronađenim zapisima utvrđeno je da je pšenica poznata više od 10 000 godina. Rimljani su širili uzgoj pšenice prema sjeveru Europe, a nakon otkrića Amerike i Australije počeo je uzgoj i na tim kontinentima. Prilagodljiva je klimi i tlu, a poznato je puno vrsta i kultivara. Razlikujemo ozimu i jaru pšenicu, pa se uzgaja u gotovo cijelome svijetu. Jara pšenica ima znatno kraću vegetaciju od ozime pšenice, a otpornija je na sušu i visoke temperature, pa je prikladnija za uzgoj na sjevernim dijelovima. Jara pšenica uzgaja se na većim, a ozima na manjim nadmorskim visinama.

Gagro (1997.) navodi kako se kemijski sastav zrna pšenice u odnosu na ostale žitarice, odlikuje većom količinom bjelančevina (12-17%), masti (oko 1,5 do 2%), ugljikohidrata (škrob i šećer) oko (65 do 70%), celuloze (oko 2,0 do 2,5%) i mineralnih tvari (oko 1,5 do 2,0%).

Područje Hrvatske pripada najpovoljnijoj zoni uzgoja pšenice, što znači da u Hrvatskoj postoje prirodni preduvjeti za vrhunsku proizvodnju pšenice. U Republici Hrvatskoj ovisno o godini sije se na 150 000 do 240 000 ha, a ukupna godišnja proizvodnja proteže se između 600 000 i 1 000 000 tona. Tablica 1. donosi podatke o požnjevenim površinama i prinosima pšenice u Republici Hrvatskoj kroz posljednjih 70-ak godina.

Prema Pospišil (2010.) u Europi najveće površine zasijane pšenicom ima Francuska: blizu 5 milijuna hektara uz prosječni prirod od 5500 kg/ha, zatim slijedi Italija s nešto više od 3 milijuna hektara i prosječnim prirod 2900 kg/ha. Najveći prosječni prirod postižu: Nizozemska, Engleska, Belgija, Njemačka i Danska – oko 6000 do 8000 kg/ha.

Najveći proizvođači pšenice su Kina, Indija, SAD i Rusija. Pšenicom se sije oko 85 milijuna hektara više nego rižom i oko 100 milijuna hektara više nego kukuruzom. Pšenica zauzima oko 1/3 svih površina zasijanih žitaricama.

Prema Mihalić (1985.) nema niti jedne druge kulture koja bi imala i približno tako veliku važnost u prehrani ljudi kao pšenica. Od pšenice se proizvodi kruh, pecivo, tjestenina, griz, kolači, keksi, ulje iz klica, škrob, alkohol i razni drugi proizvodi.

U prehrani domaćih životinja koriste se mekinje, polomljena i sitna zrna, a može se koristiti i zelena masa, sama ili u kombinaciji sa leguminozama, može se sušiti ili silirati. Slama se može koristiti za stelju ili izradu šešira, torbica, celuloze, papira, također se može briketirati i koristiti za ogrijev. Slamu možemo zaorati i tako povećati sadržaj organske tvari u tlu, povećati plodnost i mikrobiološku aktivnost.

Pšenica ima veliku ekonomsku važnost i nije čudo da su najbogatije zemlje ujedno i najveći izvoznici pšenice. Pri proizvodnji pšenice obrće se veliki kapital i moguće je ostvariti dobar dohodak. Pšenica ima veliko strateško značenje i zato mnoge zemlje nastoje proizvesti dovoljno pšenice te se osloboditi ovisnosti o uvozu.

Tablica 1. Površine i prinosi pšenice u Republici Hrvatskoj kroz povijest (Španić,2016.)

<b>Razdoblje</b>	<b>Ukupno, tis. t.</b>	<b>Po ha, t</b>	<b>Požnjevena površina, tis. ha.</b>
1930. - 1939.	440	1,1	400
1987.	1274	4,1	313
1988.	1434	4,5	317
1989.	1288	4,1	315
1990.	1602	5,0	319
1991.	1496	4,6	325
1992.	658	3,9	169
1993.	887	4,2	212
1994.	750	3,8	198
1995.	877	3,9	227
1996.	741	3,7	201
1997.	834	4,0	208
1998.	1020	4,2	242
1999.	558	3,3	169
2000.	865	4,7	182



2001.	812	4,4	184
2002.	823	4,6	179
2003.	506	3,2	157
2004.	801	4,9	163
2005.	602	4,1	146
2006.	805	4,6	176
2007.	812	4,6	175
2008.	858	5,5	157
2009.	936	5,2	180
2010.	681	4,0	169
2011.	782	5,2	150
2012.	1000	5,3	187
2013.	999	4,9	205
2014.	649	4,2	156

## **2. PREGLED LITERATURE**

### **2.1. Morfologija pšenice**

Gagro (1997.) opisuje morfološku građu pšenice koja je jednaka i za ostale strne žitarice. Građu je podijelio na: korijen, stabljiku, list, cvijet i plod.

#### **2.1.1. Korijen**

Korijen pšenice sastoji se iz primarnog i sekundarnog korijenova sustava. Klijanjem pšenica formira tri ili više primarnih korjenčića, što ovisi o tome je li pšenica ozima ili jara, sortimentu, vrsti, kakvoći sjemena, vremenu i kakvoći sjetve, te stanju tla. Primarni korijen obrastao je korijenovim dlačicama, a svrha mu je učvrstiti sjemenku u tlu, upijati hranu i vodu i tako hraniti mladu biljku do razvitka sekundarnog korijenovog sustava. Sekundarni korijenov sustav razvija se na čvoru busanja, na koljencu u tlu koje se nalazi neposredno do površine tla. Sekundarni korijen može prodirati duboko u tlo, do dva metra i više, što ovisi o kultivaru, vrsti, tipu i plodnosti tla, vremenskim uvjetima, agrotehnici itd. Agrotehničkim mjerama nastojimo osigurati što bolji razvoj korijenova sustava, jer dobro razvijen korijenov sustav prodire više i u dubinu i u širinu, tako zahvaća veći volumen tla iz kojeg može crpiti veću količinu vode i hraniva.

#### **2.1.2. Stabljika**

Stabljika se najčešće sastoji od 4 do 6 nodija (koljenaca) i internodija (međukoljenaca). Visina stabljike se kreće od 0,5 do 1,5 m. Selekcijom je stabljika sve više snižavana, pa današnji kultivari imaju stabljiku visine 70 do 80 cm i pripadaju polupatuljastim pšenicama. Visina stabljike je značajno smanjena, ali je povećana njezina čvrstoća, što rezultira otpornošću na polijeganje. Stabljika je šuplja, osim kod tvrde i engleske pšenice, koje imaju vrh stabljike ispunjen srži. U koljencima se isprepletu provodni snopovi, pa je u njima stabljika ispunjena, a to joj dodatno povećava čvrstoću.

Danas se u proizvodnji pšenice daje prednost sortama, kraće stabljike i nižeg habitusa, jer su otpornije na polijeganje. (Jeftić i sur., 1986.)

### **2.1.3. List**

Sastoji se od lisnog rukavca i plojke. Najčešće sadrži 4 do 6 listova, koliko ima i koljenaca. Na prijelazu lisne plojke u rukavac nalazi se jezičac i roščići, koji su često karakteristični za pojedine kultivare, tj. imaju karakterističan oblik, boju, a ponekad i veličinu. Roščići su u pšenice srednje veličine i posuti dlačicama. Lisna plojka je razvijenija kod intenzivnijih sorata. Lisna površina ovisi o klimatskim i zemljišnim uvjetima, kultivaru i agrotehnici. Za ostvarivanje visoke kakvoće priroda, važno je postići što veću lisnu površinu i sačuvati je do kraja voštane zriobe. Duljina i širina lista povećava se od donjih prema gornjim listovima.

### **2.1.4. Cvijet**

Pšenica sadržava klas (Slika 1.), koji se sastoji od koljenastog klasnog vretena, u usjecima vretena nalaze se klasići, a u njima cvjetovi. Građa klasa sortno je svojstvo, a broj klasića ovisi o kultivaru, uvjetima uzgoja, agrotehnici i kakvoći sjemena. Klasića u klasu može biti od deset do trideset, ali uvijek nastojimo imati što veći broj jer tako možemo povećati prirod. Klasić se sastoji od dvije pljeve koje obuhvaćaju cijeli klasić. Klasić ima svoje koljenasto vretence, a u usjecima vretenaca nalaze se cvijetovi. Svaki cvijet sastoji se od dvije pljevice, tri prašnika i tučka, a u dnu cvijeta nalaze se dvije pljevice, koje u cvatnji upijaju vodu, bubre i pomažu otvaranju cvijeta. Pljeve klasića štite klasić, a pljevice cvijeta štite prašnike i tučak, kasnije plod. One obavljaju fotosintezu i osiguravaju povoljnu vlažnost. Pljevice u pšenici nisu srasle sa zrnom i ono u žetvi ispada iz pljevice. Pšenica je samooplodna, ali može doći i do stranooplodnje, što ovisi o sortimentu i uvjetima uzgoja.

### **2.1.5. Plod**

Hranjive tvari koje se stvaraju fotosintezom, usmjeravaju se u plod koji postupno raste i razvija se. Iz svakog oplođenog cvijeta može se razviti plod, pa u klasu može biti od 20 do 60 zrna. U povoljnim uvjetima zrno se brzo oblikuje, razvija se klica sa svojim dijelovima, nakupljaju se bjelančevine, škrob, šećer, masti, mineralne tvari, vitamini i drugi sastojci. Odmicanjem zriobe plod postaje sve teži, pa mu je u punoj zriobi masa 1000 zrna između 35 i 45 grama, a hektolitarska težina oko 75 do 85 kilograma. Boja, oblik, veličina i kemijski sastav ploda ovise o kultivaru, agrotehnici i uvjetima uzgoja. Boja zrna može biti žutosmeđa do crvenkasta, oblik je uglavnom karakterističan, s izraženom brazdicom (Kovačević i sur., 2009.)



Slika 1. Klas pšenice (Izvor: Kolarić D., 2018.)

## 2.2. Agroekološki uvjeti uzgoja pšenice

### 2.2.1. Temperatura

U kombinaciji sa drugim čimbenicima temperatura ima utjecaj na rast i razvoj pšenice, odnosno na prinos zrna. Optimalne temperature za klijanje i nicanje su 14 – 20 °C, pri kojima pšenica niče za 5 do 7 dana, a niže temperature usporavaju klijanje i nicanje. Rast koleoptile ovisi o temperaturi tla. Ako je tlo previše hladno ili previše toplo, duljina koleoptile je skraćena. Temperatura tla je jedan od razloga drukčijeg porasta usjeva u različitim područjima. Početkom busanja ili prije ulaska u zimu, za porast biljaka nisu povoljne izmjene toplih i hladnih dana. U proljeće je poželjan postupni rast temperature. U Republici Hrvatskoj tokom svibnja maksimalne dnevne temperature mogu iznositi 30 °C, što može prouzrokovati smanjenje prinosa i kakvoće zrna jer je pšenica osjetljiva na visoku temperaturu tokom nalijevanja zrna i pred zriobu. Važno je posijati pšenicu u optimalnim rokovima kako bi lakše prebrodila ekstremno hladno vrijeme i mrazeve. Temperatura utječe na kvalitetu ugljikohidrata, bjelančevina, te na masu zrna.

Toplinski stres nastaje pri temperaturama iznad 35 °C, niskoj relativnoj vlazi zraka i smanjuje veličinu zrna. Razdoblje od četiri dana toplinskog stresa može izazvati gubitak prinosa od 20%.

Tijekom zime je ozima pšenica izložena nepovoljnim utjecajima, pri čemu nastaju manja ili veća oštećenja usjeva, a može doći i do prorjeđivanja sklopa. Uslijed niskih temperatura moguće je i smrzavanje biljaka, a učestale promjene hladnog i toplog vremena, mogu na snježnom pokrivaču izazvati i stvaranje ledene kore, otežano disanje biljaka pod snijegom, infekciju uzročnicima bolesti i truljenje biljaka.

### **2.2.2. Voda**

Prema Kovačević i sur. (2009.) najbolja kvaliteta i prinos zrna pšenice postiže se u područjima sa 650 – 750 mm oborina godišnje, uz povoljan raspored tijekom vegetacije. Optimalna vlažnost tla za pšenicu iznosi oko 65 – 85% poljskog vodnog kapaciteta, a minimalna vlažnost za potrebe pšenice u klijanju 30% poljskog vodnog kapaciteta. U ostalim je fazama razvoja točka venuća najčešće pri sadržaju vlage u tlu 15 - 20%.

Vlaga tla ima utjecaj na brzinu klijanja, ukoliko je tlo vlažnije klijanje je brže, a ako se tlo osuši do točke venuća, brzina klijanja se usporava, a može doći i do trajnog sušenja klica. Dostupnost vlage u tlu utječe na brzinu transpiracije i fotosinteze. Nedostatak vlage usporava fotosintezu i smanjuje razvoj lista, kao i proizvodnju suhe tvari u listu, ograničava rast korijena, čime se smanjuje usvajanje hranjivih tvari u biljku.

Prevelika količina vode dovodi do anoksije što uzrokuje odumiranje korijena, otežan unos vode u izdanak, inhibiciju fotosinteze i uginuće biljke.

Vlažnost tla je bitna prilikom faze vlatanja kada dolazi do najvećeg prirasta mase u jedinici vremena. U toj se fazi određuje broj klasića u klasu i cvjetova u klasiću, te formiranje i nalijevanje zrna. Kao izrazito kritično razdoblje smatra se ono koje počinje oko 15 dana prije klasanja i završava otprilike šest dana nakon klasanja. Nedostatak vode u tim fazama značajno utječe na prinos pšenice.

### **2.2.3. Tlo**

Tlo može imati značajan utjecaj na prinose. Za pšenicu su najbolja ilovasta tla, dubokog i rahlog profila, dobro opskrbljena hranivima, kao što su černo zem, smeđa tla, neutralne reakcije (pH 6,5 – 7,0) i sa sadržajem humusa iznad 2% (Španić, 2016.). Neka tla zahtijevaju mjere popravka odgovarajućim melioracijskim zahvatima. Hidromelioracijama i agromelioracijama se trajnije popravljaju fizikalna svojstva tla. Reljef također ima ulogu u

pogodnosti tla za uzgoj pšenice. Optimalni su ravni do slabo nagnuti tereni. Lagana pjeskovita tla su manje povoljna za pšenicu, osobito ako uslijedi godina sa ispodprosječnim količinama oborina tokom vegetacije, pa je uzgoj pšenice na takvim tlima više rizičan. Teška i slabo propusna tla su sklona zasićenju vodom u vlažnom razdoblju. Posljedice duže stagnacije viška vode u tlu su nedostatak zraka u zoni korijena i veći mortalitet pšenice tijekom zime. Kod slabo propusnih tala potrebno je vršiti podrivanje površine tla ili uvesti cijevnu drenažu. Učinci drenaže su se uglavnom pokazali povoljnim, osobito u vlažnim godinama. Negativan učinak drenaže je alkalizacija oraničnog sloja, osobito izražena u sušnim godinama.

## **2.3. Agrotehničke mjere uzgoja pšenice**

### **2.3.1. Plodored**

Pšenica je usjev koji zahtjeva uzgoj u plodoredu. Razlozi zbog kojih je to nužno su: osjetljivost prema bolestima, zakorovljenost usjeva, slab razvoj korijenovog sustava, usporen proljetni porast nadzemne mase i dr. Biljke iz porodice trava (*Poaceae*), odnosno ostale strne žitarice nisu dobar predusjev za pšenicu. Ječam se posebno izdvaja kao najnepovoljniji predusjev pšenici, jer se isti štetnici i bolesti pojavljuju na oba usjeva. Kao loš predusjev izdvaja se i šećerna repa, budući da iscrpljuje i isušuje tlo. Idealni predusjevi su oni koji rano napuštaju tlo, te omogućuju sjetvu pšenice u optimalnom roku, a u Republici Hrvatskoj to je razdoblje između 5. i 25. listopada.

Molnar (1999.) ističe kako su idealni predusjevi pšenici jednogodišnje leguminoze (soja, grašak) jer se njihova žetva obavlja ranije, a pored toga obogaćuju tlo dušikom i ne ostavljaju zakorovljeno tlo. Najčešći predusjev pšenici kod nas je kukuruz, zatim slijede suncokret i soja, a u manjoj mjeri krmno bilje. Kukuruz može biti dobar ili loš predusjev, ovisno o vremenu kada se bere. Idealno je da se kukuruz pobere do 10. listopada, ukoliko se rok berbe pomjeri na kraj listopada, sjetva pšenice se odgađa i izlazi iz idealnog vremenskog okvira, te postoji mogućnost da u zimu uđe nedovoljno razvijena.

### **2.3.2. Obrada tla i sjetva**

Klima, tlo i predkultura su odlučujući faktori koji odlučuju kakva će biti obrada tla za pšenicu. Zadatak osnovne obrade tla je stvoriti rastresiti oranični sloj na dubini 25-30 cm, te omogućiti procjeđivanje vode. Predsjetvena priprema tla može biti kultivacija, plitko

podrivanje i drljanje, samo drljanje, upotreba sjetvospremača i višekratno tanjuranje (kod suhих tala) sa sjetvospremačem (Španić, 2016.). U slučaju suše, pripremu tla poželjno je obaviti sa što manje prohoda. Ukoliko se gnojidba, priprema tla i sjetva obavljaju u jednom prohodu tada obradu tla ne dijelimo na osnovnu i predsjetvenu pripremu.

Na rok sjetve treba obratiti veliku pažnju, te ga regulirati tako da biljka u zimu uđe početkom busanja (stadij jarovizacije) te da se završi kaljenje. Slika 2. u nastavku teksta prikazuje pšenicu prije ulaska u zimu. Za naše uzgojno područje u širem smislu listopad je optimalno razdoblje sjetve, a može se odgoditi i do 10. studenog bez posljedica na visinu prinosa. Sjetva se može izvesti na više načina: zbijeni redovi, uskoredno, sjetva u trake, sjetva u dva međusobno okomita pravca. Na području istočne Slavonije najčešći i najbolji način je uskoredna sjetva međurednog razmaka 12,5 cm sa dubinom sjetve 3-4 cm. Količina sjemena za sjetvu ovisi o pripremljenosti tla, roku sjetve, masi 1000 zrna i gustoći usjeva (500-700 klijavih zrna/m<sup>2</sup>). Kasna sjetva može dovesti do snižavanja prinosa, a u kojoj će se to mjeri ostvariti ovisi o temperaturama i oborinama tijekom zimskog razdoblja i početkom proljeća. U kasnijim rokovima sjetve potrebno je imati idealno pripremljeno tlo, sjetvu obaviti na veću dubinu (5-6 cm), te gušće posijati.



Slika 2. Usjev pšenice mjesec dana nakon sjetve (Izvor: Kolarić D., 2017.)

### 2.3.3. Gnojidba

Ovisno o planiranom prinosu, zalihama hraniva u tlu, primjeni stajskog gnojiva, sideraciji, zaoravanju žetvenih ostataka i mnogim drugim činiteljima ovisi princip gnojidbe pšenice.

Vukadinović i sur. (2011.) tvrde kako poljoprivredni proizvođači prilikom izostanka gnojidbe moraju biti svjesni da gube veliki dio profita, budući da gnojidba povećava prinos za 30-50%, a često i više.

Za određivanje zaliha određenih hraniva u tlu potrebno je obaviti kemijsku analizu tla u agrokemijskim laboratorijima. U osnovi, rijetki su farmeri koji vrše kemijsku analizu zemljišta i potražuju gnojidbene preporuke od stručnjaka na osnovu kemijskih analiza. U posljednjem desetljeću pšenica se gnoji sa manje hraniva nego što se iznese prinosom, a glavni razlog su visoke cijene mineralnih gnojiva.

Prema Gašparu (2000.) od ukupne količine dušika prije sjetve dodaje se 1/3 do 1/2, dok se ostatak daje najčešće u dvije prihrane. Fosfor i kalij obično se dodaju predsetveno u jednom prohodu.

U Republici Hrvatskoj prva prihrana obavljala se početkom zime, a zatim još dvije prihrane, druga u fazi busanja, a treća u fazi vlatanja. Međutim, sve češće se prihrana pšenice svodi na dodavanje samo dvije prihrane sa istom količinom dušika, jer ranija prihrana nije bila ekonomski opravdana i nije imala učinka na prinos. Prvu prihranu pšenice treba obavljati krajem zime ili početkom proljeća, odnosno u početnoj fazi busanja. Za rezultat, prva prihrana ima formiranje sekundarnih izboja, te utječe na broj i dužinu klasa. U prvoj prihrani KAN ima prednost ispred UREE i to u količini 100-150 kg/ha, najviše zbog agroekoloških uvjeta i transformacije hraniva, jer pri nižim temperaturama pšenica preferira nitratni oblik dušika. Prema Vukadinoviću, da bi dušik iz ureje postao pristupačan biljkama, najprije se mora transformirati iz amidnog oblika u amonijski, a potom u nitratni oblik. Pretvorbu vrše mikroorganizmi čija aktivnost prestaje kada se temperature spuste ispod 5°C. U drugoj prihrani pšenice, u fazi vlatanja, mogu se osim KAN-a koristiti UREA ili UAN, jer su temperature tada više, intenzivnija je mikrobiološka aktivnost, a samim tim je i transformacija iz amidnog oblika iz ureje u amonijski i nitratni oblik brža. Na Slika 3. u nastavku teksta prikazano je stanje usjeva između prve i druge prihrane. Eventualna treća prihrana vrši se folijarno vodenom otopinom ureje ili UAN-om.

U praksi je poznata i prihrana u manjim obrocima sa podjednakim količinama KAN-a koje se daju kroz periode busanja, vlatanja i klasanja.

Iako je u praksi rijetkost, gnojidba bi se trebala obavljati na osnovu gnojidbenih preporuka, koje se izrađuju nakon biokemijske analize tla. Tim postupkom se dugoročno smanjuju troškovi i čuva se tlo.





Slika 3. Pšenica nakon prve prihrane (Izvor: Kolarić D., 2018.)

#### **2.3.4. Zaštita, korovi, bolesti i štetnici**

Zaštita usjeva od bolesti, štetnika i korova bitan je činitelj prinosa i kvalitete zrna u intenzivnoj proizvodnji. Slika 4. u nastavku teksta pokazuje tretiranje pšenice protiv bolesti. Uspješna zaštita obavlja se pravilnom primjenom zaštitnih sredstava koje dijelimo na: herbicide (zaštita od korova), fungicide (zaštita od bolesti) i insekticide (zaštita od štetnika). Korovi su u svakom usjevu štetni, jer su agresivni. Njihov rast je brži od rasta pšenice, oduzimaju usjevu vodu i hranu, smanjuju vegetacijski prostor, a samim tim osiguravaju povoljnije uvjete za napade bolesti. Korovi u pšenici mogu se suzbijati od sjetve do početka vlatanja, pa čak do pojave drugog koljenca.

Hulina (1998.) navodi kako se korovi mogu uništavati na više načina: mehaničkim mjerama (obrada tla), biološkim mjerama (plodored), i kemijskim mjerama (primjena herbicida). Korove je najlakše suzbijati u početnim fazama rasta i razvoja; što su stariji i razvijeniji, otporniji su. (Gagro, 1997.)

U pšenici se pojavljuju uskolisni i širokolisni korovi. Najopasniji uskolisni korov u ozimim žitaricama je obična slakoperka (*Apera spicaventi*) koja može uzrokovati gubitak prinosa i do 50%. Od jednogodišnjih širokolisnih korova najopasniji su: bročika (*Galium aparine*),

kamilica (*Matricaria chamomilla*), poljska potočnica (*Myosotis arvensis*) i divlji mak (*Papaver rhoeas*).



Slika 4. Zaštita pšenice (Izvor: Kolarić D., 2018.)

Najčešći uzročnici bolesti na našim prostorima su različite pjegavosti lista, patološka polijeganja ili bolesti vlati, pepelnice, hrđe i fuzarioze. (Kostić i sur., 1987.) Pšenicu na globalnoj razini napada preko 200 uzročnika bolesti, a oko 50 vrsta smatra se ekonomski značajnim. Intenzitet razvoja bolesti ovisi o temperaturama zraka i tla, relativnoj vlazi zraka tj. vlazi tla, te osjetljivosti sorti. Svaki dio Zemlje obilježen je specifičnim klimatskim uvjetima, pa se neke vrste bolesti zadržavaju samo u određenim područjima, dok neke uspijevaju preživjeti i održavati se u gotovo svim područjima svijeta. Tabličnim prikazom pružamo uvid u prepoznavanje bolesti (Tablica 2.) prema promjenama na biljkama pšenice.

Tablica 2. Prikaz bolesti pšenice i pripadajućih simptoma

Naziv bolesti	Simptomi
<b>Smeđa pjegavost lista</b>	Simptomi se lako uočavaju na plojkama lista, dok se puno rjeđe mogu pojaviti na rukavcu lista i vlati. Već kasno u jesen mogu se pronaći donji listovi s klorotičnim zonama. Pjege su žuto smeđe ili sivkasto zelene boje. Simptomi se prvo

	<p>pojavljuju na najdonjim listovima, te kako vegetacija odmiče, ascendentno se šire na donje listove.</p>
<p><b>Žuta hrđa</b></p>	<p>Simptomi se najčešće uočavaju na plojkama listova te na pljevicama, iako je gljiva sposobna inficirati sve nadzemne dijelove biljke. Nakon infekcije, na plojci lista se mogu pronaći tipični simptomi žutih crtičavih nakupina uredosorusa. Prvi simptomi se pojavljuju na donjim listovima, a kasnije i na listu zastavičaru. U fazi zriobe simptomi se mogu uočiti i na pljevicama.</p>
<p><b>Pepelnica</b></p>	<p>Na listovima se uočavaju bjeličaste do sivkaste prevlake veličine oko 5 mm. U ranijim fazama razvoja pojavljuju se na donjim dijelovima biljke, a kasnije se formiraju i na gornjim, velikim listovima. Boja micelija je isprva sivkaste nijanse, a s vremenom tamni. Prema Oerke (1994.) gubitci na pšenici i uzrokovani pepelnicom mogu biti do 40 %.</p>
<p><b>Žutosmeđa pjegavost lišća pšenice</b></p>	<p>Simptomi ove bolesti mogu biti okarakterizirani kao kombinacija kloroze i nekroze. Simptomi se različito očituju na sortama koje su tolerantne i onima koje su manje tolerantne. Kod tolerantnijih sorata mogu nastati manje pjegice bez klorotičnog okruženja. Na osjetljivim sortama pjege su tamnosmeđe i nekrotične u centralnom dijelu, a okružuje ih žuta klorotična zona.</p>
<p><b>Palež klasa i klijanaca</b></p>	<p>U vrijeme klijanja mogu se uočiti smeđe pjege koje uslijed jačeg napada dovode do odumiranja biljke. Ukoliko biljka preživi napad, u kasnijem razvoju uočava se smanjena mogućnost napretka. Prvi simptomi su smeđe ili zelenkasto vodenaste pjege na pljevicama. Ako su uvjeti povoljni za razvoj gljive pojavljuju se nakupine narančaste do crvenkaste boje. U mliječnoj zriobi simptomi se</p>

najlakše uočavaju. Zdravi klasovi su povijeni, dok su zaraženi lakši i stoje uspravno. Plodored u kojem se često izmjenjuju kukuruz i pšenica znatno povećava jačinu zaraze ovom vrstom (Ćosić i sur., 2004.)

Ivezić (2008.) navodi da je pšenica domaćin mnogim štetnicima, ali samo mali broj štetnika može uzrokovati teške posljedice. Među vrlo raširene štetnike ubrajaju se: žitni balac, crni žitarac, žitna stjenica, hesenska mušica i lisna uš.

Tabličnim prikazom pružamo uvid u simptome na biljkama pšenice uzrokovane napadom određenog štetnika. (Tablica 3.)

Tablica 3. Prikaz štetnika pšenice i pripadajućih simptoma. (Španić 2016.)

Štetnici	Simptomi
<b>Žitni balac</b>	Odrasli oblik, nagriža lišće između žila, nakon čega ostaju duge i uske grizotine bijele boje. I ličinke se također hrane lišćem, konzumirajući velike komade listova zbog čega može doći do gubitaka u prinosu do 25%. Infekcija odraslim kukcima vidljiva je u travnju, a obično se javlja na rubnim dijelovima parcela s kojih se šire prema unutrašnjosti.
<b>Crni žitarac</b>	Odrasli kukci oštećuju klasove od početka klasanja do zrelosti, a najaktivniji su od svibnja do lipnja. Tijekom ljetnih vrućina se sklanjaju u tlo, a nakon pada ljetnih temperatura (druga polovica kolovoza, početkom rujna) postaju ponovno aktivni.
<b>Žitna stjenica</b>	Smatra se posebno opasnim štetnikom kod sjemenske proizvodnje pšenice jer žitna stjenica ubodom u zrno izlučuje proteolitičke enzime, što se odražava na kvalitetu sjemena. Tijekom napada ovog štetnika lišće postaje žuto i isušuje, a biljka zaostaje u rastu.

<b>Hesenska mušica</b>	Zaražene biljke pokazuju redukciju rasta, manji broj klasova, jaču osjetljivost na hladnoću koja se prepoznaje po površinskim oštećenjima i pojačanim pucanjem slame nakon klasanja. Ozljede na biljci nastaju prezimljavanjem mušice ili usred oštećenja izazvanog hranjenjem ličinki.
<b>Lisna uš</b>	Kod pšenice lisne uši napadaju listove, klas i vlat pšenice, a značajne su po tome što pripadaju skupini kukaca koje nazivamo vektori virusa. Lisne uši na biljku domaćina mogu prenijeti brojne virusne bolesti. Mogu napraviti štetu na usjevu u ranoj sezoni jer se mogu razvijati i razmnožavati pri nižim temperaturama zraka.

### 2.3.5. Žetva

Žetva pšenice treba započeti na vrijeme, a znak da se može početi sa žetvom je vlažnost zrna koja bi trebala biti ispod 20%. Potrebno ju je obaviti u što je moguće kraćem vremenskom periodu, jer se kašnjenjem povećavaju gubitci zrna osipanjem (Zimmer i sur., 1997.). Problem može uzrokovati kiša, budući da se vlaženjem klasa uzrokuje intenzivnije disanje zrna, a to za posljedicu ima gubitak prinosa i smanjenu hektolitarsku masu zrna. Postoji jednofazna, dvofazna žetva s umjetnim sušenjem, te dvofazna žetva sa prirodnim sušenjem. Najjednostavnija i najčešća je jednofazna žetva gdje se žanje kombajnom, te se direktno sa parcele urod vozi u silos za čuvanje. To je moguće kada vlažnost zrna padne ispod 15%.

### 3. MATERIJAL I METODE

#### 3.1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Božičković“

Za potrebe ovog diplomskog rada, praćen je proizvodni proces uzgoja pšenice na OPG-u Božičković.

Poljoprivredno gospodarstvo Božičković situirano je u selu Negoslavci, 4 km jugoistočno od Vukovara u Vukovarsko-srijemskoj županiji. OPG Božičković registrirano je 2006. godine, a u sklopu gospodarstva prijavljena su dva radnika, otac i sin, koji obavljaju cjelokupnu proizvodnju. Obrađuju oko 120 ha, od čega je 40 ha vlastitog zemljišta, dok je 80 ha u zakupu, a proizvodnja je usmjerena na ratarske i povrtlarske kulture. Ratarske kulture koje proizvode su: šećerna repa, suncokret, kukuruz i pšenica. Proizvodnja povrća zasniva se na sljedećim kulturama: luk, krumpir, kupus i paprika. Raznovrsna proizvodnja zahtjeva i raznovrsnu mehanizaciju. Gospodarstvo posjeduje tri traktora: Steyr 8120 snage 100 KS i Steyr 9145 snage 145 KS (Slika 6.), te mali Ferguson, kombajn Zmaj sa žitnim hederom (Slika 7.).



Slika 6. Traktori Steyr (Izvor: Kolarić D., 2018.)





Slika 7. Kombajn Zmaj i žitni heder (Izvor: Kolarić D., 2018.)

Pored traktora posjeduje još: sijačicu Amazone D9 Special, sijačicu OLT za kukuruz, dva pluga VogelNoot koji oru tri brazde, RAU drljaču, sjetvospremač, 2 teške tanjurače, rasipač gnojiva Amazone Z-AM 1001, prskalicu Agromehanika, kultivator Huđik, sijačice za krumpir, sijačicu za papriku i kupus, te 6 prikolica.

Rasipač Amazone Z-AM 1001 (Slika 8.) odlikuje se velikom preciznošću i sigurnošću. Posjeduje regulatore količine rasipanja u nezavisnosti od brzine kretanja, zatim vagu sa automatiziranom regulacijom norme. Radni zahvat ovog rasipača gnojiva je 10-36 metara, a zapremina sanduka do 1500 litara.



Slika 8. Rasipač gnojiva Amazone Z-AM (Izvor: Kolarić D., 2018)



Slika 9. Prskalica Agromehanika (Izvor: Kolarić D., 2018.)

Prskalica Agromehanika (Slika 9.) zapremine je 1000 litara, a radni zahvat joj je 15 metara. Posjeduje tri rezervoara; glavni rezervoar, dodatni za ispiranje glavnog, te rezervoar za ispiranje ruku. Posjeduje posudu za pripremu sadržaja sa ispiračem ambalaže.

### 3.2. Proizvodni proces uzgoja pšenice na OPG-u

U 2017. godini na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu „Božičković“ pšenica je posijana na 35 ha. Na cjelokupnoj površini posijana je visokorodna krušna sorta Sofru sjemenske kuće RWA. Budući da je predkultura na cijeloj površini bio suncokret, nakon žetve suncokreta izvršilo se vađenje štapova tarupom, malčiranje žetvenih ostataka. Nakon malčiranja izvršena je gnojidba na način da su osnovna i predsjetvena gnojidba spojene. Bačeno je 260 kg/ha 0:20:30 NPK + 140 kg/ha UREE. Poslije toga u razmaku od 15 dana obavila su se dva prohoda teškom tanjuračem, a nakon toga finiš sjetvospremačem. Nakon predsjetvene pripreme, 25. listopada izvršena je sjetva sijačicom Amazone D9 Special zahvata 3 m. Sijačice D9 mogu se koristiti samostalno ili u kombinaciji sa aktivnim strojevima za obradu tla prilikom sjetve na oranom tlu ili malču. Sjetvena norma iznosila je 250 kg/ha, a međuredni razmak sjetve bio je 12,5 cm.





Slika 9. Sjetva pšenice (Izvor: Kolarić D., 2017.)

Stalni tragovi (Slika 10.) služe kako bi se kasnije na jednostavniji i pravilniji način izvršila prihrana i zaštita.



Slika 10. Sjetva i ostavljanje stalnih tragova (Izvor: Kolarić D., 2017.)

Krajem veljače, kada je pšenica bila u fazi busanja, izvršena je prva prihrana KAN-om s količinom od 170 kg/ha. Istom količinom KAN-a obavljene su još dvije prihrane, druga krajem busanja, dok je treća obavljena u fazi vlatanja.



Slika 11. Zaštita pšenice (Izvor: Kolarić D., 2018.)

Na usjevu nisu uočeni napadi bolesti, štetnika i korova (kao ni na predusjevu), međutim preventivno su obavljene tri zaštite protiv korova i bolesti. Prva zaštita obavljena je sredinom ožujka kombiniranim fungicidom Duett (0,5 l/ha) koristeći prskalicu Agromehanika AGS, a isto se ponovilo i u travnju kada je pšenica bila u fazi vlatanja. Treća zaštita izvršena je početkom svibnja fungicidom Zamikom (0,8 l/ha) preventivno radi suzbijanja biljnih bolesti. Slika 11. prikazuje izvođenje jedne takve zaštite. Usjev se nakon posljednje zaštite dobro razvijao. Na listovima i stabljici nisu uočeni tragovi bolesti, niti posljedice sušnijeg razdoblja tijekom travnja. Slika 12. prikazuje pšenicu u mliječnoj (zelenoj) zriobi, nekoliko dana nakon posljednjeg tretiranja u svibnju.





Slika 12. Izgled klasa nakon zadnje zaštite

Iako su velike količine oborina obilježile lipanj i početak srpnja, žetva se uspjela obaviti bez većih problema i zastoja. U razdoblju od 25.6. do 30.06. obavljena je žetva pšenice (Slika 14). Znak za početak žetve bilo je spuštanje vlage zrna na 13%. Žetva je vršena kombajnom Zmaj, te je obavljena uz minimalne gubitke.



Slika 13. Žetva pšenice (Izvor: Kolarić D., 2018.)

Neposredno nakon žetve uslijedile su obilne kiše praćene vjetrom, te su ostali proizvođači imali velikih problema, jer su prolongirali žetvu za tjedan dana, te su se suočili sa većim gubitcima uslijed visoke vlage i polijeganja.

Kada su vremenski uvjeti dopustili, krenulo se sa baliranjem žetvenih ostataka, te transporta u obližnje farme. Slika 15. prikazuje rolo bale koje će se koristiti kao stočna hrana ili stelja.



Slika 14. Izbalirani žetveni ostatci

## 4. REZULTATI

### 4.1. Vremenske prilike u 2017./2018. godini

Prema podacima DHMZ-a srednja godišnja temperatura za Vukovar promatrajući razdoblje 1981.-2011. godine iznosila je 11,6 °C (Tablica 4.). Ocjenjujući prema toplinskim oznakama riječ je o umjereno toploj klimi. U promatranom razdoblju najhladniji mjesec bio je siječanj, dok je najtopliji bio srpanj.

Tablica 4. Višegodišnji prosjek temperatura 1981.-2011. (Izvor: DHMZ)

Temperatura (°C)												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Prosjek
0,4	1,8	7,0	12,2	17,1	20,1	22,0	21,8	17,0	11,9	6,1	1,6	11,6

Ako analiziramo samo temperaturne podatke iz ovog desetljeća, unutar 7 godina, 2011.-2017. godine (Tablica 5.) vidimo da je prosječna temperatura iznosila 15,4 °C. U tom razdoblju najtopliji mjesec bio je kolovoz sa prosjekom od 28,4°C, a najhladniji siječanj sa prosječnom temperaturom od 2°C.

Tablica 5. Višegodišnji prosjek temperatura 2011.-2017. (Izvor: DHMZ)

Temperatura (°C)												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Prosjek
2	4,1	10,4	16,1	20,3	25	28	28,4	22,4	15,3	9,4	4	15,4

Srednje mjesečne temperature u vrijeme trajanja vegetacije pšenice u sezoni 2017./2018. pokazuje Tablica 6. Gotovo u svakom mjesecu u vrijeme trajanja vegetacije zabilježena je veća srednja mjesečna temperatura u odnosu na višegodišnje prosjeke 1981.-2011. i 2011.-2017.

Tablica 6. Prosječne mjesečne temperature zraka tijekom vegetacije pšenice 2017./2018. (Izvor: DHMZ)

2017./2018.	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
Temperatura (°C)	16	9	5	6	3	6	20	23	24

Govoreći o oborinama kao čimbeniku rasta, razvoja i prinosa, na području grada Vukovara godišnji prosjek u razdoblju 1981.-2011. godine iznosio je 658,9 mm (Tablica 7.). U tom razdoblju najviše oborina palo je u lipnju, a najmanje u veljači.

Tablica 7. Višegodišnji prosjek oborina 1981.-2011. (Izvor: DHMZ)

Oborine (mm)												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ukupno
45	36,2	44	51,9	59	85,5	58,6	56,6	60,1	53,1	57,3	52,7	658,9

U posljednjih 7 godina, godišnje je u prosjeku palo 613,4 mm oborina (Tablica 8.). U razdoblju 2011.-2017. godine mjesec sa najviše oborina bio je svibanj (85,9 mm), a najmanje oborina palo je u studenom (35,6 mm).

Tablica 8. Višegodišnji prosjek oborina 2011.-2017. (Izvor: DHMZ)

Oborine (mm)												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ukupno
43,5	46,6	42,0	39,3	85,9	63,0	59,2	40,8	60,9	62,5	34,1	35,6	613,4

Tijekom trajanja vegetacije palo je oko 550 mm oborina (Tablica 9.). Najviše oborina palo je u mjesecu lipnju (134 mm) , a najmanje u prosincu i travnju. Pretpostavka je kako će 2018. godina po pitanju oborina biti iznadprosječna.

Tablica 9. Količina oborina po mjesecima tijekom trajanja vegetacije pšenice 2017./2018.

(Izvor: DHMZ)

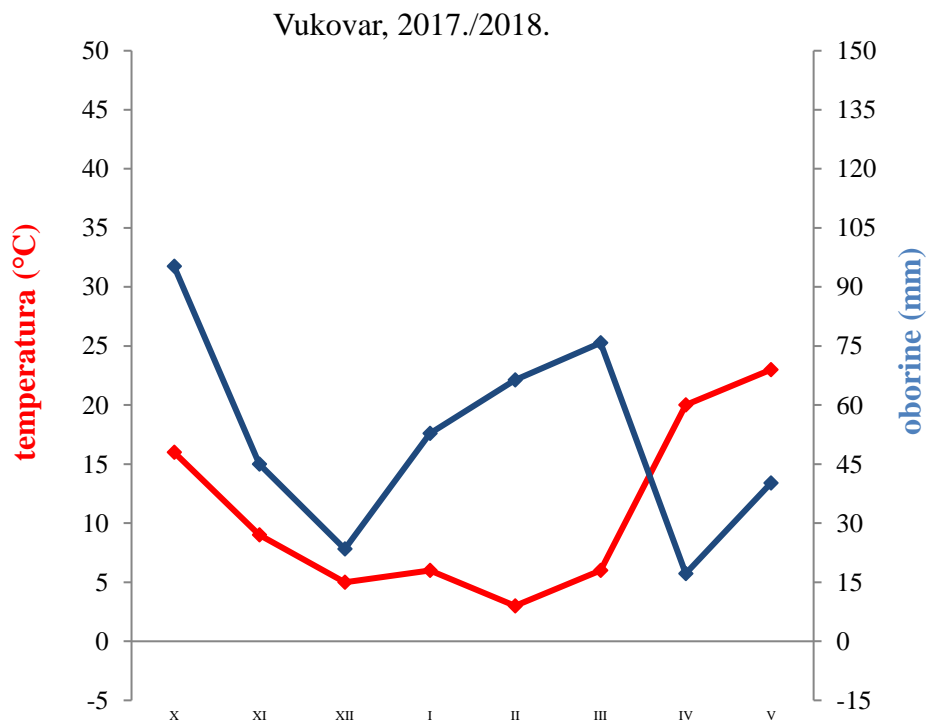
Prosječna količina oborina tijekom trajanja vegetacije 2017./2018. (mm)									
X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Ukupno
95,2	45	23,4	52,8	66,4	75,8	17,2	40,2	134	550

## 5. RASPRAVA

Prateći temperature u ovom desetljeću u razdoblju 2011.-2017. godine vidimo kako je srednja godišnja temperatura narasla za  $3,8^{\circ}\text{C}$  u odnosu na razdoblje 1981.-2011. Srednja godišnja temperatura u razdoblju 2011.-2017. godine iznosila je  $15,4^{\circ}\text{C}$ . Najmanji porast temperature komparirajući ova dva intervala dogodio se u siječnju ( $+1,6^{\circ}\text{C}$ ), dok je najveći zabilježen u kolovozu ( $+6,6^{\circ}\text{C}$ ).

U listopadu srednja mjesečna temperatura u 2017. godini iznosila je  $16^{\circ}\text{C}$ , što je za  $4,1^{\circ}\text{C}$  više u odnosu na period 2011.-2017. i za  $0,7^{\circ}\text{C}$  više u odnosu na interval 2011.-2017. godine. Studeni je bio topliji za  $3,9^{\circ}\text{C}$  u odnosu na tridesetogodišnji prosjek, dok je u odnosu na razdoblje 2011-2017. godine hladniji za  $0,4^{\circ}\text{C}$ . U svim zimskim mjesecima zabilježen je značajni porast u odnosu na višegodišnje prosjeke. Taj podatak ne ide u prilog razvoju usjeva pšenice, budući da su pšenici potrebne niske temperature kako bi prošla kroz stadij jarovizacije.

Grafikon 1. Heinrich-Walter-ov klimadijagram za Vukovar za 2017./2018. godinu





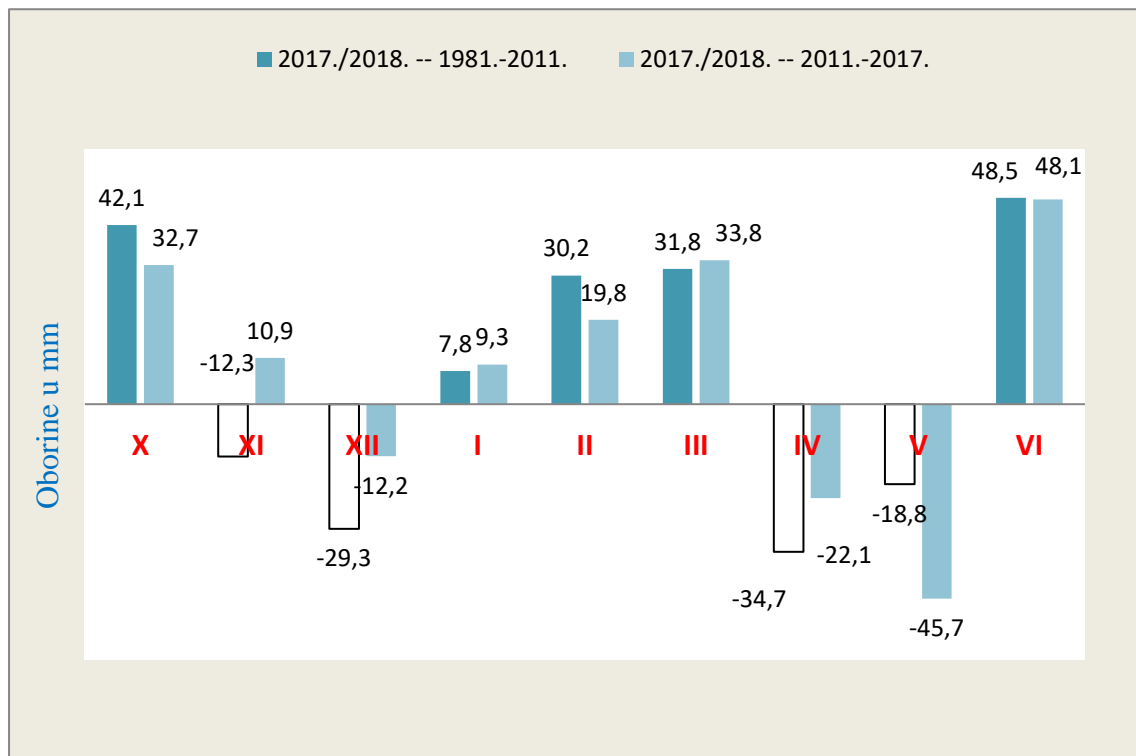
Ožujak je ove godine bio vrlo hladan te je izuzetak, budući da je srednja mjesečna temperatura iznosila 6°C. To je za 1°C manje od tridesetogodišnjeg prosjeka, odnosno 4,4 °C manje od sedmogodišnjeg prosjeka. Travanj je bio topliji za 7,8 °C , odnosno 3,9°C . U svibnju su temperature bile veće za 5,9°C u odnosu na razdoblje 1981.-2011. godine, ali i za 0,3°C niže u odnosu na razdoblje 2011.-2017. godine. U lipnju 2018. godine prosječna mjesečna temperatura iznosila je 24°C, to je porast za 3,9°C u odnosu na tridesetogodišnje promatrano razdoblje i za 1°C niža temperatura u odnosu na period 2011.-2017. godine.

Analizirajući oborine u dva vremenska intervala, 1981.-2011. godine ( Tablica 7.) i 2011.-2017. godine (Tablica 8.), zaključujemo kako je u mjesecu svibnju u oba intervala palo prosječno najviše oborina. Također, primjećujemo negativan trend opadanja količine oborina u ljetnim mjesecima (srpanj i kolovoz) u razdoblju 2011.-2017. god. u odnosu na razdoblje 2011.-2017. godine.

### **5.1. Urod i kvaliteta zrna**

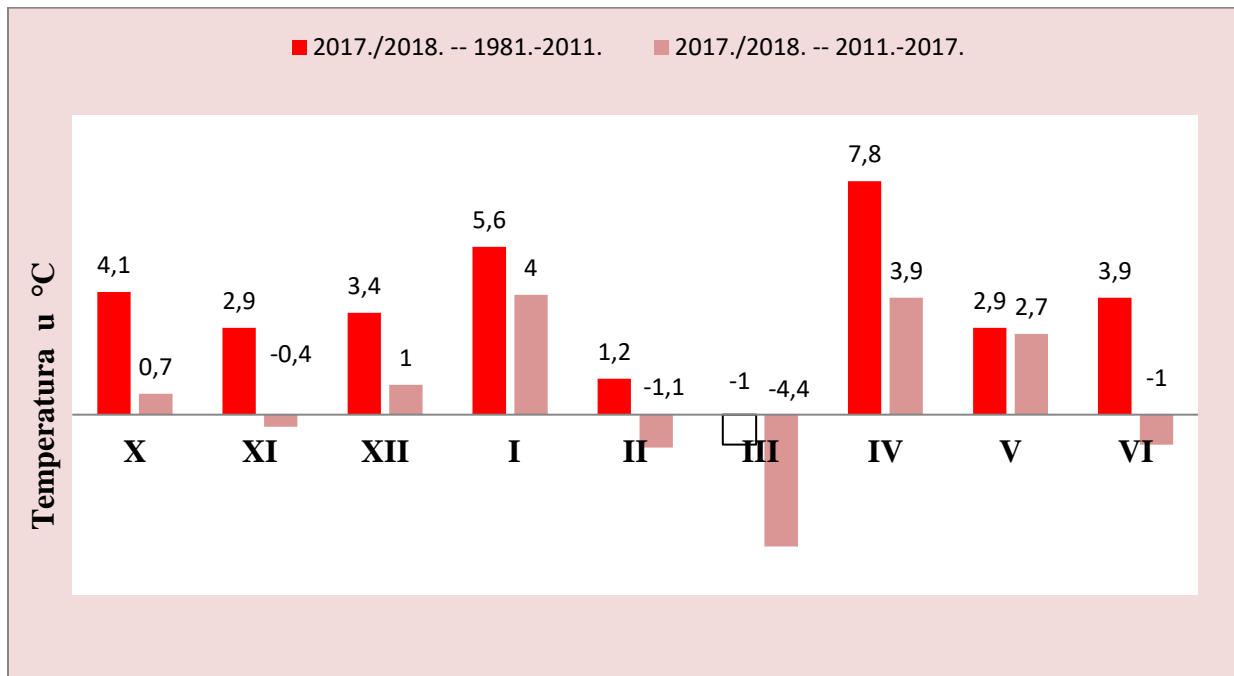
Urod zrna predstavlja svojstvo koje ovisi o raznim činiteljima, a među njima se posebno ističu: broj biljaka po jedinici površine, prosječan broj zrna po klasu, te prosječna težina zrna. Vremenski uvjeti nisu stvarali pretjerane probleme, tako da su predsjetvena priprema i gnojidba obavljene bez kalendarskih pomaka. Samim tim i sjetva je obavljena u optimalnom kalendarskom razdoblju (krajem listopada). Klijanje i nicanje pratile su temperature oko 15°C uz pravilan raspored oborina, što je omogućilo nesmetan razvoj biljaka. U zimsko razdoblje pšenica je ušla u fazi busanja, a niske temperature i oborine (zimski pokrivač) omogućili su da se prva prihrana obavi krajem veljače. Uprkos nešto višim temperaturama u odnosu na višegodišnje prosjeke u travnju i svibnju, nije došlo do pojave bolesti, ali se zaštita protiv trave i bolesti obavila preventivno. Deficit oborina koji se dogodio u travnju (Grafikon 2.) mogao je dovesti do snižavanja prinosa, budući da je za pšenicu izrazito kritično razdoblje za vodu period 2 tjedna prije klasanja i tjedan nakon klasanja, međutim posljedice nisu bile uočljive zbog zaliha rezerve vode u tlu. Tijekom nalijevanja zrna, pšenica je dobila dovoljnu količinu oborina i uz dovoljan broj sunčanih dana žetva se mogla planirati za drugu polovicu lipnja.

Grafikon 2. Suficit i deficit oborina (mm) u sezoni 2017./2018. u odnosu na višegodišnje prosjeke



Žetva je u prvom pokušaju pomjerena za dva dana, budući da je bila visoka vlaga zrna, te se obavila u razdoblju od 25.-30. lipnja. Tijekom vegetacije pšenica je prolazila kroz razdoblja suficita vode, a i deficita praćenih visokim temperaturama, (Grafikon 3.), ali se to nije odrazilo na urod zrna. Ozima pšenica u promatranoj vegetacijskoj godini nije imala ozbiljne remetilačke čimbenike kao što su pojava bolesti, štetnika ili korova, te ekstremne pojave kao što su suša i toplinski udar. Uveliko je tomu doprinjela pravilna i pravovremena uporaba agrotehnike u proizvodnji. Budući da je jedna od glavnih karakteristika zasijane sorte njen visok prinos, uz povoljne vremenske uvjete i izostanak bolesti, očekivali su se visoki prinosi. OPG Božičković u godini 2017./2018. na površini od 35 ha imao je prosječni prinos od 9,1 t/ha uz vlagu zrna oko 13%.

Grafikon 3. Temperaturna razlika u sezoni 2017./2018. u odnosu na višegodišnje prosjeke (1981.-2011.; 2011.-2017.)



Kvaliteta zrna kompleksno je svojstvo, a pod tim pojmom sadržana su sljedeća svojstva: kemijski sastav zrna (najznačajniji sadržaj proteina), zdravstvena ispravnost zrna, fizikalne unutarnje karakteristike ( masa 1000 zrna, specifična masa, hektolitarska masa), fizikalne vanjske karakteristike (oblik i krupnoća zrna, staklavost, čistoća i boja). Kemijskom analizom zrna dobiveni su sljedeći podatci: sadržaj proteina iznosio je 13% , hektolitarska masa zrna iznosila je 79,8 kg/hl, masa 1000 zrna iznosila je 47 grama. Uz to, zrno je bilo čisto s malo lomova i primjesa.

## 6. ZAKLJUČAK

S vremenskim odmakom, nakon analize proizvodnje i ocjene klimatskih uvjeta koji su vladali tijekom proizvodne godine 2017./2018. vlasnik OPG-a Božičković može biti zadovoljan prinosom i kvalitetom zrna, te se može reći kako su uložena sredstva opravdala očekivanja.

Na osnovu prikupljenih podataka možemo zaključiti sljedeće:

- Vremenske prilike u vegetacijskoj godini 2017./2018. bile su relativno povoljne za uzgoj pšenice, a sušnije razdoblje u vrijeme klasanja nije prouzročilo štetu na usjevu i niži prinos.
- Pravilan plodored, pravovremena gnojidba i zaštita usjeva utjecali su da se tijekom vegetacije nisu pojavljivali tragovi bolesti ili napada štetnika.
- Detaljno praćenje razvoja usjeva i organiziranost doveli su do pravovremenog izvođenja žetve, te minimaliziranja gubitaka tijekom žetve.
- Urod i kvaliteta zrna opravdali su ulaganja u proizvodnju.

## 6. POPIS LITERATURE

1. Ćosić, J., Vrandečić, K., & Svitlica, B. (2004): Fusarium vrste izolirane s pšenice i kukuruza u istočnoj Hrvatskoj. *Poljoprivreda*,
2. DHMZ (2018.): Meteorološki podaci i informacije potrebne za izradu diplomskog rada.
3. Gagro, M. (1997.): Ratarstvo obiteljskog gospodarstva: žitarice i zrnate mahunarke. Zagreb: Hrvatsko agronomsko društvo.
4. Gašpar, Ivan. (2000.): Gnojidba ratarskih kultura. Petrokemija Kutina.
5. Hulina, Nada (1998.): Korovi. Školska knjiga
6. Ivezić, Marija. (2008.): Entomologija: kukci i ostali štetnici u ratarstvu. Osijek: Poljoprivredni fakultet.
7. Jeftić S., Šuput M., Gotlin J., Pucarić A., Miletić N., Klimov S., Đorđevski J., Vasilevski G. Španring J. (1986.): Posebno ratarstvo I dio. Naučna knjiga, Beograd.
8. Kostić, B., Stojanović, S., Cvjetković, B. (1987.): Zaštita bolesti od pšenice kao faktor povećanja prinosa. Jugoslavensko savjetovanje, Savez poljoprivrednih inženjera i tehničara, Novi Sad.
9. Kovačević, V., Rastija, M. (2009.): Osnove proizvodnje žitarica. Interna skripta Poljoprivrednog fakulteta Osijek
10. Mihalić, V. (1985.): Opća proizvodnja bilja. Zagreb: Školska knjiga.
11. Molnar, I. (1999): Plodoredi u ratarstvu. Naučni institut za ratarstvo i povrtlarstvo, Mala knjiga, Novi Sad
12. Oerke, E-C. (2006): Crop losses to pests. *The Journal of Agricultural Science* 144.1 31-43.
13. Pospišil, A. (2010.): Ratarstvo I dio. Zrinski d.d., Čakovec.
14. Španić, V. (2016.): Pšenica. Poljoprivredni institut u Osijeku
15. Vukadinović V., Vukadinović V. (2011.): Ishrana bilja, Poljoprivredni fakultet Osijek
16. Vukadinović V., Vukadinović V. (2016.): Tlo, gnojidba i prinos. Elektroničko izdanje
17. Zimmer, R., Banaj, Đ., Brkić, D., Košutić, S. (1997): Mehanizacija u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet, Osijek.

## **7. SAŽETAK**

Na OPG-u Božičković u 2017. godini Sofru sorta pšenice posijana je na površini od 35 ha. Predusjev pšenici bio je suncokret na cijeloj površini. Ovu sortu odabrali su zbog njenog visokog genetskog potencijala; visokog prinosa , visoke tolerantnosti prema bolestima i slabog polijeganja. Pravovremena sjetva, pravilna agrotehnika , povoljni vremenski uvjeti i izostanak bolesti doveli su do visokih prinosa i dobre kvalitete zrna. Žetva se obavila bez zakašnjenja u prvim rokovima , a gubitci su zanemarljivi. Visoki prinosi i dobra kvaliteta zrna opravdali su visoka ulaganja, te možemo da je ovogodišnja proizvodnja pšenica bila ekonomski isplativa.

Ključne riječi: OPG Božičković, pšenica, prinos

## **8. SUMMARY**

On the family farm Božičković in 2017., Sofru cultivar of wheat, was seed on about 35 ha of land. This cultivar was chosen because of his high genetic potential, high yield, high disease resistane and small chance of lodging. To seed on time, proper agrotehnics, good weather coditions and no disease apperance, made high yield and high grain quality. Harvest was made without delay, and the losses are insignifacant. High yield and good grain quality are justified high investments, so we can conclude that this year of wheat cultivation was profitable.

Key words: family farm, wheat, yield

## 9. POPIS SLIKA

<b>Slika broj</b>	<b>Naziv</b>	<b>Stranica</b>
Slika 1.	Klas pšenice	6
Slika 2.	Usjev pšenice mjesec dana nakon sjetve	9
Slika 3	Pšenica nakon prve prihrane	11
Slika 4.	Zaštita pšenice	12
Slika 5.	Traktori Steyr	16
Slika 6.	Kombajn Zmaj i žitni heder	17
Slika 7.	Rasipač gnojiva Amazone Z-AM	17
Slika 8.	Prskalica Agromehanika	18
Slika 9.	Sjetva pšenice	19
Slika 10.	Sjetva i ostavljanje stalnih tragova	19
Slika 11.	Zaštita pšenice	20
Slika 12.	Izgled klasa nakon zadnje zaštite	21
Slika 13.	Žetva pšenice	21
Slika 14.	Izbalirani žetveni ostatci	22



## 10. POPIS TABLICA

<b>Tablica broj</b>	<b>Naziv</b>	<b>Stranica</b>
Tablica 1.	Površine i prinosi pšenice u Republici Hrvatskoj kroz povijest	2
Tablica 2.	Prikaz bolesti pšenice i pripadajućih simptoma	12
Tablica 3.	Prikaz štetnika pšenice i pripadajućih simptoma	14
Tablica 4.	Višegodišnji prosjek temperatura 1981.-2011.	23
Tablica 5.	Višegodišnji prosjek temperatura 2011.-2017.	23
Tablica 6.	Prosječne mjesečne temperature zraka tijekom vegetacije pšenice 2017./2018.	24
Tablica 7.	Višegodišnji prosjek oborina 1981.-2011.	24
Tablica 8.	Višegodišnji prosjek oborina 2011.-2017.	24
Tablica 9.	Količina oborina po mjesecima tijekom trajanja vegetacije 2017./2018.	25

## 11. POPIS GRAFIKONA

<b>Grafikon broj</b>	<b>Naziv</b>	<b>Stranica</b>
Grafikon 1.	Heinrich-Walter-ov klimadijagram za Vukovar za 2017./2018. godinu	26
Grafikon 2.	Suficit i deficit oborina (mm) u sezoni 2017./2018. u odnosu na višegodišnje prosjeke (1981.-2011.; 2011-2017.)	28
Grafikon 3.	Temperaturna razlika u sezoni 2017./2018. u odnosu na višegodišnje prosjeke (1981.-2011.; 2011-2017.)	29

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo, smjer Biljna Proizvodnja

Diplomski rad

PROIZVODNJA OZIME PŠENICE NA OPG-u „BOŽIČKOVIĆ“

U 2017./2018. GODINI

**Dušan Kolarić**

## **Sažetak:**

Na OPG-u Božičković u 2017. godini Sofru sorta pšenice posijana je na površini od 35 ha. Predusjev pšenici bio je suncokret na cijeloj površini. Ovu sortu odabrali su zbog njenog visokog genetskog potencijala; visokog prinosa, visoke tolerantnosti prema bolestima i slabog polijeganja. Pravovremena sjetva, pravilna agrotehnika, povoljni vremenski uvjeti i izostanak bolesti doveli su do visokih prinosa i dobre kvalitete zrna. Žetva se obavila bez zakašnjenja u prvim rokovima, a gubitci su zanemarljivi. Visoki prinosi i dobra kvaliteta zrna opravdali su visoka ulaganja, te možemo da je ovogodišnja proizvodnja pšenica bila ekonomski isplativa.

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

**Mentor:** doc. dr. sc. Miro Stošić

**Broj stranica:** 36

**Broj slika:** 14

**Broj tablica:** 9

**Broj grafikona:** 3

**Broj literaturnih navoda:** 17

**Broj priloga:** -

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** OPG Božičković, pšenica, prinos

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

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

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josip Juraj Strossmayer u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d

## BASIC DOCUMENTATION CARD

---

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**  
**Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek**  
**University Graduate studies, Plant production, course Plant production**

**Graduate thesis**

WINTER WHEAT PRODUCTION ON FAMILY FARM „BOŽIČKOVIĆ“

**Dušan Kolarić**

### **Summary:**

On the family farm Božičković in 2017., Sofru cultivar of wheat, was seed on about 35 ha of land. This cultivar was chosen because of his high genetic potential, high yield, high disease resistance and small chance of lodging. To seed on time, proper agrotechnics, good weather conditions and no disease appearance, made high yield and high grain quality. Harvest was made without delay, and the losses are insignificant. High yield and good grain quality are justified high investments, so we can conclude that this year of wheat cultivation was profitable.

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

**Mentor:** doc. dr. sc. Miro Stošić

**Number of pages:** 36

**Number of figures:** 14

**Number of tables:** 9

**Number of charts:** 4

**Number of references:** 17

**Number of appendices:** -

**Original in:** Croatian

**Keywords:** family farm, wheat, yield

**Thesis defended on date:**

### **Reviewers:**

1. izv. prof. dr. sc. Ranko Gantner, president of the Commission
2. doc. dr. sc. Miro Stošić, mentor
3. dr. sc. Dario Iljkić, member of the Commission

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