

# UTJECAJ VREMENSKIH PRILIKA TIJEKOM 2015./2016. GODINE NA UROD PŠENICE NA OBRTU "HERA"

---

Šafran, Krunoslav

Master's thesis / Diplomski rad

2016

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:540197>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-10**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Krunoslav Šafran

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**UTJECAJ VREMENSKIH PRILIKA NA UROD PŠENICE TIJEKOM  
2015./2016. GODINE NA OBRTU “HERA“**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2015.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Krunoslav Šafran

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**UTJECAJ VREMENSKIH PRILIKA NA UROD PŠENICE TIJEKOM  
2015./2016. GODINE NA OBRTU “HERA“**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2015.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Krunoslav Šafran

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**UTJECAJ VREMENSKIH PRILIKA NA UROD PŠENICE TIJEKOM  
2015./2016. GODINE NA OBRTU “HERA“**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. doc. dr. sc. Vjekoslav Tadić, predsjednik
2. doc. dr. sc. Miro Stošić, mentor
3. doc. dr. sc. Monika Marković, član

**Osijek, 2015.**

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
1.1.Proizvodnja žitarica u Republici Hrvatskoj.....	1
1.2.Proizvodnja žitarica u Virovitičko-podravskoj županiji.....	3
<b>2. MORFOLOGIJA OZIME PŠENICE</b> .....	6
<b>3. UVJETI UZGOJA</b> .....	9
3.1.Agroekološki uvjeti.....	9
3.2.Agrotehnika uzgoja.....	10
<b>4. PREGLED LITERATURE</b> .....	13
<b>5. MATERIJAL I METODE RADA</b> .....	15
5.1.Agrotehnika na pokusu.....	15
5.2.Višegodišnji prosjek temperatura i oborina za lokalitet Suhopolje.....	19
5.3. Srednje mjesečne temperature i ukupne mjesečne količine oborina u 2015. i 2016. godini.....	20
<b>6. REZULTATI</b> .....	22
6.1. Vremenske prilike tijekom 2015./2016. godine.....	22
6.2. Rezultati komponenata uroda i uroda zrna ozime pšenice.....	26
<b>7. RASPRAVA</b> .....	27
<b>8. ZAKLJUČAK</b> .....	31
<b>9. POPIS LITERATURE</b> .....	32
<b>10. POPIS SLIKA</b> .....	34
<b>11. POPIS TABLICA</b> .....	35
<b>12. POPIS GRAFIKONA</b> .....	36
<b>13. SAŽETAK</b> .....	37
<b>14. SUMMARY</b> .....	38
<b>TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA</b>	
<b>BASIC DOCUMENTATION CARD</b>	

# 1. UVOD

## 1.1. Proizvodnja žitarica u Republici Hrvatskoj

Republika Hrvatska je u zemlja koja se, u osnovi, oslanja na poljoprivrednu proizvodnju i turizam, kao dvije osnovne djelatnosti. Prema Bašiću i sur., (1997.) ukupna površina RH je 5 653 800 ha, od čega je 3 208 000 ha poljoprivrednog zemljišta. U panonskoj regiji, gdje se nalazi i istraživani lokalitet, nalaze se najplodnija tla RH gdje se ostvaruju visoki i stabilni prinosi ratarskih usjeva, od čega najveće površine, gotovo 50% zauzimaju kukuruz i pšenica (Kovačević, 1997.).

Prema popisu stanovništva i popisu poljoprivrede iz 2003. godine (DZS, 2016.) u virovitičko-podravskoj županiji je pod nekim vidom korištenja 83752 ha poljoprivrednih površina, a stožerno mjesto hrvatske strategije agrara zauzima obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo (MPŠRH, 1995.).

Od toga, najveće površine su pod ratarskom proizvodnjom i to pod ozimom pšenicom i kukuruzom, jer je klas pšenice simbol zlatne Slavonije, no u zadnje vrijeme površine pod pšenicom opadaju zbog ne isplativosti proizvodnje, odnosno zbog povećanih troškova repromaterijala i zaštitnih sredstava (Slika 1.).

Udio troškova u prihodu odabranih ratarskih kultura

Radni sati traktora (45kW) po ha	Pšenica	Ječam	Kukuruz	Raž	Zob	Soja	Uljana repica	Suncokret	Šećerna repa	Duhan
Razbacaivač gnojiva	1,5	1	0,7	1	1	0,54	1,5	1	0,9	0,6
Plug	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Drljanje									0,6	
Tanjurača	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8		0,8
Sjetvospremač	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	1,2	1,2	1,2	1,2	0,6
Gredičar										4,0
Sadilica presadnica										15,0
Sijačica	1	1	1,3	1	1	1,3	1	1,3	1,3	
Kultivator + gnojidba						1,5		1,5	2	
Prskalica	1,5	1	0,5	1	1	1	1,5	1	4	2,0
Kultivator + gnojidba			1,5							3,0
Prikolica za transport	1	1	1,1	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4	6,3	1,0
<b>Ukupno, radni sati/ha</b>	<b>9,1</b>	<b>8,1</b>	<b>9,2</b>	<b>7,7</b>	<b>7,7</b>	<b>9,4</b>	<b>9,1</b>	<b>9,9</b>	<b>18,9</b>	<b>29,7</b>

Kalkulacija odabranih ratarskih kultura na 1 ha površine

Naziv	Mjerna jedinica	Pšenica, ozima	Kukuruz	Kukuruz za silažu	Šećerna repa	Soja	Krumpir
Prinos	kg/ha	5.333	8.500	50.000	50.000	3.000	35.000
Cijena	kn/ha	1,33	1,36	0,28	0,27	2,75	1,41
<b>Ukupni prihod</b>	<b>kn/ha</b>	<b>7.093</b>	<b>11.560</b>	<b>14.000</b>	<b>13.500</b>	<b>8.250</b>	<b>49.350</b>
Sjeme	kn/ha	742	891	1.012	1.707	539	15.030
Gnojidba	kn/ha	2.646	3.993	4.511	3.975	2.612	4.764
Zaštitna sredstva	kn/ha	959	969	784	2.653	632	3.157
Ostali troškovi	kn/ha	453	1.308	700		72	
Unajmljena mehanizacija	kn/ha	583	650	550	2.300	625	5.500
Vlastita mehanizacija	kn/ha	1.162	1.374	1.628	2.854	1.307	2.762
<b>Ukupni trošak</b>	<b>kn/ha</b>	<b>6.545</b>	<b>9.187</b>	<b>9.187</b>	<b>13.491</b>	<b>5.789</b>	<b>31.215</b>
<b>Dobit</b>	<b>kn/ha</b>	<b>548</b>	<b>2.373</b>	<b>4.813</b>	<b>9</b>	<b>2.461</b>	<b>18.135</b>
Cijena koštanja	kn/kg	1,23	1,08	0,18	0,27	1,93	0,89

Slika 1. Kalkulacija proizvodnje ratarskih kultura

(Izvor: [www.gospodarski.hr](http://www.gospodarski.hr))

U posljednje vrijeme potrošnja zaštitnih sredstava se nije znatnije povećavala nego se snižavala, ne drastično, ali primjetan je pad potrošnje sredstava, prvenstveno iz gospodarskih razloga (Tablica 1.). Stoga i tu treba tražiti razloge za manje prinose kultura na nekim poljoprivrednim gospodarstvima.

Tablica 1. Potrošnja zaštitnih sredstava i pesticida u RH od 2005. do 2011. godine  
(Izvor: DZS, 2016.)

Godina	Utrošak u milijunima kuna
<b>2005.</b>	625
<b>2006.</b>	630
<b>2007.</b>	590
<b>2008.</b>	651
<b>2009.</b>	703
<b>2010.</b>	696
<b>2011.</b>	696

Trenutno najrentabilnija kultura u RH je soja, do nedavno to je bila šećerna repa, prvenstveno jer je vrlo tražena i sjeme u RH nije genetski modificirano, te u konačnici otkupna cijena je vrlo prihvatljiva što pokazuje povećanje površina pod sojom u strukturi sjetve.

Prema podacima Ministarstva poljoprivrede RH 2014. godine je u Republici Hrvatskoj bilo 185 965 obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava s prosječnom veličinom posjeda 5,5 ha, a od njih svega *cca* 18% je bilo okrenuto biljnoj proizvodnji.

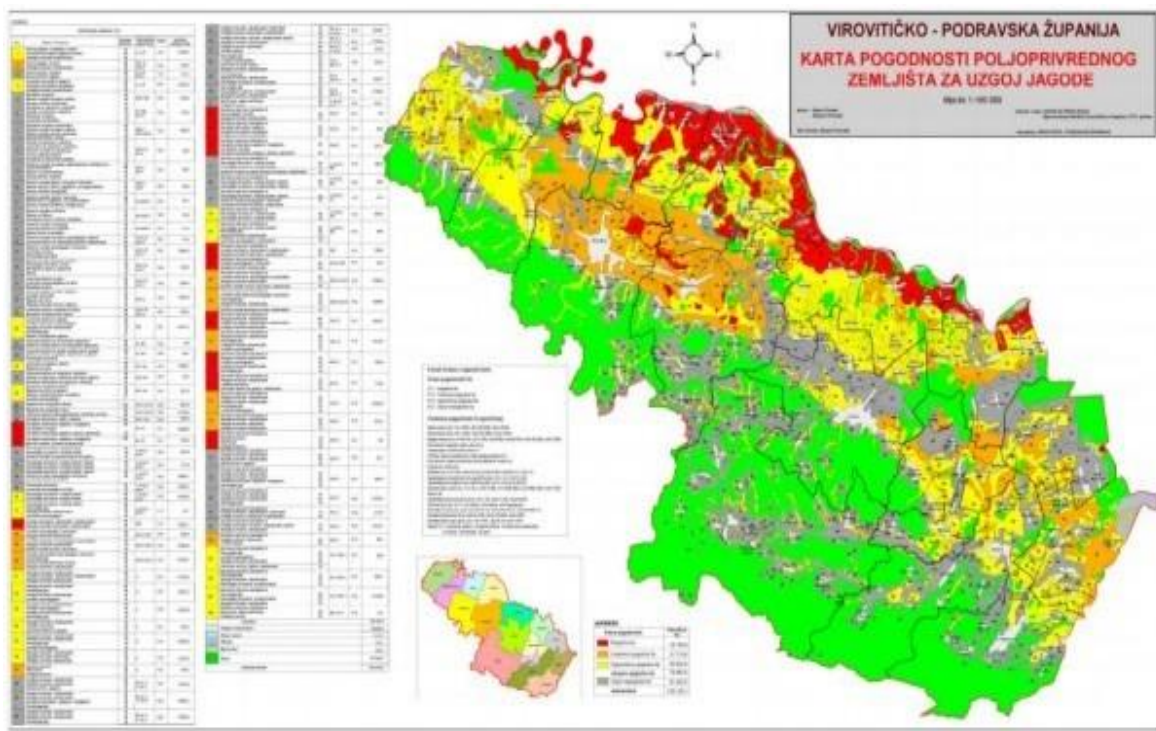
Nekakva rentabilnost proizvodnje, prije svega ratarske, bi se mogla povećati prelaskom na neki drugi vid, odnosno način proizvodnje, primjerice, ekološki, integrirani, itd. Podaci ukazuju da je u 2014. godini, prema načelima ekološke poljoprivrede, bilo zasijano 3 654 ha površina pod pšenicom i pirom, a pod kukuruzom 1 768 ha (DZS, 2016.), dok je broj proizvođača iznosio 2 194.

Proizvodni kapaciteti bi se mogli povećati privođenjem određenih parcela i čestica kulturi i ponovnim uključivanjem u proizvodnju, no zasigurno bez ulaganja u tlo i primjene pune agrotehnike nema niti velikih *outputa*, odnosno uroda.

## 1.2. Proizvodnja žitarica u Virovitičko-podravskoj županiji

Virovitičko-podravska županija obuhvaća površinu 2 024 km<sup>2</sup>, ima cca 85 000 stanovnika, te 992 km<sup>2</sup> oranica, odnosno 99 420 ha ili 6,8% svih hrvatskih oranica (Slika 2.).

Značajno obilježje Virovitičko-podravske županije je poljoprivredna djelatnost koja je moguća zbog povoljne klime i nizinsko-brdovitog područja.



Slika 2. Virovitičko-podravska županija

(Izvor: [www.slatina.net](http://www.slatina.net))

Poljoprivredne površine u županiji uglavnom su pod različitim kulturama, što je vidljivo iz podatka od 84,5% u odnosu na ostatak Republike Hrvatske sa 74,0% (Županijska razvojna strategija Virovitičko-podravske županije 2007.-2013.).

Vrijedno je napomenuti da u Virovitičko-podravskoj županiji u proizvodnji aromatičnog bilja županija sudjeluje sa 54,5%, duhana (66%), povrća sa 7%, a uljane repice sa 14%, u ukupnoj hrvatskoj proizvodnji.



U županiji se pretežno uzgajaju žitarice, na oko 64% obrađenih površina, a s njima sudjeluje u Hrvatskoj sa oko 9%. Prevladavaju ozima pšenica, kukuruz, ječam i zob od kultura (Tablica 2. i Tablica 3.)

Tablica 2. Zasijane površine u Virovitičko-podravskoj županiji 2004. godine  
(Izvor: HGK, Županijska komora Virovitica, Karakteristike gospodarstva VPŽ u 2004.)

<b>Usjevi</b>	<b>RH</b>	<b>VPŽ</b>	<b>% Županije</b>
ukupno	1 061 464	85 493	8,05
žitarice	707 797	57 201	8,08
uljarice	80 550	11 418	14,18
duhan	5 394	3 568	66,15
šećerna repa	26 560	2 501	9,42
aromatično bilja	2 457	1 340	54,54
povrće	69 177	5 078	7,34
krumpir	54 883	992	1,81
krmno bilje	114 646	3 395	2,96

Vlasnička struktura poljoprivrednog zemljišta je uglavnom privatna (77%), s tim da je oko 65% površina u vlasništvu obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava.

Upravo se i glavna poljoprivredna proizvodnja obavlja na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima, a prema podacima iz 2003. godine, njih je u županiji bilo 19 062 (Županijska razvojna strategija Virovitičko-podravske županije 2007.-2013).

Virovitičko-podravska županija je predvodnik u RH po proizvodnji ljekovitog i aromatičnog bilja. To je najbolje vidljivo iz podatka da oko 400 poljoprivrednih proizvođača proizvodi kamilicu na cca 2 500 ha u županiji.

Proizvodnja kamilice je vrlo dohodovna grana poljoprivredne proizvodnje pa se sve više obiteljskih gospodarstava odlučuje za njen uzgoj, a uz to proizvođačima pripada i novčani poticaj 1250 kuna po hektaru. Osim kamilice na površinama se uzgajaju i kim, konoplja, bundeve, sljez, batat, i druge kulture koje nisu uobičajene na poljoprivrednim površinama u RH.

Tablica 3. Kategorije zemljišta u Virovitičko-podravskoj županiji 2004. godine  
(Izvor: Ured Državne uprave u VPŽ; Županija u brojkama, 2004.)

<b>Broj gospodarstava</b>	<b>19 062</b>
<b>Ukupno raspoloživa poljoprivredna površina</b>	<b>65 441</b>
korišteno poljoprivredno zemljište	58 862
oranice i vrtovi	51 686
povrtnjaci	254
livade	4 102
pašnjaci	1 275
voćnjaci	920
vinogradi	607
rasadnici i košaraška vrba	17
ostalo zemljište	6 579
broj parcela	64 137

U konačnici Virovitičko-podravska županija se oslanja na poljoprivrednu proizvodnju koja je temelj gospodarstva te županije. Poljoprivredna proizvodnja je visoko intenzivna što se vidi iz prinosa kultura koje se uzgajaju u toj županiji.

## 2. MORFOLOGIJA OZIME PŠENICE

Korijen je žiličast, s tim da glavna korijenove mase se nalazi u oraničnom sloju do 40 cm dubine, dok manji dio žila prodire u dubinu 150-200 cm (Slika 3.). Ozima forma pšenice klija sa tri, a jara forma s pet korjenčića. Takvo korijenje se pojavljuje u vrijeme klijanja sjemena i osnovno je korijenje do fenofaze busanja. Problemi koji se mogu javiti kod rasta i razvoja korijena su ako dođe do povećanja vlažnosti na 80-90% PVK-a to se može negativno odraziti na rast i razvoj korijena (Kovačević i Rastija, 2009.).



Slika 3. Korijen pšenice

(Izvor: M. Stošić)

Nakon tri tjedna nakon nicanja iz čvora busanja izbija sekundarno korijenje, a zbijenost tla je jedan od limitirajućih čimbenika. Optimalne vrijednosti zbijenosti oraničnog sloja su između 1,1 i 1,3 g/cm<sup>3</sup>, dok su optimalna temperatura i vlažnost tla za rast i razvoja korijena 20 °C i 60% PVK, odnosno poljskog vodnog kapaciteta.

Stabljika ili vlat je cilindričnog oblika te je sastavljena je od koljenaca i članaka, kojih može biti 5-6. Visine same stabljike varira, ovisno o sorti, od 50 do 130 cm (Slika 4.). Stabljika ima sposobnost busanja, odnosno stvaranja novih vlati iz čvora busanja. Onaj članak koji na sebi nosi klas je najduži, a u širokoj poljoprivrednoj proizvodnji, što se stabljike tiče, prednost u sjetvi imaju sorte nižeg habitusa, odnosno niže sorte, zbog polijeganja pšenice.



Slika 4. Stabljika pšenice

(Izvor: M. Stošić)

List pšenice je dug i linearan sa uzdužnom lisnom nervaturom, kao kod svih trava (Slika 5.). List čine plojka i rukavac, između njih se nalaze jezičak i uške, s tim da su najrazvijeniji gornji i srednji listovi. Sorte pšenice se razlikuju po veličini, obliku i boji jezička te uški. Sa stajališta uroda, odnosno na urod zrna najviše utječu prva dva gornja lista, zastavičar (prvi list ispod klasa) i drugi gornji list. Uz pomoć agrotehničkih mjera, kao na primjer zaštite usjeva od bolesti, ih je bitno očuvati zdravima jer uvelike usmjeravaju visinu uroda (Kovačević i Rastija, 2009).



Slika 5. List pšenice

(Izvor: M. Stošić)

Cvjetovi su kod pšenice skupljeni u cvat na vršnom članku stabljike koja se naziva klas (Slika 6.). Klas se sastoji od klasnog vretena te se na njemu nalaze mali usjeci na kojima se nalaze klasići, a prema razmaku usjeka na klasnom vretenu postoje zbijeni i rastresiti klasovi. Sam klasić sastoji od vretenca, cvjetova i dvije pljevice, te je važno napomenuti da je pšenica samooplodna biljka, odnosno polen iz jednog cvijeta dopijeva na njušku tučka tog istog cvijeta.



Slika 6. Klas i prašnici kod pšenice  
(Izvor: M. Stošić)

Plod pšenice je sjemenka koja se zove zrno ili *caryopsis*. Oblike, krupnoća i težina sjemena se razlikuju i u istom klasu, a također i između različitih sorata. U klasu može biti 30-40 zrna, koje ima leđnu, trbušnu i bočnu stranu. Zrno ima karakterističnu brazdu po sredini, kao i sitne dlačice, odnosno bradicu na samom vrhu (Slika 7.).



Slika 7. Zrno pšenice  
(Izvor: [www.horizons.innovateuk.org](http://www.horizons.innovateuk.org))

### 3. UVJETI UZGOJA

#### 3.1. Agroekološki uvjeti

U pogledu zahtjeva prema toplini, odnosno toplinskim jedinicama, primjeno je da nisu veliki, što se vidi iz sume temperaturnih jedinica za pšenicu, koja iznosi oko 2000 °C.

Pšenica klija na 0 °C, a temperatura od 4-5 °C se smatra biološkim minimumom, odnosno temperaturnim pragom (Todorčić i Gračan, 1979.).

Tijekom zimskog razdoblja prolazi kroz proces kaljenja, odnosno razdoblja izloženosti niskim temperaturama, bez kojeg ne bi mogla prijeći iz vegetativne u reproduktivnu fazu. Također prolaskom kroz ovo razdoblje pšenica stječe otpornost prema niskim temperaturama.

Proces kaljenja teče kroz dvije faze, u prvoj dolazi do nagomilavanja šećera zbog smanjenog disanja i intenzivne asimilacije i potrebne su nešto veće temperature, oko 5-7 °C, a to je prvi preduvjet za dobro prezimljavanje.

Akumulacija šećera je najbolja pri 6 °C, i onda traje 5-7 dana te nakon toga usjev može podnijeti temperature od – 10 do – 12 °C.

U drugoj fazi dolazi do translokacije vode iz stanice, zbog pretvaranja vode u led. Temperature zraka određuju početak ove faze, a to je od – 2 do – 5 °C. Nakon ove faze usjev pšenice može podnijeti od – 20 do – 30 °C.

Optimalne temperature tijekom razdoblja fenofaze vlatanje do fenofaze pune zriobe kreću se od 18-25 °C, te je prema visokim temperaturama pšenica otporna ukoliko ima vlage u tlu.

Naravno, tijekom oplodnje temperature iznad 30 °C dovode do sterilnosti polena, a u fazi nalijevanja zrna temperature iznad 28 °C mogu dovesti do prisilne zriobe. Naravno, još mora biti prisutan manjak vode u tlu i niska relativna vlaga zraka.

Prema niskim temperaturama pšenica je prilično dobro otporna, i to se vidi iz podatka da bez sniježnog pokrivača pšenica može izdržati temperature do – 20 °C.

Što se tiče zahtjeva za vodom, ona se najbolje očituje iz transpiracijskog koeficijenta koji za pšenicu iznosi 400-500.

Globalna proizvodnja situirana je, prema količini oborina, na područjima sa godišnjim količinama od 250 do 1 750 mm.

Najveće potrebe za vodom su u fenofazama vlatanje-klanje, zbog rasta velike vegetativne mase kao i razvoja generativnih organa.

Od fenofaze klanja do fenofaze zriobe potrebe za vodom se smanjuju (Todorić i Gračan, 1979.).

U pogledu zahtjeva za tlom, kao i sve druge ratarske kulture, najbolje uspjeva na dubokim, plodnim, rastresitim tlima, kao što su černoze, gajnjače, aluvijalna tla. Ne podnosi pjeskovita tla, podvodna tla.

Najbolje uspjeva na tlima neutralne do slabo alkalne reakcije.

### **3.2. Agrotehnika uzgoja**

Što se tiče plodoreda, uzgoj pšenice u monokulturi smanjuje prinos zrna za 10%, stoga je uzgoj u plodoredu obavezan, kao i za sve druge ratarske kulture.

Najbolji predušjevi su jednogodišnje zrnate mahunarka, višegodišnje mahunarke i okopavine. U širokoj poljoprivrednoj proizvodnji prevladava uzak dvopoljni plodored, kukuruz-ozima pšenica, što bi se trebalo popraviti uvođenjem treće kulture, jer je prekratko vremensko razdoblje sjetve ovih dviju kultura.

Obrada tla za pšenicu sastoji se od osnovne i dopunske obrade tla. Osnovna obrada tla obavlja se po sustavu obrade tla za ozimine, a ovisi o vremenu napuštanja predušjeva.

Rani predušjevi (uljana repica, strne žitarice) rano napuštaju tlo, pa imamo tri oranja, odnosno prašenje strništa, drugo ljetno oranje i predušjetveno oranje.

Srednje kasni predušjevi (lan, krumpir, zrnate mahunarke) ubiru se tijekom kolovoza ili rujna, pa imamo dva oranja, i to plitkog oranja i predušjetvenog oranja.

Kasni predušjevi (šećerna repa, kukuruz) ubiru se krajem rujna početkom listopada, nekada čak i tijekom studenoga. Stoga u obzir dolazi samo predušjetveno oranje na punu dubinu.

Ukoliko se radi o preoravanju površina pod travno-djetelinskim smjesama ili djetelinom ili lucernom, preoravanje obaviti tijekom kolovoza ili početkom rujna zbog specifičnih procesa i razgradnje organske tvari, a nakon toga obaviti oranje za sjetvu.

Dopunska obrada sastoji se od tanjuranja, kultiviranja, drljanja, valjanja. Koji od ovih zahvata će se koristiti ovisi značajkama tla, vremenskim prilikama, zahtjevima kulture. Svrha ovih zahvata je nadopuniti osnovnu obradu tla i dovesti u povoljnu konstelaciju edafske vegetacijske čimbenike, odnosno stvoriti tvrdu posteljicu i mek pokrivač (Mihalić, 1985.).

Što se tiče gnojidbe ozime pšenice, to je neizostavni zahvat agrotehničkog kompleksa i jedini način za očuvanje ili postepeno podizanje sadržaja hraniva u tlu.

Na osnovu dugogodišnjih istraživanja i oplemenjivačkog procesa optimalne količine hraniva za 1 ha pšenice iznose 90-10 kg N/ha, 90-120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha i 80-100 kg K<sub>2</sub>O/ha. Količine kalija i fosfora primjenjuju se u osnovnoj obradi, kao i dio dušika, ovisno o formulaciji apliciranog gnojiva.

Budući da je dušik prinosotvorni element i limitirajući čimbenik poljoprivredne proizvodnje kao i potencijalni zagađivač okoliša (Lončarić i sur., 2014.) gnojidba mora biti provedena pravovremeno i stručno. Isto tako budući da je dušik element koji je podložan ispiranju i volatizaciji, primjenjuje se kroz dvije prihrane u fenofazama busanja i vlatanja.

Sjetva ozime pšenice provodi se strojno i mehanizirano, a posebna pažnja se mora posvetiti kakvoći sjemena, osobinama sorte, broju biljaka po jedinici površine, količini sjemena i dubini sjetve.

Kvalitetno sjeme je ono s klijavošću od 95%, a izbor sorte određuje i formiranje prinosa u skladu sa agrotehničkim zahvatima. Vrijeme sjetve ovisi o agroekološkim uvjetima i osobinama sorte, a kod nas se kreće od 15. X. do 15. IX. Broj biljaka po jedinici površine ovisi o sorti, plodnosti tla, gnojidbi, itd., a u proizvodnji kod nas se kreću od 600-700 zrna/m<sup>2</sup>. Količina sjemena za sjetvu se računa iz podataka o klijavosti, čistoći i sklopu biljaka, u praksi se norma sjemena kreće od 200-300 kg/ha. Dubina sjetve je od 4-6 cm, a ovisi o tlu i vremenskim uvjetima, kao i o masi 1000 zrna i hektolitru, odnosno o kvaliteti zrna pšenice.



Podjela zahvata njege kod pšenice je na jesensko-zimsku i proljetnu. Mjere njege za pšenicu, jesensko-zimske, odnosno jedna od prvih je sijanje sorti otpornih na niske temperature zbog izbjegavanja smrzavanja.

Također, ako je sjetva obavljena u sušnijim prilikama provodi se valjanje, te u obrani od suficita vode izvođenjem kanala za odvodnju. Isto tako, zbog pojavnosti ušiju, u toplijim jesenima, potrebno je obaviti tretiranje zbog toga što su uši vektori virusa.

Zbog prevelike količine snijega, debljine sniježnog pokrivača, moguća je pojavnost bolesti, sniježne plijesni (*Fusarium nivale*), a mjere borbe su sijanje otpornih sorti i proljetno drljanje (Ivezić, 2008).

Nadalje ukoliko se zbog snijega i oscilacija u temperaturi stvori ledena kora mjere borbe su prelazak sa tanjuračama na površinama svakih 15-20 m da se otvori parcela zbog dolaska kisika i izbjegavanja ugušenja usjeva.

Zbog suficita vode u površinskom sloju tla i temperatura ispod 0 °C moguća je pojavnost golomrazice ili sriježi ili podlubljivanja, odnosno izdizanja površinskog sloja tla te čupanja biljaka uslijed čega ostanu u zraku. Mjere borbe su valjanje takvih površina.

Proljetne mjere njege su drljanje (posebice u ekološkoj proizvodnji zbog iniciranja busanja), valjanje, suzbijanje korova bolesti i štetočina, prihranjivanje, a moguće je i natapanje, ukoliko je riječ primjerice o sjemenskoj proizvodnji.

Žetva ili vršidba se treba obaviti pravovremeno uz minimalne gubitke, što se posebno odnosi na visokoproduktivne sorte koje su u kasnijim žetvama sklonije osipanju zrna iz klasa. Ukupni gubici jednofazne žetve, odnosno žetve kombajnom, bi se morali zadržati ispod 4% (Todorčić i Gračan, 1979; Zimmer i sur., 1997.).

## 4. PREGLED LITERATURE

U Republici Hrvatskoj je prije procesa privatizacije bilo 400 društvenih poljoprivrednih poduzeća i kombinata. 1991. godine bilo je 69,2% privatnih gospodarstava veličine 3 ha ili manje, a svega 5,6% sa površinama većim od 8 ha, gdje je razlog smanjenja veličine obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava depopulacija ruralnih područja. Primjera radi 1961. godine bilo je 43,9% poljoprivrednog stanovništva u odnosu na ukupan broj stanovnika, a 1991. godine svega 9,1% (MPŠRH, 1995.)

Što se tiče mehanizacijskog aspekta u poljoprivrednoj proizvodnji, prema odnosu ukupnih poljoprivrednih površina i broja traktora u RH vidljivo je da jedan traktor dolazi na 7,11 ha (specifično opterećenje 2,94 kW/ha), odnosno na jedan traktor dolazi 5,55 ha obradivih poljoprivrednih površina (specifično opterećenje 3,77 kW/ha). Prema ovim podacima RH pripada u sam vrh država najopremljenijih traktorima (Čuljat i Košutić, 1997.).

Zbog tradicije i neinformiranosti u Hrvatskoj, pa tako i u Virovitičko-podravskoj županiji, još uvijek je na prvom mjestu konvencionalan način proizvodnje, koji se bazira na oranju kao neizostavnom zahvatu. Ovakav način proizvodnje osigurava visoke i stabilne prinose zrna ratarskih kultura, ali je i daleko skuplja i organizacijski zahtjevnija od nekakvog drugog sustava, kao na primjer integrirane poljoprivrede, ekološke, itd. (Butorac i sur., 1986; Žugec, 2006.).

Intenzivna poljoprivredna proizvodnja zahtijeva i velika ulaganju u vidu repromaterijala, odnosno sjemenskog materijala, gnojiva, zaštitnih sredstava, itd. Budući da je Virovitičko-podravska županija predvodnik u RH po proizvodnji ljekovitog, aromatičnog i začinskog bilja, proveden je projekt SWEET u suradnji VPŽ i Poljoprivrednog fakulteta Osijek i Poljoprivrednog dobra "Višnjica" u okviru čega se vršila edukacija o proizvodnji upravo tih kultura (Parađiković i sur., 2014).

Poljoprivredna proizvodnja ovisi o kemijsko-fizikalno-biološkim svojstvima tla o vremensko/klimatskim uvjetima kao i o osobinama sorte koja se sije te o jačini gospodarstva. Naglasak je na zaštiti tla od degradacije (Rauš, 1991.) gdje se kaže da je "tlo jedno od najdragocjenijih dobara čovječanstva. Od njega zavisi život bilja, životinja i čovjeka. Tlo je ograničeno i vrlo lako uništivo prirodno dobro."

Proizvodnja pšenice, odnosno površine pod pšenicom osciliraju iz godine u godinu, što zbog cijena repromaterijala i otkupnih cijena.

U strukturi sjetve, odnosno u plodoredu je dobar predusjev za mnoge ratarske kulture (Molnar, 1999.), a i ne traži puno rada tijekom vegetacije. Nakon žetve pšenice ostaje dosta vremena za obavljanje pripremnih operacija za sjetvu postrnih usjeva ili jarina, a moguća i ponovljena sjetva.

## 5. MATERIJAL I METODE RADA

Tijekom 2015./2016. vegetacijske godine demonstracijski poljski pokus postavljen je u Suhopolju, na Obiteljsko-poljoprivrednom gospodarstvu "Hera", vlasnika Slavka Šimića. Pokus je financiran iz sredstava VIFZD 1030 od strane Poljoprivrednog fakulteta Osijek.

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Hera obrađuje oko 150 ha zemlje i bavi se isključivo ratarskom proizvodnjom. Posjeduje svu potrebnu mehanizaciju za obavljanje ratarske proizvodnje, srednje teške i lake traktore, sijačice za širokoredne i uskoredne kulture, plugove, tanjurače, prskalice, kombajn, kao i ostalu poljoprivrednu mehanizaciju.

Poljski pokus je postavljen za ozimu pšenicu, francusku sortu Renan, a obuhvaćao je tri varijante obrade tla, i to oranje (OR), tanjuranje (TR) i no-tillage (NT) u tri ponavljanja.

Istraživanje je provedeno na tipu tla na koji prema pedološkim analizama pripada u III. bonitetnu klasu tala (Tablica 4.). Tlo je kiselije reakcije sa dobrom opskrbljenošću fosforom i kalijem te dobro opskrbljeno humusom.

Površina samog pokusa iznosila je cca 6000 m<sup>2</sup>, odnosno 0,60 ha.

Tablica 4. Rezultati kemijskih analiza za lokalitet

pH-KCl	pH-H <sub>2</sub> O	Al- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Al- K <sub>2</sub> O	% humusa	CaCo <sub>3</sub>	Hy
5,10	5,60	18,30	20,10	2,03	0,0	0,0

### 5.1. Agrotehnika na pokusu

Veličina samog pokusa je iznosila nešto više od 1 jutro, odnosno cca 6 000 m<sup>2</sup> koji je podijeljen na tri parcele veličine 2 000 m<sup>2</sup>. Svaka parcela obrade tla iznosila je 2 000 m<sup>2</sup>. Pokus je postavljen kao demonstracijski, po bloknom rasporedu parcela.

Pretkultura ozimjoj pšenici je bio suncokret koji je požnjeven 29. rujna 2015. godine kombajnom *Deutz-Fahr 1200* (3,60 m zahvata).

Usjev suncokreta bio je pretkultura te je posijan na konvencionalnom način, odnosno obavljeno je oranje za sjetvu (zimski brazda) na 30 cm dubine, zatim zatvaranje zimske brazde (*Raub*, 2,80 m zahvata/ drljača sa dva reda perastih elastičnih zupaca i sa dva reda valjaka sa spiralno postavljenim letvicama), tanjuranje i predsjetvena priprema tla u proljeće te sjetva.

17. listopada obavljena je osnovna gnojidba pokusnih parcela nošenim rasipačem *INO Brežice NC 500* (500 l zapremnine, 540 o/min) (Slika 8.) sa klatećom cijevi (do 12 m zahvata) sa 100 kg/jutro NPK gnojiva formulacije 7:20:30.



Slika 8. Rasipač  
(Izvor: K. Šafran)

Oranjem na dubinu 30 cm obavljena je osnovna obrada tla za pšenicu, i to 19. listopada 2015. godine trobrazdnim plugom *Kvernerland* (18"), na varijanti oranja (OR), na dubinu 30 cm (Slika 9.).



Slika 9. Trobrazdni plug  
(Izvor: K. Šafran)

Isto tako tanjuranje (3x) provedeno je 19. listopada na varijanti tanjuranja (TR), i to nošenom tanjuračom *Comet 2,8* (28 diska, 2,8 m zahvata) na 8-12 cm dubine (Slika 10.).



Slika 10. Tanjurača  
(Izvor: K. Šafran)

Francuska sorta Renan posijana Sjetva je 27. listopada 2015. godine sijačicom *IMT 634/24* (23 reda, 3 m zahvata) (Slika 11.) u količini 100 kg/jutro.



Slika 11. Sijačica  
(Izvor: K. Šafran)

Prihrana dušičnim gnojivima obavljena je u proljeće, u fenofazi busanja ozime pšenice sa 100 kg KAN/jutro (25. veljače 2016. godine).

U fenofazi vlatanja ozime pšenice je obavljena druga prihrana sa 50 kg UREE/jutro (11. travnja 2016. godine).

Prihrane N gnojivima obavljene su nošenim rasipačem *INO Brežice*, sa klatećom cijevi.

Provedena zaštita ozime pšenice od korova obavljena je sredstvom *Deherban Combi-MD* u količini od 2 l/jutro nošenom prskalicom *Agromehanika AGS 600 EL* (105/20, 10 m zahvat) (8. travnja 2015. godine) (Slika 12.). Ujedno sa zahvatom zaštite protiv korova obavljena je i folijarna prihrana sa otopinom UREE (4%), odnosno spojeni su zahvati



Slika 12. Prskalice

(Izvor: K. Šafran)

Slično zaštiti od korova, provedena je i zaštita od štetnika i bolesti (*Lema melanopa* i *Fusarium spp.*) obavljena je (10. lipnja 2016. godine) sa sredstvom *Fastac 10 SC* (0,5 l/jutro) i *Orix SC* (0,5 l/jutro).

Slično kao i kod zaštite od korova, i sa ovom mjerom zaštite odrađena je i folijarna prihrana ozime pšenice sa otopinom UREE (4%).

Žetva ozime pšenice obavljena je 07. srpnja 2016. godine pri vlazi zrna od 13,2%. Obavljena je kombajnom *Deutz-Fahr 1200* (3,60 m zahvata) (Slika 13.).



Slika 13. Kombajn  
(Izvor: K. Šafran)

Istraživanje je bilo demonstracijskog tipa, odnosno nije provedeno po statističkim načelima. Dobiveni rezultati su komparativno uspoređeni te nisu obrađeni statističkim programima.

Izvršene su usporedbe između varijante oranja i varijanata tanjuranja i no-tillage-a u pogledu komponenata uroda i samog uroda zrna ozime pšenice.

## 5.2. Višegodišnji prosjek temperatura i oborina za lokalitet Suhopolje

Za potrebe istraživanja prikupljeni su vremensko/klimatološki podaci, odnosno srednje mjesečne temperature i ukupne mjesečne oborine tijekom 2015. i 2016. godine.



Meteorološki podaci preuzeti su sa mjerne postaje u Suhopolju na poljoprivrednom dobru DIBA d. o. o. Suhopolje (Tablica 5.), gdje se redovito bilježe već dugi niz godina.

Tablica 5. Višegodišnji prosjek temperatura i oborina (1963.-2014.) za lokalitet Suhopolje

Mjesec	Temperatura (°C)	Oborine (mm)
<b>I</b>	-0,2	55,6
<b>II</b>	2,0	47,7
<b>III</b>	6,2	43,7
<b>IV</b>	11,1	65,3
<b>V</b>	16,5	80,8
<b>VI</b>	19,7	89,9
<b>VII</b>	21,2	87,2
<b>VIII</b>	20,9	79,9
<b>IX</b>	16,4	60,3
<b>X</b>	11,3	62,4
<b>XI</b>	5,4	82,5
<b>XII</b>	1,5	77,5
	<b>11,0</b>	<b>830,0</b>

### 5.3. Srednje mjesečne temperature i ukupne mjesečne količine oborina u 2015. i 2016.

Podaci o srednjim mjesečnim temperaturama i ukupnim mjesečnim oborinama prikupljeni su iz tvrtke Diba d. o. o.

Srednje mjesečne temperature i ukupne mjesečne količine oborina su analizirane i uspoređene prema višegodišnjem prosjeku 1963.-2014.

Podaci za 2015 godinu prikazani su u Tablici 6., a podaci za godinu 2016. u Tablici 7.

Tablica 6. Srednje mjesečne temperature i ukupne mjesečne oborine za 2015. godinu

Mjesec	Temperatura (°C)	Oborine (mm)
<b>I</b>	3,6	114,0
<b>II</b>	1,9	76,3
<b>III</b>	6,8	39,8
<b>IV</b>	11,3	28,7
<b>V</b>	17,4	163,2
<b>VI</b>	20,8	31,5
<b>VII</b>	24,0	52,3
<b>VIII</b>	23,7	63,1
<b>IX</b>	16,8	92,3
<b>X</b>	10,4	157,9
<b>XI</b>	6,7	47,9
<b>XII</b>	3,2	11,0
	<b>12,2</b>	<b>878,0</b>

Tablica 7. Srednje mjesečne temperature i ukupne mjesečne oborine za 2016. godinu

Mjesec	Temperatura (°C)	Oborine (mm)
<b>I</b>	1,5	99,1
<b>II</b>	6,7	90,2
<b>III</b>	7,1	76,9
<b>IV</b>	12,4	30,2
<b>V</b>	16,3	79,9
<b>VI</b>	21,2	91,7
<b>VII</b>	22,9	156,1

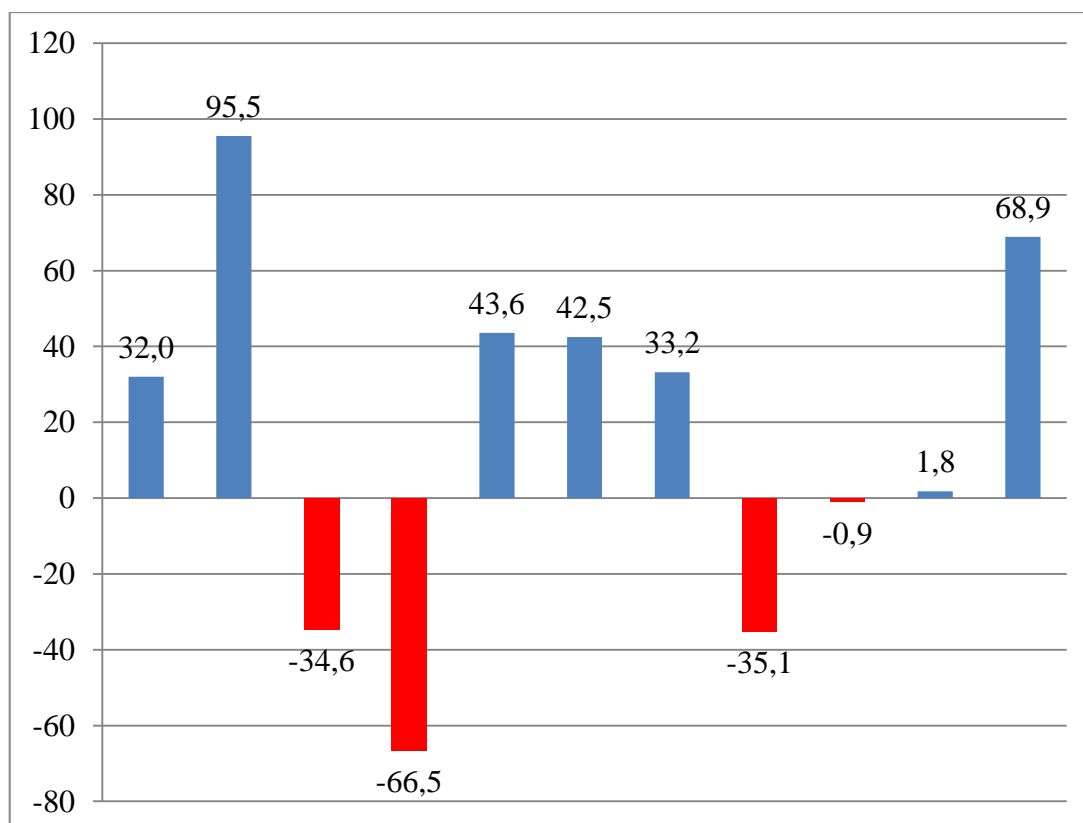
## 6. REZULTATI

### 6.1. Vremenske prilike tijekom 2015./2016. godine

Nepovoljne vremenske prilike vladale su tijekom istraživanja, odnosno tijekom 2015. i 2016. godine. Drugim riječima, bile su dosta nepovoljne sa stajališta proizvodnje zrna ozime pšenice. 2015. godine zabilježeno je ukupno 878,0 mm oborina što je više od prosjeka (830,0 mm) za 48 mm.

Godina 2015. se može ocijeniti kao nepovoljna zbog velikih količina oborina koje su uzrokovale probleme od pripreme samog tla za sjetvu, pa kroz sjetvu zbog stalnog viška vode, odnosno oborina, pa kroz cijelo vrijeme njege za pšenicu. Manjak vode tijekom studenog i prosinca (cca 100 mm) nije značajnije utjecao na usjeve jer su i vremenske prilike povoljnije, a i usjev je u stanju mirovanja tijekom prosinca i siječnja. Suficit vode nastavio se kroz zimsko-proljetno razdoblje 2016. godine (Grafikon 1.).

Grafikon. 1. Odstupanja oborina (mm) tijekom 2015./2016. godine od višegodišnjeg prosjeka (1963.-2014.) za Suhopolje



Izrazito kišna jesen sa velikim brojem kišnih dana otežavala je pripremu tala u poljoprivrednoj proizvodnji diljem Slavonije i Baranje.

Tijekom rujna zabilježeno je 153% ukupnih mjesečnih oborina, što je 60,3 mm. Dosta problema bilo je u pripremi tla za sjetvu ozimih kultura.

U listopadu su se nastavile vremenske prilike iz rujna, zabilježeno je 253% više oborina od višegodišnjeg prosjeka. Prosjek iznosi 62,4 mm, a palo je 157,9 mm oborina.

Višak od 95,5 mm koji je popunio rezerve vodu u tlima koja su već bila na nekim mjestima i zasićena od suficita prethodnog mjeseca.

Tijekom studenog i prosinca imamo manjak oborina, oko 100-tinjak mm, što uz nešto kišnih dana i rezervi vodu u tlu osigurava neometan prolazak usjeva kroz zimske mjesece. Posebno je sušan mjesec bio prosinac sa svega 14% mjesečnih oborina.

Siječanj, veljača i ožujak bilježe suficit vode od *cca* 120 mm. U siječnju je zabilježeno 178% mjesečnog prosjeka, u veljači 188%, a u ožujku 176%. Razdoblje sa velikim količinama oborina sa većim brojem kišnih dana što je otežavalo izvođenje poljoprivrednih operacija.

U travnju bilježimo manjak vode od 30-tak litara, no s obzirom na rezerve vode u tlu i nije bio problem. Prema prosjeku očekuje se oko 65,3 mm oborina, a zabilježeno je svega 46% mjesečnih oborina.

Tijekom svibnja i lipnja zabilježene su prosječne količine oborina. Svibanj je bio na 98% mjesečnih količina oborina, a lipanj na 102%, dakle na razini višegodišnjeg prosjeka od 1963.-2014.

Novi višak oborina zabilježen je u srpnju. Prema višegodišnjem prosjeku za očekivati je 87,2 mm oborina, a zabilježeno je 179% više oborina, odnosno 156,1 mm.

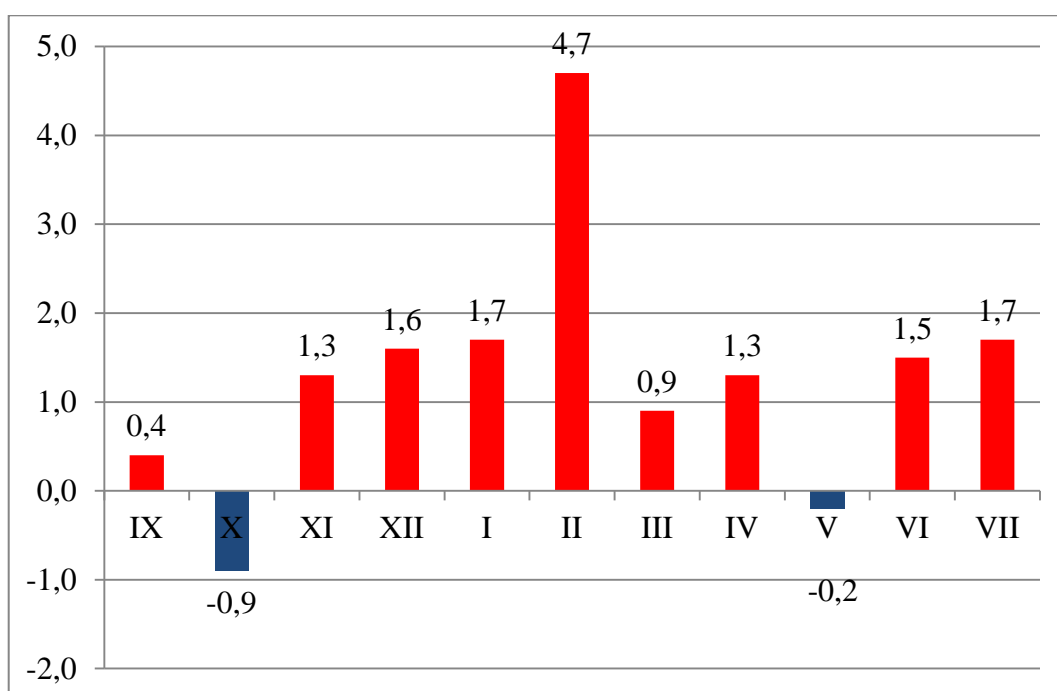
Što se tiče količine oborina tijekom istraživanog razdoblja, vidljivo je da je cijela vegetacija ozime pšenice bila praćena viškovima vode, gotovo kroz sve mjesece.

Prema višegodišnjem prosjeku od rujna do srpnja padne, odnos za očekivati je oko 600 mm oborina, a od rujna 2015. godine do srpnja 2016. godine zabilježeno je 933 mm oborina, odnosno za *cca* 300 mm više.

Izrazito kišna vegetacijska godina, odnosno godina sa viškovima vode u vidu oborina, kao i vidu zasićenosti tla, odnosno popunjenosti rezervi tla.

U pogledu srednjim mjesečnih temperatura, 2015. godina bila je toplija od višegodišnjeg prosjeka za 1,2 °C. Slične srednje mjesečne vrijednosti nastavile su se tijekom mjeseci u 2016. godini (Grafikon 2.).

Grafikon. 2. Odstupanja temperatura (°C) tijekom 2015./2016. godine od višegodišnjeg prosjeka (1963.-2014.) za Suhopolje



Rujan je bio topliji od višegodišnjeg prosjeka koji iznosi 16,4°C, odnosno srednja mjesečna vrijednost je 16,8°C. Hladnije prilike zabilježene su tijekom listopada (10,4°C) za koji mjesečna vrijednost iznosi 11,3°C.

Studeni i prosinac bili su topliji od višegodišnjeg prosjeka. Srednja mjesečna temperatura studenog bila je 6,7°C, a prosinca 3,1°C što je dvostruka vrijednost. Tijekom prosinca zabilježeni su dnevni maksimumi čak do 20-25°C, što je neuobičajeno toplo vrijeme za ovo doba godine.

Topliji vremenski uvjeti nastavili su se sve do svibnja 2016. godine. Siječanj je također bio topliji, i to za 1,7°C. Također, i ovaj mjesec je bilo maksimuma neuobičajenih za zimsko razdoblje.

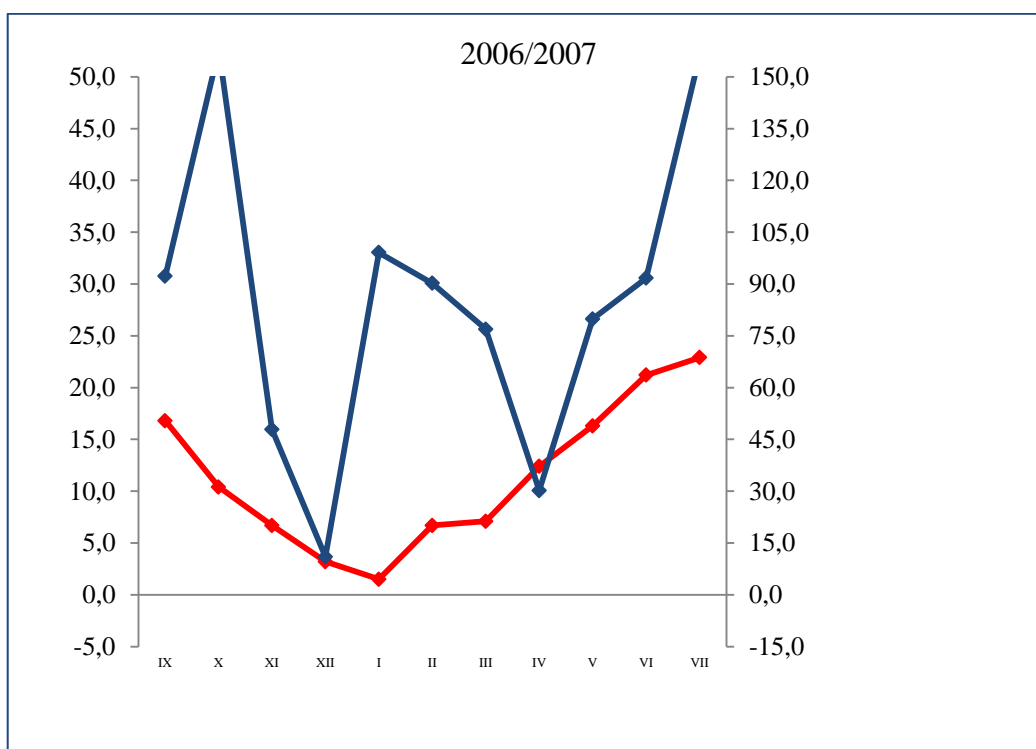
Veljača je rušila rekorde, srednja mjesečna temperatura iznosila je 6,7°C. Prema višegodišnjem prosjeku srednja mjesečna temperatura za veljaču je 2,0°C, što znači da povećanje iznosilo 4,7°C.

Ožujak i travanj su također bili topliji od prosjeka i to za 0,9 i 1,3°C. Povećanje temperatura u ožujku nije bilo drastično zbog velikog broja kišnih dana, a tijekom travnja zabilježen je manjak oborina uz mali broj kišnih dana i veći broj sunčanih dana.

Travanj je bio gotovo na razini prosjeka, odnosno neznatno manji, i to za -0,2°C. Slično je bilo i za oborine. Svibanj također topliji od prosjeka za 1,5°C, a srpanj za 1,7°C.

Dakle, izrazito toplo vrijeme sa stalnim povećanjem vrijednosti mjesečnih temperatura, ponegdje praćen sa manjkovima vode, no zbog popunjenosti rezervi tla temperature nisu uzrokovale probleme u snabdijevanju usjeva vodom (Grafikon 3.).

Grafikon 3. Heinrich-Walter-ov klimadijagram za istraživano područje tijekom 2015./2016. godine



## 6.2. Rezultati komponenata uroda i uroda zrna ozime pšenice

Vegetacija ozime pšenice bila je praćena izrazitim viškovima vode uz konstatno povećane srednje mjesećne temperature, što se u konaćnici odrazilo na sam prinos zrna ozime pšenice (Tablica 8.). Nepovoljna proizvodna godina za uzgoj pšenice na što su se nadovezale niske otkupne cijene zrna pšenice.

Tablica 8. Rezultati komponenata uroda i uroda zrna ozime pšenice na varijanti oranja, tanjuranja i no-tillage-a u 2015./2016. godini na lokalitetu Suhopolje

	Oranje	Tanjuranje	No-tillage
<b>Broj biljaka u nicanju, biljaka/m<sup>2</sup></b>	232	217	211
<b>Broj biljaka u klasanju, biljaka/m<sup>2</sup></b>	442	440	428
<b>Masa 100 zrna, g</b>	40,2	40,0	40,2
<b>Hektolitarska masa, kg</b>	78,5	78,5	78,4
<b>Urod zrna, t/jutro</b>	3,20	3,11	3,00

## 7. RASPRAVA

Prosječan urod zabilježen na pokusu je *cca* 3,0 t/jutro, odnosno na varijanti oranja bio je 3,2 t/jutro, a na varijanti tanjuranja manji za 90 kg/jutro (3,11 t/jutro), te na varijanti no-tillage-a manji za 200 kg/jutro.

U domaćim istraživanjima provedenim ovdje u Slavoniji i Baranji dobiveni su slični rezultati. Najveće prinose, i stabilne, uvijek se ostvare na oranjima, nešto manji na tanjuranjima, a najmanji prinosi budu zabilježeni na parcelama izostavljene obrade tla, odnosno no-tillage-a (Stipešević, 1997; Jug, 2006; Stošić, 2012.).

Iako u nekim prosječnim godinama, po temperaturama i oborinama, prinosi između ovih triju varijanata nisu različiti, odnosno podjednaki su i ne odstupaju previše od oranja.

Ova vegetacijska godina je prema temperaturama bila toplija od višegodišnjeg prosjeka za 1,3°C (IX-VII mjesec 2015.2016. godine 11,4°C, višegodišnji prosjek 10,1°C), te s viškovima vode/oborina od 180,4 mm (IX-VII mjesec 2015.2016. godine 933,3 mm, višegodišnji prosjek 752,9 mm).

Kao i prošle godine zasijana je sorta pšenice Renan, francuska visokoproduktivna sorta, brkulja, sa većim klasom koja je srednje kasna.

Kao što je poznato francuske sorte dobro busaju, kao na primjer Apaš, Soisson, itd., što treba biti praćeno pravovremenom prihranom dušikom tijekom fenofaza razvoja pšenice

Gustoća sklopa, odnosno broj biljaka po jedinici površine nije znatnije odstupao između varijanata obrade tla.

Razlike između varijante tanjuranja i no-tillage-a, prema oranju, nije bilo. Broj biljaka bio je najbolji na oranju, i to 232 biljaka/m<sup>2</sup>, zatim na tanjuranju 217 biljaka/m<sup>2</sup> i na no-tillage-u 211 biljaka/m<sup>2</sup>.

Zbog toplijih vremenskih uvjeta i zbog viška vode u tlu pšenica je dobro nabubrila, klijala i nicala na pokusu, te nije bilo problema pri klijanju i nicanju usjeva, kao i samom ukorijenjivanju.



Tijekom studenog i prosinca zabilježen je manjak vode od cca 100 mm, što se zbog rezervi vode u tlu i popunjenih kapaciteta nije loše odrazilo na nicanje i ukorijenjivanje pšenice. U dobroj kondiciji usjev je ušao u zimske mjesece, koji su bili topliji od prosjeka.

Siječanj, veljača i ožujak donose nove viškove oborina, za cca 130 mm više, što je na depresijama na terenu i na slabije ocjedinim terenima sigurno utjecalo na probleme u opskrbi usjeva kisikom. Temperature su bile veće od višegodišnjeg prosjeka, no uz dovoljne količine vode pšenica je dobro ušla u busanje, ukorijenjivanje i polagano zatvarala redove.

Što se tiče broja klasova, odnosno broju klasova po jedinici površine, razlike su bile male i nezamjetne.

Na varijanti oranja zabilježeno je 442 biljaka/m<sup>2</sup>, a na varijanti tanjuranja 440 biljaka/m<sup>2</sup>. Na parceli izostavljene obrade tla zabilježeno je 440 biljaka/m<sup>2</sup>. Slične rezultate dobili su i prethodno navedeni autori u svojim istraživanjima, odnosno navode da nema razlika u broju biljaka na reduciranim varijantama (tanjuranje, no-tillage, rahljenje) prema oranjima, kao standardima.

Dvije prihrane obavljene u fenofazama busanja i vlatanja, odnosno na njihovom početku pružile su usjevu dosta hraniva za izgradnju velike lisne mase, a kasnije i većeg broja vlata po jedinici površine. Stoga njihova pravovremena izvedba sa odgovarajućom formulacijom dušičnog gnojiva značajno utječe na koeficijent busanja.

Iako su srednje mjesečne temperature bile veće od višegodišnjeg prosjeka, velike količine oborina tijekom tih mjeseci, za pretpostaviti je, da su utjecale na usvajanje dušika iz tla, odnosno na njegovo ispiranje. To se negativno odrazilo na busanje i na broj klasova koji je možda mogao biti i veći.

U pogledu mase 1000 zrna, kao jednog od svojstava koje ukazuju na kvalitetu i u sudjeluje u formiranju otkupne cijene, bila je dosta ispod prosjeka za ovu francusku sortu (46 g). Vrijednosti zabilježene na varijantama oranja bile su 40,2 g, odnosno 40,0 g na varijanti tanjuranja. Na no-tillage-u zabilježena je masa 1000 zrna od 40,2 g, kao i na oranju.

Što se tiče hektolitarske mase zrna, kao pokazatelja kvalitete zrna, bila je dosta male vrijednosti te se poveznica može naći u manjoj masi 1000 zrna.

Na varijantama oranja i tanjuranja zabilježena je hektolitarska masa od 78,5 kg, dok je na no-tillage-u iznosila 78,4 kg. Nešto niže vrijednosti koje, kao i masa 1000 zrna, sudjeluje u formiranju otkupne cijene.

Svibanj i srpanj bili su po količinama oborina u razini prosjeka uz nešto veće srednje mjesečne temperature za lipanj. Tijekom travnja i svibnja obavljene su dvije folijarne prihrane otopinom UREE, gdje se pokušalo povećati kvalitetu zrna.

Toplije vrijeme, srednja mjesečna temperatura srpnja veća od prosjeka za 1,7°C uz izražen višak vode sigurno su utjecali na visinu uroda kao i na obavljanje žetve, odnosno na operacije izvođenja žetve.

Što se tiče uroda zrna ozime pšenice, kao i u cijeloj Slavoniji i Baranji, bio je dosta manji od proteklih godina. Na oranju zabilježen je urod od 3,20 t/jutro, a na tanjuranju 3,11 t/jutro. Na no-tillage-u je iznosio 3,00 t/jutro Preračunato na jedinicu hektara, urod se kretao oko 5,5 t/ha.

Vegetacijska godina 2015./2016. je započela sa oborinskim maksimumima tijekom rujna i posebice listopada. Izraziti višak vode tijekom ranog rasta i razvoja utjecale su na usjev. Studeni i prosinac bilježe manjak vode, no nakon toga slijede samo viškovi praćeni povećanim srednjim mjesečnim temperaturama.

Oborinski višak javlja se na kraju vegetacije pšenice, što je kod kasnijih sorti dovelo do problema u izvođenju žetve ozimih kultura, kao što su pšenica, ječam i repica.

Viškovi vode tijekom fenofaza busanja, vlatanja, klasanja i formiranju i nalijevanju zrna sigurno su utjecali na visinu uroda, zbog utjecaja na komponente uroda zrna u prethodnim fazama razvoja.

Pojavnost bolesti je bila neizbježna zbog vlage u tlu i zraku te zbog povećanih dnevnih temperature, što se u konačnici i odrazilo na sam urod, zbog zaraženosti i nemogućnosti obavljanja fotosinteze.

U konačnici, relativno niski prinosi ostvareni u širokoj poljoprivrednoj proizvodnji rezultat su nepovoljnih vremensko/klimatskih uvjeta.

Zasigurno da je veliku ulogu odigrala i primjenjena agrotehnika, odnosno mogućnosti poljoprivrednih proizvođača da ju ispoštuju zbog konstantnih povećanja cijena repromaterijala, odnosno troškova proizvodnje općenito.

## 8. ZAKLJUČAK

Poljsko istraživanje demonstracijskog tipa provedeno tijekom vegetacijske godine 2015./2016. godine.

Nepovoljne vremenske prilike tijekom vegetacijske godine 2015./2016. bile su uglavnom vezane za izrazite viškove vode u tlu.

Od jesenskog dijela sa viškovima vode u pripremi tla za sjetvu i samoj sjetvi, preko manjka vode u studenom i prosincu, nakon čega se bilježe samo viškovi vode sve do maksimuma tijekom srpnja. Srednje mjesečne temperature bile su gotovo cijelo vegetacijsko razdoblje veće od višegodišnjeg prosjeka, uz dva izuzetka.

Istraživani parametri, broj biljaka u nicanju i klasanju, masa 1000 zrna, hektolitarska masa kao i sam prinos zrna našle su se pod utjecajem vremenskih prilika te se nisu značajnije razlikovale između sebe, odnosno prema oranju kao polaznoj osnovi.

Provedeno istraživanje bilo je demonstracijskog tipa, te nije postavljeno po statističkim načelima, ali svejedno nam može pružiti određene odgovore.

Generalno, istraživanja prema statističkim načelima, demonstracijska ili sortna, jedno ili višegodišnja su svakako prijeko potrebna zbog usmjeravanja proizvođača prema ostvarivanju maksimalnih uroda.

## 9. LITERATURA

1. Bašić, F., Butorac, A., Žugec, I., Jurić, I. (1997.): Poljoprivredno zemljište. Hrvatska poljoprivreda na raskrižju. Nacionalno izvješće Republike Hrvatske. Zagreb
2. Butorac, A., Žugec, I., Bašić, F. (1986.): Stanje i perspektive reducirane obrade tla u svijetu i u nas. Poljoprivredne aktualnosti. Vol. 25.
3. Čuljat, M., Košutić, S. (1997.): Opremljenost poljoprivrednim strojevima i opremom. Hrvatska poljoprivreda na raskrižju. Nacionalno izvješće Republike Hrvatske. Zagreb
4. Državni zavod za statistiku (2016.): <http://www.dzs.hr/>
5. Ivezić, Marija. (2008.): Entomologija: kukci i ostali štetnici u ratarstvu. Osijek: Poljoprivredni fakultet. Osijek
6. Jug, D. (2006): Reakcija ozime pšenice i soje na reeduciranu obradu tla na černoze. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Osijek.
7. Kovačević, V.(1997.): Biljna proizvodnja. Hrvatska poljoprivreda na raskrižju. Nacionalno izvješće Republike Hrvatske. Zagreb.
8. Kovačević, V., Rastija Mirta (2009.): Osnove proizvodnje žitarica - interna skripta. Osijek Poljoprivredni fakultet Osijek.
9. Lončarić, Z., Rastija, D., Baličević, Renata, Karalić, K., Popović, Brigita; Ivezić, V. (2014.): Plodnost i opterećenost tala u pograničnome području / Lončarić, Zdenko (ur.). Osijek : Poljoprivredni fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.
10. Mihalić, V. (1985.): Opća proizvodnja bilja. Školska knjiga, Zagreb.
11. Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva Republike Hrvatske (1995.): Pregled stanja i strategija razvoja poljoprivrede Republike Hrvatske. Zagreb.
12. Molnar, I. (1999): Plodoredi u ratarstvu. Naučni institut za ratarstvo i povrtlarstvo, Mala knjiga, Novi Sad.
13. Parađiković, Nada, Lončarić, Z., Vinković, T., Čosić, Jasenka, Rastija, D., Popović, Brigita, Stošić, M. (2014.): Priručnik za proizvođače - Tehnologija proizvodnje biljnih kultura / Parađiković, Nada (ur.). Virovitica : Grafiti Becker.

14. Rauš, Đ. (1991.): Zaštita prirode i čovjekova okoliša. Sveučilište u Zagrebu. Šumarski fakultet Zagreb.
15. Stipešević, B. (1997): Utjecaj reducirane obrade tla na prinos ozime pšenice i otpor tla na hidromelioriranom glejnom tlu sjeveroistočne Hrvatske. Magistarska radnja, Agronomski fakultet Zagreb.
16. Stošić, M. (2012.): Utjecaj reducirane obrade tla i gnojidbe dušikom na urod zrna ozime pšenice i soje na hipogleju Baranje. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Osijek.
17. Todorčić, I., Gračan, R. (1979.): Specijalno ratarstvo. Udžbenik za srednje poljoprivredne škole. Školska knjiga. Zagreb.
18. Zimmer, R., Banaj, B., Brkić, D., Košutić, S. (1997.): Mehanizacija u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
19. Županijska razvojna strategija Virovitičko-podravske županije 2007.-2013.: <http://www.vpz.com.hr/wp-content/uploads/2011/01/%C5%BDRS-VP%C5%BD-2011-2013.pdf>
20. Žugec, I., Stipešević, B., Jug, D., Stošić, M. (2006.): Istraživanje reducirane obrade tla i gnojidbe dušikom za ozimu pšenicu na amfigleju južne Baranje. Katedra za Opću proizvodnju bilja. Poljoprivredni fakultet Osijek. Izvješće o radu na istraživanjima na Belje d. d. za 2006. godinu.

## 10. POPIS SLIKA

Slika 1. Kalkulacija proizvodnje ratarskih kultura.....	1
Slika 2. Virovitičko-podravska županija .....	3
Slika 3. Korijen pšenice.....	6
Slika 4. Stabljika pšenice.....	7
Slika 5. List pšenice.....	7
Slika 6. Klas i prašnici kod pšenice .....	8
Slika 7. Zrno pšenice .....	8
Slika 8. Rasipač .....	16
Slika 9. Trobrazdni plug .....	16
Slika 10. Tanjurača .....	17
Slika 11. Sijačica .....	17
Slika 12. Prskalica .....	18
Slika 13. Kombajn .....	19

## 11. POPIS TABLICA

Tablica 1. Potrošnja zaštitnih sredstava i pesticida u RH od 2005. do 2011. godine.....	2
Tablica 2. Zasijane površine u Virovitičko-podravskoj županiji 2004. godine.....	4
Tablica 3. Kategorije zemljišta u Virovitičko-podravskoj županiji 2004. godine.....	5
Tablica 4. Rezultati kemijskih analiza za lokalitet.....	15
Tablica 5. Višegodišnji prosjek temperatura i oborina (1963.-2014.) za lokalitet Suhopolje .....	20
Tablica 6. Srednje mjesečne temperature i ukupne mjesečne oborine za 2015. godinu.....	21
Tablica 7. Srednje mjesečne temperature i ukupne mjesečne oborine za 2016. godinu.....	21
Tablica 8. Rezultati komponenata uroda i uroda zrna ozime pšenice na varijanti oranja, tanjuranja i no-tillage-a u 2015./2016. godini na lokalitetu Suhopolje.....	26



## 12. POPIS GRAFIKONA

Grafikon. 1. Odstupanja oborina (mm) tijekom 2015./2016. godine od višegodišnjeg prosjeka (1963.-2014.) za Suhopolje.....	22
Grafikon. 2. Odstupanja temperatura (°C) tijekom 2015./2016. godine od višegodišnjeg prosjeka (1963.-2014.) za Suhopolje.....	24
Grafikon 3. Heinrich-Walter-ov klimadijagram za istraživano područje tijekom 2015./2016. godine	25

### 13. SAŽETAK

Demonstracijski poljski pokus proveden je tijekom vegetacijske godine 2015./2016. Pokus dijelom financiran iz sredstava VIFZD 1030 od strane Poljoprivrednog fakulteta Osijek.

Istraživanje je provedeno sa sortom ozime pšenice Renan na tri varijante obrade tla, i to varijante oranja, varijante tanjuranja i varijante izostavljene obrade tla, no-tillage-a. Veličina cijelog pokusa iznosila je cca 6 000 m<sup>2</sup>. Parametri koji su praćeni bili su komponente uroda i urod zrna ozime pšenice. Rezultati su komparativno uspoređeni.

Vegetacijska godina 2015./2016. je bila izrazito nepovoljna u pogledu viškova oborina, i to posebno jesen 2014., a slično se nastavilo i 2015. godine. Cijelo istraživano vrijeme zabilježene su srednje mjesečne temperature veće od višegodišnjeg prosjeka. Razlike između istraživanih parametara nisu bile značajne, nego nam mogu poslužiti kao smjernice u daljnjoj poljoprivrednoj proizvodnji.

U konačnici, na visinu uroda neminovno utječu vremensko/klimatske prilike, ali i primjenjena agrotehnika, odnosno njeni zahvati.

**Ključne riječi:** ozima pšenica, oranje, tanjuranje, no-tillage, vremenske prilike.

## 14. SUMMARY

Demonstration field experiment was conducted during the 2015/2016 crop year. The experiment partly funded by the VIFZD 1030 by the Faculty of Agriculture of Osijek. The study was conducted with a variety of winter wheat Renan three variants of tillage, and variants of plowing, disking variants and variants omitted tillage, no-tillage-a. Size of the whole experiment was approximately 6,000 m<sup>2</sup>. The parameters that were followed were the yield components and grain yield of winter wheat. Comparative results are compared.

Vegetation year 2015/2016. was extremely unfavorable in terms of surplus rainfall, especially the fall of 2014, a similar continued and 2015. All the studied time recorded average monthly temperatures are higher than long-term averages. Differences between the studied parameters were not significant, but can serve as guidelines in further agricultural production.

Finally, at the height of yield inevitably affect weather / climate conditions, and applied agricultural technology, and its procedures.

**Keywords:** winter wheat, ploughing, diskharowing, no-tillage, climate conditions.

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo, smjer Biljna Proizvodnja

## UTJECAJ VREMENSKIH PRILIKA TIJEKOM 2015./2016. GODINE NA UROD PŠENICE NA OBRTU "HERA"

**Krunoslav Šafran**

### Sažetak:

Demonstracijski poljski pokus proveden je tijekom vegetacijske godine 2015./2016. Pokus dijelom financiran iz sredstava VIFZD 1030 od strane Poljoprivrednog fakulteta Osijek.

Istraživanje je provedeno sa sortom ozime pšenice Renan na tri varijante obrade tla, i to varijante oranja, varijante tanjuranja i varijante izostavljene obrade tla, no-tillage-a. Veličina cijelog pokusa iznosila je *cca* 6 000 m<sup>2</sup>. Parametri koji su praćeni bili su komponente uroda i urod zrna ozime pšenice. Rezultati su komparativno uspoređeni.

Vegetacijska godina 2015./2016. je bila izrazito nepovoljna u pogledu viškova oborina, i to posebno jesen 2014., a slično se nastavilo i 2015. godine. Cijelo istraživano vrijeme zabilježene su srednje mjesečne temperature veće od višegodišnjeg prosjeka. Razlike između istraživanih parametara nisu bile značajne, nego nam mogu poslužiti kao smjernice u daljnjoj poljoprivrednoj proizvodnji.

U konačnici, na visinu uroda neminovno utječu vremensko/klimatske prilike, ali i primjenjena agrotehnika, odnosno njeni zahvati.

**Rad je izrađen pri:** Poljoprivredni fakultet u Osijeku

**Mentor:** doc. dr. sc. Miro Stošić

**Broj stranica:** 40

**Broj grafikona i slika:** 16

**Broj tablica:** 8

**Broj literaturnih navoda:** 20

**Broj priloga:** -

**Jezik izvornika:** Hrvatski

**Ključne riječi:** ozima pšenica, oranje, tanjuranje, no-tillage, vremenske prilike

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. doc. dr. sc. Vjekoslav Tadić, predsjednik
2. doc. dr. sc. Miro Stošić, mentor
3. doc. dr. sc. Monika Marković, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, sveučilište Josip Juraj Strossmayer u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d

## BASIC DOCUMENTATION CARD

---

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Agriculture

Graduate thesis

University Graduate studies, Plant production, course Plant production

THE IMPACT OF WEATHER CONDITIONS ON WINTER WHEAT GRAIN YIELD  
IN 2015./2016. YEAR ON FAMILY FARM "HERA"

**Krunoslav Šafran**

### Abstract:

Demonstration field experiment was conducted during the 2015/2016 crop year. The experiment partly funded by the VIFZD 1030 by the Faculty of Agriculture of Osijek. The study was conducted with a variety of winter wheat Renan three variants of tillage, and variants of plowing, disking variants and variants omitted tillage, no-tillage-a. Size of the whole experiment was approximately 6,000 m<sup>2</sup>. The parameters that were followed were the yield components and grain yield of winter wheat. Comparative results are compared. Vegetation year 2015./2016. was extremely unfavorable in terms of surplus rainfall, especially the fall of 2014., a similar continued and 2015. All the studied time recorded average monthly temperatures are higher than long-term averages. Differences between the studied parameters were not significant, but can serve as guidelines in further agricultural production. Finally, at the height of yield inevitably affect weather / climate conditions, and applied agricultural technology, and its procedures.

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

**Mentor:** doc. dr. sc. Miro Stošić

**Number of pages:** 40

**Number of figures:** 16

**Number of tables:** 8

**Number of references:** 20

**Number of appendices:** -

**Original in:** Croatian

**Keywords:** winter wheat, ploughing, diskharroving, no-tillage, climate conditions

**Thesis defended on date:**

### Reviewers:

1. doc. dr. sc. Vjekoslav Tadić, president
2. doc. dr. sc. Miro Stošić, mentor
3. doc. dr. sc. Monika Marković, member

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