

Proizvodnja ozime pšenice od 2015. do 2017. godine na OPG-u Solaković

Dasović, Matej

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

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

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:450470>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-04**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Matej Dasović

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Proizvodnja ozime pšenice tijekom 2015./2016. i 2016./2017.
godine na OPG-u Solaković**

Završni rad

Osijek, 2018.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Matej Dasović

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Proizvodnja ozime pšenice tijekom 2015./2016. i 2016./2017.
godine na OPG-u Solaković**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. dr. sc. Dario Ilkić, mentor
2. prof. dr. sc. Mirta Rastija, član
3. dr. sc. Ivana Varga, član

Osijek, 2018.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo, smjer Ratarstvo

Završni rad

Matej Dasović

Proizvodnja ozime pšenice tijekom 2015./2016. i 2016./2017. godine na OPG-u Solaković

Sažetak

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Solaković osnovano je 2000. u mjestu Bapska u Vukovarskoj-srijemskoj županiji. Bavi se ratarskom i stočarskom proizvodnjom. Cilj rada bio je analizirati provedene agrotehničke mjere u proizvodnji pšenice te utvrditi utjecaj vremenskih uvjeta tijekom dvije vegetacijske godine (2015./2016. i 2016./2017.) na prinos i kvalitetu zrna ozime pšenice. Količina oborina u prvoj analiziranoj godini je bila vrlo slična višegodišnjem prosjeku (480 mm) dok je temperatura zraka bila viša za 1,2 °C u usporedbi s višegodišnjim prosjekom (9,2 °C). U 2016./2017. godini ukupno je palo manje oborina za 17 % uz sličnu vrijednost temperature zraka. U obje godine na OPG-u je obavljena vrlo slična agrotehnika. Oranje je obavljeno na 25 cm dubine, a predstjevena priprema tanjuračem. U osnovnoj gnojdbi se primijenilo 250 kg/ha NPK 15-15-15 i 50 kg/ha ureje, a preostale količine dušika su dodane u dvije prihrane KAN-om u količini 200 kg/ha i 150 kg/ha. U obje godine je sijana sorta Lucija u optimalnom agrotehničkom roku. Prosječan prinos u vegetaciji 2015./2016. je iznosio 6,4 t/ha uz viši postotak proteina (12,6%) i veću hektolitarsku masu (83,2 kg/hl). U sljedećoj vegetaciji prosječan prinos je bio nešto veći (6,6 t/ha), ali s nižim sadržajem proteina (11,3%) i manjom hektolitarskom masom (82,7 kg/hl).

Ključne riječi: pšenica, agrotehnika, prinos, kvaliteta, OPG, vremenske prilike

21 stranica, 8 tablica, 9 slika, 16 literaturna navoda

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
Professional study Plant production

Final work

Matej Dasović

Winter wheat production during 2015/2016 and 2016/2017 on family farm Solaković

Summary

The family farm Solakovic was established in 2000 in Bapska, Osijek-Baranya County and they have crops and livestock production. The aim of this work was to analyze the agrotechnical measures in winter wheat production and to determine the influence of weather conditions during the two vegetation seasons 2015/2016 and 2016/2017 on grain yield and quality of wheat grain. The amount of precipitation in the first year was very similar to the long term mean (480 mm) while air temperature was for 1.2 °C higher in comparison to the long term mean (9.2 °C). In the 2016/2017 season amount of precipitation was 17% less in comparison to the long term mean while air temperature was similar to the long term mean. In the both years similar agrotechnics were made. Ploughing was on the 25 cm depth while seedbed preparation was made with harrows. Basic fertilization was done with NPK 15-15-15 in amount of 250 kg/ha and urea in amount of 50 kg/ha. Topdressing was made twice with KAN in amount of 200 kg/ha and 150 kg/ha. In both years winter wheat variety Lucija was sown in an optimal agrotechnical term. Average wheat yield in 2015/2017 was 6.4 t/ha with higher protein content (12.6%) and higher hectolitre weight (83.2 kg/hl). In the next year average yield was slightly higher (6.6 t/ha) but with the lower amount of protein content (11.3%) and lower hectolitre weight (82.7 kg/ha).

Key words: wheat, agrotechnics, yield, quality, family farm, weather conditions

21 pages, 8 tables, 9 figures, 16 references

Final work is archived in the Library of Faculty of Agrobiotechnical sciences Osijek and in the digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Značaj pšenice	1
1.2. Proizvodnja pšenice u Hrvatskoj i svijetu	1
1.3. Cilj istraživanja	3
2. AGROEKOLOŠKI UVJETI ZA PROIZVODNJU PŠENICE	4
2.1. Potrebe prema toplini	4
2.2. Potrebe prema vodi	4
2.3. Potrebe prema tlu	5
3. MATERIJAL I METODE	6
3.1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Solaković	6
3.2. Parcele korištene za uzgoj pšenice	9
3.3. Analiza meteoroloških podataka	9
4. REZULTATI I RASPRAVA	10
4.1. Vremenske prilike u 2015./2016. i 2016./2017. godini	10
4.2. Agrotehnika pšenice na OPG-u Solaković	11
4. 2. 1. Obrada tla	11
4. 2. 2. Gnojidba	12
4. 2. 3. Sjetva	13
4. 2. 4. Zaštita usjeva od korova, bolesti i štetnika	14
4. 2. 5. Žetva	16
4.3. Ostvareni prinosi	17
5. ZAKLJUČAK	19
6. POPIS LITERATURE	20

1. UVOD

1.1. Značaj pšenice

Pšenica je jedna od najstarijih kulturnih biljaka koja potječe iz Starog svijeta, Azije i južne Europe, odakle je proširena u ostali dio svijeta. U Americi i Australiji nije bila poznata sve do njihova otkrića. Smatra se da se uzgaja već 10 000 godina, a neki istraživači smatraju i 50 000 godina. Jeftić i sur. (1986.) navode da se pšenica uzgajala 6,5 tisuća godina pr. Kr. u Iraku i prije 5 do 6 tisuća godina pr. Kr. u Egiptu i Maloj Aziji. Arheološka otkrića u Srednjoj Europi i Balkanu ukazuju da se pšenica u tom području uzgajala 4 do 5 tisuća godina pr. Kr.

Pšenica pripada redu *Poales*, porodici *Poaceae* (trave), potporodici *Pooideae* i rodu *Triticum* (Watson i Dallwitz, 1992.). Prema broju kromosoma postoje diploidne, tetraploidne i heksaploidne pšenice. Obična pšenica (*Triticum aestivum* L.) ima najveći areal rasprostranjenosti, a spada u heksaploidnu skupinu. Uz ovu pšenicu uzgaja se i tvrda pšenica (*Triticum durum* Desf.) čije se brašno uglavnom koristi za proizvodnju tjestenine. Na manjim površinama uzgajaju se pir ili krupnik (*T. spelta* L.), *Triticum dicoccum* Schrank (dvozrnac) i *Triticum monococcum* L. (jednozrnac).

Zbog svoje prilagodljivosti različitim agroekološkim uvjetima može se uzgajati na svim kontinentima i njome je zasijano otprilike jedna četvrtina obradivih površina u svijetu. U Hrvatskoj je pšenica jedna od najvažniji usjeva. Nezamjenjiva je u ishrani ljudi kao glavna krušarica te je izvor jednog od osnovnih prehrambenih proizvoda u prehrani ljudi – kruha i sličnih proizvoda. Pšenica je izuzetno značajna u mlinarstvu, prerađivačko-prehrambenoj industriji, farmaceutskoj industriji i proizvodnji stočne hrane za koju se koriste sporedni proizvodi meljave pšeničnog zrna (Kovačević i Rastija, 2014.).

1.2. Proizvodnja pšenice u svijetu i Hrvatskoj

U svjetskim razmjerima pšenica zajedno s kukuruzom i rižom zauzima izuzetno velik značaj u pogledu površina, proizvodnje i značaju za ljude, životinje i industrijsku preradu. Prema podacima FAOSTAT-a (2018.) deset najvećih proizvođača pšenice u 2016. su bili Narodna Republika Kina, Indija, Rusija i SAD (Tablica 1.).

Tablica 1. Rang lista zemalja po proizvodnji pšenice 2016. godine (FAOSTAT, 2018.)

R.br.	Država	Površina (ha)	Proizvodnja (t)	Prinos (t/ha)
1.	Kina	24 345 777	131 689 000	5,41
2.	Indija	30 230 000	93 500 000	3,09
3.	Rusija	27 312 777	73 295 000	2,68
4.	SAD	17 761 840	62 859 000	3,54
5.	Kanada	9 261 600	30 486 000	3,29
6.	Francuska	5 562 553	29 504 000	5,30
7.	Ukrajina	6 205 800	26 099 000	4,21
8.	Pakistan	9 143 097	26 055 000	2,84
9.	Njemačka	3 201 700	24 464 000	7,64
10.	Australija	11 282 202	22 275 000	1,97

Tablica 2. Požnjevene površine i proizvodnja pšenice u Republici Hrvatskoj u petogodišnjem razdoblju (Državni zavod za statistiku, 2018.)

Godina	Požnjevene površine (ha)	Proizvodnja (u tonama)	Prosječan prinos (t/ha)
2012.	186 949	999 681	5,35
2013.	204 506	998 940	4,88
2014.	156 139	648 917	4,16
2015.	140 986	758 638	5,38
2016.	168 029	960 081	5,71
Prosjek	168 682	843 652	5,01

Prema zasijanim površinama u Republici Hrvatskoj pšenica se nalazi na drugom mjestu odmah nakon kukuruza. Površine pod pšenicom u Hrvatskoj se smanjuju. Do 2004. godine pšenica se uzgajala na preko 200 000 ha da bi u 2005. godini bilo zasijano svega 146 000 ha. Prosječni

prinosi zrna su se zadnjih godina kretali iznad 4 t/ha. Izuzetak je sušna 2003. godina kada je prosječan prinos pšenice iznosio svega 2,96 t/ha (Državni zavod za statistiku, 2018.). Prema Bazi podataka Državnog zavoda za statistiku (2018.) pšenica se prosječno uzgajala na 168 682 ha uz variranja od oko 140 do 200 tisuća hektara (Tablica 2.). Istovremeno, prosječan prinos je bio 5,01 t/ha pri čemu je između godina varirao čak za 1,55 t/ha.

1.3. Cilj istraživanja

Cilj završnog rada bio je prikazati analizu proizvodnje, odnosno utjecaj provedene agrotehnike i vremenskih prilika na prinos i kvalitetu ozime pšenice na OPG-u Solaković tijekom dvije vegetacijske godine 2015./2016 i 2016./2017.

2. AGROEKOLOŠKI UVJETI ZA PROIZVODNJU PŠENICE

2.1. Potrebe prema toplini

Ozima pšenica koja se najviše uzgaja u Hrvatskoj općenito bolje podnosi niske temperature, a osjetljiva je na visoke temperature. Tijekom zime biljke su podvrgnute niskim temperaturama, a otpornost prema njima postiže se procesom kaljenja. Niske temperature najbolje podnosi u II. etapi organogeneze, odnosno u fazi busanja, a variranje temperature zraka tijekom zime negativno utječe na otpornost biljaka prema niskim temperaturama. Ukoliko se ozima pšenica posije nakon optimalnog roka, velika je vjerojatnost da tijekom jeseni neće proći proces kaljenja, te može biti oštećena tijekom zime i pri temperaturama koje se ne smatraju kritičnim. Kaljenje biljaka je priprema kulturnih biljaka za zimske uvjete. Tijekom jeseni, kad se tijekom noći postupno snižava temperatura zraka, povećava se sadržaj šećera u listovima, a osobito u čvoru busanja. Kod ozime pšenice nakupljaju se prvenstveno disaharidi (saharoza) i monosaharidi (glukoza). U procesu kaljenja dolazi do hidrolize disaharida što omogućava povećavanje osmotskog pritiska stanice i povećavanje otpornosti biljaka prema mrazu (Kovačević i Rastija, 2014.). Prva faza kaljenja odvija se na temperaturama od 0-5 °C. Nakon završetka ove faze pšenica može izdržati temperature od -10 do -12 °C. Nakon toga nastupa druga faza kaljenja koja se odvija na temperaturama od -2 do -7 °C. U ovoj fazi se smanjuje sadržaj vode u listovima i čvoru busanja, a povećava se sadržaj suhe tvari. Otpornost na niske temperature se znatno povećava te pšenica može izdržati temperature od -15 do -20 °C, a neke sorte i -25 °C.

Visokim temperaturama tijekom vegetacije pšenice smatraju se temperature zraka od 25-30 °C, dok se temperature iznad 30 °C smatraju vrlo visokim. Visoke temperature, osobito ako su praćene nedostatkom vode, izrazito su nepovoljne u fazi cvatnje i oplodnje te u fazi formiranja i nalijevanja zrna (Pospišil, 2010.). Visoke temperature zraka praćene niskom relativnom vlagom zraka utječu na slabiju oplodnost cvjetova (sterilnost cvata), a isto tako i na ispunjenost zrna.

2.2. Potrebe prema vodi

Za intenzivnu proizvodnju pšenice najpovoljnija su ona područja gdje godišnje padne 500-700 mm dobro raspoređenih oborina. Međutim, u našem glavnom proizvodnom području pšenice

(Slavonija i Baranja), iako je ukupna godišnja količina oborina povoljna (600-700 mm), njihov raspored nije uvijek povoljan.

Zadovoljavajuće nicanje pšenice je kad u površinskom sloju tla (0-20 cm) ima 15-20 mm vode, a kod 30 - 60 mm, nicanje je jako dobro i pšenica nikne za 5 - 7 dana (Gotlin i Pucarić, 1979.). Za povoljno odvijanje busanja pšenice u jesen optimalne su srednje dnevne temperature zraka od 9 do 12 °C te količina vode od 20 do 50 mm. Busanje se prekida kad srednje dnevne temperature padnu na 2 - 3 °C (Pospišil, 2010.). Tijekom zime kad se temperatura zraka podigne nekoliko stupnjeva iznad nule, ranozrele sorte nastavljaju fiziološku aktivnost, a ako se temperature dignu iznad 5 °C, nastavlja se busanje pšenice.

Vlatanje i klasanje su kritična razdoblja opskrbljenosti pšenice vodom, obzirom da se u to vrijeme formira velika vegetativna masa. U vlatanju se određuje broj cvjetova u klasu što ima direktan učinak na konačan broj zrna u klasu. U ovoj fazi opskrbljenost pristupačnom vodom je zadovoljavajuće ako u početku vlatanja u profilu tla dubine 1 m ima 100 -140 mm vode, odnosno stanje je dobro ako je količina vode 140 - 180 mm (Pospišil, 2010.).

Najveće potrebe pšenice za vodom smatra se ono koje počinje oko 15 dana prije klasanja i završava otprilike 6 dana nakon klasanja (Kovačević i Rastija, 2014.).

2.3. Potrebe prema tlu

Najbolji prinosi pšenice postižu se na plodnim, dubokim i umjereno vlažnim tlima slabo kisele do neutralne reakcije. Međutim, pšenica se može uzgajati i na lošijim tlima s tim da se takvim uvjetima prilagodi tehnologija proizvodnje.

3. MATERIJAL I METODE

3.1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Solaković

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo (OPG) Solaković osnovano je 2000. godine u mjestu Bapska koje se nalazi nedaleko od Iloka. Bavi se ratarskom i stočarskom proizvodnjom pri čemu obrađuje ukupno 14,36 ha poljoprivrednog zemljišta od čega su sve oranice. Uglavnom uzgajaju najzastupljenije ratarske kulture, a svu proizvedenu količinu koriste za vlastite potrebe, odnosno hranidbu domaćih životinja. U strukturi sjetve dominira proizvodnja kukuruza s otprilike 42 % dok pšenica zauzima treće mjesto (Tablica 3., Tablica 4.). OPG u svom posjedu ima poljoprivredne strojeve i mehanizaciju koja je potrebna za obavljanje poslova u stočarskoj i ratarskoj proizvodnji (Tablica 5., Slika 1., 2., 3. 4.).

Tablica 3. Struktura sjetve na OPG-u Solaković 2016. godine

Usjev	Površina (ha)	Postotni udjel oranica
Kukuruz	6,0	41,7 %
Pšenica	2,86	19,9 %
Lucerna	3,0	20,9 %
Ječam	1,5	10,5 %
Zob	1,0	7,0 %
Ukupno	14,36	100 %

Tablica 4. Struktura sjetve na OPG-u Solaković 2017. godine

Usjev	Površina (ha)	Postotni udjel oranica
Kukuruz	6,06	42,2 %
Pšenica	2,30	16,0 %
Lucerna	3,0	20,9 %
Ječam	2,0	13,9 %
Zob	1,0	7,0 %
Ukupno	14,36	100 %

Tablica 5. Popis mehanizacije i poljoprivrednih strojeva na OPG-u Solaković

Vrsta stroja	Marka i tip	Snaga/Zahvat	Radni zahvat	Količina
Traktori	Zetor 4718	40 KS		1 kom
	Zetor 7011	70 KS		1 kom
	IMT 533	35 KS		1 kom
Sijačica	Stegsted SLN		2,5 m	1 kom
Sjetvospremač			6 m	1 kom
Rasipač	Ing Ferti 500			1 kom
Razbacivač gnojiva				1 kom
Utovarivač gnojiva				1 kom
Preša	Welger			1 kom
Plug	Leopard		2 brazde	1 kom
Tanjurača	Olt		28 diskova	1 kom



Slika 1. Sjetvospremač (izvor: Dasović, M.)



Slika 2. Sijačica Stegsted SLN (izvor: Dasović, M.)



Slika 3. Traktor Zetor 7011 (izvor: Dasović, M.)



Slika 4. Traktor IMT 533 i rasipač Ing Ferti 500 (Izvor: Dasović, M.)

3.2. Parcele korištene za uzgoj pšenice

OPG je uzgajao pšenicu na četiri parcele tijekom vegetacije 2015./2016. i 2016./2017. Oranice Stara Bapska (0,86 ha) i Srednji potez (2 ha) su se koristile prve analizirane godine dok se naredne godine pšenica uzgajala na parcelama Gajevi i Novačka banovina podjednake površine od 1,15 ha (Slika 5.). Sve navedene oranice nisu jako udaljene od sjedišta pa su smanjeni troškovi svih agrotehničkih operacija.



Slika 5. Ozima pšenica na parceli Gajevi (izvor: Dasović, M.)

3.3. Analiza meteoroloških podataka

Za potrebe izrade završnog rada korišteni su podaci srednjih mjesečnih temperatura zraka (°C) i mjesečnih količina oborina (mm) tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice 2015./2016. i 2016./2017. godine. Također, korišteni su i višegodišnji podatci srednjih mjesečnih temperatura zraka i mjesečnih količina oborina za razdoblje od 1981. do 2017. zbog usporedbe ispitivanih godina s višegodišnjim prosjekom. Svi podaci su prikupljeni na klimatološkoj postaji Ilok Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske.

4. REZULTATI I RASPRAVA

4.1. Vremenske prilike u 2015./2016. i 2016./2017. godini

Pšenica je tijekom dugotrajne vegetacije izložena različitim vremenskim uvjetima u pogledu količine oborina i prosječnih temperatura zraka. Mnogi autori navode kako vremenske prilike imaju izuzetno velik značaj za postizanje visokih prinosa i kvalitete pšenice (Marijanović i sur., 2010.; Pepo i Kovačević, 2011.).

Vegetacijsku sezonu 2015./2016. karakterizira slična količina oborina u usporedbi s višegodišnjim prosjekom (VGP) uz istovremeno višu prosječnu temperaturu zraka za 1,2 °C. Od ukupno devet mjeseci vegetacije tijekom čak šest mjeseci (listopad, studeni i siječanj-travanj) količina oborina je bila veća u usporedbi s VGP. U pogledu temperatura zraka može se zaključiti kako je zima bila vrlo blaga pri čemu niti jedan mjesec nije imao prosječne temperature zraka ispod 0 °C.

Tablica 6. Količina oborina (mm), srednje temperature zraka (°C) i višegodišnji prosjek (1981.-2017.) za klimatološku postaju Ilok (Državni hidrometeorološki zavod, 2018.)

Godina žetve	Količina oborina (mm) i srednje temperature zraka (°C) za Ilok									
	List.*	Stud.*	Pros.*	Sij.	Velj.	Ožuj.	Trav.	Svib.	Lipanj	
	Oborine (mm)									Ukupno
2016.	66,5	62,1	2,9	61,0	49,5	62,4	64,2	46,0	75,2	489,8
2017.	88,5	64,4	0,7	33,8	27,3	38,2	53,9	58,9	34,9	400,6
VGP	54,7	46,9	44,5	40,3	38,4	47,4	49,8	72,6	85,4	480,0
	Srednje temperature zraka (°C)									Prosjek
2016.	11,4	8,2	3,3	1,9	8,3	7,7	14,3	16,9	21,7	10,4
2017.	10,7	7,0	0,2	-4,7	4,8	10,5	11,8	17,8	23,0	9,0
VGP	12,5	6,7	2,1	0,8	2,7	8,0	12,5	17,2	20,5	9,2

*Prethodna godina

U 2016./2017. ukupna količina oborina je bila manja za 80 mm ili oko 17 % u usporedbi s višegodišnjim prosjekom. Veća količina oborina je pala u listopada i studenom dok je u zimskom razdoblju (prosinac-ožujak) količina oborina bila manja od VGP za oko 41 %. U isto vrijeme prosječna temperatura zraka je bila gotovo na razini promatranog VGP. U usporedbi s

prethodnom godinom ova je bila nešto hladnija tijekom zimskog razdoblja s prosječnom temperaturom u siječnju od čak $-4,7$ °C.

4.2. Agrotehnika pšenice na OPG-u Solaković

Agrotehnika je složena jer zahtijeva svu upotrebu mehanizacije u uzgoju pšenice kao i adekvatno vrijeme primjene. U najvažnije agrotehničke zahvate ubrajamo plodored, obradu tla, gnojidbu, sjetvu, zaštitu usjeva od bolesti, korova i štetnika te žetvu.

4.2.1. Obrada tla

Ovisno o pretkulturi obrada tla za pšenicu može početi i u ljetnom periodu plitkim oranjem ukoliko je pretkultura bila neka ozima kultura. Na OPG-u Solaković osnovna obrada u obje godine se obavila do 25 cm dubine s traktorom Zetorom 4718 i plugom Leopardom koji ima dvije brazde. U dopunsku obradu tla ubraja se drljanje i tanjuranje pomoću kojih se usitnjava površinski sloj parcele. Dopunskom obradom tlo se priprema za sjetvu što omogućuje ravnomjernije klijanje i nicanje. Ako se predsjetvena priprema tla obavlja u uvjetima suše onda ju treba obaviti u jednom potezu. U takvim uvjetima upotrebljavamo priključne strojeve sastavljene od pluga sa sjetvospremačem i mrvilicom (Gagro, 1997.). S obzirom na veće količine oborina u obje analizirane godine nije bilo potrebe za ovakvim načinom obrade tla. Na OPG-u Solaković tanjuranje se izvodilo u sklopu predsjetvene pripreme tla.



Slika 6. Tanjurača OLT (izvor: Dasović, M.)

4.2.2. Gnojidba

Već u prvim danima razvoja biljka pšenice počinje usvajati hraniva iz tla. Biljka iz tla uzima preko 15 različitih biljnih hraniva koja ulaze u sastav zrna i slame pšenice. Od njih najveći dio čine dušik, kalij, fosfor, kalcij, magnezij i silicij. Za normalan rast i razvoj pšenice potrebni su još i željezo i sumpor, a od mikroelemenata cink, mangan, bor, bakar i dr. Apsorpcija većine hraniva najveća je tijekom najintenzivnijeg rasta (Pospišil, 2010.).

Količina hraniva ovisi o očekivanom prinosu, plodnosti tla, potrebama biljke te o koeficijentu iskorištenja hraniva. Koeficijent iskorištenja nekih hraniva kod pšenice iznosi 50 - 80 % za dušik, 15 - 20 % za fosfor i 50 - 70 % za kalij. Za 100 kg prinosa zrna i odgovarajuću količinu biljnih ostataka potrebno je 2,5 - 3,5 kg N, 1,0 - 1,5 kg P₂O₅ i 2 - 3 kg K₂O (Vukadinović i Lončarić, 1998).

Na OPG-u Solaković gnojidba mineralnim gnojivima se gotovo uvijek obavlja na isti način i s približno jednakim količinama. U listopadu se tijekom oranja i pripreme tla obavljala gnojidba rasipačem ING Ferti 500 i traktorom Zetorom 7011. Gnojivo se u tlo unosilo sjetvospremačem IMT radnog zahvata 2,80 m. Ukupno je dodano 250 kg/ha mineralnog gnojiva NPK formulacije 15-15-15 i Ureje u količini od 50 kg/ha.

Tijekom vegetacije, prihrana pšenice je obavljena u dva navrata mineralnim gnojivom KAN u obje analizirane godine. Prvi puta za vrijeme busanja u količini od 200 kg/ha, a drugi put za vrijeme vlatanja pšenice u količini od 150 kg/ha.

Ovim količinama hraniva osiguran je dobar prinos pšenice, a tlo se ne osiromašuje već se osigurava njegova daljnja plodnost.



Slika 7. Prihrana KAN-om (izvor: Dasović, M.)

4.2.3. Sjetva

Kod sjetve treba obratiti pažnju na izbor sorte, kvalitetu sjemena, rok sjetve, gustoću sklopa te na dubinu sjetve.

Pravilan izbor sorte za određeno agroekološko područje proizvodnje daje odgovarajuću sigurnost u proizvodnji jer neuspjesi često nastaju zbog nepravilno odabranog sortimenta, nepravilne zastupljenosti pojedinih sorti, kao i zbog nepoznavanja specifičnosti u uzgoju pojedinih sorti.

Na Sortnoj listi Republike Hrvatske 2017. (Hrvatski centar za hranu, poljoprivredu i selo, 2017.) navedeno je 170 ozimih sorata pšenice različitih sjemenskih kuća iz Hrvatske i svijeta. Međutim, od navedenog broja samo za 81 sortu postoji podatak o deklariranim količinama sjemena ozime pšenice. Prema istom izvoru, u vegetaciji 2016./2017. daleko najveću količinu proizvedenog deklariranog sjemena je imala sorta Kraljica u količini od 6 309 575 kg, a slijede ju Anica (1 860 125 kg) i Sofru (1 821 125 kg). Od ostalih sorti treba istaknuti Graindor (1 761 825 kg), Maju (1 431 400 kg) i Bolognu (1 427 950 kg).

U pogledu kvalitete sjemena prema Pravilniku o stavljanju na tržište sjemena žitarica (Narodne novine, 2009.) sjeme mora biti sortno čisto, bez bioloških i mehaničkih primjesa, ujednačeno po krupnoći i masi, zdravo, dobre klijavosti i energije klijanja. Treba sijati sjeme koje pripada najmanje certificiranom sjemenu druge generacije te ima najmanje 98 % čistoće i 85 % klijavosti.

Optimalni rok sjetve za ozimu pšenicu u našem glavnom proizvodnom području je od 10. do 25. listopada. Prošireni rok sjetve je od 5. listopada do 10. studenog, a u nekim godinama i do 30. studenog, dok neke sorte odlično koriste ranije rokove sjetve (1. do 10. listopada, npr. Žitarka). Optimalni rok za sjetvu jarih sorata pšenice je kraj veljače i početak ožujka, a mogu se sijati i do kraja ožujka (Pospišil, 2010.).

Sjetvena norma za pšenicu je od 300 do 800 klijavih zrna/m². Međutim, kod naših sorata najčešća norma sjetve je 500-700 klijavih zrna/m². Prilikom određivanja norme sjetve treba voditi računa o tome da pregusta sjetva u ranim rokovima dovodi do izduživanja 1. i 2. internodija te može doći do polijeganja pšenice. Donji listovi su slabije osvjetljeni i dolazi do njihovog žućenja.

Sjetva pšenice se obavlja žitnim sijačicama (mehaničkim ili pneumatskim) u redove razmaka 12,5 cm ili 15 cm. Dubina sjetve ovisi o svojstvima i vlažnosti tla te roku sjetve i iznosi 4-6 cm. Na lakšim tlima sije se dublje, a na težim pliće. Isto tako, na vlažnijim tlima se sije pliće nego na sušim (Pospišil, 2010.).

Sjetva pšenice na OPG-u Solaković se tijekom obje analizirane godine obavila sredinom listopada sijačicom Stelgsted Sln. U vegetaciji 2015./2016. posijana je sorta Lucija 15. i 16. listopada 2015. na parcelama Stara Bapska površine 0,86 ha i Srednji potez čija površina iznosi 2 ha.

Lucija je ozima rana sorta pšenice Poljoprivrednog instituta Osijek. Prema katalogu proizvođača prosječna visina stabljike je 74 cm, dobre je tolerantnosti na polijeganje, niske temperature i na bolesti pšenice. To je visokorodna i kvalitetna sorta koja ima genetski potencijal rodosti veći od 10 t/ha i pripada u II. razred kakvoće. Hektolitarska masa je 80 kg/hl, a sadržaj bjelančevina 12,8 % (Poljoprivredni institut Osijek, 2018.).

Sljedeće godine (2016.) na OPG-u Solaković je također sijana ista sorta na parcelama Novačka Banovina čija je površina 1,15 ha i Gajevi koja isto ima površinu od 1,15 ha. Zbog veće količine oborina u listopadu 2016. sjetva ozime pšenice je obavljena krajem mjeseca (23. i 24. listopada 2016.).

4.2.4 Zaštita usjeva od korova, bolesti i štetnika

Pšenica je usjev gustog sklopa i srednje visokog habitusa te korovi niskog rasta imaju slabe uvjete za rast. U usjevu ozime pšenice uglavnom se nalaze ozimi korovi koji prezimljavaju s usjevom i u proljeće nastavljaju s rastom i razvojem. Većina ozimih korova je niskog habitusa te ne predstavljaju neposrednu opasnost za pšenicu već su oni u kompeticiji za hraniva i vodu dok veći problem predstavljaju korovi visokog habitusa (Pospišil, 2010.).

Najčešći korovi u usjevu pšenice su jednogodišnji i višegodišnji širokolisni (npr. mak turčinak, čestolavice, čekinjasta broćika, rusomača, kamilica, mišjakinja, poljska gorušica, dvornici, poljski osjak, slak, kiselica i drugi) te travnati korovi (obična slakoperka, mišji repak i drugi).

Ovisno o stupnju zakorovljenosti, herbicidi se mogu primijeniti u jesen i/ili u proljeće. Neke od aktivnih tvari i njihove kombinacije koje se mogu koristiti za suzbijanje korova u usjevu pšenice su: bentazon, tribenuron, fenoksaprop-P-etil, MCPA+ bentazon, klortoluron, triasulfuron i dr.

Kod primjene herbicida treba voditi računa o vrsti korova te o fazi rasta i razvoja u kojoj se nalazi pšenica (Pospišil, 2010.).

Zaštita protiv korova na OPG-u Solaković se obavljala sa prskalicom Agromehanika Kranj kapaciteta 300 litara (Slika 8.). Vlasnik je prskao u razdoblju između 11. i 16. travnja 2017. koristeći herbicid Mustang. To je herbicid namijenjen suzbijanju širokolisnih korova u žitaricama i kukuruzu, širokog spektra djelovanja. U žitaricama se primjenjuje od početka busanja do vidljivog prvog koljenca žitarica u količini od 0,4 -0,6 l/ha. Koristi se s 200-400 vode/ha.



Slika 8. Zaštita protiv korova (izvor: Dasović, M.)

Osim korova pšenicu napada i vrlo velik broj biljnih bolesti koje mogu izazvati velike ekonomske štete. Najčešće bolesti pšenice su palež klasa (*Fusarium* spp.), crni bus (*Ophiobolus graminis*), pepelnica (*Erysiphe graminis*), hrđe (*Puccinia* spp.), smeđa pjegavost lišća (*Septoria tritici*) i smeđa pjegavost pljevica (*Septoria nodurum*). Neke od aktivnih tvari i njihove kombinacije za suzbijanje bolesti su karbendazim + epoksikonazol, karbendazim + flutriafol, karbendazim + propikonazol, karbendazim, azoksistrobin + ciprokonazol (Gagro, 1997.).

Na OPG-u prvo prskanje protiv bolesti je obavljeno 14. travnja 2017. koristeći fungicid Duett Ultra koji suzbija pepelnicu, smeđu pjegavost lista i pljevica, hrđu, sivu pjegavost, mrežastu pjegavost te umanjuje zarazu paleži klasa. Koristi se u dozi od 0,4 do 0,6 l/ha. Drugo prskanje je obavljeno za zaštitu klasa od bolesti koja se obavlja u vrijeme kada je klas potpuno razvijen, a obavljeno je 10. svibnja 2017. Zaštita je provedena fungicidom Elatus Era koji pruža vrhunsku

zaštitu protiv smeđe pjegavosti lista, svih hrđa, smeđe pjegavosti pljevica, fuzarioza. Koristi se u dozi od 1 l/ha.

Štetnici mogu izazvati velike ekonomske štete na pšenici i gotovo se redovito javljaju svake godine u većoj ili manjoj mjeri. Najčešći štetnici u usjevu pšenice su žitni balac (*Oulema melanopus* L.), crni žitarac (*Zabrus tenebriodes* Goeze), žitna stjenica (*Eurygaster austriaca* Schr. , *E. maura* L.), žitni pivac, žitni buhač, tripsi. Štete nanose i lisne uši (*Rhopalosiphum padi* L., *Sitobion avenae* F., *Metopolophium dirhodum* Walk., *Schizaphis graminum* Rond.) izravno sisanjem, a indirektno prenošenjem virusa. Štetnici se suzbijaju insekticidima na bazi aktivnih tvari bifentrin, esfenvalerat, alfa-cipermetrin i drugi (Gagro, 1997.). Osim ovih štetnika štete mogu praviti i različiti glodavci. Zbog pojave crvenog žitnog balca 12. svibnja 2017. na gospodarstvu se koristio insekticid Karate Zeon čija je učinkovitost i nakon 14 dana izuzetno visoka. Sredstvo se primijenilo u dozi od 0,15 l/ha.

4.2.5. Žetva

Žetva pšenice se obavlja kombajnom kad vlaga zrna padne na 13-14 %. U tom se slučaju zrno može izravno skladištiti. Ako se žetva obavlja kod veće vlage, zrno treba sušiti što povećava troškove proizvodnje. U godinama s optimalnim uvjetima proizvodnje žetva pšenice odvija se najvećim dijelom u prvoj polovici srpnja (Kovačević i Rastija, 2014.).



Slika 9. Žetva pšenice sa kombajnom Claas Dominator 86 (izvor: Dasović, M.)

Na OPG-u Solaković vlaga zrna 2016. na parcelama Stara Bapska i Srednji potez je iznosila oko 12,25 %, a u 2017. na parcelama Novačka banovina i Gajevi vlaga zrna je bila 11,85 %. Žetva se obavljala kombajnom Claas Dominator 86 i prikolicom Caprol koja ima kapacitet 10 tona (Slika 9.). U obje godine žetva je prošla bez većih poteškoća i u vrlo kratkom roku.

4.3. Ostvareni prinosi

Prinosi pšenice na OPG-u Solaković su tijekom dvije analizirane godine iznosili oko 6 t/ha (Tablica 7. i Tablica 8.). U isto vrijeme, prema podacima Državnog zavoda za statistiku, prosječan prinos u Republici Hrvatskoj 2016. godine bio je 5,7 t/ha, dok je 2017. iznosio 5,5 t/ha (www.dzs.hr).

Prosječan prinos sorte pšenice Lucija 2016. godine (Tablica 7.) je iznosio 6452 kg/ha uz variranje između tabli od 445 kg. S obzirom da su sve agrotehničke operacije bile jednake, kao i vremenske prilike, ovakvu razliku je moguće objasniti razlikama u plodnosti tla između parcela. Prosječan sadržaj proteina je iznosio 12,55 % što bi prema Pravilniku o parametrima kvalitete i kvalitativnim klasama pšenice značilo da pripada u II. klasu. Hektolitarska masa je bila izuzetno visoka i iznosila je preko 83,00 kg/hl što bi prema istom Pravilniku značilo da pripada Premium klasi, dok je sadržaj primjesa bio na razini propisanog.

Tablica 7. Ostvareni prinosi i pokazatelji kvalitete pšenice na OPG-u Solaković 2016. godine

Parcela	Vlaga (%)	Primjese (%)	Hekt. masa (kg/hl)	Proteini (%)	Prinos (kg/ha)
Stara Bapska	12,20	3,80	83,00	12,40	6230
Srednji Potez	12,30	3,80	83,40	12,70	6675

U vegetaciji 2016./2017. prosječni ostvareni prinosi su iznosili 6628 kg/ha (Tablica 8.) što je u usporedbi s prethodnom godinom povećanje od 176 kg/ha. U ovoj godini je ostvaren i najveći prinos na parceli Gajevi od čak 6,8 t/ha. U usporedbi s prvom analiziranom godinom sadržaj proteina je bio manji za 1,25 % što je značajno manji postotak, dok je hektolitarska masa bila također niža za 0,5 kg/ha. S obzirom da se radi o istoj sorti u obje godine ovakvo smanjenje pokazatelja kvalitete vjerojatno je posljedica drugačijih vremenskih uvjeta.

Tablica 8. Ostvareni prinosi i pokazatelji kvalitete pšenice na OPG-u Solaković 2017. godine

Parcela	Vlaga (%)	Primjese (%)	Hekt. masa (kg/hl)	Proteini (%)	Prinos (kg/ha)
Novačka Banovina	11,90	6,00	82,90	11,40	6430
Gajevi	11,80	6,00	82,50	11,20	6825

Budući da su današnje sorte visokog genetskog potencijala rodosti (čak preko 11 t/ha), uz pravilno provođenje agrotehničkih mjera i povoljne vremenske prilike postoji mogućnost znatnog povećanja prosječnog prinosa pšenice na OPG-u.

5. ZAKLJUČAK

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Solaković je osnovano 2000. godine u mjestu Bapska i bavi se ratarskom i stočarskom proizvodnjom. Ukupno obrađuje oko 14 ha oranica na kojima dominira proizvodnja kukuruza, dok se prema strukturi sjetve pšenica nalazi na trećem mjestu. OPG posjeduje većinu potrebne mehanizacije za uzgoj pšenice, a gotovo svu proizvedenu količinu hrane koriste za vlastite potrebe.

Vremenske prilike tijekom vegetacije 2015./2016. karakterizira gotovo jednaka količina oborina u usporedbi s višegodišnjim prosjekom, dok je prosječna temperatura zraka bila viša za 1,2 °C. Tijekom 2016./2017. količina oborina je bila manja za oko 80 mm uz slične vrijednosti prosječne temperature zraka u usporedbi s višegodišnjim prosjekom.

Tijekom analiziranih godina, OPG je provodilo gotovo jednaku agrotehniku proizvodnje pšenice. Plugom je obavljeno oranje na dubinu do 25 cm, a predsjetvena priprema sa sjetvospremačem ili tanjuračama ovisno o stanju tla. U osnovnoj gnojidbi na OPG-u se dodaje 250 kg/ha NPK 15-15-15 i 50 kg/ha Ureje, a preostale količine dušika se dodaju kroz dvije prihrane KAN-om u količini 200 kg/ha i 150 kg/ha. Sorta Lucija je bila posijana u obje godine u optimalnom agrotehničkom roku (15. - 16. listopada 2015. i 23. - 24. listopada 2016.). Tijekom vegetacije obavljene su sve potrebne mjere njege i zaštite od korova, bolesti i štetnika prema potrebi u svakoj analiziranoj godini.

Ostvareni prinosi na OPG-u Solaković su bili približno podjednaki u obje godine (6,4 t/ha u 2016. i 6,6 t/ha u 2017.), dok su sadržaj proteina i hektolitarska masa bili veći u vegetaciji 2015./2016., vjerojatno uslijed povoljnijih vremenskih uvjeta.

6. POPIS LITERATURE

1. Državni hidrometeorološki zavod (2018.): Meteorološki podaci, Klimatološko meteorološki sektor, Zagreb, Državna hidrometeorološka stanica Ilok.
2. Državni zavod za statistiku (2017.): Statistički ljetopis, Zagreb http://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2016/01-01-15_01_2016.htm (datum pristupa: 20. 08. 2018.).
3. Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018): FAOSTAT, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize> (datum pristupa: 4. 9. 2018.).
4. Gagro, M. (1997.): Ratarstvo obiteljskoga gospodarstva: Žitarice i zrnate mahunarke, sveučilišni udžbenik, Hrvatsko agronomsko društvo Zagreb, Zagreb.
5. Gotlin J., Pucarić A. (1979.): Specijalno ratarstvo I. dio, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet poljoprivrednih znanosti, Zagreb.
6. Hrvatski centar za poljoprivredu, haju i selo (2017.): Zavod za sjemenarstvo i rasadničarstvo, Sortna lista Republike Hrvatske, <https://www.hcphs.hr/zsr/sortne-liste/> (datum pristupa 8. 8. 2018.).
7. Hrvatski centar za poljoprivredu, haju i selo, Zavod za sjemenarstvo i rasadničarstvo (2017.): Deklarirane količine sjemena i sadnog materijala u sezoni 2016/2017, <https://www.hcphs.hr/wp-content/uploads/2017/10/DEKLARIRANE-KOLICINE-po-sortama-2016-2017.pdf> (datum pristupa 8. 8. 2018.).
8. Jeftić S., Šuput M., Gotlin, J., Pucarić A., Miletić N., Klimov S., Đorđevski J., Španring J., Vasilevski G. (1986.): Posebno ratarstvo, Naučna knjiga, Beograd.
9. Kovačević, V., Rastija, M. (2014.): Žitarice, sveučilišni udžbenik, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
10. Marijanović M., Markulj A., Tkalec M., Jozić A., Kovačević V. (2010.): Impact of precipitation and temperature on wheat (*Triticum aestivum* L.) yields in eastern Croatia. *Acta Agriculturae Serbica*, Vol. XV, 29: 117-123.
11. Narodne novine (2009.): Pravilnik o stavljanju na tržište sjemena žitarica, Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja, Zagreb, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_07_83_2042.html (datum pristupa: 17. 8. 2018.)
12. Pepo P., Kovačević V. (2011.): Regional analysis of winter wheat yields under different ecological conditions in Hungary and Croatia. *Acta Agronomica Hungarica*, 59 (1): 23-33

13. Poljoprivredni institut Osijek (2018.): Katalog pšenice i ječma – sorta Lucija, <https://www.poljinos.hr/proizvodi-usluge/psenica-jecam/psenica/lucija-i53/> (datum pristupa: 25. 8.2018.).
14. Pospišil, A. (2010.): Ratarstvo I. dio, Zrinski d. d., Zagreb.
15. Vukadinović V., Lončarić, Z. (1998.): Ishrana bilja, Poljoprivredni fakultet Osijek, Osijek.
16. Watson L., Dallwitz M. J. (1992.): The grass genera of the world. C.A.B. International, Wallingford, Oxon, Engleska.