

# Utjecaj roka sjetve i sorte pšenice na prinos i kvalitetu zrna

---

Goreta, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2017

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:151:285318>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-29**



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

Ivan Goreta

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**UTJECAJ ROKA SJETVE I SORTE PŠENICE NA PRINOS I  
KVALITETU ZRNA**

Diplomski rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Ivan Goreta

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

**UTJECAJ ROKA SJETVE I SORTE PŠENICE NA PRINOS I  
KVALITETU ZRNA**

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu rada

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

Osijek, 2017.

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1 Cilj istraživanja.....	3
2. PREGLED LITERATURE.....	4
2.1 Agroekološki uvjeti proizvodnje pšenice.....	4
2.2 Tehnologija proizvodnje pšenice.....	6
3. MATERIJAL I METODE RADA.....	13
3.1 OPG "Goreta".....	13
3.2 Struktura sjetve, sorte pšenice i rokovi sjetve.....	14
3.3 Analiza meteoroloških podataka .....	16
4. REZULTATI .....	17
4.1 Vremenske prilike tijekom vegetacijskog razdoblja .....	17
4.2 Tehnologija proizvodnje .....	18
4.2.1 Plodored .....	18
4.2.2 Obrada tla .....	18
4.2.3 Gnojidba .....	20
4.2.4 Sjetva .....	22
4.2.5 Njega usjeva .....	23
4.2.6 Žetva .....	24
4.3 Prinos zrna pšenice .....	25
5. RASPRAVA .....	27
6. ZAKLJUČAK .....	32
7. POPIS LITERATURE .....	34
8. SAŽETAK .....	36
9. SUMMARY .....	37
10. POPIS TABLICA .....	38
11. POPIS SLIKA .....	39

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

BASIC DOCUMENTATION CARD

## 1. UVOD

Za pšenicu (*Triticum aestivum L.*) se s pravom može reći da je pratilac i "pomagač" razvoja ljudske kulture. Njezin uzgoj i korištenje u ljudskoj prehrani poznati su od davnih vremena. Prema povijesnim nalazima, proizvodnja pšenice seže 10000 godina daleko u prošlost. U to doba je uzgajana na području Male Azije, Kine i Egipta. U razdoblju od prije 5 000 godina uzgoj pšenice se širi na istočni dio Europe, na područje današnje Rusije, Mađarske, Rumunjske, Poljske i Bugarske. Rimska osvajanja pomažu širenju pšenice i na sjeverni dio europskog kontinenta, gdje se ustaljuje njezina proizvodnja. Nakon velikih geografskih otkrića, proizvodnja pšenice se seli i u Novi svijet, najprije u Južnu, zatim u Sjevernu Ameriku (Gagro, 1997.).

Podaci o stvarnom geografskom podrijetlu pšenice zbog njezinog jako dugog uzgoja nisu pouzdani, a samim tim nije utvrđen ni njen praroditelj. Pšenica spada u red *Poales*, porodicu *Poaceae* (trave), potporodicu *Pooidae* (Pospišil, 2010.).

Obična ili meka pšenica (*Triticum aestivum L.*) je najrasprostranjenija vrsta pšenice, a slijedi je *Triticum durum*, tvrda pšenica kvalitetnijeg zrna, pogodna za izradu tjestenine i općenito u prehrambenoj industriji jer sadrži više bjelančevina i vlažnog glutena od obične pšenice. Pšenični proizvodi se koriste u raznim vrstama industrije. Najzastupljenija je, naravno, u mlinarstvu i prehrambenoj industriji za proizvodnju kruha i sličnih proizvoda te proizvodnji kolača i keksa. Također se koristi i u farmaceutskoj industriji te u proizvodnji pivarskog slada. Pšenica je dosta zastupljena i u prehrani stoke, gdje se upotrebljava i zrno i slama, a također se može koristiti i kao zeleno krmivo (Španić, 2016.).

Pšenica je jedna od najrasprostranjenijih žitarica na svijetu i zauzima prvo mjesto prema ukupnim zasijanim površinama što je čini najvažnijim ratarskim usjevom. Uzgaja se na svim kontinentima, a njome je zasijano oko 25 % svjetskih obradivih površina. Najvažnija je svjetska krušarica i glavni je izvor proteina u ljudskoj prehrani jer ga sadrži više od ostalih žitarica, npr. kukuruza ili riže (Španić, 2016.).

Najveći svjetski proizvođači pšenice su Kina, SAD, Indija, Rusija, a u Europi Francuska, ali najviši prinosi se ostvaruju u europskim zemljama gdje je prosječan prinos oko 7 i više t/ha. U Republici Hrvatskoj pšenica se posljednjih 15 godina uzgaja na prosječno 170 000 do 180 000 ha, a prinos je oko 4,7 t/ha, što je nešto viši prinos u odnosu na najveće proizvođače, ali znatno manji od prinosa u većini zemalja Zapadne Europe.

Pšenica se uzgaja u blagoj i kontinentalnoj klimi. Na sjevernoj Zemljinoj polutki područje njenog uzgoja je od 16 do 60° N, a najbolje uspijeva na području od 30 do 50°N. Pšenica se

dijeli na dva osnovna tipa, na jaru (proljetnu) i ozimu pšenicu. Jara pšenica se uzgaja u sjevernim područjima u kojima ozima pšenica ne može uspjeti zbog niskih temperatura, te u sušnim područjima i općenito u predjelima izvan optimalnog uzgojnog područja za ozimu pšenicu. Jara pšenica ima kraću vegetaciju, bolje podnosi sušu i visoke temperature, ali se uzgaja na ograničenim područjima.

U Hrvatskoj, kao i u srednjoj i zapadnoj Europi, uzgaja se gotovo isključivo ozima pšenica. Ona, u odnosu na jaru, ima veće i stabilnije prinose. Duže je vegetacije jer se sije u jesen, jače busa i daje više i stabilnije prinose, ali je manje otporna prema suši i visokim temperaturama te ima slabiju kvalitetu zrna u odnosu na jaru pšenicu.

Područje Republike Hrvatske se nalazi u najpovoljnijem području za uzgoj pšenice pa stoga postoje preduvjeti za njenu vrhunsku proizvodnju. Sjeveroistočni dio Hrvatske je najpovoljniji za proizvodnju pšenice zbog svojih klimatskih uvjeta i proizvodnja bi se mogla i povećati, ali prema statističkim podacima prikazanim u Tablici 1., prošle godine značajno je smanjena površina zasijana pšenicom.

Tablica 1. Usporedba površina zasijanih ozimom pšenicom u 2015. i 2016. godini u Republici Hrvatskoj ([www.dzs.hr](http://www.dzs.hr))

Godina	Sjetvene površine (ha)
2015.	148 000
2016.	98 000

Tablica 2. Proizvodnju pšenice u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2010. do 2015. godine ([www.dzs.hr](http://www.dzs.hr))

Godina	Prinos (t/ha)	Žetvene površine (ha)
2010.	4,0	168 507
2011.	5,2	149 797
2012.	5,3	186 949
2013.	4,9	204 506
2014.	4,2	156 139
2015.	5,4	148000
Prosjek	4,8	168983

Prema podacima bazama podataka Državnog zavoda za statistiku ([www.dzs.hr](http://www.dzs.hr)) od 2010. do 2015. godine površine zasijane pšenicom u Hrvatskoj su u prosjeku iznosile oko 169 000 ha, a

prosječan prinos na njima je bio 4,8 t/ha. Iz navedenih se podataka vidi smanjivanje površina zasijanih pšenicom u zadnjih nekoliko godina, ali i povećanje prinosa na istima u 2015. godini.

Prinosi pšenice po godinama značajno variraju, a uzroci su najčešće složeni. Veliku ulogu ima vegetacijska sezona, tj. vremenske prilike koje mogu biti manje ili više povoljne za uzgoj pšenice te primijenjena tehnologija proizvodnje koja, ako je pravilno provedena, donekle može ublažiti negativne posljedice loših vremenskih prilika. Isto tako, u samoj tehnologiji vrlo bitnu ulogu ima odabir sorte, a osobito ne treba zanemariti i optimalan rok sjetve. Budući da je u Hrvatskoj pšenica po sjetvenim površinama na drugom mjestu, vrlo rijetko se sve predviđene površine posiju u optimalnom roku te se sjetva pšenice može produžiti i znatno poslije preporučenih rokova.

### **1.1 Cilj istraživanja**

Cilj ovog istraživanja je prikazati cjelokupni uzgoj pšenice na OPG-u tijekom vegetacijske sezone 2016./2017. te utvrditi utjecaj vremenskih prilika, sorte, roka sjetve i primijenjene agrotehnike na prinose i kvalitetu zrna.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Agroekološki uvjeti proizvodnje pšenice

Kao što je spomenuto u uvodu, pšenica se uzgaja na svim kontinentima i u različitim klimatskim uvjetima jer je prilagodljiva. Najvažniji klimatski uvjeti za uzgoj pšenice su toplina, voda, svjetlost i tlo.

Toplina ima znatan utjecaj na rast i razvoj pšenice. Ako se sjetva obavlja u optimalnom roku, srednje dnevne temperature su obično oko 11-12°C (Mađarić, 1985.). Na brzinu klijanja pšenice temperature bitno utječu pa tako pšenica proklija za pet dana pri temperaturi od 10-12°C, a ako je temperatura 20-22°C klijanje traje upola manje – samo 2,5 dana. Nicanje pšenice je također bitno ovisno o temperaturi jer pri temperaturi od 10-12°C biljke niknu u roku od 8-10 dana, a ako je temperatura niska, u rasponu od 3-5°C, nicanje može potrajati i do mjesec dana, pa čak i duže. Zimi je dobro da preko pšenice padne snježni pokrivač (do 15 cm) koji je štiti od smrzavanja koje negativno utječe na daljnji razvoj biljke (Todorčić i Gračan, 1979.). Međutim, ako je količina snijega prevelika i predugo traje može doći do oštećenja poniklih biljaka pojavom truleži ili bolesti. Nove sorte pšenice mogu podnijeti temperature i do -30°C, ali je bolje ako do njih ne dođe.

Za pravilan razvoj pšenice u proljeće je najbolje ako temperatura postupno raste, bez naglih skokova. Ako su temperature previsoke kad su biljke u fazi nalijevanja zrna i pred zriobu jako visoke, smanjuje se prinos i kakvoća zrna jer biljke dožive temperaturni stres. Idealne temperature u tom periodu razvoja biljke su dnevne temperature zraka oko 25°C i niže noćne temperature, oko 10°C (Španić, 2016.). Temperature više od 28°C praćene niskom relativnom vlažnošću zraka u bilo kojoj fazi nalijevanja zrna, mogu bitno utjecati na prinose, a šteta je veća što se toplinski udar ranije pojavi. Prinos se može smanjiti i do 50% ako se toplinski udar pojavi na samom početku mliječne zriobe (Kovačević i Rastija, 2014.). Zadnjih nekoliko godina, uslijed klimatskih promjena koje su zahvatile i naše krajeve, događa se da se visoke temperature, i do 35°C, pojave već u svibnju i lipnju i negativno utječu na normalan razvoj biljaka što dovodi do smanjenja kakvoće i količine zrna pšenice.

Kao i svim živim bićima, tako je i biljkama, konkretno pšenici, potrebna voda za pravilan rast i razvoj. Pšenica uspijeva u različitim područjima, pa je tako i opskrba vodom u njima različita. Idealna su ona područja na kojima je količina oborina od 650 do 750 l/m<sup>2</sup> pod uvjetom da su pravilno raspoređene tijekom vegetacijske godine. Optimalna vlažnost tla za sjetvu je od 65-80 % poljskog vodnog kapaciteta, iako se klijanje može dogoditi i u uvjetima



kada je vlažnost minimalno 30 % cjelokupnog vodnog kapaciteta. Klijanje pšenice se odvija brže ako je tlo vlažno. U slučaju suhog tla, klijanje se produžava, a može čak doći i do odumiranja zrna. Za vrijeme busanja vlažnost bi trebala biti 65 do 75 %, u klasanju 80 do 85 %, a u nalijevanju zrna 65 do 70 % poljskog vodnog kapaciteta (Španić, 2016.).

Pšenica je najosjetljivija na manjak vode u fazama klijanja i nicanja, te u vrijeme vlatanja, klasanja i nalijevanja zrna, a izrazito kritično razdoblje je u razdoblju od kraja vlatanja, neposredno prije klasanja do nalijevanja zrna. Nakon toga pšenici je potrebno puno manje vode i ta se potreba još više smanjuje kako zrioba napreduje. Tada je čak i bolje da je vode manje jer može uzrokovati štete na prinosu polijeganjem i smanjenjem kvalitete zrna. Vodu iz tla pšenica će iskoristiti bolje ako su agrotehnički postupci pravilno obavljani (Gagro, 1997.).

Svjetlost je važan čimbenik u razvoju svih biljaka pa tako i pšenice. Pšenica spada u skupinu biljaka dugog dana što znači da joj treba dosta svjetlosti da bi se pravilno razvijala. To je osobito važno u svjetlosnom stadiju razvoja biljke kada im je potrebno 12 i više sati svjetla, ovisno o sorti (Pospišil, 2010.). Novim sortimentima se pokušava postupno riješiti taj problem. Najbolje iskorištavanje svjetlosti se pokušava postići pravilnim sklopom i rasporedom biljaka kako bi svaka od njih dobila dovoljno svjetlosti.

Pšenica najbolje uspijeva na ilovastim, dubokim i rahlim tlima umjerene vlažnosti, bogata su humusom i pH im je od 6,5 do 7,0, dakle, blago kisela do neutralna. Pšenica se uzgaja i na manje plodnim tlima koja različitim postupcima melioracija (hidromelioracija, agromelioracija) treba dovesti u stanje prikladno za biljnu proizvodnju (Kovačević i Rastija, 2014.). Ipak, pšenica kao i većina ostalih usjeva, teško uspijeva na pjeskovitom, a nikako na kamenom i skeletnom tlu. U odluci o uzgoju pšenice na nekom tlu treba uzeti u obzir i reljef na kojem se želi sijati. Najbolja su tla koja se nalaze na ravnom do blago nagnutom terenu (do 3 % nagiba), a uz provođenje preventivnih antierozijskih mjera može se uzgajati i na terenima do 7 % nagiba.

Optimalna vlažnost tla za rast pšenice kreće se od 50 do 60 %. U tim uvjetima postiže se dobra prozračnost tla za normalni razvoj korijenskog sustava (Mađarić, 1985.). Pšenica je najosjetljivija na višak vode u tlu u razdoblju klijanja i nicanja, čak može doći i do odumiranja zrna ako takvi uvjeti duže potraju. Zato na slabo propusnim tlima treba poduzeti mjere poput cijevne drenaže koja je osobito korisna u godinama kad je puno oborina, ali u sušnim godinama može doći do alkalizacije oraničnog sloja (Kovačević i Rastija, 2014.).

## 2.2. Tehnologija proizvodnje pšenice

Da bi se dobili dobri prinosi u proizvodnji bilo koje poljoprivredne kulture potrebno je napraviti preduvjete za to. To se postiže pravilnom primjenom agrotehničkih mjera kojima se omogućuju najpovoljniji uvjeti za rast i razvoj zasijanih biljaka. Najbitnije agrotehničke mjere su plodored, obrada tla, gnojidba, sjetva, njega usjeva i žetva (Španić, 2016.).

### *Plodored*

Pšenicu treba uzgajati u plodoredu, po mogućnosti sa što dužim vremenskim periodom između dvije sjetve na istom tlu. Time se sprječava pojava bolesti, štetnika i korova koji smanjuju konačne prinose. Uzastopno sijanje pšenice na istoj površini ima i druge negativne posljedice jer se ponavlja jednaka obrada tla, jednaka zaštita usjeva, kao i jednako iskorištavanje vode i hraniva iz tla (Gagro, 1997.). Pšenica najbolje uspijeva u troljnom plodoredu, što znači da se na istoj površini pšenica sije svake tri godine. Najbolji predusjevi za pšenicu su jednogodišnje leguminoze poput soje, graha, graška koje dovoljno rano napuštaju tlo i dodatno obogaćuju tlo dušikom, a zatim slijedi industrijsko bilje kao što su šećerna repa, suncokret i uljana repica. Svaki od ovih predusjeva ima svoje dobre i loše strane s obzirom na proizvodnju pšenice. Dobre strane su već spomenuto obogaćivanje tla dušikom ili humusom, kad je predusjev lucerna kao višegodišnja leguminoza, a loše strane su iscrpljivanje vode iz tla što dovodi do isušivanja oranice. S obzirom na to da se u Hrvatskoj najviše proizvode pšenica i kukuruz, tako je kukuruz najčešći predusjev pšenici. To je dobro u situacijama kad se kukuruz ranije obere da bi ostalo dovoljno vremena za kvalitetnu pripremu tla za sjetvu. Kasnija berba kukuruza produžuje i rok sjetve pa je pšenica više izložena nepovoljnim uvjetima. Ječam je najnepovoljniji predusjev pšenici te zbog istih korova, štetnika i bolesti ovih žitarica treba izbjegavati sjetvu pšenice nakon ječma. Ako se pšenica mora uzgajati u ponovljenoj sjetvi potrebno je obaviti dublje oranje te uzgoj i zaoravanje međuusjeva (npr. stočne repe) prije obrade tla za sjetvu (Španić, 2016.).

### *Obrada tla*

Obrada tla bitno ovisi o predusjevu. I tu vrijedi da se najbolja obrada tla može obaviti kada su predusjevi jednogodišnje leguminoze te uljana repica jer se te vrste ranije žanju i nakon njihove žetve ostaje dovoljno vremena za kvalitetnu obradu tla (Kovačević i Rastija, 2014.). Obrada tla se provodi u više faza pa tako razlikujemo osnovnu obradu tla, predsetvenu

obradu tla ili pripremu tla za sjetvu. Obrada tla počinje odmah nakon uklanjanja predusjeva obavljanjem plitkog oranja čime se zatvara vlaga u tlo i u njega se unose žetveni ostaci. Drugim oranjem na dubini od 25 cm u tlo se mogu unijeti i mineralna gnojiva. Nakon toga bi bilo dobro poravnati tlo jer je sjetva najkvalitetnija kada je tlo ravno što utječe na ravnomjerno nicanje biljaka i pravilan sklop. Obrada tla ovisi o predusjevu i na način da se nekada ne stigne obaviti u punom opsegu kako je ovdje opisano, već se svede samo na jedno ili dva oranja prije sjetve. Ako su parcele na kojima se planira sjetva dovoljno velike dobro je mijenjati smjer oranja, tj. ne orati svake godine u istom smjeru čime se postiže bolje miješanje i ravnanje tla. Predsjetvena obrada tla obuhvaća usitnjavanje i ravnanje tla da bi se sjetva mogla obaviti što kvalitetnije. Priprema tla za sjetvu se obavlja sjetvospremačem, a često se prije njega koristi i tanjurača pa čak i valjak kad je malo vremena za kvalitetnu pripremu tla. Idealno je ako se priprema tla može obaviti sa što manje prohoda čime se smanjuje zbijanje tla i troškovi obrade (Gagro, 1997.). U tu svrhu se koriste strojevi kao što su rotodrljača + sijačica ili rotofreza + sijačica + valjak što može dovesti do velikih ušteda u odnosu na klasičnu obradu tla (Kovačević i Rastija, 2014.).

### *Gnojidba*

Gnojidba pšenice obavlja se u više navrata i jako je važna agrotehnička mjera u proizvodnji pšenice. Najčešće se tlu dodaju dušik, fosfor i kalij. Količina gnojiva koja će se koristiti određuje se na temelju tipa tla, količine žetvenih ostataka predusjeva i djelovanja gnojiva iz predusjeva. Pošto nije moguće dati precizne upute za gnojidbu zbog više čimbenika koji utječu na količinu minerala u tlu, određuju se orijentacijske količine. Dušik najviše utječe na prinos pšenice pa se njega gnojidbom najviše i unosi, 160 – 180 kg/ha, a pšenica ga iskorištava 50 – 80 %. Fosfor se unosi u količini od 80 – 120 kg/ha, a iskoristivost je 15 – 20%. Kalij se unosi u količini od 80 – 120 kg/ha, a iskoristivost je 50 – 70% (Pospišil, 2010.).

Uz pravilno određivanje količina mineralnih gnojiva, jako je bitno odrediti i pravo vrijeme i pravi način njihove primjene. Dušik se prije sjetve dodaje u količini od 1/3 do 1/2 od ukupnih količina, u količini od 100 – 150 kg/ha, da bi se razgradili žetveni ostaci, a ostalo se dodaje u prihranama. Prva prihrana dušikom obavlja se u fazi busanja, što utječe na povećanje broja klasova, u količini od 40 – 60 kg/ha, a druga u fazi vlatanja, što utječe na povećanje broja cvjetova, a time i broj zrna u klasu. Ako je potrebno, dušik se može dodati i treći put, u fazi klasanja. Za prvu prihranu se obično koristi KAN s udjelom dušika od 27 %, od čega je 50 %

dušika u nitratnom, a 50 % u amonijskom obliku, a za drugu se osim KAN-a može koristiti i UREA, u kojoj udio dušika u amidnom obliku iznosi 46 %. Korištenje krutih mineralnih gnojiva često ovisi o vremenskim uvjetima, jer suša može odgoditi aktiviranje gnojiva dok prevelika i prejaka količina oborina može dovesti do prebrzog ispiranja hraniva. Na osnovi kemijske analize tla obavlja se gnojidba fosforom i kalijem, koja je jednostavnija od gnojidbe dušikom. Ako je tlo umjereno opskrbljeno, gnojidbom se u tlo unosi onoliko koliko pšenica uzima iz tla. Na kiselim tlima je potrebno provesti kalcizaciju, a ponekad i fosfatizaciju. Ozima pšenica obično zahtijeva dvije prihrane dušikom u proljeće, čime se povećava prinos zrna (Svečnjak, 2016.).

### *Sjetva, izbor sorte i rokovi sjetve*

Prije nego počnu sjetveni radovi, potrebno je obaviti jedan važan posao – odabrati pravu sortu ili kultivar pšenice. Izbor kultivara se vrši prema klimatskim uvjetima koji vladaju u određenom području. Posebna pažnja u izboru kultivara se treba posvetiti otpornosti na bolesti, sušu, visoke i niske temperature, polijeganje te duljinu vegetacije i vrijeme sjetve. U Republici Hrvatskoj postoji veliki broj priznatih kultivara, od kojih su najpoznatiji Srpanjka, Kraljica, Žitarka, Lucija, Barbara i dr. Sortnu listu Republike Hrvatske donosi Hrvatski zavod za sjemenarstvo i rasadničarstvo. U godini 2017. na Sortnoj listi Republike Hrvatske našlo se 170 sorata domaćih i inozemnih pšenica (Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zavod za sjemenarstvo i rasadničarstvo, 2017.), tako da postoji veliki izbor i svatko može naći sortu koja mu najbolje odgovara. Od domaćih sorti prema Deklariranim količinama sjemena i sadnog materijala u sezoni 2015./2016. (Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zavod za sjemenarstvo i rasadničarstvo, 2016.), najzastupljenije su od domaćih sorti bile Kraljica, zatim Srpanjka, Katarina, Bc Anica, Maja i Matea. U ponudi su i sorte stranih proizvođača od kojih se najčešće siju sorte Graindor (proizvođač RWA), Apache (proizvođač LG) i Ingenio (proizvođač Syngenta).

Iako je izbor sorti zaista velik, ne treba sijati previše različitih sorti, ali poželjno je zasijati nekoliko različitih sorti jer to doprinosi stabilnijem prinosu, posebno ako se dogode nepovoljni uvjeti tijekom vegetacijske godine (Gagro, 1997.). Oplemenjivači stalno na tržište donose nove, poboljšane, sorte pšenice. Njih treba pratiti nekoliko godina da bi se vidjelo koliko su dobre za određeno područje.

Kod sjetve treba paziti na to da se prvo siju sorte čija vegetacija traje dulje, a zatim sorte koje imaju kraću vegetaciju. Pravovremena sjetva uvelike doprinosi pravilnom razvoju biljke i prinosima u žetvi. Sjetva u optimalnim agrotehničkim rokovima je dobar početak toga procesa. Mjesec listopad je optimalno vrijeme za sjetvu pšenice. Što se sjetva više udaljava od tih rokova, to je veća vjerojatnost da će biti problema u razvoju pšenice, jer se neće stići dovoljno razviti do početka zime i nepovoljnih vremenskih uvjeta. Nije dobra ni prerana sjetva jer biljke previše narastu do početka zime pa može doći do smrzavanja. Sjetvom u optimalnim rokovima izbjegavaju se te opasnosti i postižu se uvjeti za dobar rast i razvoj, a samim time i za dobar prinos. U istočnom dijelu Hrvatske, uz kvalitetnu pripremu tla, optimalni rokovi za sjetvu pšenice se mogu produžiti i na prvu dekadu studenoga (Kovačević i Rastija, 2014.). Mađarić (1961.) također smatra da se, u uvjetima koji vladaju u istočnoj Slavoniji, sjetva pšenice može produžiti do 10. studenoga bez utjecaja na smanjenje prinosa. Ako se pšenica posije u optimalnom roku, za nicanje će biti potrebno manje vremena. Kako se rok sjetve produžuje i prelazi optimalni period, tako se produžava i trajanje nicanja. Ako se temperature spuste ispod 5 do 6°C, pšenica nikne tek povećanjem temperature, a u ekstremnim slučajevima tek u proljeće (Kovačević i Rastija, 2014.). Kod kasnih rokova sjetve najčešće dolazi do smanjenih prinosa zrna zbog slabije pripremljenosti tla, slabijeg ukorjenjivanja i prorjeđivanja usjeva čak od 15 – 30 % tijekom zime. Da bi se smanjili loši rezultati kasnije sjetve potrebno je što bolje pripremiti tlo, sjeme sijati na dubinu od 5 do 6 cm da bi se zaštitilo od hladnoće te gušće sijati sjeme (1 % više sjemena za svaki dan odmaka od optimalnog roka. Optimalni rok za sjetvu jare pšenice je kraj veljače i početak ožujka, a može se produljiti i sve do kraja ožujka (Pospišil, 2010.).

Sjeme za sjetvu pšenice mora biti bez primjesa, zdravo i ujednačeno i dobre klijavosti. Prema Pravilniku o stavljanju na tržište sjemena žitarica iz 2009. potrebno je sijati sjeme koje pripada najmanje certificiranom sjemenu druge generacije te ima čistoću od 98 % i klijavost 85 % (Pospišil, 2010.).

Najbolji način sjetve pšenice je sjetva u redove sijačicom. Time se osigurava sisanje sjemena na pravu dubinu, dobar raspored sjemena u tlu, kao i razmak između redova. Da ne bi došlo do pregustog sklopa koji ometa pravilan razvoj ili do rijetkog sklopa koji pogoduje rastu korova, prije sjetve je potrebno odrediti količinu sjemena. Potrebna količina ovisi o sorti kao i o kvaliteti tla i provedenoj obradi tla. Smatra se da je količina od 600 – 700 izniklih biljaka na kvadratnom metru dobra, za što je potrebno zasijati 250 – 300 kg/ha sjemena. Ta se količina povećava ako su uvjeti sjetve nepovoljni (Španić, 2016.).

Ovisno o roku sjetve i pripremljenosti tla za sjetvu pšenica se sije na dubinu u rasponu od 3 do 6 cm. Na vlažnim i hladnim tlima sije se pliće, a na lakim i suhim tlima dublje. Kod plitke sjetve postoji opasnost da zbog manjka vode dođe do kašnjenja u klijanju i nicanju ili da nikne nejednolično. Također može doći do smrzavanja, ako je preplitko posijano. Kod preduboke sjetve problem može predstavljati produženi period od sjetve do nicanja, što može utjecati na daljnji razvoj biljaka (Gagro, 1997.).

Sjetva se obavlja pneumatskim ili mehaničkim sijačicama. Postoji više načina sjetve: sisanje u zbijene redove, zatim kod nas najčešće korišteno uskoredno sisanje na razmak od 10 – 12 cm, sjetva u trake.

Da bi se postigao pravilan sklop, potrebno je dobro obaviti predsjetvenu pripremu, osobito vodeći računa o usitnjenosti tla te o pravilnoj dubinu i rasporedu sjemenki u redu (Gagro, 1997.). Pšenica koja je pregusto posijana ne može dovoljno iskoristiti toplinu, svjetlost i hranjive tvari iz tla (Mandekić, 1953.).

### *Njega usjeva*

Zbog dugog vegetacijskog razdoblja pšenici je potrebna njega i zaštita da bi se u svakoj svojoj fazi mogla pravilno razvijati. Odmah nakon nicanja pšenice može doći do pojave bolesti i štetnika, ali to obično ne zahtijeva posebnu zaštitu ni tretiranje usjeva. Pšenica je zimi izložena raznim nepovoljnim uvjetima, od kojih su najčešći smrzavanje, višak vode u tlu, pojava ledene kore na tlu. Potrebno je pobrinuti se da se višak vode ispusti iz tla da ne bi došlo do slabljenja i odumiranja zasijane pšenice. Zaštita pšenice se može obaviti i drljanjem, da bi se povećao sklop i potaknulo busanje, no prije toga treba obaviti prihranu biljaka. Drljanje se obavlja u smjeru suprotnom od pravca sisanja ili dijagonalno u odnosu na pravac sisanja.

Pšenicu treba štititi od korova, bolesti i štetnika. Korovi se suzbijaju pravilnim obavljanjem agrotehničkih mjera, pazeći na plodored i obradu tla. Zaštita od korova je bitna jer oni crpe vodu iz tla potrebnu zasijanim biljkama, kao i hraniva iz tla. Suzbijane korova se obavlja herbicidima. Oni se međusobno razlikuju po svojim svojstvima pa pri odabiru herbicida treba voditi računa o tome na koje korove najbolje djeluje. Herbicidi se najčešće primjenjuju u proljeće, iako se mogu primijeniti i u jesen prije nicanja, a najbolje djeluju na jednogodišnje širokolisne korove. Najčešći širokolisni korovi u pšenici su: osjak, broč, mišjakinja, grahorica

i žabljak. Najčešći uskolisni korovi su: divlja zob, lisičji repak, ljulj i muhar (Mađarić, 1985.). Korovi koji su slični pšenici po svojem vegetacijskom trajanju su najopasniji za pšenicu.

Najčešći uzročnici bolesti pšenice su gljivice. Razvoju bolesti pšenice pogoduje vlažno i toplo vrijeme, gusti sklop sjetve i suženi plodored. Bolesti mogu bitno smanjiti prinose pšenice, čak i do 40 %. Najčešće bolesti u ranoj fazi razvoja pšenice su truleži (*Typhula incarnata*) koje napadaju korijen i podnožje biljke, a pojavljuju se nakon blagih zima. Snježna plijesan (*Fusarium nivale*) tijekom zime može uzrokovati propadanje usjeva pšenice. Prenosi se sjetvenim ostacima ili sjemenom, a primijeti se nakon što se u proljeće otopi snijeg. Na vlatima, listu i klasovima pšenice najčešće bolesti su razne hrđe ili snijeti. Neke od njih su crna hrđa (*Puccinia graminis*) i žuta hrđa (*Puccinia striiformis*), te tvrda snijet (*Tilletia levis*). Tu su još i pepelnica (*Erysiphe graminis*) i razne vrste septiroza (*Septoria tritici*, *S. graminum* i *S. nodorum*). Bolesti se preventivno suzbijaju pravilnom izmjenom plodoreda i tretiranjem sjemena, a ako se bolesti ipak pojave pristupa se kurativnom suzbijanju fungicidima (Ćosić i sur., 2006.). Protiv virusnih oboljenja na usjevima nema kemijske zaštite, jedino se može pokušati suzbiti njihove prenositelje. U suzbijanju virusnih oboljenja dobra je kasnija sjetva, ali ona može negativno djelovati na daljnji razvoj biljaka.

Štetnici izazivaju različite vrste štete na usjevima. Na samim biljkama izravnu štetu rade griženjem biljnog tkiva ili sisanjem biljnih sokova, a još veći problem izazivaju prenošenjem virusa. Najvažniji štetnik na strnim žitaricama, pa tako i na pšenici, u Republici Hrvatskoj je žitni balac ili lema (*Oulema melanopus*). Ovaj štetnik pšenicu najčešće napada krajem svibnja ili početkom lipnja. Zbog klimatskih promjena, posljedica kojih su sve toplije jeseni i blage zime, dolazi i do pojave lisnih ušiju, koje isisavaju sok iz biljaka. Štetu na usjevima pšenice mogu izazvati i glodavci poput poljskog miša i hrčka. Njih se suzbija izravnim trovanjem legla ili postavljanjem zatrovanih mamaca.

Njega pšenice se može obavljati na način da se u jednom proходу koristi više raznih sredstava čime dolazi do uštede sredstava, ali se i tlo i usjevi manje gaze.

### Žetva

U našim krajevima žetva pšenice obično počinje početkom mjeseca srpnja, no kao posljedica klimatskih promjena, može se dogoditi da se sa žetvom počne i desetak dana ranije. Kako je pšenica biljka koja se uzgaja na raznim područjima, njezina žetva u svijetu zapravo traje cijele godine (Kovačević i Rastija, 2014.).

Postoji više načina žetve: višefazna, dvofazna s prirodnim sušenjem, dvofazna s umjetnim sušenjem i jednofazna. Danas se provodi jednofazna žetva kombajnima koja je najjednostavnija i najučinkovitija, pri kojoj se pšenica žanje i odmah odvozi u silos što smanjuje gubitke zrna. Za takvu vrstu žetve zrno mora biti dovoljno suho, tj. vlaga mu ne smije biti veća od 15 %. Žetvu je potrebno obaviti u što je moguće kraćem roku jer svako kašnjenje ili otezanje dovodi do gubitaka u prinosima. Nakon žetve, pšenicu je potrebno pravilno uskladištiti vodeći računa o vlažnosti zrna. Suha pšenica se sprema u silose ili u priručna skladišta koja moraju biti pravilno pripremljena da ne bi došlo do štete na zrnu (Gagro, 1997.).



### 3. MATERIJAL I METODE RADA

Za analizu proizvodnje pšenice, provedene tehnologije kao i postignutih rezultata korišteni su podaci OPG-a "Goreta".

#### 3.1. OPG "Goreta"

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Goreta“ se nalazi u Vukovarsko-srijemskoj županiji, u mjestu Otok. Poljoprivreda je djelatnost kojom se bavi već treća generacija te obitelji. Intenzivnije bavljenje ratarstvom počinje 2003. godine osnutkom OPG-a, dok je prije toga bilo zastupljeno stočarstvo. Obrađivali su 6 ha vlastite zemlje i u privatnom zakupu 20 ha. Godine 1999. ulaze u zakup poljoprivrednog zemljišta u vlasništvu RH u količini od 15,5 ha na rok od 10 godina. Po isteku zakupa, isto zemljište kupuju na natječaju. Također kupuju 3 ha zemljišta od privatnih osoba. Godine 2014. uzimaju u zakup 17,5 ha u privatnom vlasništvu. Posjeduju i 0,5 ha voćnjaka na kojem se nalazi nasad šljiva zasađen 1973. godine te 1 ha rasadnika zasađenog običnom i srebrnom smrekom te jelom.

Tablica 3. Poljoprivredna mehanizacija Obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva „Goreta“

Vrsta mehanizacije	Marka i tip	Snaga/zahvat	Radni zahvat
TRAKTORI	Landini Legend 115	117 Ks	
	Kubota M 9960	102 Ks	
	Ursuz C-355	50 Ks	
PRIKOLICE	Zmaj	8 t	
		10 t	
PLUG	Rabewerk	105cm	tro brazdni
PODRIVAČ	Zmaj	3 m	7 pera
TANJURAČA	Olt Kupa	3,2m	lakša
DRLJAČA	Jadranka Jelisavac	4,4m	
SIJAČICA	Olt Gama		2,4m
	Olt PSK		3,0m
KULTIVATOR	IMT		4 reda
	Agromer kur Ada		6 redova
RASIPAČ	Rauch	1300 kg	15 m
PRSKALICA	Agromehanika	1000 l	15 m

Posjeduju tri traktora te dvije prikolice nosivosti po 8 t i 10 t, zatim plug premetnjak s 3 radna tijela, podrivač sa 7 radnih tijela, vučenu tanjuraču s 32 diska, drljaču zahvata 4,4 metra, sijačicu za pšenicu zahvata 2,4 m, sijačicu za kukuruz i šećernu repu, 6-redni kultivator za

šećernu repu, 4-redni kultivator za kukuruz, rasipač za umjetno gnojivo te prskalicu kapaciteta 1000 litara (Tablica 3.). Posjeduju i dvije hale površine 170 m<sup>2</sup>.

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

Tablica 4. prikazuje strukturu sjetve na OPG-u „Goreta“ za 2016./2017. godinu. Iz tablice je vidljivo da je najveći dio poljoprivrednih površina koje ovo poljoprivredno gospodarstvo obrađuje zauzimala soja, s 33,3% površina. Slijedi pšenica s 31,7% površina, zatim šećerna repa s 20% površina i na kraju suncokret s 15% površina. Ranije se na gospodarstvu proizvodio i kukuruz, kao jedna od glavnih kultura, ali se s vremenom prestao uzgajati zbog smanjenih potreba u stočarstvu, kao i zbog neisplativosti proizvodnje.

Tablica 4. Struktura sjetve na poljoprivrednim površinama OPG-a „Goreta“ za 2016./2017. godinu

Zasijana kultura	Površina u katastarskim jutrima (kj)	Površina u hektarima (ha)	Udio u ukupnim površinama (%)
Pšenica	38	21,87	31,7
Šećerna repa	24	13,81	20,0
Soja	40	23,02	33,3
Suncokret	18	10,36	15,0
UKUPNO	120	69,06	100,0

U jesenskoj sjetvi 2016. godine na OPG-u "Goreta" zasijano je ukupno 21,87 ha pšenice. Zasijane su dvije sorte, Kraljica i Maja. Sorta Kraljica je zasijana na većini oranica, tj. na 20,72 ha, a sorta Maja na površini od 1,15 ha (Tablica 5.).

Sorta Kraljica je srednje rana sorta ozime pšenice. Ova je sorta visokorodna jer u sebi sjedinjuje rodnost i kakvoću zrna, uz genetski potencijal za urod od 11 t/ha. Pripada I. razredu kakvoće uz sadržaj vlažnog ljepka od 28% i sadržajem proteina većim od 14 %. Ova sorta ima jako dobru otpornost prema niskim temperaturama i polijeganju (prosječna visina stabljike je oko 75 cm) kao i prema najraširenijim bolestima pšenice. Sije se s 500-650 klijavih zrna/m<sup>2</sup>, a optimalni rok za sjetvu ove sorte pšenice je od 7. do 25. listopada (Poljoprivredni institut Osijek, 2016.). Sorta Kraljica je jedna od najzastupljenijih sorti u Republici Hrvatskoj, a proizvedena je na Poljoprivrednom institutu Osijek.

Sorta Maja (Agigenetics d. o. o.) je novija sorta pšenice, priznata 2011. godine. To je rana sorta ozime pšenice, visine stabljike do 80 cm, brkulja i visokog prinosa i kakvoće zrna te se prema kvaliteti ubraja u sorte poboljšivača. Otporna je na niske temperature, sušu i najčešće bolesti pšenice. Sije se sa 650 klijavih zrna/m<sup>2</sup>, a optimalni rok sjetve joj je od 5. do 25. listopada (<https://agroplus.rs/prvi-meduregionalni-skup-u-trpinji/>).

Tablica 5. Datumi sjetve pšenice na OPG-u "Goreta"

Datum sjetve	Površine u ha
25. listopada	0,82
	0,74
	0,65
29. listopada	3,81
31. listopada	1,64
	3,05
6. studenoga	0,54
	1,11
21. studenoga	0,32
	2,08
22. studenoga	2,30
	3,66
23. studenoga	1,15

Iz podataka navedenih u Tablici 5. vidljivo je da su se rokovi sjetve bitno odužili i da je sjetva završena tek u trećoj dekadi studenoga. Tek oko polovina (10,71 ha) planiranih sjetvenih površina zasijana je do kraja listopada, a ostalih 11,16 ha posijano je u studenome, od kojih većina (9,51 ha) nakon 20. studenoga.

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

Vremenski uvjeti su jedan od bitnih čimbenika u cjelokupnoj poljoprivrednoj proizvodnji pa tako i u proizvodnji pšenice. S obzirom da pšenica ima dugu vegetaciju, izložena je različitim vremenskim uvjetima koji bitno utječu na njen rast i razvoj kao i na konačni prinos.

Za potrebe ovoga rada korišteni su podaci o srednjim mjesečnim temperaturama zraka i mjesečnim količinama oborina tijekom vegetacijskog razdoblja ozime pšenice 2016./2017. (listopad – lipanj) dobiveni od Državnog hidrometeorološkog zavoda, izmjereni na meteorološkoj postaji Gradište koja se nalazi najbliže površinama OPG-a. Analiza vremenskih prilika u vegetacijskoj sezoni uspoređena je s dvadesetogodišnjim prosjekom (1996.-2015.)

## 4. REZULTATI

### 4.1. Vremenske prilike tijekom vegetacijskog razdoblja

U vegetacijskoj sezoni 2016./2017. oborina je bilo manje od višegodišnjeg prosjeka (Tablica 6.). Posebna odstupanja su se dogodila u prosincu kada je palo samo 2,2 mm oborina, što je samo 3,88 % od višegodišnjeg prosjeka (1996.-2015.) koji iznosi 52,6 mm. Odstupanja od višegodišnjeg prosjeka je bilo i u siječnju kada je palo samo 51,3% oborina u odnosu na višegodišnji prosjek. Svibanj i lipanj također bilježe manjak oborina u odnosu na višegodišnji prosjek, no to treba uzeti s određenim odmakom jer je na području gdje se nalazi OPG u tom razdoblju bilo više oborina nego što je palo na području mjerne postaje Gradište, na kojoj su zabilježeni korišteni meteorološki podaci.

Tablica 6. Mjesečne količine oborine (mm) u vegetacijskom razdoblju 2016./2017. na mjernoj postaji Gradište u odnosu na višegodišnji prosjek (1996.-2015.)

Godina	Vegetacijsko razdoblje (X. – VI. mjesec)									
	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	Ukupno
2016./2017.	65,9	69,3	2,2	27,0	46,0	44,6	67,7	43,1	41,5	407,3
1996.-2015.	65,0	64,0	56,6	52,6	41,3	44,5	56,0	69,9	74,6	524,5

U vegetacijskom razdoblju 2016./2017. temperatura zraka je bila vrlo slična višegodišnjem prosjeku (Tablica 7.). Znatna odstupanja od prosjeka su se dogodila u siječnju kada su zabilježene prilično niske temperature pa je i cijeli mjesečni prosjek bio negativan, tj. -4,7 °C. Za razliku od siječnja, veljača i ožujak su bili topliji od višegodišnjeg prosjeka, s temperaturama višim za 2,1°C, odnosno za 3,2°C.

Tablica 7. Srednje mjesečne temperature zraka (°C) u vegetacijskom razdoblju 2016./2017. na mjernoj postaji Gradište u odnosu na višegodišnji prosjek (1995.-2015.)

Godina	Vegetacijsko razdoblje (X. – VI. mjesec)									
	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	Prosjek
2016./2017.	10,6	7,0	0,6	-4,7	4,8	10,6	11,8	17,9	23,0	9,1
1996.-2015.	12,1	7,2	1,8	1,2	2,7	7,4	12,7	17,6	21,0	9,3

## 4. 2. Tehnologija proizvodnje

### 4.2.1. Plodored

Poštivanje pravilnog plodoređa je bitan preduvjet poljoprivredne proizvodnje. Pšenica najbolje uspijeva u tropoljnom plodoređu. Najbolji predusjevi za pšenicu su jednogodišnje mahunarke poput soje, graha ili grahorice, koje dodatno obogaćuju tlo dušikom, te industrijsko bilje poput suncokreta, šećerne repe ili uljane repice. U Hrvatskoj je kukuruz najčešći predusjev pšenici.

U vegetacijskoj sezoni 2016./2017. na OPG "Goreta" zasijano je 21,87 ha pšenice, od čega je sortom Maja zasijano 1,15 ha, a sortom Kraljica 20,72 ha. Na površini zasijanoj sortom Maja predusjev je bila soja, a na površinama zasijanima sortom Kraljica predusjevi su bili suncokret na 6,33 ha, kukuruz na 6,05 ha, soja na 7,19 ha i djetelina na 1,15 ha.

### 4.2.2. Obrada tla

Obrada tla je važan dio poljoprivredne proizvodnje. Obrada tla prilagođava se vremenskim uvjetima i svojstvima tla na kojem se planira sjetva pšenica. S obradom tla započinje se odmah nakon skidanja predusjeva, što znači da su kao predusjev bolje kulture koje se ranije skidaju s površina da bi se obrada tla mogla dobro obaviti i tlo kvalitetno pripremiti za jesensku sjetvu pšenice.

Nakon žetve suncokreta na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu "Goreta" na oranicama su ostali žetveni ostaci koji su se morali mehanički uništiti. To je učinjeno tanjuranjem, neposredno poslije žetve suncokreta, a zbog velike količine korova i samoniklog suncokreta bio je potreban još jedan prohod tanjuračom (Slika 1.) prije nastavka daljnje pripreme tla za sjetvu. Nakon tanjuranja obavljen je još jedan prohod drljačom radi usitnjavanja tla i stvaranja sjetvenog sloja.



*Slika 1. Tanjuranje (foto: Ivan Goreta)*

Na oranicama na kojima je pretkultura bila soja obavljena je duboka obrada tla podrivačem sa sedam radnih tijela na dubini od oko 25 cm. Ovisno o rahlosti tla na nekim oranicama se tanjuralo i drljalo, a na nekima samo drljalo u dva prohoda.



*Slika 2. Duboka obrada tla podrivačem (foto: Ivan Goreta)*

Nakon berbe kukuruza obavljeno je oranje svih kukuruzišta. Nakon oranja (Slika 3.), obavljena su dva prohoda tanjuračem te dva prohoda drljačem. Na površini koja je u to vrijeme tek uzeta u zakup, a na kojoj su predusjevi bili kukuruz i djetelina, prethodno je



obavljeno oranje, a nakon uzimanja u zakup obavljeno je tanjuranje te drljanje u jednom proходу.



*Slika 3. Oranje (foto: Ivan Goreta)*



*Slika 4. Drljanje (foto: Ivan Goreta)*

#### 4.2.3. Gnojidba

Gnojidba je važan dio procesa proizvodnje pšenice. Obavlja se u više navrata i pri tome se koriste mineralna gnojiva. Količina gnojiva koja će se primijeniti određuje se prema



svojstvima tla na kojem se planira sijati, kao i prema količini žetvenih ostataka i djelovanju gnojiva korištenih za predusjev.

Na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu "Goreta" ne obavlja se predstjetvena gnojidba već se računa na ostatke hraniva od predusjeva. Sredinom veljače obavljena je prva gnojidba na 12,36 ha UREA-om i NPK 15-15-15 u omjeru 50:50, tj. 139 kg/ha jedne i druge vrste gnojiva. Istovremeno se pomiješalo i primijenilo u jednom proходу rasipača. Krajem veljače obavljena je gnojidba na kasnije zasijanoj pšenici, na površini od 9,51 ha, s oko 156 kg UREA-e po hektaru, što je pospješilo razvoj pšenice koja je na tim površinama do tada bila znatno slabije razvijena od ranije zasijane pšenice. Početkom ožujka obavljena je druga gnojidba na površini od 12,36 ha. Koristila se UREA u količini od 148 kg/ha. Sredinom ožujka obavljena je druga gnojidba (Slika 5.) kasno posijane pšenice na 9,51 ha. Pomiješani su UREA i KAN u omjeru 50:50, tj. 139 kg/ha jedne i druge vrste gnojiva. Nakon te gnojidbe bilo je vidljivo da se i kasnije zasijana pšenica razvija na način predviđen za tu fazu rasta i razvoja pšenice. Sredinom travnja obavljena gnojidba na svim zasijanim površinama KAN-om u količini 150 kg/ha.

Tablica 8. Gnojidba u vegetacijskoj sezoni 2016./2017. na OPG "Goreta" ovisno o roku sjetve pšenice

Gnojidba	Vrijeme primjene	Količina hraniva (kg/ha)		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
<i>Rok sjetve 25. 10. – 6. 11. 2016. (12,36 ha)</i>				
Prva prihrana	sredina veljače	65,33	20,85	20,85
Druga prihrana	početak ožujka	69,56	-	-
Treća prihrana	sredina travnja	40,5	-	-
Ukupno		175,39	20,85	20,85
<i>Rok sjetve 20. – 23. 11. 2016 (9,51 ha)</i>				
Prva prihrana	kraj veljače	73,32	-	-
Druga prihrana	sredina ožujka	102,86	-	-
Treća prihrana	sredina travnja	40,5	-	-
Ukupno		216,68	-	-



*Slika 5. Gnojidba (foto: Ivan Goreta)*

#### 4.2.4. Sjetva

Sjetva pšenice se obavlja na način da se prvo siju sorte koje imaju dužu vegetaciju, a zatim sorte koje imaju kraću vegetaciju. Najbolji rezultati se postižu kada se sjetva obavi u optimalnom roku koji na našem području obuhvaća listopad. Što se više udaljava od optimalnog roka sjetve, veća je vjerojatnost da će biti otežano nicanje i pravilan rast i razvoj pšenice.

Na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu "Goreta" u sjetvi 2016. godine zasijane su dvije sorte pšenice, Kraljica i Maja. Sjetva sorte Kraljica (Slika 6.) je trajala od 25. listopada do 22. studenoga što znači da je prekoračen optimalni rok sjetve. Utrošak sjemena na početku sjetve, dok se još sijalo u optimalnom roku, bio je oko 312 kg/ha, dok se na kraju sjetve, kad se sijalo izvan optimalnog roka, utrošak sjemena povećao na oko 350 kg/ha. Sorta Maja je zasijana 23. studenog, što znači da je i ona sijana daleko izvan optimalnog roka. Utrošak sjemena pri sjetvi te sorte također je bio oko 350 kg/ha.



*Slika 6. Sjetva (foto: Ivan Goreta)*

#### 4.2.5. Njega usjeva

Pšenica treba zaštitu od korova, bolesti i štetnika. S obzirom da je njena vegetacija duga, izložena je raznim nepovoljnim uvjetima koji mogu dovesti do pojave neke od čestih bolesti pšenice ili napada štetnika. Za suzbijanje korova koriste se herbicidi, za suzbijanje bolesti fungicidi, a za suzbijanje štetnika insekticidi.

Na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu "Goreta" njega usjeva je započela početkom travnja prskanjem protiv korova. Zaštita protiv korova (Slika 7.) je obavljena na površini od 12,36 ha, a korišten je herbicid Sekator, u količini 1,5 dl/ha, tj. 175 l škropiva/ha. To je herbicid iz skupine sulfo nil urea koji suzbija široki spektar širokolisnih i nekih uskolisnih korova u žitaricama (Bayer, 2017.). Nekoliko dana nakon toga na nekim površinama kasno zasijane pšenice primjećena je pojava žitnog balca, pa se obavilo njegovo suzbijanje. Primijenio se insekticid Lambda u količini 2 dl/ha. To je insekticid Piretroid četvrte generacije, širokog spektra sa CF 3 – klor vinilnom grupom. Koristi se za suzbijanje štetnika na pšenici, vočkama, vinovoj lozi i sl. Primjenjuje se s 14 dana razmaka ([www.agroklub.com](http://www.agroklub.com)). Nakon toga na kasno zasijanoj pšenici površine 9,51 ha išlo se u zaštitu protiv korova, a korišten je herbicid Sekator, u količini 1,5 dl/ha, tj. 175 l škropiva/ha. Sredinom svibnja započeto je preventivno prskanje protiv štetnika i bolesti pšenice u jednom prohodu. Protiv bolesti korišten je fungicid Prosaro u količini 8 dl/ha. Istovremeno je korišten i insekticid Karate Zeon u količini 1,5 dl/ha uz utrošak škropiva od 250 l/ha. Fungicid Prosaro

koristi se za suzbijanje pepelnice, hrđa i smeđe pjegavosti lista, a insekticid Karate Zeon za suzbijanje pojave žitnog balca ([www.agroklub.com](http://www.agroklub.com)).



*Slika 7. Primjena herbicida (foto: Ivan Goreta)*

#### 4.2.6. Žetva

Žetva se obavlja kada je zrno u punoj zriobi, a vlaga manja od 14,5%. U našim krajevima žetva pšenice se najčešće obavlja početkom srpnja, mada se može dogoditi da se, zbog vremenskih uvjeta, sa žetvom započne i nešto ranije, već u krajem lipnja. Žetva se obavlja kombajnom, a postoji nekoliko različitih načina na koji se može obaviti. Na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu "Goreta" žetva (Slika 8.) je obavljena u vremenskom razdoblju od 29. lipnja do 5. srpnja zbog dugotrajne sjetve.



Slika 8. Žetva (foto: Ivan Goreta)

#### 4.3. Prinos zrna pšenice

Sveukupna dobivena količina zrna sorte Kraljice iznosila je 172,88 t, što daje prosjek od 8,34 t/ha (Tablica 9.). Najniži sadržaj proteina je 12,3 %, a najviši čak 15,1 %. Vlaga se kretala u rasponu od 11,2 % do 14,5 %. Najmanja hektolitarska masa je iznosila 78,1 %, a najveća 82,3 %. Prinos ove sorte je bio nešto slabiji na površinama koje su kasnije zasijane, no to nije značajnije utjecalo na prosječan prinos.

Tablica 9. Prinos zrna, vlaga, hektolitar, proteini i primjese ostvareni u žetvi pšenice 2017. godine na OPG "Goreta" (izvor: podaci OPG-a)

Sorta	Prinos zrna (t/ha)	Naturalna vlaga (%)	Hektolitarska masa (kg/hl)	Sadržaj proteina (%)	Primjese (%)
Kraljica	8,34	12,85	80,2	13,7	3,0
Maja	9,20	13,80	81,9	13,2	3,0
Prosjek	8,77	13,32	81,0	13,5	3,0

Ukupna proizvodnja sorte Maje koja je bila posijana na 1,15 ha iznosio je 10,6 t, što daje prosjek od 9,20 t/ha. Sadržaj proteina je bio 13,3 %, vlaga 13,8 %, a hektolitarska masa 81,9%. Unatoč kasnoj sjetvi ove sorte, prinos i kakvoća zrna su bili iznad prosjeka, što je rezultat dobrog odabira sortimenta koji je i ranije pokazao dobre rezultate.



Prosječan prinos za obje zasijane sorte je 8,77 t/ha, a prosječan sadržaj proteina 13,27 %. Prosječna vrijednost hektolitarske mase iznosila je 80,89 %.

Kod nekih poljoprivrednih proizvođača u ovoj sezoni je uočena pojava smrdljive snijeti, no na spomenutim usjevima je nije bilo. Unatoč dugotrajnoj sjetvi koja je utjecala na gustoću sklopa kod kasnije posijane pšenice, prinosi su iznimno zadovoljavajući, štoviše, nikad bolji u dosadašnjem radu OPG-a. Posebno raduje da je, uz rekordnu količinu, i kakvoća zrna iznimno velika (Tablica 10.).

Tablica 10. Količina prinosa prema kvaliteti zrna (izvor: podaci OPG-a)

Klasa	Premium (>15% proteina)	I. Klasa (13,5-14,99 % proteina)	II. Klasa (12,0-13,49 % proteina)
Količina	7 460 t	49 940 t	126 080 t

## 5. RASPRAVA

U vegetacijskoj godini 2016./2017. na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu "Goreta" zasijane su dvije sorte pšenice, Kraljica i Maja. Obje sorte su se pokazale kao isplative za proizvodnju jer su rezultati nakon žetve pšenice bili jako dobri. Te sorte su se i ranije proizvodile na ovom gospodarstvu pa je tako i ova godina potvrdila njihovu kakvoću. Površine zasijane pšenicom iznosile su 21,87 ha, što iznosi 31,7% od ukupnih obradivih površina ovoga gospodarstva. Pšenica je tako, uz soju, najzastupljenija kultura na ovom poljoprivrednom gospodarstvu, što doprinosi povoljnoj izmjeni plodoređa. Uz te dvije kulture, ove godine su još zasijani šećerna repa i suncokret.

Prinosi sorte Kraljica su bili jako dobri. Ta je sorta bila zasijana na površini od 20,72 ha. Ukupna proizvodnja te sorte iznosila je 172,88 t, uz prosječan prinos od 8,34 t/ha. To je iznimno dobar prinos jer je državni prosjek, prema Državnom zavodu za statistiku ([www.dzs.hr](http://www.dzs.hr)) za 2016. godinu bio 5,7 t/ha. Vлага se kod ove sorte kretala u rasponu od 11,2 do 14,5%, što znači da je cjelokupni prinos bio u granicama dopuštenih vrijednosti te nije bilo potrebe za dodatnim sušenjem zrna u sušari. Hektolitarska masa kod ove sorte kretala se u rasponu od 78,1% do 82,3%. Prema Kodeksu otkupa žitarica i uljarica koji je Ministarstvo poljoprivrede objavilo 2014. godine, pšenica koja ima hektolitarsku masu 80 kg/hl spada u I. klasu, pšenica sa hektolitarskom masom od 78 kg/hl spada u II. klasu, a pšenica sa hektolitarskom masom od 74 kg/hl u III. klasu. To pokazuje da se sveukupni urod ove sorte, prema hektolitarskoj masi, može svrstati u I. i II. klasu pšenice.

U ovoj sorti vrijednost sadržaja proteina kretala se od 12,3 % do 15,1 %. Prema tim rezultatima vidljivo je da se dio uroda ove sorte može svrstati u Premium klasu, koja se prema Pravilniku o parametrima kvalitete i kvalitativnim klasama pšenice u otkupu pšenice roda 2017. godine (Ministarstvo poljoprivrede, 2017.) primjenjuje od žetve pšenice 2017. godine, a ostatak u I. i II. klasu. Količina ove sorte pšenice koja se svrstava u Premium klasu iznosila je 7 460 t, količina koja se svrstava u I. klasu 49 940 t, a količina koja se svrstava u II. klasu iznosila je 126 080 t. Prema tome, III. i IV. kvalitativne klase koje prema ovom Pravilniku klasificiraju pšenice s manje od 12 % proteina i hektolitrom od 74 kg/hl i manje, nije uopće bilo.

Sorta Maja je bila zasijana na 1,15 ha. Ukupna dobivena količina zrna ove sorte kojom je bilo zasijano 1,15 ha iznosila je 10,6 t, odnosno dobiven je vrlo visoki prinos po hektaru ( 9,20 t/ha) koji je u odnosu na spomenuti državni prosjek puno veći. Vлага je kod ove sorte bila

13,8%, tako da ni ovo zrno nije trebalo dodatno sušenje u sušari. Hektolitarska masa je iznosila 81,9% što ovaj prinos svrstava u I. klasu prema hektolitru, ali je iznos proteina 13,3% što ovaj prinos u konačnici svrstava u II. klasu.

Prosječan prinos obje zasijane sorte je iznosio 8,77 t/ha. Prosjek svih proteina je 13,5%. Prosječna vrijednost hektolitara iznosila je 81,0 kg/hl, a prosječna vrijednost vlage je 13,3%. Treba spomenuti i to da nije bilo pšenice koja ne udovoljava potrebnim kriterijima kvalitete i koja bi bila svrstana u kategoriju stočne hrane. Prinos je bio iznad očekivanja čak i na dvije površine koje su u sjeni šume i na kojima je moguća šteta na usjevima od divljači, sveukupne površine 2,62 ha.

Kasnije zasijana pšenica je imala slabiji sklop, ali je zbog krupnijeg zrna prinos na tim površinama bio iznad očekivanja. Uz to, u kasnim rokovima je značajno povećana količina sjemena u sjetvi. Osim toga, na površinama iz kasnog roka sjetve primijenjena je i veća količina dušika, što je donekle nadoknadilo prorjeđivanje sklopa tijekom zime. Poznato je da se najbolji rezultati postižu kada se sjetva obavi u optimalnom roku koji na našem području obuhvaća listopad. Što se više udaljava od optimalnog roka sjetve, veća je vjerojatnost da će biti otežano nicanje i pravilan rast i razvoj pšenice (Kovačević i Rastija, 2014.).

Cjelokupni ovogodišnji prinos pšenice s Obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva "Goreta" otkupila je tvrtka "Amarilis" d.o.o. Vinkovci po cijeni od 1,12 kn/kg za Premium i I. klasu, te po cijeni 1,05 kn/kg za ostatak uroda koji je II. klasa. Spomenuti prinosi pšenice su rekordni u dosadašnjoj proizvodnji na ovom poljoprivrednom gospodarstvu, a posebno zadovoljava činjenica da je uz visoki prinos prisutna i iznimna kakvoća zrna. To je rezultat dobrog odabira sorti kao i primijenjenih agrotehničkih mjera.

Pravilna izmjena plodoreda je početna agrotehnička mjera u proizvodnji pšenice. Ovisno o tome koja je kultura bila predusjev pšenici određuje se daljnji tijek potrebnih mjera. Za predusjev pšenici najbolje su kulture na kojima se ranije obavlja žetva tako da ostane dovoljno vremena za kvalitetnu pripremu tla za sjetvu pšenice i razgradnju žetvenih ostataka. Priprema tla za sjetvu započinje odmah nakon miciranja predusjeva s površine na kojoj se sjetva planira. Ako je predusjev suncokret, žetveni ostaci se uklanjaju tanjuranjem u dva navrata, neposredno nakon žetve i drugi put nakon određenog vremena. Takav postupak je obavljen i na ovome gospodarstvu, na površinama prethodno zasijanim suncokretom. Nakon žetve ostalo je puno žetvenih ostataka koji su se morali mehanički ukloniti, što je obavljeno u dva spomenuta prohoda tanjuračom. Kao priprema za sjetvu, na istim površinama je obavljen i jedan prohod drljačom da bi se tlo usitnilo. Na površinama na kojima je predusjev bila soja



obavljeno je podrivanje na dubini od 25 cm. Tako su se žetveni ostaci djelomično unijeli u tlo, a kasnijim prohodom tanjurače u potpunosti. Oranje je obavljeno jedino na površinama predviđenima za sjetvu na kojima je predusjev bio kukuruz. Oranje je obavljeno trobrazdnim plugom širine 105 cm, kojeg su, u raznim prigodama vukla oba traktora. Tim postupkom se nastojalo žetvene ostatke unijeti u tlo, ali s obzirom na njihovu količinu bilo je potrebno obaviti i prohode tanjuračom i drljačom da bi se tlo kvalitetno pripremlilo za sjetvu.

Sjetvu pšenice je najbolje obaviti tijekom listopada, kad je optimalni rok za sjetvu te kulture. Zbog radova na drugim poljoprivrednim kulturama, kao i zbog vremenskih prilika, sjetvi pšenice na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu "Goreta" se pristupilo tek krajem listopada, točnije sjetva je počela 25. listopada. Tada je zasijana sorta Kraljica, uz utrošak sjemena od oko 312 kg/ha. Kako se odmicalo od optimalnog roka sjetve, utrošak sjemena se povećavao pa je pri kraju sjetve iznosio oko 350 kg/ha. Sorta Maja je zasijana tek 23. studenoga, čime je uvelike prekoračen optimalni rok sjetve. Kao što je spomenuto, sjetva se odužila zbog obavljanja radova na drugim poljoprivrednim kulturama zasijanima na poljoprivrednom gospodarstvu, ali i zbog nepovoljnih vremenskih uvjeta i čestih kiša.

Na sam dan početka sjetve, 25. listopada, obavljen je jedan prohod drljačom, nakon čega se pristupilo sjetvi, a zatim se zasijana površina zavlačala, kako bi se sjeme što bolje unijelo u tlo. Nakon prvog dana sjetve pala je mala količina kiše koja je prekinula daljnje radove u polju. Čim je bilo moguće izaći na polje, sjetva je nastavljena na drugim pripremljenim površinama, uz primjenu istih postupaka kao i na početku sjetve. Početkom studenoga radovi na sjetvi su bili često prekidani zbog učestalih oborina koje su utjecale na prekoračenje optimalnog roka sjetve. Radovi su se obavljali kad god je bilo moguće ući na oranice, no nije bilo mogućnosti za zavlačavanje površina zasijanih u tom periodu. U periodu od 3. do 13. studenoga kiša je padala gotovo svakodnevno kada je sveukupno palo 66,9 mm, što pokazuje koliko su bili otežani uvjeti za rad u polju. Nastavak radova bio je moguć tek tjedan dana nakon prestanka oborina, tako da je sjetva preostalih površina na kojima je bila predviđena sjetva sorte pšenice Kraljica te sjetva sorte Maja obavljena tek u razdoblju od 21. do 23. studenoga kad je sjetva bila gotova.

Nakon obilnih količina oborina u prvom dijelu studenog, prosinac je bio izrazito sušan, jer je palo samo 2,2 mm oborina, što iznosi samo 3,88 % od višegodišnjeg prosjeka koji, prema podacima Državnog hidrometeorološkog zavoda, iznosi 56,6 mm (1996.-2015.). U zimski mjesecima je inače povoljniji manjak oborina nego prevelika količina i zasićenost tla vodom. Međutim kod kasnije posijane pšenice može se javiti nedostatak vlage za rani razvoj. Prema

Dorđeviću i sur. (1965.) za pravilno klijanje pšenice obično je potrebno da zrno upija 45 do 50% vode u odnosu na svoju težinu. S obzirom da je u fazi klijanja i nicanja pšenice u tlu nedostajalo vlage taj se proces bitno odužio. Osim toga i srednja temperatura zraka u prosincu je bila za 1,2°C niža u odnosu na višegodišnji prosjek. Nakon izrazitoga sušnoga prosinca, početkom siječnja pao je snježni pokrivač visine otprilike 20-ak cm. Snježni je pokrivač zaštitio pšenicu od smrzavanja, a posebno je koristio kasnije zasijanoj pšenici, koja nije bila dovoljno razvijena. Unatoč palom snijegu, i u siječnju se bilježi manjak oborina u odnosu na višegodišnji prosjek koji iznosi 52,6 mm (1996.-2015.), a u siječnju 2017. je palo samo 27 mm oborina. S obzirom da su temperature kroz cijeli siječanj bile izrazito niske, snježni je pokrivač koristio i ranije zasijanoj pšenici koja je već bila niknula i koja bi se uslijed tako niskih temperatura smrznula te bi bilo potrebno pristupiti sjetvi neke druge kulture na tim površinama. Prema podacima Državnog hidrometeorološkog zavoda, u siječnju je srednja mjesečna temperatura bila samo -4,7° C, što je za 5,9° C manje od višegodišnjeg prosjeka za siječanj koji iznosi 1,2°C (1996.-2015.). Toplije vrijeme u veljači potaklo je daljnji razvoj pšenice, osobito nicanje na kasnije zasijanim površinama, tako da je u veljači na svim zasijanim površinama pšenica u potpunosti niknula iako je na nekim mjestima sklop bio prorijeđen. Prema podacima Državnog hidrometeorološkog zavoda, u veljači je palo 46 mm oborina, što je za 4,7 mm više od višegodišnjeg prosjeka za veljaču koji iznosi 41,3 mm (1996.-2015.). Srednja dnevna temperatura zraka u veljači je iznosila 4,8° C, što je u odnosu na višegodišnji prosjek koji iznosi 2,7° C (1996.-2015.) za 2,1° C više. U odnosu na siječanj, veljača je bila toplija za 9,5° C.

Sredinom veljače obavljena je prva gnojidba ranije zasijane pšenice na 12,36 ha UREA-om i gnojivom NPK 15-15-15 u omjeru 50:50, tj. 139 kg/ha jedne i druge vrste gnojiva. Prva gnojidba na kasnije zasijanoj pšenici obavljena je krajem veljače na površini od 9,51 ha, s oko 156 kg UREA-e po hektaru. Druga gnojidba ranije zasijane pšenice na površini od 12,36 ha obavljena je početkom ožujka. Koristila se UREA, u količini od 148 kg/ha. Druga gnojidba kasno posijane pšenice na 9,51 ha obavljena je sredinom ožujka. Miješani su UREA i KAN u omjeru 50:50, tj. 139 kg/ha jedne i druge vrste gnojiva. Prihrana na svim zasijanim površinama KAN-om u količini 150 kg/ha obavljena je sredinom travnja. Na površinama ranije posijanim (od 25. listopada do 6. studenog) ukupno je primijenjeno oko 175 kg dušika (N) te oko 21 kg fosfora (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) i kalija (K<sub>2</sub>O) po hektaru. Na površinama iz kasnog roka sjetve (20. do 23. studeni) primijenjena je veća količina dušika, oko 217 kg/ha. Prema podacima Obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva količina mineralnih gnojiva bačenih po

hektaru zasijane površine iznosila je 366,85 kg dušika (N), 20,85 kg fosfora ( $P_2O_5$ ) i 20,85 kg kalija ( $K_2O$ ). Upotrijebljena je mala količina fosfora i kalija u odnosu na dušik, ali iz dobivenih rezultata se može zaključiti da je pšenica koristila i zalihu hraniva iz tla. Ta količina dušika premašuje preporučene količine 170 kg N/ha) iz Nitratne direktive ([http://www.savjetodavna.hr/adminmax/File/vijesti/kodovi%20za%20tisak\\_web.pdf](http://www.savjetodavna.hr/adminmax/File/vijesti/kodovi%20za%20tisak_web.pdf)), ali s obzirom na kasnu sjetvu i otežane uvjete razvoja pšenice, bilo je neophodno tako postupiti, što je utjecalo na kasnije zadovoljavajuće prinose zrna jer je postupak obavljen pravovremeno i višekratno, tako da nije došlo do nedostatka dušika kad je to bilo potrebno, u fazi formiranja klasića i cvjetova, niti ga je bilo previše u kasnijim fazama, što bi dovelo do produživanja vegetacije, sazrijevanja zrna i povećanja osjetljivosti na bolesti (Lončarić i Karalić, 2015.).

Vremenski uvjeti tijekom ožujka i travnja bili su relativno povoljni za poljoprivredne radove. Srednja dnevna temperatura u ožujku je iznosila  $10,6^{\circ} C$ , što je za  $3,2^{\circ} C$  više od višegodišnjeg prosjeka za taj, a oborine su bile gotovo identične višegodišnjem prosjeku koji iznosi 44,5 mm (1996.-2015.), a u ožujku je palo 44,6 mm oborina. Srednja dnevna temperatura za travanj je iznosila  $11,8^{\circ} C$ , što je za  $0,9^{\circ} C$  manje od višegodišnjeg prosjeka za taj mjesec, a koji iznosi  $12,7^{\circ} C$ . U travnju je palo 67,7 mm oborina što je za 11,7 mm više od višegodišnjeg prosjeka za taj mjesec koji iznosi 56,0 mm (1996.-2015.).

Tijekom svibnja i lipnja vremenski uvjeti su bili povoljni za obavljanje poljoprivrednih radova. Količina oborina u svibnju je iznosila 43,1 mm, što je za 26,8 mm manje od višegodišnjeg prosjeka za taj mjesec, koji iznosi 69,9 mm (1996.-2015.). Srednja dnevna temperatura zraka u svibnju je iznosila  $17,9^{\circ} C$ , što se uklapa u višegodišnji prosjek za taj mjesec koji iznosi  $17,6^{\circ} C$ . U lipnju je bila još veća razlika u oborinama, jer je palo samo 41,5 mm oborina, što je tek 55,6% od višegodišnjeg prosjeka za taj mjesec koji iznosi 74,6 mm (1996.-2015.). Srednja dnevna temperatura zraka u svibnju je iznosila  $23,0^{\circ} C$ , što je za dva stupnja više od višegodišnjeg prosjeka za taj mjesec, koji iznosi  $21,0^{\circ} C$ . Ovdje je potrebno naglasiti da je u svibnju i lipnju na području grada Otoka, na kojem se nalaze zasijane površine ovog poljoprivrednog gospodarstva, ipak palo više oborina nego što je palo na području mjerne postaje Gradište, pa je to pogodovalo pravilnom razvoju pšenice.

## 6. ZAKLJUČAK

Na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu "Goreta" pšenica je, uz soju, najzastupljenija poljoprivredna kultura. U vegetacijskoj sezoni 2016./2017. pšenica je zasijana na ukupno 21,87 ha, što čini 31,7% ukupnih obradivih površina ovog poljoprivrednog gospodarstva. Prilikom odabira sorti za sjetvu oslanjalo se na rezultate prethodnih godina pa su tako u ovoj vegetacijskoj sezoni za sjetvu odabrane dvije sorte pšenice, Kraljica i Maja, koje su prethodnih godina dale jako dobre rezultate. Sortom Kraljica zasijano je 20,72 ha, a sortom Maja 1,15 ha. Predusjevi za pšenicu su bili suncokret, soja, kukuruz i djetelina. Takvi raznoliki predusjevi su utjecali na vrstu obrade tla kojoj se pristupalo nakon njihovog micanja sa površina koje su trebale biti zasijane pšenicom. Sjetva je započeta krajem listopada i, zbog nepovoljnih vremenskih uvjeta kao i zbog obavljanja drugih poljoprivrednih poslova, potrajala do druge polovice studenoga.

Nepovoljni vremenski uvjeti su se očitovali na način da je u studenom pala velika količina oborina u kratkom roku, što je onemogućilo i dovršetak sjetve. Tek nešto više od polovine planiranih sjetvenih površina (12,36 ha) posijano je u razdoblju od 25. listopada do 6. studenog 2016., a ostatak površina (9,51 ha) je posijan kasno, od 20. do 23. studenoga. Nakon završetka sjetve, koja je daleko premašila optimalni rok, slijedilo je razdoblje sušnog vremena, koje je najočitije bilo u prosincu, kada je palo samo 3,88% oborina u odnosu na višegodišnji prosjek za taj mjesec. To je nepovoljno utjecalo na klijanje i nicanje pšenice kasno posijane pšenice. Niske temperature u siječnju su zaustavile daljnji razvoj pšenice tako da je na nekim površinama nicanje počelo tek u veljači, no snježni pokrivač je zaštitio već poniklu pšenicu od smrzavanja. U veljači je započela i gnojidba mineralnim gnojivima, koja je obavljena u više navrata pa se produžila i na ožujak. Početkom travnja pristupilo se zaštiti usjeva protiv korova i štetnika, a sredinom svibnja obavljena je preventivna zaštita svih usjeva protiv bolesti i štetnika.

Nakon svih obavljenih agrotehničkih mjera, rast i razvoj pšenice su išli u očekivanom smjeru. Žetva pšenice na ovom poljoprivrednom gospodarstvu je započela 29. lipnja i potrajala je do 5. srpnja, zbog dugotrajne sjetve.

Ukupna dobivena količina zrna sorte Kraljica iznosila je 172,88 t, a prosječni prinos je bio 8,34 t/ha. Vlaga se kod ove sorte kretala u rasponu od 11,2 % do 14,5 %, hektolitarska masa kretala od 78,1 do 82,3 kg/hl, a sadržaj proteina kretao se od 12,3 % do 15,1 %. Količina ove

sorte pšenice koja se svrstava u Premium klasu iznosi 7 460 t, količina koja se svrstava u I. klasu 49 940 t, a količina koja se svrstava u II. klasu iznosi 126 080 t.

Ukupna proizvodnja zrna sorte Maja koja je posijana na 1,15 ha bila je 10,6 t te je ostvaren vrlo visoki prosječni prinos od 9,20 t/ha. Vлага je kod ove sorte bila 13,8 %, hektolitarska masa je iznosila 81,9 kg/hl što ju svrstava u I. klasu prema hektolitr, ali je sadržaj proteina bio 13,2 % što ju u konačnici svrstava u II. klasu.

Prosječan prinos zrna obje zasijane sorte je 8,77 t/ha. Prosječan sadržaj proteina je 13,5%, hektolitarske mase 81,0 kg/hl, a prosječna vлага zrna 13,32%.

Treba spomenuti i to da nije bilo pšenice koja ne udovoljava potrebnim kriterijima kvalitete i koja bi bila svrstana u kategoriju stočne hrane.

Prema svemu prikazanom dolazi se do zaključka da je u vegetacijskoj sezoni 2016./2017. prinos zrna pšenice na ovom poljoprivrednom gospodarstvu bio izvrstan i po količini i po kakvoći. Unatoč dugotrajnoj sjetvi i tome da je veliki dio površina posijan u zadnjoj dekadi studenoga te relativno nepovoljnim vremenskim uvjetima, odabirom dobrih sorti pšenice i pravilnom agrotehnikom postigli su se visoki prinosi pšenice, znatno iznad državnog prosjeka.

## 7. POPIS LITERATURE

1. Bayer (2017.): Priručnik za zaštitu ratarskih kultura .Zaštitna sredstva i program zaštite.  
<http://www.cropscience.bayer.hr/~media/Bayer%20CropScience/SWSlavic/Country-Croatia-Internet/Publikacije/2017/pdf/Prirucnik%20za%20zastitu%20ratarskih%20kultura.pdf>  
(posjećeno 11. kolovoza 2017.)
2. Državni hidrometeorološki zavod (2016.): Meteorološki podaci
3. Državni zavod za statistiku (2017.): Baze podataka – Biljna proizvodnja, [www.dzs.hr](http://www.dzs.hr).  
(datum pristupa 8. kolovoza 2017.)
4. Ćosić, J., Jurković, D., Vrandečić, K. (2006.): Praktikum iz fitopatologije. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku
5. Đorđević i sur. Pšenica, Zadruga knjiga, Beograd, 1965.
6. Gagro, M., Ratarstvo obiteljskoga gospodarstva, Žitarice i zrnate mahunarke, Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb, 1997., (str. 53-80)
7. Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zavod za sjemenarstvo i rasadničarstvo (2017.): Sortna lista Republike Hrvatske. str. 43-50. <http://www.hcphs.hr/wp-content/uploads/2017/02/SORTNA-LISTA-REPUBLIKE-HRVATSKE-28.2.2017.pdf>  
(datum pristupa: 8. kolovoza 2017.)
8. Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zavod za sjemenarstvo i rasadničarstvo (2016.): Deklarirane količine sjemena i sadnog materijala u sezoni 2015/2016. Osijek, 2016, str. 6-7. <http://www.hcphs.hr/wp-content/uploads/2016/08/DEKLARIRANE-KOLICINE-SJEMENA-I-SADNOG-MATERIJALA-PO-SORTAMA-U-SEZONI-2015.-2016.pdf> (datum pristupa: 8. kolovoza 2017.)
9. Kovačević, V., Rastija, M. (2014.): Žitarice, Interna skripta, Poljoprivredni fakultet u Osijeku
10. Lončarić, Z., Karalić, K. (2015.): Mineralna gnojiva i gnojidba ratarskih usjeva. Poljoprivredni fakultet u Osijeku. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Osijek, 2015. str. 107.
11. Mađarić, Z., Rezimiranje iskustava u agrotehnici i gnojidbi ozime pšenice u Istočnoj Slavoniji Agronomski glasnik , 7-9/1961.
12. Mađarić, Z. (1985.): Suvremena proizvodnja pšenice. Grupa izdavača. Zagreb 1985. (str. 47 – 98)

13. Mandekić, V., Pšenica, Književno i nakladno poduzeće Seljačke sloge, Zagreb, 1953., (str. 80-123)
14. Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja (2009.): Načela dobre poljoprivredne prakse, Nitrarna direktiva (str. 23.)  
[http://www.savjetodavna.hr/adminmax/File/vijesti/kodovi%20za%20tisak\\_web.pdf](http://www.savjetodavna.hr/adminmax/File/vijesti/kodovi%20za%20tisak_web.pdf)
15. Ministarstvo poljoprivrede (2014.): Kodeks otkupa žitarica i uljarica. (str. 7)  
[http://www.savjetodavna.hr/adminmax/File/vijesti/vijesti\\_2014/kodeks\\_otkupa\\_zitarica\\_i\\_uljarica.pdf](http://www.savjetodavna.hr/adminmax/File/vijesti/vijesti_2014/kodeks_otkupa_zitarica_i_uljarica.pdf) (datum pristupa: 20. kolovoza 2017.)
16. Ministarstvo poljoprivrede (2017.): Pravilnik o parametrima kvalitete i kvalitativnim klasama pšenice u otkupu pšenice roda 2017.  
[http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017\\_07\\_64\\_1471.html](http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017_07_64_1471.html) (datum pristupa: 20. kolovoza 2017.)
17. Poljoprivredni institut Osijek (2016): Sorte pšenice i ječma – Katalog 2016., str. 5.
18. Pospišil, A. (2010.): Ratarstvo I. dio, ZRINSKI d. d., Zagreb 2010. (str. 7- 32)
19. Svečnjak, Z.(2016.): Proljetne prihrane dušikom za ozime žitarice. Gospodarski list, 11, 2016. str. 21-23.
20. Španić, V., Pšenica, Poljoprivredni institut u Osijeku, Osijek, 2016., (str. 13-31)
21. Todorčić, I., Gračan, R. (1979.). Specijalno ratarstvo. Školska knjiga, Zagreb 1979. (str. 30 – 48)
22. [www.agroklub.com](http://www.agroklub.com) (posjećeno 10. kolovoza 2017.)
23. [www.gnojidba.info](http://www.gnojidba.info) (posjećeno 11. kolovoza 2017.)
24. [www.agroplus.rs](http://www.agroplus.rs) (posjećeno 11. kolovoza 2017.)

## 8. SAŽETAK

U ovom radu prikazan je uzgoj pšenice na OPG-u Goreta tijekom vegetacijske sezone 2016./2017. Cilj je bio utvrditi utjecaj vremenskih prilika i primijenjene agrotehlike, a naročito utjecaj roka sjetve i odabira sorte na prinose i kvalitetu zrna pšenice.

Za sjetvu su odabrane dvije sorte, Kraljica i Maja, koje su se prethodnih godina pokazale kao dobar izbor na ovom poljoprivrednom gospodarstvu. Sjetva je započeta krajem optimalnog roka i potrajala je gotovo do kraja studenoga, zbog velike količine oborina. Od 25. listopada do 6. studenog 2016. posijano je 12,36 ha od ukupno planiranih 21, 87 ha, a ostatak od 9,51 ha posijan je u razdoblju od 20. do 23. studenog 2016. Nepovoljni vremenski uvjeti, osobito jako niske temperature u siječnju otežali su klijanje i nicanje pšenice iz kasnog roka, a na nekim kasnije zasijanim površinama pšenica je niknula tek u veljači. Kod kasnog roka sjetve upotrijebljena je značajno veća količina sjemena za sjetvu. Pravovremenom i višekratnom gnojidbom pokušalo se pospješiti rast i razvoj pšenice. Zaštita usjeva je također obavljena na vrijeme pa nije došlo do razvoja bolesti kao ni do veće pojave korova i štetnika. Žetva je počela krajem lipnja, trajala je tjedan dana.

Prosječni prinos sorte Kraljica je bio 8,34 t/ha. Vlaga se kod ove sorte kretala u rasponu od 11,2 % do 14,5 %, hektolitarska masa 78,1 do 82,3 kg/hl, a sadržaj proteina od 12,3 % do visokih 15,1 % te je jedan dio uroda ove sorte svrstan u Premium klasu. Sorta Maja je ostvarila vrlo visoki prinos od 9,20 t/ha. Hektolitarska masa je iznosila 81,9 kg/hl što ju svrstava u I. klasu prema hektolitru, ali je sadržaj proteina bio 13,2 % što ju u konačnici svrstava u II. klasu. Prosječan prinos zrna obje sorte je 8,77 t/ha. Prosječan sadržaj proteina je 13,5 %, hektolitarske mase 81,0 kg/hl, a prosječna vlaga zrna 13,32%.

Postignuti su visoki prinosi i zadovoljavajuća kvaliteta zrna pšenice unatoč kasnom roku sjetve, zahvaljujući pravilno provedenoj tehnologiji proizvodnje i preventivnim mjerama koje se poduzimaju kod kasnog roka sjetve.

Ključne riječi: pšenica, rok sjetve, sorte, prinos, kvaliteta zrna



## 9. SUMMARY

Throughout this work the growing of wheat on Family farm Goreta during growing season 2016/2017 was shown. The aim was to determine the influence of weather conditions and applied agrotechnics, in particular the impact of the sowing time and choice of varieties on the yields and quality of wheat grain.

Two varieties were chosen for sowing, Kraljica and Maja, which had proved to be a good choice in this family farm in the previous years. Sowing started at the end of the optimal time and, due to a large amount of rainfall, lasted almost until the end of November. Adverse weather conditions, especially very low temperatures in January, aggravated germinating and seedling growth of the sown wheat, and on the fields sown later, wheat sprouted in February. By the repeated fertilization at the most opportune time, it was attempted to enhance the growth and development of wheat. Crop protection was also done punctually, thus there were neither plant diseases nor the emergence of weeds and pests. Harvest began in late June and lasted for a week because of a long-lasting sowing.

Kraljica's average yield was 8.34 t/ha. The moisture in this variety ranged from 11.2 % to 15.1 %, the hectolitre weight from 78.10 to 82.3 kg/hl, and the protein content ranged from 12.3 % to 15.1 %. So, some quantity part of this wheat variety classified in the Premium class.

Maja's obtained very high grain yield of 9.20 t/ha. The moisture in this variety was 13.8%, the hectolitre weight was 81.9 kg/hl, which classified this yield in Class I per hectolitre, but the quantity of protein was 13.3% which eventually classified it in Class II.

The average yield for both sown varieties is 8.77 t/ha. The average of protein content is 13.5 %, of hectolitre weight is 81.0 % and the average moisture content is 13.3%.

Very high yields and satisfactory wheat grain quality have been achieved despite late sowing time, thanks to properly implemented production technology and preventive measures taken in late crop sowing.

Key words: wheat, sowing date, variety, yield, grain quality

## 10. POPIS TABLICA

Tablica 1. Usporedba površina zasijanih ozimom pšenicom u 2015. i 2016. godini u Republici Hrvatskoj (www.dzs.hr) (str. 2.)

Tablica 2. Proizvodnja pšenice u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2010. do 2015. godine (izvor:www.dzs.hr) (str. 2.)

Tablica 3. Poljoprivredna mehanizacija obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva „Goreta“ (str. 13.)

Tablica 4. Struktura sjetve na poljoprivrednim površinama OPG-a „Goreta“ za 2016./2017. godinu (str. 14.)

Tablica 5. Datumi sjetve pšenice na OPG "Goreta" (str. 15)

Tablica 6. Mjesečne količine oborina (mm) u vegetacijskom razdoblju 2016./2017. na mjernoj postaji Gradište u odnosu na višegodišnji prosjek (1995.-2015.) (str. 17.)

Tablica 7. Srednje mjesečne temperature zraka (°C) u vegetacijskom razdoblju 2016./2017. na mjernoj postaji Gradište u odnosu na višegodišnji prosjek (1995.-2015.) (str. 17.)

Tablica 8. Gnojidba u vegetacijskoj sezoni 2016./2017. na OPG "Goreta" ovisno o roku sjetve (str. 21.)

Tablica 9. Prinos zrna, vlaga, hektolitar, proteini i primjese ostvareni u žetvi pšenice 2017. godine na OPG "Goreta" (izvor: podaci OPG-a) (str. 26.)

Tablica 10. Količina prinosa prema kvaliteti zrna (izvor: podaci OPG-a) (str. 26.)

## **11. POPIS SLIKA**

Slika 1. Tanjuranje (foto: Ivan Goreta), str. 19.

Slika 2. Duboka obrada tla podrivačem (foto: Ivan Goreta), str. 19.

Slika 3. Oranje (foto: Ivan Goreta), str. 20.

Slika 4. Drljanje (foto: Ivan Goreta), str. 20.

Slika 5. Gnojidba (foto: Ivan Goreta), str. 22.

Slika 6. Sjetva (foto: Ivan Goreta), str. 23.

Slika 7. Primjena herbicida (foto: Ivan Goreta), str. 24.

Slika 8. Žetva (foto: Ivan Goreta), str. 25.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Diplomski sveučilišni studij Bilnogojstvo, smjer Biljna proizvodnja

### Utjecaj roka sjetve i sorte pšenice na prinos i kvalitetu zrna

Ivan Goreta

#### Sažetak

U ovom radu prikazan je uzgoj pšenice na OPG-u Goreta tijekom vegetacijske sezone 2016./2017. Cilj je bio utvrditi utjecaj vremenskih prilika i primijenjene agrotehnike, a naročito utjecaj roka sjetve i odabira sorte na prinose i kvalitetu zrna pšenice.

Za sjetvu su odabrane dvije sorte, Kraljica i Maja, koje su se prethodnih godina pokazale kao dobar izbor na ovom poljoprivrednom gospodarstvu. Sjetva je započeta krajem optimalnog roka i potrajala je gotovo do kraja studenoga, zbog velike količine oborina. Od 25. listopada do 6. studenog 2016. posijano je 12,36 ha od ukupno planiranih 21,87 ha, a ostatak od 9,51 ha posijan je u razdoblju od 20. do 23. studenog 2016. Nepovoljni vremenski uvjeti, osobito jako niske temperature u siječnju otežali su klijanje i nicanje pšenice iz kasnog roka, a na nekim kasnije zasijanim površinama pšenica je niknula tek u veljači. Kod kasnog roka sjetve upotrijebljena je značajno veća količina sjemena za sjetvu. Pravovremenom i višekratnom gnojidbom pokušalo se pospješiti rast i razvoj pšenice. Zaštita usjeva je također obavljena na vrijeme pa nije došlo do razvoja bolesti kao ni do veće pojave korova i štetnika.

Prosječni prinos sorte Kraljica je bio 8,34 t/ha. Vлага se kod ove sorte kretala u rasponu od 11,2 % do 14,5 %, hektolitarska masa 78,1 do 82,3 kg/hl, a sadržaj proteina od 12,3 % do visokih 15,1 % te je jedan dio uroda ove sorte svrstan u Premium klasu. Sorta Maja je ostvarila vrlo visoki prinos od 9,20 t/ha. Hektolitarska masa je iznosila 81,9 kg/hl što ju svrstava u I. klasu prema hektolitru, ali je sadržaj proteina bio 13,2 % što ju u konačnici svrstava u II. klasu. Prosječan prinos zrna obje sorte je 8,77 t/ha. Prosječan sadržaj proteina je 13,5 %, hektolitarske mase 81,0 kg/hl, a prosječna vлага zrna 13,32%.

Postignuti su visoki prinosi i zadovoljavajuća kvaliteta zrna pšenice unatoč kasnom roku sjetve, zahvaljujući pravilno provedenoj tehnologiji proizvodnje i preventivnim mjerama koje se poduzimaju kod kasnog roka sjetve.

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

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

**Broj stranica:** 37

**Broj slika:** 8

**Broj tablica:** 10

**Broj literaturnih navoda:** 24

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** pšenica, rok sjetve, sorte, prinos, kvaliteta zrna

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. doc. dr. sc. Ranko Gantner, predsjednik

2. prof. dr. sc. Mirta Rastija, mentor

3. dr. sc. Dario Iljkić, član

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

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**

**Graduate thesis**

**Faculty of Agriculture**

**Graduate university study Plant production, course Plant production**

### **Impact of sowing date and wheat cultivar on grain yield and quality**

**Ivan Goreta**

#### **Abstract**

Throughout this work the growing of wheat on Family farm Goreta during growing season 2016/2017 was shown. The aim was to determine the influence of weather conditions and applied agrotechnics, in particular the impact of the sowing time and choice of varieties on the yields and quality of wheat grain.

Two varieties were chosen for sowing, Kraljica and Maja, which had proved to be a good choice in this family farm in the previous years. Sowing started at the end of the optimal time and, due to a large amount of rainfall, lasted almost until the end of November. Adverse weather conditions, especially very low temperatures in January, aggravated germinating and seedling growth of the sown wheat, and on the fields sown later, wheat sprouted in February. By the repeated fertilization at the most opportune time, it was attempted to enhance the growth and development of wheat. Crop protection was also done punctually, thus there were neither plant diseases nor the emergence of weeds and pests. Harvest began in late June and lasted for a week because of a long-lasting sowing.

Kraljica's average yield was 8.34 t/ha. The moisture in this variety ranged from 11.2 % to 15.1 %, the hectolitre weight from 78.10 to 82.3 kg/hl, and the protein content ranged from 12.3 % to 15.1 %. So, some quantity part of this wheat variety classified in the Premium class. Maja's obtained very high grain yield of 9.20 t/ha. The moisture in this variety was 13.8%, the hectolitre weight was 81.9 kg/hl, which classified this yield in Class I per hectolitre, but the quantity of protein was 13.3% which eventually classified it in Class II. The average yield for both sown varieties is 8.77 t/ha. The average of protein content is 13.5 %, of hectolitre weight is 81.0 % and the average moisture content is 13.3%.

Very high yields and satisfactory wheat grain quality have been achieved despite late sowing time, thanks to properly implemented production technology and preventive measures taken in late crop sowing.

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

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

**Number of pages:** 37

**Number of figures:** 8

**Number of tables:** 10

**Number of references:** 24

**Original in:** Croatian

**Key words:** wheat, sowing date, variety, yield, grain quality

**Thesis defended on date:**

#### **Reviewers:**

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

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