

# Proizvodnja pšenice na površinama tvrtke Agro-Tovarnik d.o.o. u 2020./2021.

---

Popović, Domagoj

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

*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:151:177395>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-24**



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 JOSIP JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Domagoj Popović

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

**Proizvodnja pšenice na površinama tvrtke Agro - Tovarnik  
d.o.o. u 2020./2021.**

Završni rad

Osijek, 2022.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Domagoj Popović

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

**Proizvodnja pšenice na površinama tvrtke Agro - Tovarnik  
d.o.o u 2020/2021.**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. prof. dr. sc. Mirta Rastija, mentor
2. izv. prof. dr. sc. Miro Stošić, član
3. doc. dr. sc. Dario Iljkić, član

Osijek, 2022.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Bilinogojstvo

Završni rad

Domagoj Popović

### Proizvodnja pšenice na površinama tvrtke Agro-Tovarnik d.o.o. u vegetacijskoj sezoni 2020./2021.

**Sažetak:** Cilj rada je bio prikazati uzgoj i proizvodnju pšenice u Agro – Tovarniku d.o.o. tijekom 2020./2021. vegetacijske sezone i utvrditi utjecaj primijenjene tehnologije uzgoja te vremenskih prilika na prinose i kvalitetu zrna dviju sorti pšenice. Za potrebe analize tehnologije proizvodnje pšenice korišteni su interni podaci tvrtke Agro-Tovarnik, a za analizu vremenskih uvjeta podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda s klimatološke postaje Vinkovci. Vegetacijsko razdoblje pšenice 2020./2021. bilo je pogodno za rast i razvoj pšenice, uz relativno povoljne prosječne temperature zraka i oborinski režim, naročito u travnju i svibnju, u vrijeme vlatanja i klasanja pšenice. Sorta Kraljica uzgajana je na 169 ha, a sorta Sofru na 192 ha. Predusjevi pšenici bili su soja, suncokret i kukuruz. Na većini parcela izostavljeno je oranje te je tlo obrađeno tanjuranjem. Gnojidba je također bila reducirana odnosno obavljene su samo dvije ili tri prihrane dušikom, dok su mjere zaštite protiv korova, bolesti i štetnika provedene u tri navrata. Sjetva je, zbog kišovitoz listopada, prolongirana do sredine studenoga. Unatoč tome, postignuti su visoki prinosi zrna i hektolitarska masa. Prinos sorte Sofru iznosio je 9,3 t/ha uz hektolitarsku masu 82 kg/hl, a sorte Kraljica 8,3 t/ha i 83,8 kg/hl. Međutim, sadržaj proteina bio je nezadovoljavajući jer je iznosio tek 11,7 % (Kraljica), odnosno 10,4 % (Sofru).

**Ključne riječi:** pšenica, sorte, tehnologija uzgoja, vremenske prilike, prinosi, kvaliteta zrna

22 stranice, 8 tablica, 7 slika, 14 literaturnih 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  
Undergraduate university study Agriculture, course Plant production

BSc Thesis

Domagoj Popović

### Wheat production in Agro-Tovarnik d.o.o. in 2020/2021 growing season

**Summary:** The aim was to present the farming and production of wheat in Agro - Tovarnik d.o.o. during 2020/2021. growing season and to determine the influence of the applied cultivation technology and weather conditions on the yield and grain quality of two wheat varieties. Internal data of the Agro-Tovarnik company were used for the analysis of wheat production technology, and data of the State Hydrometeorological Institute from the Vinkovci climatological station were used for the analysis of weather conditions. Wheat growing season 2020/2021 was suitable for the wheat growth, with relatively favorable average air temperatures and precipitation regime, especially in April and May, at the time of wheat stem elongation, booting and heading growth stages. The Kraljica variety was grown on 169 ha, and the Sofra variety on 192 ha. Precrops were soybean, sunflower and maize. Ploughing was omitted on the most of the plots and the soil was cultivated by disking. Fertilization was also reduced, i.e. only two or three top dressing with nitrogen were carried out, while protection measures against weeds, diseases and pests were carried out on three occasions. Due to the rainy October, sowing was prolonged until mid-November. Despite this, high grain yields and hectoliter weight were achieved. The yield of the Sofra variety was 9.3 t/ha with a hectoliter weight of 82 kg/hl, and of the Kraljica variety was 8.3 t/ha and 83.8 kg/hl. However, the protein content was insufficient as it was only 11.7% (Kraljica) and 10.4% (Sofru).

**Key words:** wheat, varieties, cultivation technology weather conditions, yield, grain quality

22 pages, 8 tables, 7 figures, 14 references

BSc Thesis is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

## SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Agroekološki uvjeti uzgoj pšenice	3
1.2. Tehnologija uzgoja pšenice	4
1.3. Cilj rada	7
2. MATERIJAL I METODE RADA	8
2.1. Agro – Tovarnik d.o.o.	8
2.2. Struktura sjetve 2020. godine i sorte pšenice	9
3. REZULTATI I RASPRAVA	11
3.1. Vremenske prilike tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice 2020./2021. godine	11
3.2. Tehnologija proizvodnje pšenice na Agro-Tovarnik d.o.o.	12
3.2.1. Plodored	12
3.2.2. Obrada tla	13
3.2.3. Gnojidba	14
3.2.4. Sjetva	15
3.2.5. Zaštita pšenice od korova, bolesti i štetnika	16
3.2.6. Žetva	18
3.3. Prinosi zrna pšenice	18
4. ZAKLJUČAK	21
5. POPIS LITERATURE	22

## 1. UVOD

Pšenica (*Triticum* spp.) je biljka od kojih se neke vrste uzgajaju širom svijeta. Spada u red Poales, poodicu Poaceae (trave), potporodicu Pooidae. Ona je najvažnija zrnata biljka i krušna žitarica koja se koristi za ljudsku prehranu. Koristi se u mlinarstvu, prehrambenoj i farmaceutskoj industriji. Najznačajniji je ratarski usjev, što nam dokazuje i to što je njome zasijana oko četvrtina svjetskih obradivih površina. Zbog svoje rasprostranjenosti i uloge u prehrani, pšenica je jedan od najvažnijih artikala na svjetskom tržištu i u međunarodnoj trgovini te ima i strateško značenje.

Pšenica se prvenstveno upotrebljava kao krušna biljka, a oko 70 % svjetskog stanovništva koristi u prehrani pšenični kruh. Količina i kvaliteta proteina u zrnu najvažniji je pokazatelj kvalitete pšenice. Međunarodnim standardom smatra se sadržaj od 13,5 % proteina u zrnu pšenice. Sadržaj bjelančevina u zrnu pšenice ovisi o vrsti, odnosno sorti, ali je pod značajnim utjecajem uvjeta uzgoja te kod iste sorte može varirati ovisno o godini odnosno geografskom položaju, vremenskim uvjetima, agrotehnici i gnojidbi, naročito dušikom (Kovačević i Rastija, 2014.). Bitan parametar kvalitete je i hektolitarska masa zrna koja prema Pravilniku o parametrima kvalitete i kvalitativnim klasama pšenice u otkupu pšenice roda 2018. godine (NN 46/2018-881) za I. I II. klasu treba iznositi najmanje 78 kg/ha. Hektolitarska masa je pokazatelj randmana brašna ili izbrašnjavanja pa je za mlinsko-pekarsku industriju naročito bitno da bude što veća. Osim toga, važna su svojstva i vlaga zrna, količina primjesa, zdravstveno stanje zrna i dr.

Pšenične mekinje koje su sporedni proizvod pri postupku složene meljave i dobivanja brašna, predstavljaju kvalitetno krmivo, a sastoje se od omotača, klice i aleuronoskog sloja. Sitna i štura zrna koja otpadaju prilikom dorade se također koriste za hranidbu stoke. Kao stočna hrana, pšenica je u smjesi s leguminozama (graškom i grahom) u zelenom i suhom stanju još kvalitetnija (Gagro, 1977.). Pšenična slama također služi u stočarstvu, a može poslužiti za izradu raznih predmeta.

Pšenica je euritopna biljka jer je širokog areala rasprostranjenosti i izraženog je polimorfizma uz veliki broj podvrsta, varijeteta i kultivara te je zbog toga rasprostranjena u gotovo cijelome svijetu i uzgaja se na svim kontinentima.

Pšenica se dijeli u dva osnovna tipa: ozima i jara pšenica. Ozima pšenica je rasprostranjenija i uzgaja se u području blage i umjereno kontinentalne klime. Jara pšenica je manje zastupljena u optimalnom uzgojnom području te se uzgaja u manje povoljnim uvjetima hladnije i suhe klime. Kraće je vegetacije, bolje podnosi sušu i visoke temperature, a prinosi su niži nego kod ozime pšenice, ali je zrno bolje kvalitete. U sjevernim područjima s ostrim zimama uzgaja se isključivo jara pšenica, budući da su zimske temperature ispod praga tolerancije za ozimu pšenicu. U zapadnoj i srednjoj Europi uzgaja se najviše ozima pšenica, u SAD -u ozima pšenica se uzgaja na znatno većim površinama od jare pšenice, dok u Rusiji prevladava uzgoj jare pšenice. U republici Hrvatskoj uzgaja se gotovo isključivo ozima pšenica, a jara na vrlo malo površina.

Najveći proizvođači pšenice su Kina, Indija, SAD i Rusija. U Republici Hrvatskoj pšenica je drugi najzastupljeniji usjev, nakon kukuruza, a ovisno o godini sije se na oko 130 000 do 200 000 ha, dok se ukupna godišnja proizvodnja kreće između 600 000 i 1 000 000 tona. Posljednjih godina postoji trend smanjivanja sjetvenih površina pšenice. U Hrvatskoj je 2021. godine proizvodnja pšenice bila i više nego dvostruko veća od domaće potrošnje, što znači da se ostatak pretežito izvozi u zemlje EU. Godine 2021. ostvaren je visoki prosječni prinos zrna pšenice, a vidljivo je da se najviše proizvodi meka ozima pšenica (Tablica 1.).

Tablica 1. Požnjevena površina, proizvodnja i prirod pšenice u godini 2021./2021.  
(Državni zavod za statistiku, 2022.)

	2020.			2021.		
	Površina (ha)	Proizvodnja (t)	Prirod (t/ha)	Površina (ha)	Proizvodnja (t)	Prirod (t/ha)
Pšenica ukupno	145 053	849 656	5,9	143 535	961 940	6,7
Meka pšenica, ozima	143 258	842 143	5,9	142 039	953 819	6,7
Meka pšenica, jara	1037	4305	4,2	803	4 616	5,7
Tvrda pšenica	758	3208	4,2	693	3505	5,1

Izbor sorte je vrlo važan čimbenik uspješnosti proizvodnje pšenice. Ne može svaka sorta pšenice davati stabilan prinos i kvalitetu ako se sije na bilo kojem području i pravilan izbor sorte za određeno područje garantira uspješnu proizvodnju. Od pšenice se očekuje

visokorodnost i stabilan prinos, otpornost na polijeganje, smrzavanje, sušu te bolesti, ali i zadovoljavajuća kvaliteta zrna. Stoga je potrebno sijati različite sorte koje se razlikuju prema vremenu sjetve i sazrijevanju, odnosno prema ostalim važnim gospodarskim svojstvima kao što su otpornost na polijeganje, što je vezano za visinu stabljike, otpornost na najznačajnije bolesti i sl. Na području Vukovarsko-srijemske županije se većinom uzgajaju sorte koje imaju zadovoljavajuću otpornost na zimu i mrazove. Danas na tržištu postoji vrlo veliki broj domaćih i inozemnih sorata različitih svojstava, od kojih neke u velikoj mjeri objedinjuju i visoki prinos i kvalitetu zrna.

### **1.1. Agroekološki uvjeti uzgoja pšenice**

Pšenica je kultura kontinentalne klime. Pri temperaturi 14 – 20 °C pšenica niče za 5 – 7 dana što znači da je ta temperatura optimalna za njezino klijanje i nicanje, a što se temperatura snižava, pšenici treba više vremena da počne nicati, tako pri temperaturi od 7 – 8 °C ona niče tek za 17 – 20 dana (Pošpišil, 2010.) Vrijeme sjetve ozime pšenice igra veliku ulogu u njezinoj otpornosti na niske temperature. Vrlo rana i kasna sjetva nisu dobre jer biljka često bude oštećena od mraza (Kovačević i Rastija, 2014.)

Kao što znamo pšenica je biljka širokog areala rasprostranjenosti, a njene potrebe za vodom su manje ili više podmirene ovisno o klimi ili sezoni toga područja. Potrošnja vode ovisi o nizu činitelja kao što su faza razvoja, sklop, sorta, temperatura zraka, vlažnost tla i relativna vlaga zraka, razvijenost korijena, gnojidba i raspoloživost hraniva, agrotehnika, itd. Nedostatak vlage u tlu krajem busanja i početkom vlatanja, kada se formira potencijalan broj klasića po klasu, može rezultirati manjom duljinom klasa i manjim brojem plodnih klasića. Ako vlage nedostaje kasnije tijekom vlatanja, korijenov sustav i lisna površina će biti slabije razvijeni te će se smanjiti broj cvjetova, odnosno bit će više sterilnih cvjetova. Suša tijekom klasanja te cvatnje i oplodnje utjecat će na manji broj zrna, a tijekom formiranja i nalijevanja zrna, na manju masu zrna. Općenito, veća količina oborine pred kraj zriobe nije poželjna. Optimalna vlažnost tla za pšenicu kreće se u prosjeku oko 70 – 80 %, zavisno od poljskog vodnog kapaciteta (Gagro, 1997.)

Suša se u kontinentalnom dijelovima Hrvatske uobičajeno javlja u drugom dijelu vegetacije. Smanjenje prinosa najčešće je posljedica suhog tla u fazi vlatanja i intezivnog rasta te donekle sušnosti u fazi klasanja. Pri suhom tlu u fazi klasanja prinos zrna smanji se za 45 – 50 %, ponekad i više. Sorte pšenice koje su otpornije na sušu imaju brži rast korijena, dublje



ukorjenjivanje i jaču usisnu snagu korijena za primanje vode i hraniva. Odgovarajućom agrotehnikom, izbjegavanjem uzgoja pšenice na pjeskovitom tlu i stvaranjem i uzgojem otpornih sorata pšenici je moguće povećati otpornost prema suši (Reiner i sur., 1992.) Na vremenske prilike nažalost ne možemo utjecati da bismo poboljšali otpornost pšenice prema suši.

Tijekom niskih temperatura moguće je smrzavanje i propadanje biljaka, ovisno o razvojnoj fazi biljke i trajanju niskih temperatura. Ozima pšenica je tijekom zimskog perioda izložena nepovoljnim utjecajima, samim time nastaju manja ili veća oštećenja usjeva te prorjeđivanje sklopa. Pšenica je na zimu najotpornija u fazi od tri lista od početka busanja. Dosta veliku ulogu glede faze razvoja ima i rok sjetve, jer prerano posijana pšenica se može do zime previše razviti i postati manje otporna na zimu. Vrlo značajnu ulogu u otpornosti pšenice na zimu ima genotip odnosno sorta (Kovačević i Rastija, 2014.)

Plodna, duboka i umjereno vlažna tla slabo kisele do neutralne reakcije su najbolja tla za pšenicu i njezin prinos. Pšenica se može uzgajati na lošijim tlima ali s tim da se sa takvim uvjetima prilagodi tehnologija proizvodnje (Pospišil, 2010.). Zahtjevna je glede plodnosti i fizikalnih svojstava. Pjeskovita tla su manje pogodna pšenici, pogotovo u sušnoj godini sa slabom količinom oborina tijekom vegetacije. Teška i slabo propusna tla su sklona zasićenju vodom u vlažnom razdoblju (Petošić, 1994.). Nedostatak zraka u zoni korijena i veći mortalitet pšenice tijekom zime je posljedica duže stagnacije i viška vode u tlu i na tlu. Pšenica je najosjetljivija na višak vode u fazi klijanja i nicanja te u takvim uvjetima nakon nekoliko dana ugiba, a ako preživi tada zaostaje u razvoju.

## **1.2. Tehnologija uzgoja pšenice**

Agrotehnika je u posljednjih pedesetak godina značajno napredovala, a s time dolazi i povećanje prinosa pšenice i ostalih kultura. Današnje visokorodne sorte ne mogu ostvariti svoj genetski potencijal bez odgovarajuće intenzivne tehnologije uzgoja.

Značajan dio agrotehnike pšenice je plodored. Glavni razlozi su to što je pšenica osjetljiva prema bolestima te je bez pravilnog plodoreda u proljeće usporen njezin rast i sklona je zakorovljenosti, slabije je razvijen korijenov sustav i dr. Idealni predusjevi su oni koji se ranije žanju i samim time omogućuju pravovremenu pripremu tla i sjetvu pšenice u optimalnom roku. Najbolji predusjevi u tom pogledu su jednogodišnje leguminoze kao što

su soja te grah i grašak koji osim što se ranije žanju, ostavljaju tlo čistim od korova i obogaćuju ga dušikom. Nažalost, vrlo primjetno je se sve manje siju grah i grašak zbog čestih suša i neisplativosti. Kukuruz je najčešći predusjev, a da bi bio zadovoljavajući poželjno je da se žetva obavi najkasnije do 10. listopada kako bi se pšenica posijala na vrijeme.

Gnojidba utječe na kvalitetu i visinu prinosa promjenama odnosa, količina i dinamike raspoloživih sredstava, ona također utječe na plodnost tla i stabilnost prinosa. Kemijskom analizom utvrđujemo kolike su zalihe određenih hraniva u tlu i temeljom nje određuje se preporuka za gnojidbu napravljenih na osnovu tih analiza, nažalost samo dio površina se tako tretira. Cilj gnojidbe je dobiti optimalnu raspoloživost hraniva u tlu koji su potrebni određenoj kulturi. Da bi dobili optimalnu raspoloživost hraniva potrebno je provesti dopunsku gnojidbu samoga tla, osim ako smo već postigli njegov optimum onda ne postoji opravdani razlog za provedbu same gnojidbe. Nije jednostavno postići optimalnu raspoloživost hraniva jer se za svako pojedino hranivo radi o različitom rasponu prilagođeno vrsti i kultivaru (Lončarić i Karalić, 2015.).

U posljednjih dvadesetak godina pšenica se uglavnom gnoji sa manje hraniva nego što se iznosi prinosem (najviše zbog toga što su mineralna gnojiva postala skupa). Dušik se do sjetve dodaje oko 1/3 do 1/2 od ukupne količine, a ostali dio obično u drugoj i trećoj prihrani i to po 40 – 60 kg N/ha u svakoj prihrani: prva se radi u busanju, druga u vlatanju, i treća ako je potrebno u klasanju. Prihrana se obično radi gnojivima KAN (kalcijsko – amonijski nitrat s 27% N, od kojih je 50 % u amonijskom, a 50% u nitratnom obliku) i UREA. Fosforo i kalij obično se dodaju do sjetve u jednom proходу (predsjetveno ili prije oranja). Ako su tla plodna, fosfor i kaliji se mogu dodati odjednom za dvije ili tri godine unaprijed, a prinosi pšenice su bili blizu jednakome kao pri uobičajenoj gnojidbi (Mušac i sur., 1976.; Butorac i sur., 1989). Gašpar (2000.) u našim agroekološkim uvjetima preporučuje gnojidbu s ukupno 140 do 200 kg N/ha. UAN otopina se u prihrani pšenice preporučuje kada su sušni uvjeti.

Za kvalitetnu obradu tla i sjetvu pšenice u optimalnom agrotehničkom roku najbolje kulture su jednogodišnje leguminoze (soja, grahorica, grašak) i uljana repica. Međutim, kod nas su predusjevi većinom šećerna repa, kukuruz, suncokret i dr. Dubina osnovne obrade tla (oranje) ovisno o klimi je različita, kod nas za pšenicu je uobičajena dubina 25 – 30 cm. Zbog takve obrade tla učinak je brzo procjeđivanje vode kroz obrađeni dio tla. Uobičajeno je da se na velikim parcelama mijenja pravac oranja kako bi se izmiješalo i izravnalo tlo.

Prašenje strništa se obavlja odmah nakon žetve (dubina obrade 12 – 15 cm) širokozahvatnim plugovima. Radi se zbog čuvanja zaliha vode u tlu, pospješuje se humifikacija i mineralizacija žetvenih ostataka. Postoje razni modeli predsjetvene pripreme tla (kultivacija i drljanje, sjetvospremači, samo drljanje, višekratno tanjuranje – ako je tlo grudasto i suho i dr.), a njezin cilj je jednoličan rast i razvoj usjeva, postizanje ujednačene dubine sjetve i na kraju stvaranje optimalne strukture sjetvenog sloja.

Pravovremena sjetva, pravilan izbor sorte, količina sjemena, gustoća sklopa, dubina i način sjetve su čimbenici koji znatno utječu na rezultat proizvodnje pšenice. Sjetva je agrotehnička mjera koja znatno utječe na rezultat proizvodnje. Da bi postigli dobre i kvalitetne prinose treba voditi računa o tome da sorta bude visokokvalitetna, visokorodna, otporna na polijeganje, visoke i niske temperature, sušu i bolesti. Trebali bi po pravilima izabrati nekoliko kvalitetnih sorti jer se sva poželjna svojstva ne mogu ukomponirati u jednu sortu, a i vremenske prilike značajno utječu na odabir sorte. Sjetvom kvalitetnog sjemena možemo postići kvalitetne i dobre prinose (sjeme mora biti visoke kategorije, čisto, što veće klijavosti i energije klijanja, veće mase i krupnoće, te zdravo i neoštećeno).

Veliku važnost ima optimalni agrotehnički rok sjetve u ratarskoj proizvodnji. Što više kasnimo sa sjetvom vjerojatnost za postizanje visokih prinosa je manja. Optimalni rok za sjetvu je listopad (od 5. do 25. listopada). Ako bi pšenicu ranije posijali ona prije klije i niče, samim time je i bujniji razvoj, a što je bujniji razvoj to ona ima više količine vode u biljnom tkivu što znači da se znatno smanjuje otpornost na zimu i povećava opasnost od smrzavanja. U kasnijoj sjetvi dolazi do smanjenja kvalitete sjetve, propadanja sjemena, javlja se nejednoličan sklop, spor i nejednoličan razvoj biljaka i takve ulaze u zimu pa su manje otporne prema niskim temperaturama. Preporučuje se da se svakim danom zakašnjenja sjetve nakon optimalnog roka povećava količinu sjemena za 0,5 - 1 %.

Korovi mogu izazvati štete širenjem bolesti i štetočina ali su i izravna konkurencija pšenici i ostalim usjevima za vodu, hraniva, svjetlost i vegetacijsko prostor. Primjena herbicida neizostavna je mjera u proizvodnji. Međutim, s jednim herbicidom ne možemo suzbiti svaki korov na jednoj površini pa je bitan pravilan izbor i poznavanje djelotvornosti pojedinih herbicida na pojedine korove. Postoje herbicidi koji se mogu primijeniti prije nicanja (preemergence) ili poslije nicanja (postemergence) u jesen ili proljeće.

Bolesti žitarica mogu biti ozbiljan problem gdje mogu smanjiti prinose od 10 do 40 %, ovisno o vremenskim prilikama, a fitopatogene gljive su najčešći uzročnici. Učinkovita

zaštita nadzemne mase, osobito dva vršna lista je od osobitog značenja za prinos. Neke od bolesti pšenice su: snježna plijesan (*Fusarium nivale*), truleži (*Typhula incarnata*), različite gljivice, hrđe (*Puccinia striiformis*) itd. Bolesti pšenice se preventivno mogu suzbiti primjenom plodoreda, tretiranjem sjemena i primjenom fungicida.

Žetva pšenice se obavlja čim se vlaga u zrnu spusti ispod 20 %, a treba je početi na vrijeme. Ako se zakasne sa žetvom ili ako se ona produlji, to može rezultirati smanjenjem priroda i kakvoće zrna zbog osipanja, a zbog vlaženja zrna nakon kiše smanjuje se hektolitarska masa. Vremenske neprilike također ometaju žetvu, tako da organizacija tijekom nje treba biti dobro pripremljena.

### **1.3. Cilj rada**

Cilj ovog rada je prikazati uzgoj i proizvodnju pšenice u Agro – Tovarniku d.o.o. tijekom jedne vegetacijske sezone i utvrditi utjecaj primijenjene tehnologije uzgoja na prinos zrna pšenice. S obzirom da na rast i razvoj pšenice utječu agroekološki uvjeti, cilj je i utvrditi utjecaj vremenskih prilika na prinos i kvalitetu zrna pšenice različitih sorti.

## **2. MATERIJAL I METODE RADA**

Za potrebe analize proizvodnje zrna pšenice korišteni su interni podaci tvrtke Agro – Tovarnik d.o.o. o svim tehnološkim postupcima uključujući predusjeve, načine obrade, gnojidbu, provedbu sjetve i žetve te mjere njege usjeva pšenice i konačno utvrđivanje prinosa i kvalitete zrna. Analizirane su sorte Kraljica i Sofru koje su bile dvije najzastupljenije sorte pšenice na površinama Agro – Tovarnik d.o.o. 2020. godine.

Obavljena je i analiza vremenskih prilika na temelju osnovnih meteoroloških podataka tj. vrijednosti srednjih temperatura zraka i količine oborina tijekom vegetacijske sezone 2020./2021. (listopad – lipanj) u usporedbi s višegodišnjim prosjekom (1991. – 2020.) prema službenim meteorološkim podacima Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske s klimatološke postaje Vinkovci.

### **2.1. Agro - Tovarnik d.o.o.**

Tvrtka Agro – Tovarnik d.o.o. nalazi se u Tovarniku na samome istoku Slavonije odnosno Vukovarsko-srijemske županije. To je tvrtka za trgovinu i proizvodnju, a bavi se poljoprivrednom proizvodnjom; ratarstvom, uzgojem žitarica i uljarica i uzgojem voća i povrća (višnje, kruške, plastenici). Također bavi se i stočarstvom U strukturi proizvodnje tvrtke Agro – Tovarnik d.o.o. zastupljeni su ječam, pšenica, uljana repica, suncokret, soja, kukuruz i šećerna repa,. Pod oranicama za ratarsku proizvodnju Agro – Tovarnik ima 2266 ha.

Tvrtka ima razvijenu ratarsku kooperaciju i u susjednim selima (kooperacija Mikluševci, kooperacija Ilača, kooperacija Lovas), no posao širi i na voćarstvo i povrtlarstvo te je posebno ponosna na svoje višnjike. Sveukupna površina koju zauzima taj dio proizvodnje je oko 58,5 hektara, od toga 35 hektara su višnje, 3 ha su šljive, 0,5 ha su plastenici za povrtnu proizvodnju i kruške sa oko 20 ha. Tvrtka Agro – Tovarnik d.o.o. osnovana je 2000. godine, od 2005 je u stopostotnom vlasništvu radnika, no sva gospodarska zbivanja su na odgovornosti direktora kao vodećeg menadžera. Prije šest godina tvrtka kupuje tvrtku Arator (Lovas) s kojom se proširuje na dodatnih 1233 ha ratarske proizvodnje i danas ukupno zapošljava 150 radnika. Jedan je od najjačih servisa za kooperante jer uslužuje 5500 hektara

u kooperacijskoj proizvodnji, a istovremeno poštujući socijalne kategorije koje znače sigurnost i oprez.

## 2.2. Struktura sjetve 2020. godine i sorte pšenice

U 2020. godini pšenica je bila najzastupljenija u strukturi sjetve s udjelom 20 %, a uz pšenicu gotovo podjednako su uzgajane i ostale ratarske kulture: kukuruz, soja, šećerna repa, suncokret i ječam.

Tablica 2. Struktura sjetve u 2020. godini na površinama Agro – Tovarnik d.o.o.

Usjev	Površina (ha)	Udjel (%)
Pšenica	459	20
Kukuruz	358	16
Soja	321	14
Šećerna repa	403	18
Suncokret	407	18
Ječam	318	14
Ukupno	2266	100

Suncokret zajedno sa šećerenom repom poslije pšenice zauzima najveći udio ratarskih površina oko 18 %, poslije nje je kukuruz sa 16 % ratarskih površina na kojima je posijan, pa soja i ječam (Tablica 2.). Osim ratarskih kultura kao i što je prethodno napisano Agro – Tovarnik posjeduje plastenik sa povrćem (rajčica, krumpir, paprika) i bavi se uzgojem višnje, šljiva i krušaka.

Pšenica je u 2020./2021. godini uzgajana na 459 ha, a od toga sorte Kraljice je posijano 169 ha merkantilne i 39 ha sjemenske, a sorte Sofru 40 ha sjemenske i 152 ha merkantilne (Tablica 3.). Osim ove dvije, posijane su još i sorte Tenor, Elnino, Bećar i Indira.

Sorta pšenice Kraljica je visokorodna sorta vrlo dobre kakvoće te objedinjuje u velikoj mjeri rodnost i kvalitetu. To je ozima pšenica među najraširenijom sortom u proizvodnji u Republici Hrvatskoj. Srednje je rana sorta s prosječnom visinom stabljike od 75 cm, potencijal rodnosti veći je od 11 t/ha, a prema kvaliteti pripada I. Klasi i prosječno sadrži

28% vlažnog ljepka. Masa 1000 zrna u prosijeku iznosi 40 grama, vrlo dobre je tolerantnosti na niske temperature i najrasprostranjenije bolesti pšenice i vrlo dobre je tolerantnosti na polijeganje. Optimalni rok sjetve je od 10. do 25. listopada s 500 – 650 klijavih zrna/m<sup>2</sup> (Poljoprivredni institut Osijek, 2022.)

Tablica 3. Sorte i sjetvene površine pšenice u Agro – Tovarnik d.o.o.

Sorte	Površina – sjemenska (ha)	Površina - merkantilna (ha)	Ukupno
Kraljica	39	130	169
Sofru	40	152	192
Tenor	/	70	70
Elnino	/	9	9
Bećar	/	9,5	9,5
Indira	/	9	9

Sofru je sorta pšenice tvrtke RWA Hrvatska d. o. o., i smatra se trenutno najprinosnijom sortom ozime pšenice na hrvatskom tržištu i drugom najprodavanijom. Srednje rana je sorta koja je prilagođena hrvatskim proizvodnim uvjetima. Klas je bijeli, po visini je oko 11 cm niža od Graindora. Otpornost na polijeganje i proklijavanje je jako dobra, prosjek mase 1000 zrna iznosi 45 grama, a raspon se kreće od 38 do 53 grama. Zbog niskog rasta i dobre otpornosti na polijeganje nema potrebe za upotrebom regulatora rasta, optimalni rok sjetve je od 10. do 25. listopada – norma sjetve u ovom roku iznos 380 do 420 klijavih zrna/m<sup>2</sup> ili 190 do 210 kg/ha (RWA Hrvatska d.o.o., 2022.).



Slika 1. Sorta pšenice Kraljica (lijevo) i sorta Sofru (desno).

### 3. REZULTAT I RASPRAVA

#### 3.1. Vremenske prilike tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice 2020./2021. godine

U vegetacijskoj sezoni 2020./2021. količina oborina koja je pala za vrijeme listopada je veća u odnosu na višegodišnji prosjek te je ona bila dovoljna da pšenica krene u fazu klijanja i nicanja. Pšenica je imala dovoljno vlage u ključnim fazam rasta. Općenito, u cijelom vegetacijskom razdoblju 2020./2021. je ukupna količina oborina bila nešto manja (419 mm) u odnosu na tridesetogodišnji prosjek (505 mm), ali s relativno dobro raspoređenim oborinama. Izrazito sušni su bili studeni, kad pšenica ne treba veću količinu vode, osobito jer je u listopadu 2020. bilo više kiše te lipanj u kojemu je palo tek nešto više od 13 % kiše u odnosu na višegodišnji prosjek (Tablica 4.). Međutim, potrebe za vodom su bile podmirene ranije, te se manjak u lipnju nije odrazio na prinos. Travanj i svibanj su dosta dobroga donijeli u 2021. godini za pšenicu, jer su imali dovoljnu količinu oborina i nešto niže temperature zraka (Tablica 5.), a to je razdoblje vlatanja i klasanja, što je pozitivno utjecalo na razvoj pšenice i konačan prinos. S obzirom da je lipanj bio dosta suh, nije bilo problema u žetvi.

Tablica 4. Mjesečne količine oborine (mm) tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice 2020./2021. izmjerene na klimatološkoj postaji Vinkovci i višegodišnje (1991. – 2020.) prosječne vrijednosti.

Mjesec	Vegetacijsko razdoblje 2020./2021.	Višegodišnji prosjek 1991. – 2020.
Listopad	75,2	57,8
Studeni	19,7	58,9
Prosinac	73,0	53,3
Siječanj	61,2	45,8
Veljača	45,4	40,0
Ožujak	34,5	42,4
Travanj	55,2	53,5
Svibanj	42,9	66,1
Lipanj	11,8	86,7
Ukupno	418,9	504,5



U Tablici 5. prikazane su srednje mjesečne temperature zraka tijekom vegetacijskog razdoblja 2020./2021. i višegodišnji prosjek (1991.-2020.). Prosječna temperatura zraka tijekom vegetacijske sezone bila je viša za 0,8 °C u odnosu na višegodišnjoj prosjek. Sveukupno, zima je bila značajno toplija nego uobičajeno, a ističu se prosinac i siječanj s razlikom od čak 3 do 4 stupnja. S druge strane, proljeće, tj. ožujak, travanj i svibanj su bili nešto hladniji.

Tablica 5. Srednje mjesečne temperature zraka (°C) tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice 2020./2021. godine izmjerene na klimatološkoj postaji Vinkovci i višegodišnje (1991. – 2020.) prosječne vrijednosti

Mjesec	Vegetacijsko razdoblje 2021./2022.	Višegodišnji prosjek 1991. – 2020.
Listopad	12,8	12,0
Studeni	6,8	6,8
Prosinac	4,7	1,8
Siječanj	3,2	0,7
Veljača	5,2	2,6
Ožujak	6,2	7,4
Travanj	10,1	12,6
Svibanj	16,0	17,2
Lipanj	23,7	20,8
Prosjeck	9,9	9,1

## 3.2 Tehnologija proizvodnje pšenice na Agru – Tovarnik d.o.o

### 3.2.1 Plodored

Pšenicu je potrebno uzgajati u plodoredu, a glavni razlozi za to su: osjetljivost pšenice prema bolestima, usporen proljetni porast, sklonost usjeva zakorovljenosti, slabo razvijen korijenov sustav. Pšenica ne bi smjela prijeći 33 % udjela na oranicama, odnosno treba je uzgajati barem u tropoljnom plodoredu (Kovačević i Rastija, 2014.). Usporedbe radi, na površinama Agro – Tovarnika pšenica zauzima 20 % od ukupnih oranica što je 459 ha, prema tome zadovoljava udio koji bi trebao biti. Najbolji predusjevi pšenici su jednogodišnje zrnate leguminoze – soja, grašak, grah, grahorica (Španić, 2016.), ali osim soje ostale navedene kulture su slabije zastupljene na našim oranicama. Višegodišnje leguminoze kao što su

djetelina i lucerna isušuju tlo, pa u sušnom ljetu i jeseni stvaraju probleme u obradi, pripremi tla, kvalitetnoj sjetvi te klijanju i nicanju. Najnepovoljniji predusjevi su strne žitarice, osobito ječam jer je njegov razvojni ciklus sličan pšenici i imaju zajedničke bolesti i štetnike. Prema podacima iz Agro – Tovarnika u 2020. godini predusjevi pšenici su bili soja, suncokret i kukuruz. Od prethodno navedenih kultura, najčešći predusjev je bila soja koja je općenito povoljan predusjev, jer osim što se ranije žanje obogaćuje tlo dušikom. Kukuruz se kasnije bere i ostavlja velike žetvene ostatke što otežava obradu tla, pripremu za sjetvu i samu sjetvu, no u godini 2020. se uspio ranije obrati i nije značajnije otežavao obradu tla, jedino što je bio mali problem je to što su ostali žetveni ostaci kukuruza poslije pripreme tla.

### 3.2.2 Obrada tla

Najbolja obrada tla moguća je nakon jednogodišnjih leguminoza. Međutim, kod nas su najčešći predusjevi pšenici kukuruz, šećerna repa, suncokret i dr. Dubina osnovne obrade tla je različita ovisno o klimi određenog područja, a kod nas je to 25 – 30 cm. Učinak takve obrade je brzo procjeđivanje vode kroz obrađeni dio tla. Duboko oranje ima primarnu funkciju vertikalne drenaže. Odmah nakon žetve treba obaviti prašenje strništa (dubina obrade 12 – 15 cm) širokozahvatnim plugovima, a radi se zbog čuvanja zaliha vode u tlu, aktiviranja mikrobioloških procesa u tlu, uništavanja korova te boljeg rahljenja tla. Za predsjetvenu obradu tla je najbolje da se obavi u jednom proходу. Priprema tla u Agro – Tovarniku nakon žetve suncokreta i soje obavljena je teškim tanjuračama u dvije dijagonale po dva prohoda tanjuračama Neretva (Slika 2.).



Slika 2. Teška tanjurača Neretva (5 m)

Duljina zahvata je pet metara na dubini od 15 centimetara. Pripremu za sjetvu obavljaju kratkim tanjuračama u pravcu sa zahvatima 4,5 m i 3 m (Slika 3.). Tanjurače su sa valjcima, dubina je 5 - 7 cm. Obrada tla je prošla dobro s time da gdje je pretkultura bio kukuruz ostalo je žetvenih ostataka. Razlog zašto se ne provodi klasična obrada tla (zaoravanje) je nedostatak vremena jer je u kratkom razdoblju potrebno obraditi veliku površinu, ali na pojedinim parcelama lošijih svojstava tla je nakon kukuruza obavljeno oranje.



Slika 3. Kratka tanjurača (terradyisk)

### 3.2.3 Gnojidba

Gnojidba je za ozimu pšenicu vrlo važna mjera za postizanje visokih prinosa i dobre kvalitete. Za gnojidbu pšenice vrijede isti principi kao i za ostale ratarske kulture: planirani prinos, zalihe hraniva u tlu, primjena organskih gnojiva, zaoravanje žetvenih ostataka, zelena gnojidba. Pod gnojidbu ozime pšenice spadaju osnovna, predsjetvena gnojidba, prihrana u busanju i vltanju, te po potrebi folijarna prihrana u klasanju. (Kovačević i Rastija, 2014.). Na površinama pod pšenicom prihrana je obavljena dva puta, a negdje prema potrebi i tri puta. Obavljena je dušičnim gnojivima URE-om i KAN-om u količinama od 200 do 220 kg /ha. Prva prihrana obavljena je u veljači UREOM 46 % u količini od 200 do 210 kg/ha. Druga prihrana na određenim parcelama obavljena je s UREOM ili KAN-om količinom od 200 kg/ha, krajem veljače i početkom ožujka, a treća prihrana, prema potrebi, mjesec dana poslije druge prihrane KAN-om u količini od 170 – 200 kg/ha. Gnojidba fosforom i kalijem

nije provedena, a razlog tome je veličina površina pod kojima je pšenica te isto tako i cijena gnojiva koja se u posljednjih godina značajno povećala. Prihrana se provodi uz praćenje vremenske prognoze zavisno najavama veće količine oborina, a obavljaju je Kongsilde razbacivačem gnojiva za preciznu prihranu sa zahvatom od 18 metara i spremnikom od 6 tona (Slika 4.)



Slika 4. Kongsilde razbacivač gnojiva

#### 3.2.4 Sjetva

Za sjetvu najvažnija je priprema, način i dubina sjetve, izbor sorte, količina sjemena i vrijeme sjetve. Vrijeme sjetve određuje se prema agroekološkim prilikama pojedinog područja i biološkim svojstvima sorti. Pšenica spada pod kulture kontinentalne klime, a najpovoljnije temperature za njezino klijanje iznose 14-20 °C. Optimalni rok za sjetvu pšenice je 5. do 25. listopada, ali u većini slučajeva se ne stigne sva pšenica posijati na vrijeme, npr. nakon kukuruza koji kasnije sazrijeva ili u slučaju vremenskih neprilika i sl. kod kasnijeg roka sjetve i ako je priprema tla loša treba povećati količinu sjemena za 10 do 20 % (Španić, 2016.). Dubina sjetve pšenice različita je ovisno o roku sjetve te o vlažnosti tla i pripremljenosti tla za sjetvu i kreće se u rasponu 3-6 cm. Gustoća sjetve ovisi o sorti, a kod nas je uobičajeno 500 – 700 kljavih zrna/m<sup>2</sup>. Sjetva se obavlja pneumatskim i mehaničkim sijačicama, najčešći je međuredni razmak 10-12 cm. Nakon pripreme tla, na površinama Agro – Tovarnik je sjetva obavljena Amazone sijačicom zahvata 9 metara (Slika 5.). Sjeme su polagali na dubinu 2 – 3 cm u količini od 200 – 300 kg/ha, a međuredni razmak je 12,5 cm. Sjetva pšenice je obavljena u periodu od 11. listopada do 15. studenog 2020. godine.

Sveukupno je posijano 459 hektara pšenice, od čega 79 ha sjemenske i 380 ha merkantilne. Za vrijeme sjetve bilo je malih poteškoća, jer je sredinom listopada krenulo kišno razdoblje koje je produžilo sjetvu sve do sredine studenoga. Međutim, razdoblje nakon sjetve bilo je natprosječno toplo pa nije bilo posljedica na klijanje i nicanje usjeva.



Slika 5. Sjetva pšenice sijačicom Amazon

### 3.2.5 *Zaštita pšenice od korova, bolesti i štetnika*

Zaštita usjeva od korova, bolesti i štetoina jedan je od značajnih činitelja prinosa i kvalitete prinosa u intenzivnoj proizvodnji pšenice i ostalih ratarskih kultura, a zaštita je moguća primjenom odgovarajućih zaštitnih sredstava (herbicidi, fungicidi, insekticidi i dr.). Korovi u pšenici mogu se uništiti mehaničkim mjerama (obrada tla), biološkim mjerama (plodored i plodosmjena) i kemijskim mjerama (primjena herbicida). Optimalnim rokom i kvalitetno obavljenom sjetvom možemo doprinijeti da pšenica ima brži početni porast od korova. Primjena herbicida je učinkovita mjera borbe s korovima, a za pravilan izbor treba poznavati djelotvornost pojedinih herbicida na pojedine korove. Na tržištu postoji širok izbor herbicida pa se za pravilan izbor treba savjetovati s proizvođačima herbicida i stručnjacima kojima je zaštita usjeva od korova uža specijalnost. Bolesti žitarica mogu smanjiti prinose od 10 do 40 %, a uzročnici su najčešće gljivice. Kod većine žitarica optimalni rezultati postižu se s dva prskanja, a iznimno je potrebno tri tretiranja. Štetoine kod žitarica uzrokuju izravne i neizravne štete. Izravne su štete izgrizanje biljnog tkiva ili sisanje sokova, a neizravne to što štetnici prenose viruse. Lema ili crveni žitni balac je među najvažnijim štetoinama strnih žitarica u Hrvatskoj.



Agro – Tovarnik zaštitu obavlja do tri puta s količinom vode 200 l/ha. Prva zaštita obavlja se sa sredstvima kao što su Comrade, Direkt, Inex, Lancelot. Comrade se koristi za suzbijanje bolesti pšenice, a Direkt se koristi kao kontaktni insekticid širokog spektra djelovanja. Inex je okvašivač za poboljšanje performansi većine pesticida, a Lancelot je kombinirani herbicid. Prvu zaštitu je obavljena od početka do polovice travnja. U drugom tretiranju koristili su se fungicidi Magnello ili Priaxor u kombinaciji s Inexom, a obavljali su je krajem travnja i početkom svibnja. Duett Ultra + Karate + Fotosilikon koristili su se za treće zaštitno tretiranje. Treće zaštitno tretiranje odrađeno je od 17. do 25. svibnja (Tablica.6). Prskanje se radi prskalicama Amazone i Rau zahvata 18 metara i spremnicima za vodu od 2500 – 3200 litara (Slika 6./ Slika 7.). Što se tiče bolesti i štetočina, na površinama Agro – Tovarnik u vegetacijskoj godini 2020./2021. nije zamijećena veća šteta koja bi možda uzrokovala smanjenje prinosa i kvalitete. Razlog tome je i pravovremena zaštita i pravovaljana sredstva za zaštitu.

Tablica 6. Zaštitna sredstva korištena u usjevu pšenice

Prvo tretiranje (6.4.-14.4)		Drugo tretiranje (26.4.-9.5.)		Treće tretiranje (17.5-24.5)	
Comrade	0,9 l/ha	Magnello/Priaxor	0,8/1 l/ha	Duet Ultra	0,6 l/ha
Direkt	0,12 l/ha			Karate	0,15 l/ha
Inex	0,1 l/ha	Inex	0,1 l/ha	Fotosilikon	0,1 l/ha
Lancelot	39 g/ha			/	/



Slika 6. Prskalica Amazone



Slika 7. Prskalica Rau

### 3.2.6 *Žetva*

Sazrijevanje ozime pšenice spada u razdoblje od kraja lipnja do sredine srpnja, ovisno o sorti. Ova vegetacijska godina se produljila zbog hladnog proljeća, te znatnoj količini oborina koja je omogućila ozimnoj pšenici bujan rast i razvoj. Kada nastupi zadnja fenološka faza ili puna zrioba važno je pratiti vlagu u zrnu i obaviti žetvu u što kraćem roku zbog toga što može doći do smanjivanja prinosa uslijed osipanja zrna, loma zrna, preniske vlažnosti u zrnu i sl. Žetva ozime pšenice se obavlja kada je vlažnost u zrnu 14 % ili niža, jer je pri toj vlažnosti skladištenje ovih proizvoda lakša i manja je mogućnost pojave plijesni, samozagrijavanja i ostalih nepovoljnih čimbenika. Iznad 14 ili 14,5 % vlažnosti zrna, ovisno o otkupljivaču, potrebno je sušenje zrna, što stvara dodatni trošak, a on nije u cilju proizvođača. U vegetacijskoj godini 2020./2021. Agro – Tovarnik je žetvu pšenice obavio od 3. do 14. srpnja, a za vrijeme žetve nije bilo kiše te su je nesmetano obavili. Žetva je obavljena kombajnom marke Case.

### 3.3. **Prinosi zrna pšenice**

Ostvaren je visoki prosječni prinos zrna od 8,8 t/ha, pri čemu je sorta Sofru postigla viši prinos (9,3 t/ha) od sorte Kraljice kod koje je prinos zrna iznosio 8,3 t/ha. Međutim, Kraljica je nešto kvalitetnija što je vidljivo po sadržaju proteina, iako sadržaj proteina kod ove sorte zna biti znatno veći za razliku od prosječnog prosjeka 2021. godine u Agro- Tovarnik (Tablica 7.).

Tablica 7. Prinos i parametri kvalitete zrna pšenice dviju sorti 2021. godine

Sorta	Prinosi zrna (t/ha)	Naturalna vlaga (%)	Hektolitarska masa (kg/hl)	Sadržaj proteina (%)	Primjese (%)
Kraljica	8,3	11,2	83,8	11,7	5,1
Sofru	9,3	10,9	82,0	10,4	4,9
Prosjeck	8,8	11,1	82,9	11,1	5,0

Kraljica spada pod klasu III, a Sofru pod klasu IV po Pravilniku o parametrima kvalitete i kvalitativnim klasama pšenice u otkupu pšenice roda 2018. godine (Ministarstvo poljoprivrede, 2018.). Hektolitarska masa je i više nego zadovoljavajuća te bi prema tom kriteriju pšenica pripala premium klasi. Sorta Kraljica ima nešto viši hektolitar nego Sofru.

Tablica 8. Prinos i parametri kvalitete zrna pšenice po tablama 2021.godine

Tabla	Neto (kg)	Vlaga (%)	Primjese (%)	Hektolitar (kg/hl)	Protein (%)
26	230 097	13,26	4,90	81,25	11,90
28/2	449 125	11,69	5,10	80,54	10,96
28/3	176 639	10,84	4,89	80,69	9,84
28/4	4780	11,10	4,45	83,80	11,00
28/5	350 197	10,43	5,14	83,37	12,70
29/2	323 702	10,76	5,23	83,25	12,21
29/3	345 331	11,36	4,89	81,84	10,38
29/4	283 964	10,99	6,10	82,00	10,11
33/1	48 627	10,86	5,30	84,17	10,57
33/4	313 769	11,72	4,35	81,41	10,39
34/1	68 948	11,35	4,56	80,50	10,95
Crkveno	82 033	12,19	4,70	82,33	12,09
Kom. Mikl.	258 241	10,87	5,01	83,05	11,79
Kom. Tov.	152 486	11,52	5,43	80,99	10,29
Vinogradi	172 089	10,55	5,69	82,95	10,61
Ukupno/ Prosjeck	3 260 028	11,29	5,04	81,97	11,12



Za vrijeme sjetve je bilo malih poteškoća, listopad je bio malo kišoviti i zato se sjetva produžila i na studeni. U Tablici 8. prikazani su prinos i parametri kvalitete zrna pšenice po tablama u 2021. godini. Od petnaest parcela na kojima je posijana pšenica mogu se izdvojiti sljedeće: 28/5, 29/2, 29/3, 33/4. Na tabli 28/5 sorta Kraljica je posijana 11. listopada i prosječan prinos je bio 7757 kg/ha gdje je predusjev bio suncokret i tu je zabilježen i najveći sadržaj proteina od 12,70 %. Na tabli 29/2 posijana je Kraljica gdje predusjev isto bio suncokret, a prinos je bio veći i iznosio je 8252 kg/ha. Sorta Sofru je posijana na tabli 29/3 gdje je prinos bio 8792 kg/ha, a predusjev je bila soja. Također, 7. studenog je posijana sorta Sofru na tabli 33/4, a prinos je iznosio 9128 kg/ha, što je i najveći zabilježen prinos, pa proizlazi da kasnija sjetva nije negativno utjecala na visinu prinosa. S obzirom na to da je žetva obavljena u što kraćem roku i bez prekida te da je godina što se tiče vremenskih prilika bila izuzetno dobra, prinosi su zadovoljavajući, ali zato treba naglasiti da je sadržaj proteina poprilično nizak.

## 4. ZAKLJUČAK

Na površinama Agro – Tovarnik d.o.o. pšenica je biljna vrsta koja se uzgaja za prodaju, a također se manjim dijelom uzgaja i nešto sjemenske pšenice za sljedeću godinu. Udjel pšenice je iznosio 20 %. Na površinama pod pšenicom Agro – Tovarnik 2020./2021. najzastupljenije su bile sorte Kraljica i Sofru na ukupno 361 hektar što sjemenske što merkantilne, a osim njih uzgajane su i sorte Tenor, Elnino, Bećar i Indira na ukupno 97,5 hektara. Područje na kojima se nalazila pšenica pogodno je za njezin uzgoj, s time da treba naglasiti da postoje i parcele nepovoljnijih svojstava tla koje se teže obrađuju (kooperacija Mikluševci) gdje je prinos bio slabiji, ali s obzirom na veliku površinu proizvodnje taj dio nije od velikog značaja. Pšenica se počela sijati na vrijeme (11. listopada), ali zbog obilnijih kiša je prekinuta pa se ona odužila i do polovine studenog. Međutim, rezultati su pokazali da kasnija sjetva nije utjecala na prinos i kvalitetu zrna. Na većini parcela izostavljeno je oranje te je tlo obrađeno tanjuranjem. Gnojidba je također bila reducirana odnosno obavljene su samo dvije ili tri prihrane dušikom, dok su mjere zaštite protiv korova, bolesti i štetnika provedene u tri navrata.

Vegetacijsko razdoblje pšenice 2020./2021. bilo je pogodno za rast i razvoj pšenice, uz relativno povoljne prosječne temperature zraka i oborinski režim, naročito u travnju i svibnju, u vrijeme vlatanja i klasanja pšenice kada je bilo dovoljno oborine uz nešto niže prosječne temperature zraka. Lipanj je bio suh i topao, ali se to nije odrazilo na prinos, a žetva je prošla bez komplikacija jer nije bilo kiše koja bi ju omela.

Ukupno je postignut visok prosječan prinos zrna obje sorte od 8,8 t/ha pri čemu je sorta Sofru imala viši prinos (9,3 t/ha) od sorte Kraljica kod koje je prinos zrna iznosio 8,3 t/ha. Osim prinosa koji su bili očekivani, i više nego zadovoljavajuća je hektolitarska masa koja je u prosjeku za obje sorte iznosila 82,9 kg/ha. Međutim, sadržaj proteina bio je nezadovoljavajući jer je iznosio tek 11,7 % (Kraljica), odnosno 10,4 % (Sofru).

## 5. POPIS LITERATURE

1. Butorac A., Basic F., Vajnberger A., Mihalic V. (1989.): Istraživanje efikasnosti gnojidbe na zalihu za ozimu pšenicu na hipogleju u plodoredu pšenica-šećerna repa-kukuruz. Poljoprivredna znanstvena smotra 54 (1-2) 5-20.
2. Državni hidrometeorološki zavod (2022.): Meteorološki podaci
3. Državni zavod za statistiku. Baze podataka – Biljna proizvodnja, www.dzs.hr. (datum pristupa 25. kolovoza 2022.)
4. Gagro, M. (1997.): Ratarstvo obiteljskog gospodarstva, Žitarice i zrnate mahunarke, Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb
5. Kovačević, V., Rastija, M. (2014.): Žitarice. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku
6. Lončarić, Z., Karalić, K. (2015.): Mineralna gnojiva i gnojidba ratarskih usjeva. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek
7. Ministarstvo poljoprivrede (2018.): Pravilnik o parametrima kvalitete i kvalitativnim klasama pšenice u otkupu pšenice roda 2018. godine. Narodne novine 46/2018. [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018\\_05\\_46\\_881.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_05_46_881.html) (datum pristupa 24. kolovoza 2022.)
8. Mušac I., Jurić I., Kovačević V. (1976.): Ispitivanje sistema unošenja umjetnih gnojiva i njihov utjecaj na prinose ozime pšenice na smeđem tlu Slavonije. Agroiinovacije 5/76, separat 34.
9. Poljoprivredni institut Osijek (2022): Katalog 2022, pšenica-ječam-tritikale-grašak-uljana repica, str.6.
10. Petosic, D. (1994): Efficiency of detailed drainige systems in the Sava river valley. *Agriculturale Conspectus Scientificus* 59 (1), 41 – 58.
11. Pospišil, A. (2010.): Ratarstvo 1. dio, Zrinski d.d., Čakovec, str. 7-35.
12. RWA Hrvatska d.o.o. (2022.): Katalog sjemena jesen 2022., str. 13
13. Španić, V. (2016.): Pšenica, Poljoprivredni institut Osijek
14. Reiner L., Buchmann V., Graser S., Heissenhuber A., Klasen M., Pfefferkorn V., Spanekakis A., Strass F. (1992.): Weizen aktuell. DLG Verlags-GmbH Frankfurt am Main.