

# Uzgoj pšenice (*Triticum eastivum*) na obiteljskom gospodarstvu "Stjepan Nikolić"

---

**Nikolić, Antun**

**Master's thesis / Diplomski 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:151:291245>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-20**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Antun Nikolić

Diplomski sveučilišni studij Mehanizacija

**UZGOJ PŠENICE (*Triticum aestivum* L.) NA OBITELJSKOM  
GOSPODARSTVU „STJEPAN NIKOLIĆ“**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2022.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Antun Nikolić

Diplomski sveučilišni studij Mehanizacija

**UZGOJ PŠENICE (*Triticum aestivum* L.) NA OBITELJSKOM  
GOSPODARSTVU „STJEPAN NIKOLIĆ“**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Mladen Jurišić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Irena Rapčan, mentor
3. prof. dr. sc. Tomislav Jurić, član

**Osijek, 2022.**

## SADRŽAJ

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 1. UVOD.....                       | 1  |
| 2. PREGLED LITERATURE.....         | 4  |
| 3. MATERIJAL I METODE.....         | 8  |
| 3.1. Uzgajana sorta pšenice.....   | 8  |
| 3.2. OPG „Stjepan Nikolić“ .....   | 8  |
| 3.3.1. <i>Klima</i> .....          | 13 |
| 3.3.2. <i>Tla</i> .....            | 16 |
| 4. REZULTATI.....                  | 17 |
| 4.1. Plodored .....                | 17 |
| 4.2. Osnovna gnojidba pšenice..... | 17 |
| 4.3. Obrada tla .....              | 17 |
| 4.4. Sjetva pšenice .....          | 18 |
| 4.5. Njega usjeva .....            | 19 |
| 4.6. Prihrana pšenice.....         | 20 |
| 4.7. Žetva .....                   | 21 |
| 5. RASPRAVA .....                  | 22 |
| 6. ZAKLJUČAK .....                 | 26 |
| 7. POPIS LITERATURE.....           | 27 |
| 8. SAŽETAK .....                   | 29 |
| 9. SUMMARY .....                   | 30 |
| 10. POPIS TABLICA.....             | 31 |
| 11. POPIS SLIKA .....              | 32 |
| 12. POPIS GRAFIKONA.....           | 33 |
| TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA   |    |
| BASIC DOCUMENTATION CARD           |    |

## 1. UVOD

Pšenica *Triticum aestivum* L., kao jedna od najvažnijih poljoprivrednih kultura (Slika 1.), koristi se u ljudskoj prehrani već oko 10.000 godina, kao stalni pratitelj i pomagač razvoja ljudske civilizacije od samog njezinog početka (Gagro, 1997.). Poznato je da se uzgajala 6.700 godina prije Krista na području Iraka (neolitsko naselje Jarmo), 5.000 – 6.000 godina prije Krista na području starog Egipta, Kine i Male Azije, te 4.000 – 5.000 godina prije nove ere na području srednje i istočne Europe (Mađarska, Rumunjska, Poljska, Češka, Slovačka, Bugarska i Rusija). Rimljani su u prvom stoljeću nove ere proširili uzgoj pšenice na Njemačku, a potom i u ostale zemlje sjeverne Europe. Godine 1529. prenesena je iz Europe u Južnu Ameriku, zatim 1602. godine na područje Sjedinjenih Američkih Država, 1812. godine u Kanadu, te još kasnije u Australiju i Oceaniju (Kovačević i Rastija, 2009.).



Slika 1. Pšenica

(Izvor: <https://www.vrtlarica.com/psenica/>)

Pšenica, riža i kukuruz najzastupljenije su ratarske kulture na svjetskim oranicama. Međutim, prinosi su ovih žitarica na svjetskoj razini, a osobito u siromašnim dijelovima svijeta, niski. Žitarice imaju glavnu ulogu u ljudskoj ishrani. Borlaug i Dowsell (1997.) analizirali su stanje proizvedene količine žitarica i procjenu potreba ljudske populacije u bližoj budućnosti. Godine 1990. proizvedeno je u svijetu 1,970 milijuna tona žitarica, a prognoza potreba za 2025. iznosi

3,970 milijuna tona ili dvostruko više nego što je proizvedeno 1990. godine. Da bi se to i ostvarilo, prosječan prinos žitarica u svijetu trebao bi se povećati s 2,5 t/ha (stanje 1990.) na 4,5 t/ha (Kovačević i Rastija, 2009.).

Pšenica pripada porodici trava (*Poaceae*), rodu *Triticum*, koji je vrstama najbogatiji od svih žitarica. Do danas je poznato i opisano više od 20 vrste pšenice (kulturne i divlje forme). Postoje različiti kriteriji za podjelu pšenice u skupine, najčešće je to broj kromosoma, tj. razina poliploidije i neka morfološka svojstva (lomljivost/nelomljivost klasnog vretena, odnosno obučeno/golo zrno) (Kovačević i sur., 2014.).

Korijen je žiličast kao i kod ostalih trava, a sastoji se od velikog broja korjenčića i žilica koje se granaju te na taj način prožimaju veliki volumen tla. Korijen prodire duboko u tlo (do 200 cm), ali do različitih dubina u zavisnosti od vrste i kakvoće samog tla. Međutim, najveći dio korijenovog sustava razvija se u oraničnom sloju do 35 cm dubine, a manji dio prodire u dublje slojeve (Rapčan, 2014.)

Stabljika je člankovita a sastoji se od koljenaca i članaka ili međukoljenaca. Po obliku je cilindrična i različite debljine, a po boji otvoreno do zatvoreno zelena u zavisnosti od vrste, sorte i hibrida, ali i uvjetima uzgoja. Debljina se stabljike uglavnom smanjuje od baze prema vrhu, odnosno donji članci su najdeblji, a gornji najtanji. Dužina članaka raste od baze k vrhu stabljike (donji članci su kraći, gornji su duži), a jednaka je aritmetičkoj sredini susjednih članaka. Stabljika raste interkalarno, odnosno svaki članak pri koljencu ima svoje tvorno tkivo na račun kojeg se izdužuje. Visina je stabljike iznosi 60-70 cm (polupatuljaste sorte). Stabljika pšenice ima i sposobnost grananja, odnosno formiranja bočnih izdanaka. Ovo se svojstvo naziva busanje, a primarna stabljika sa svim izdancima naziva se bus (Rapčan, 2014.).

List pšenice se, kao i kod ostalih žitarica, sastoji od rukavca, plojke, jezička koji je srednje razvijen te uški koje su male i obrasle dlačicama. Plojka je najvažniji dio lista jer se u njoj asimilacijom stvara organska tvar, iako tu sposobnost imaju svi zeleni organi biljke, uključujući i klas. Produktivnost fotosinteze, među ostalim, ovisi o veličini lisne površine i trajanju života listova pa je bitno da lisna površina bude što veća i da što duže traje. Tome doprinose mjere pravodobnog suzbijanja bolesti i štetočina. Više od polovine (50-60 %) mase suhe tvari zrna stvara vršni list ili list zastavičar, drugi gornji list sudjeluje s 20-30 %, a klas s 15-20 %. Duljina

i širina listova povećava se od donjih prema gornjima, a izuzetak je vršni list, koji unatoč manjoj površini ima vrlo veliku ulogu u stvaranju prinosa jer je u najpovoljnijem položaju i najdulje traje (Rapčan, 2014.).

Cvat pšenice je klas, koji prosječno ima 18-22 klasića, a u svakom klasiću obično 3-4, a najviše do 7 cvjetova odnosno zrna. Treba nastojati postići što veći broj cvjetova u klasiću, a značajnu ulogu u tome ima prihrana dušikom početkom vlatanja. Klas može biti različite boje, zbijen ili rastresit, s osjem ili bez osja. Većina suvremenih sorti meke pšenice je bez osja (Rapčan, 2014.).

Zrno pšenice je golo, s izraženom brazdicom i bradicom, najčešće žutosmeđe, crvenkaste ili svijetložute boje, ovisno o sorti, apsolutne mase 35-45 g, hektolitarske mase 75-85 kg (Kovačević i sur., 2014.).

Razni autori navode različit broj vrsta pšenice, a najvažnije od svih njih su obična pšenica (*Triticium vulgare*) i tvrda pšenica (*Triticium durum*). Većina naših kultivara (sorata) priprada običnoj ili mekoj pšenici (Gagro, 1997.). Također prema istom autoru, klas može biti s osjem ili bez osja, zbijeno i rastresito, a zrno produženo. Ono ima jaru i ozimu formu. Tvrda pšenica ima osjat, tvrdo zrno, zbijen klas, izduženo zrno, a posjeduje veću količinu kvalitetnih proteina (bjelančevina). Manji prinos daje od meke pšenice, ali je prikladnija za uzgoj u sušnim područjima. Prilikom križanja ova dva kultivara, nastaju otporniji kultivari, bolja rodnost prilagođeniji su na vanjske uvjete i slično. Veliki napori se ulažu posljednjih pola stoljeća kako bi se razvile nove sorte pšenice koje rastu na različitim vrstama tla u različitim klimatskim uvjetima, otporne na bolesti i štetnike te većeg prinosa zrna.

Cilj diplomskog rada je utvrditi i opisati agrotehničke mjere u uzgoju pšenice i vremenske prilike na površinama obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva tijekom dvije uzastopne sezone.

## 2. PREGLED LITERATURE

Najznačajnije mjesto u biljnoj proizvodnji zauzima proizvodnja žitarica, i to kukuruza koji je osnovna kultura u ishrani stoke i pšenice kao najvažnije krušne žitarice, zatim proizvodnja krmnog bilja, potom krumpira, povrća (krastavac, rajčica, paprika, kupus), voća (šljiva, jabuka, kruška), bobičastog voća (malina i jagoda), grožđa, te industrijskih usjeva poput uljane repice, soje i duhana.

Danas se pšenica uzgaja u više od 120 zemalja te kada se radi o ljudskoj ishrani najveću važnost ima pšenica. Prerodom žitarica dobivamo proizvode kojima se hrani gotovo cijeli svijet. Nakon prerade pšeničnog zrna proizvodi se tjestenina, keksi, kolači, alcohol i slično. Pšenica ima najviše kvalitetnih bjelančevina, vitamina i mineralnih tvari (Žeželj, 1989.).

Uzgojno područje ozime pšenice zahtijeva blage uvjete i umjerene zime. U optimalnom području postoje suhi kontinentalni predjeli, koji su manje povoljni za ozimu pšenicu, pa se uzgaja jara. Pšenica se uzgaja u različitim klimatskim uvjetima, zahvaljujući biološkim svojstvima i sposobnostima prilagođavanja. Ona se prvenstveno uzgaja u krajevima s umjerenom temperaturom. Najveće površine pod pšenicom nalaze se u kontinentalno stepskom klimatu. Pšenica tijekom cijele vegetacije ima određene zahtjeve prema vodi. Pšenica uspjeva na područjima s vrlo različitim količinama i rasporedom oborina. Pšenica tijekom cijele vegetacije ima određene zahtjeve prema vodi. Gledano s ekološkog i geografskog stajališta pšenica uspijeva na područjima s vrlo različitim količinama i rasporedom oborina. Najveći prinos i najbolja kakvoća postiže se u područjima s ukupnom količinom oborina od 650-750 l/m<sup>2</sup>, pravilno raspoređenih. Utrošak vode po jedinici površine jako se mijenja. Pri većoj pričuvi vlage u tlu biljke su razvijenije, stoga je one jače i troše. Klijanje zrna zadržava se i 12 prekida kada je količina vode u tlu ispod 30 % od punog vodnog kapaciteta. Ako je nedostatak vlage u tlu prisutan na kraju busanja, kada se završava formiranje klasića, to će se odraziti na manjoj duljini klasa i broju plodnih klasića. Nedostatak vlage u tlu u vrijeme klasanja i cvatnje još više uvećava broj neplodnih klasića, a ponekad i 100 %. Kritično razdoblje pšenice za vodom je razdoblje sjetve i nicanja. Nedostatak vode je daleko manje štetan ako nastupi u fazi busanja ili u fazi početka voštane zriobe. Veća količina oborina u razdoblju od klasanja do zriobe povoljno utječe na poboljšanje hektolitarske mase i mase 1000 zrna, njihovu krupnoću



te na opći izgled zrna. Optimalna vlažnost tla za pšenicu kreće se u prosjeku oko 70-80 % od poljskog vodnog kapaciteta. U klasanju 80-85 %, u busanju 65-70 %, te u nalijevanju zrna 65-70 %. Suša se javlja kod nas uglavnom u drugom dijelu vegetacije. Nedostatak vlage poslije oplodnje dovodi do manje mase zrna, što utječe na prinos zrna. Pšenica je kultura kontinentalne klime. Najpovoljnija temperatura za njezino klijanje i nicanje je 14 do 20°C i pri njoj nikne za 5 do 7 dana. Pri temperaturi 7 do 8°C niče za 17-20 dana, a pri nižim temperaturama klijanje i nicanje još je sporije. Kad ima dva do tri lista, ako je dobro ukorijenjena i ishranjena, može podnijeti i do -20°C, a prekrivena snježnim pokrivačem i niže temperature. Sve sorte koje se kod nas uzgajaju imaju određenu otpornost na niske temperature. Nove domaće sorte po otpornosti negdje su u sredini. Vrijeme sjetve ozime pšenice igra veliku ulogu u njezinoj otpornosti prema mrazu. Vrlo rana i vrlo kasna sjetva nisu dobre i često su biljke oštećene od mraza. Ovo se objašnjava tim što su biljke kod vrlo ranih rokova sjetve stadijalno razvijenije uslijed čega dolazi do smanjenja otpornosti na niske temperature. Pšenici najbolje odgovaraju plodna, duboka i umjereno vlažna tla blago kisele reakcije. Ona postavlja velike zahtjeve prema tlu, glede plodnosti i fizikalnih svojstava. Ako se uzmu u obzir različiti tipovi tla i njihova potencijalna plodnost, mogućnost uzgoja pšenice bez mjera popravka, onda se vidi da se u takva tla ubrajaju černoze, livadske crnice, plodne gajnjače, krečne smonice i aluvijalna tla bez prisustva podzemne vode (Gračanin, 1947.). Na ovakvim tlima moguće je dobiti relativno visok prinos i bez gnojidbe. Druge grupe tala mogu biti prikladne za pšenicu samo pri unošenju većih količina gnojiva.

Pšenica se iznimno dobro prilagođava tlu, klimi, pa postoje ozime i jare forme pšenice. Ova kultura se sije na 85 milijuna hektara, više nego riža i kukuruz. Glavni cilj oplemenjivanja pšenice ide u smjeru poboljšavanja kvalitete zrna pri čemu su glavna svojstva kvalitete zrna fizičke karakteristike zrna, zdravstveno stanje i svježina, kemijski sastav s naglaskom na koncentracije važnih mikronutrijenata kao što su Zn i Fe (Martinčić i Kozumplik, 1996.) Od pšenice se dobiva najkvalitetniji kruh, pekarski proizvodi i tjestenina (Gagro, 1997.). Isti autor navodi da kruh od pšenice ima vrlo visoku hranidbenu vrijednost, jer sadrži ugljikohidrate, bjelančevine, nešto masti, mineralnih tvari vitamin i slično. Životinje se hrane mekinjama, sitnim i oštećenim zrnom, a može se koristiti i zelena masa, u smjesi s leguminozama ili sama, koja se može sušiti ili silirati. Slama se može zaoravati čime se poboljšava mikrobiološka aktivnost tla i plodnost tla, no može se i briketirati te koristiti kao ogrijev.

Hrvatska pripada najpovoljnijoj zoni uzgoja pšenice, što znači da postoje prirodni preduvjeti za proizvodnju ove kulture. Površine zasijane pšenicom u svijetu posljednjih su tridesetak godina povećane za oko 30 milijuna hektara (Gagro, 1997.). Neke su države unatrag nekoliko godina povećale proizvodnju pšenice, kao npr. Kanada za oko 3 milijuna hektara, Kina, Indija, Brazil, Turska, svaka od njih za oko jedan milijun hektara. Prinos zrna pšenice se povećava, a razlog tomu je poboljšanje agrotehnike i sortimenta. U Europi najviše zasijane površine pod pšenicom ima Francuska, oko 5 milijuna hektara, a prinos zrna je oko 5,5 t/ha. Slijedi Italija, oko 3 milijuna, s prosječnim prinosom od oko 2,9 t/ha. Hrvatska ima jako dobre uvjete za proizvodnju pšenice, klima je vrlo pogodna, pogotovo sjeveroistočni dio (FAOSTAT, 2020.). Uz pravilnu i pravodobnu agrotehniku, uređeno tlo te poboljšanje općeg stanja u poljoprivredi Hrvatska bi mogla značajno povećati prosječan prinos zrna i tako bez povećanja površine ostvariti viškove pšenice (DZS, 2020.).

Prema (Kovačević i sur., 2014.), pšenica je najznačajniji ratarski usjev i jedna je od najrasprostranjenijih žitarica u svijetu, a prema ukupnim zasijanim površinama je na prvom mjestu. Pšenicom je zasijano blizu jedne četvrtine svjetske obradive površine, a uzgaja se na svim kontinentima. Pšenica je izuzetno značajna u mlinarstvu, prerađivačko-prehrambenoj industriji, farmaceutskoj industriji i proizvodnji stočne hrane za koju se koriste sporedni proizvodi meljave pšeničnog zrna. Isti autori navode da su najveći proizvođači pšenice Kina, SAD, Indija, Rusija, Kanada i Francuska, dok se najviši prinosi (iznad 7,0 t/ha) ostvaruju uglavnom u Europskim zemljama. Pšenica se dijeli na dva osnovna tipa (forme): ozima i jara (proljetna) pšenica. Uzgojno područje ozime pšenice pripada blagoj i umjereno kontinentalnoj klimi. Raspon uzgoja na sjevernoj polutki je od 16 do 60 °N (optimum 30-50 °N). Međutim, u granicama optimuma postoje suhe kontinentalne oblasti koje su manje povoljne za uzgoj ozime pšenice. Uzgojno područje jare pšenice ograničeno je na područja u kojima ozima pšenica ne može prezimiti na polju uslijed preniskih temperatura. Jara pšenica je malo zastupljena u optimalnom uzgojnom području i uzgaja se u manje povoljnim uvjetima. Ona je kraće vegetacije, bolje podnosi sušu i visoke temperature i kao takva uzgaja se u suhim kontinentalnim oblastima. Krajnja sjeverna granica uzgoja na sjevernoj polutki je 67 °N (Norveška), a na južnoj polutki se uzgaja do krajnjih granica Australije, Afrike i Južne Amerike). Općenito, jara pšenica uzgaja se u područjima s oštrom zimom, odnosno u područjima gdje su zimske temperature ispod praga tolerancije za ozimu pšenicu. U zapadnoj i srednjoj Europi, uzgaja se isključivo

uzima pšenica, u Sjedinjenim Američkim Državama uzima pšenica se uzgaja na znatno većim površinama od jare pšenice, a u Rusiji i ostalim sjevernim zemljama na oko 2/3 površina uzgaja se jara pšenica.

Pšenični kruh odlikuje se visokim sadržajem bjelančevina (16-17 %), ugljikohidrata (77-78 %), masti (1,2-1,5 %) te dobrom probavljivošću. Najvažniji pokazatelj kvalitete pšenice predstavlja količina i kvaliteta bjelančevina u zrnu. Kao međunarodni standard pšenice uzima se sadržaj bjelančevina u zrnu od 13,5 %. Sadržaj bjelančevina znatno se mijenja u ovisnosti od područja uzgoja i gnojidbe dušikom. Pšenica koja se uzgaja na istoku i jugu ima veći sadržaj bjelančevina od one na zapadnim i sjevernim područjima. Kvaliteta bjelančevina pšeničnog kruha vrlo je visoka, a pri ocjeni pekarskih svojstava pšeničnog brašna veliki značaj ima količina ljepka.

Pšenične mekinje koje predstavljaju sporedni proizvod pri složenoj meljavi - od omotača, klice i aleuronskog sloja, a koriste se u stočarstvu kao cjenjena koncentrirana hrana. U mekinjama ima dosta bjelančevina, škroba, šećera, masti, a znatno više celuloze nego u brašnu (9 %). U ekstenzivnom stočarstvu slama, a naročito pljeva, služe za ishranu stoke. Slama služi i kao prostirka.

U smjesi s leguminozama (graškom i grahom), te u zelenom ili suhom stanju, pšenica je kvalitetna stočna hrana. Pšenica, kao najvažniji artikl u međunarodnoj trgovini, uvjetovala je razvoj prometa (Jurišić, 2008.).

### **3. MATERIJAL I METODE**

#### **3.1. Uzgajana sorta pšenice**

“Sofru” je najprodavanija sorta pšenice na hrvatskom tržištu. Ovo je visokoprinosa krušna pšenica, koja je po dužini vegetacije srednje rana. Klasa tri do četiri dana ranije od ostalih sorti pšenice. Niska je rastom, ima odličnu otpornost na polijeganje i lisnu hrđu. Upravo zbog niskog rasta i otpornosti na polijeganje nema potrebe za primjenom regulatora rasta, no za ostvarivanje maksimuma genetskog potencijala potrebno je osigurati kvalitetnu zaštitu protiv uzročnika bolesti *Septoria tritici* i *Fusarium*. Sorta nije osjetljiva na klortoluron. Odlikuje ju velika masa 1.000 zrna koja u prosjeku iznosi 45 grama, a raspon se kreće od 38 do 53 grama. Sadržaj bjelanjčevina u zrnu je prosječan. Optimalan rok sjetve je od 10. do 25. listopada, a norma sjetve u ovom roku iznosi 380 do 420 klijavih zrna/m<sup>2</sup> (190 do 210 kg/ha).

#### **3.2. OPG „Stjepan Nikolić“**

OPG „Stjepan Nikolić“ djeluje na području Općine Nijemci, Vukovarsko-srijemska županija. Sjedište gospodarstva nalazi se u Donjem Novom Selu (45° 08' 06" N, 19° 00' 00" E, 92 m nadmorske visine). Gospodarstvo je u sustavu PDV-a od 1997. i bavi se isključivo ratarskom proizvodnjom. Poljoprivredna proizvodnja obavlja se na površinama od 330 hektara koji su podjeljeni u 60 proizvodno tehnoloških cjelina, s prosječnom veličinom oranice od 5,5 hektara. Ukrupljenost poljoprivrednih površina omogućuje znatno lakši, jeftiniji i efikasniji pristup poslu. Na navedenim površinama stalni usjevi u plodoredu su pšenica, kukuruz, soja, grašak i zelena gnojidba (siderat). Od navedenih kultura najzastupljenija je soja koja u pojedinim godinama pokrije 40-45 % obradivih površina. Na ovom gospodarstvu nema zaposlenih radnika, sav posao obavljaju članovi obitelji. Gospodarstvo ima vlastita podna skladišta, kapaciteta do 1500 tona u kojima skladišti vlastite poljoprivredne proizvode. Na slici 2. prikazano je gospodarsko dvorište ovog OPG-a.



Slika 2. Gospodarsko dvorište  
(Izvor: Antun Nikolić)

U nastavku rada prikazan je popis samohodne i priključne mehanizacije (Tablice 1. i 2.). Na Slici 3. prikazana su četiri traktora, a na Slikama 4. i 5. kombajni i podrivači u vlasništvu gospodarstva.

Tablica 1. Popis samohodne mehanizacije

|    | <b>PROIZVOĐAČ</b>  | <b>MODEL</b>    | <b>SNAGA,<br/>KW/KS</b> | <b>TEŽINA,<br/>kg</b> | <b>GODINA<br/>PROIZVODNJE</b> |
|----|--------------------|-----------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| 1. | <i>JOHN DEERE</i>  | 6170M           | 129/175                 | 9000 kg               | 2016.                         |
| 2. | <i>JOHN DEERE</i>  | 6170M           | 129/175                 | 9000 kg               | 2014.                         |
| 3. | <i>NEW HOLLAND</i> | TM155           | 114/155                 | 7500 kg               | 2005.                         |
| 4. | <i>NEW HOLLAND</i> | T6.140          | 105/143                 | 6200 kg               | 2012.                         |
| 5. | <i>NEW HOLLAND</i> | TS110A          | 105/143                 | 6200 kg               | 2006.                         |
| 6. | <i>DEUTZ FAHR</i>  | TOPLINER<br>HTS | 4080<br>205/280         | 14500 kg              | 2001.                         |
| 7. | <i>DEUTZ FAHR</i>  | TOPLINER<br>HTS | 4065<br>160/220         | 11500kg               | 2000.                         |
| 8. | <i>MANITOU</i>     | MLT 742         | 88/120                  | 8500kg                | 2005.                         |

(Izvor: Antun Nikolić)

Tablica 2. Popis priključnih strojeva

|     | Vrsta                         | Proizvođač              | Model            | Godište | Težina/kg | Radni zahvat |
|-----|-------------------------------|-------------------------|------------------|---------|-----------|--------------|
| 1.  | Mini-till sijačica            | <i>Kuhn</i>             | Espro 4000r      | 2019.   | 5600 kg   | 4.0m         |
| 2.  | Pneumatska sijačica           | <i>Kuhn</i>             | Planter 2        | 2004.   | 2600 kg   | 6.0m         |
| 3.  | Vučena prskalica              | <i>Leško</i>            | TL3300           | 2019.   | 2200 kg   | 18.0m        |
| 4.  | Vučena prskalica              | <i>Leško</i>            | TL3000           | 2007.   | 1850 kg   | 18.0m        |
| 5.  | Razbacivač mineralnog gnojiva | <i>Kverneland</i>       | Exacta clew 2500 | 2019.   | 1000 kg   | 12.0 - 36.0m |
| 6.  | Plug vario                    | <i>Kverneland</i>       | LS 100-200       | 2016.   | 2020 kg   | 1.2 – 2.0m   |
| 7.  | Plug vario                    | <i>Kverneland</i>       | LS 100-200       | 2020.   | 2020 kg   | 1.2-2.0m     |
| 8.  | Drljača                       | <i>Tupanjac</i>         | Teška            | 2016.   | 2550 kg   | 6.6m         |
| 9.  | Sjetvospremač                 | <i>Pecka</i>            | X5               | 2005.   | 1850 kg   | 5.6m         |
| 10. | Gruber                        | <i>Vogel &amp; Noot</i> | TerraCultt       | 2008.   | 2650 kg   | 3.0m         |
| 11. | Podrivač                      | <i>Vogel &amp; Noot</i> | Terra Dig        | 2007.   | 2250 kg   | 2.7m         |
| 12. | Rotodljača                    | <i>Vogel &amp; Noot</i> | TerraMat         | 2005.   | 1650 kg   | 3.0m         |
| 13. | Podrivač                      | <i>Quivogne</i>         | X3x              | 2006.   | 1200 kg   | 3.0m         |
| 14. | Prikolica                     | <i>Pronar</i>           | T680             | 2020.   | 4950 kg   | -            |
| 15. | Prikolica                     | <i>Pronar</i>           | T680             | 2020.   | 4950 kg   | -            |
| 16. | Prikolica                     | <i>Zvijezda</i>         | T10              | 2004.   | 2950 kg   | -            |
| 17. | Prikolica                     | <i>Zvijezda</i>         | T10              | 2004.   | 2950 kg   | -            |
| 18. | Kratka tanjurača              | <i>Brix</i>             | Front            | 2016.   | 1200 kg   | 3.0m         |
| 19. | Tanjurača                     | <i>John Deere</i>       | Off-Set          | 1972.   | 3700 kg   | 4.7m         |
| 20. | Kultivator                    | <i>Kongsklide</i>       | 12-row           | 2015.   | 1200 kg   | 6.0m         |
| 21. | Adapter za kukuruz            | <i>Stark</i>            | Maxima           | 2001.   | 2200 kg   | 4.5m         |
| 22. | GPS                           | <i>Muller</i>           | Track-guide      | 2006.   | -         | -            |
| 23. | GPS                           | <i>Muller</i>           | Track-guide      | 2010.   | -         | -            |
| 24. | Kanalokopač                   | <i>Dondi</i>            | 160/10           | 2019.   | -         | -            |
| 25. | Ralica                        | <i>Pechon</i>           | Snow-plow        | 2007.   | 500 kg    | 2.7m         |
| 26. | Malčer                        | <i>Maschio</i>          | Giraff           | 2012.   | 1600 kg   | 2.4m         |
| 27. | Kran                          | <i>Donder</i>           | Big Bag lift     | 2012.   | 500 kg    | -            |
| 28. | Sijačica                      | <i>Amazone</i>          | D8               | 2000.   | 450 kg    | 3.0m         |
| 29. | Set uskih kotača              | <i>Aliance</i>          | Crop saver       | 2016.   | -         | -            |
| 30. | Set uskih kotača              | <i>Aliance</i>          | Crop saver       | 2017.   | -         | -            |
| 31. | Set duplih kotača             | <i>Good Year</i>        | Xm108            | 2006.   | -         | -            |

| Nastavak Tablice 2. |                     |                 |         |       |         |      |
|---------------------|---------------------|-----------------|---------|-------|---------|------|
| 32.                 | Utovarna korpa      | <i>Fliegl</i>   | -       | 2014. | -       | -    |
| 33.                 | Utovarne vilice     | <i>Manitou</i>  | -       | 2005. | -       | -    |
| 34.                 | Podrivač            | <i>Vigolo</i>   | X7      | 2019. | 2200 kg | 3.0m |
| 35.                 | Kompaktor           | <i>Agro Tom</i> | UPH 5.0 | 2019. | 4000 kg | 5.0m |
| 36.                 | Pneumatska sijačica | <i>Sakalak</i>  | Spp6    | 2020. | 1600 kg | 4.5m |
| 37.                 | Kultivator          | <i>Sakalak</i>  | Yx7     | 2020. | 1000 kg | 4.5m |
| 38.                 | Gruber              | <i>Tupanjac</i> | -       | 2022. | 1500kg  | 3.0m |

(Izvor: Antun Nikolić)



Slika 3. Traktori na OPG „Stjepan Nikolić“

(Izvor: Antun Nikolić)



Slika 4. Kombajni na OPG-u „Stjepan Nikolić“  
(Izvor: Antun Nikolić)



Slika 5. Podrivači na OPG „Stjepan Nikolić“  
(Izvor: Antun Nikolić)



### 3.3.1. Klima

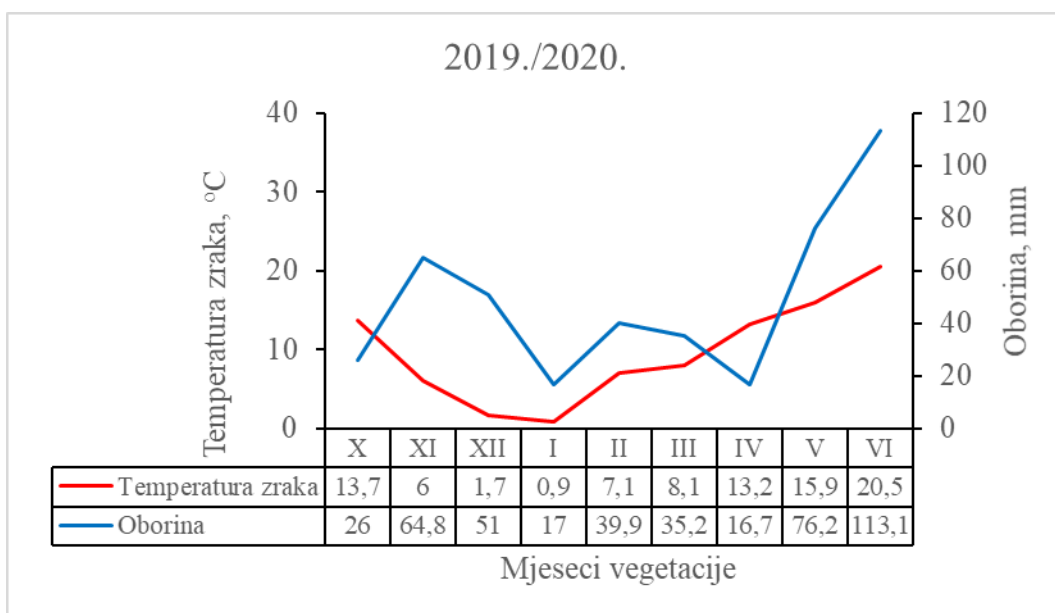
Zbog male reljefne raščlanjenosti prostor Vukovarsko-srijemske županije pokazuje izrazitu homogenost klimatskih prilika. U odnosu na ostali dio ravnice istočne Hrvatske ovaj kraj se donekle razlikuje po klimatskim značajkama, premda prema Köppenovoj klasifikaciji cijeli prostor pripada tipu Cf – umjereno tople vlažne klime. Međutim, Vukovarsko-srijemska županija u potpunosti ima značajke podtipa Cfa – umjereno tople vlažne klime s vrućim ljetom. Glavni razlog što se u klimatskom pogledu područje ove Županije razlikuje od ostatka ne samo ravnice istočne Hrvatske nego i ostalog dijela panonske i peripanonske Hrvatske proizlazi iz godišnjeg kretanja temperature. Naime, u Vukovarsko-srijemskoj županiji srednja temperatura srpnja iznosi više od 22 °C, a u klimi Cf b ona iznosi između 20 °C i 22 °C. Takve horizontalne promjene srednjih srpanjskih temperatura pokazuju da ta Županija ima najizrazitija kontinentalna obilježja unutar Republike Hrvatske. Raspodjela prosječne siječanjske temperature ne pokazuje takve razlike, jer se prostor ove županije nalazi unutar izoterme –2 °C do 0 °C, kao i sav ostali dio panonske i peripanonske Hrvatske. Unutar županije neke se temperaturne razlike javljaju tek pod utjecajem manje reljefne raščlanjenosti na zapadnim padinama Fruške gore. Povećanje kontinentalnosti dokazuje i podatak o srednjoj godišnjoj amplitudi temperature koja je najviša u Istočnoj Hrvatskoj (Šegota i Filipčić, 1996.). Izrazita kontinentalnost županije očituje se i u rasporedu oborina. Dok južni dio pod utjecajem planina sjeverne Bosne i Hercegovine prima više od 800 mm oborine, sjeveroistočni dio (isključujući obronke Fruške gore) zajedno s dijelom Baranje pripada području s najmanjom količinom srednje godišnje oborine na razini Hrvatske. Spomenuta područja primaju manje od 700 mm oborine, dok je i prosječni broj oborinskih dana manji nego u zapadnijim područjima. Godišnji hod oborine pokazuje dva maksimuma: glavni u jesen, te sporedni krajem proljeća i početkom ljeta (svibanj-lipanj). Upravo je oborina u tom razdoblju najvažnija zbog rasta žitarica i ostalih poljodjelskih kultura (Bognar, 1994.). Uz godišnje kretanje temperature i oborine na obilježja kontinentalnosti jasno upućuje i strujanje vjetrova. Zimi prevladava sjeveroistočnjak kao posljedica hladnih prodora sa sjevera, a veoma je čest i sjeverozapadnjak podrijetlom sa sjevernog Atlantika prema (Pepeonik, 1975.).

Tijekom razdoblja istraživanja najvažniji klimatski pokazatelji (srednja mjesečna temperatura i mjesečna oborina) razlikovali su se od višegodišnjeg prosjeka za ovo područje (Tablica 3.).

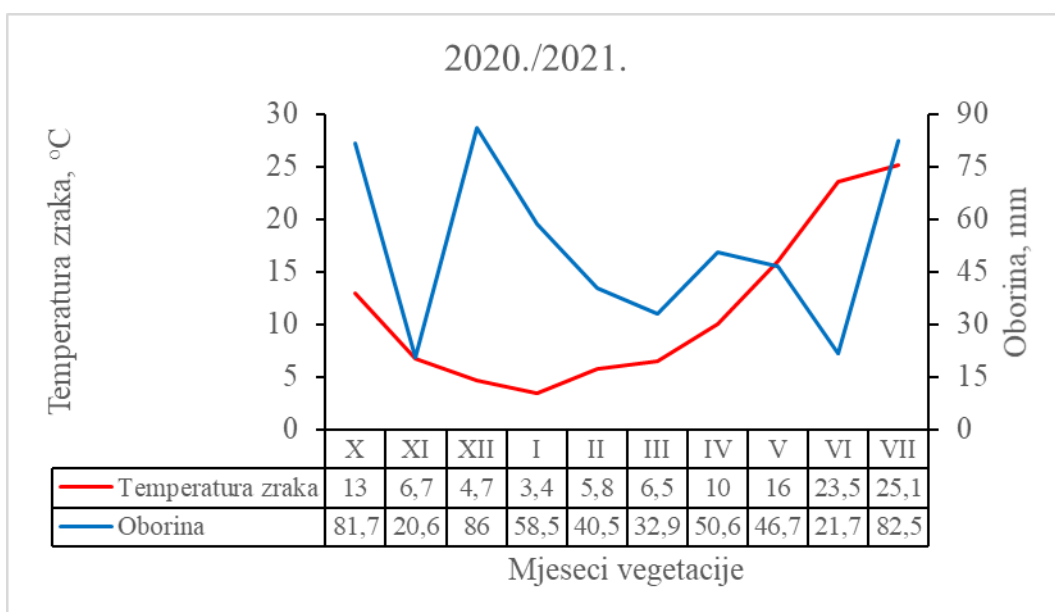
Tablica 3. Srednje mjesečne temperature zraka i ukupna oborina po mjesecima vegetacije u sezonama 2019./2020. i 2020./2021. te višegodišnji prosjek (1991.-2020.) za meteorološku postaju Gradište

| Mjesec vegetacije       | Srednja mjesečna temperatura zraka, °C |                 |                 | Ukupna mjesečna oborina, mm |                 |                 |
|-------------------------|--|-----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|-----------------|
|                         | 2019./2020.                            | 2020./2021.     | 1991.-2020.     | 2019./2020.                 | 2020./2021.     | 1991.-2020.     |
| Listopad                | 13,7                                   | 13,0            | 12,1            | 26,0                        | 81,7            | 63,5            |
| Studeni                 | 6,0                                    | 6,7             | 7,1             | 64,8                        | 20,6            | 59,2            |
| Prosinac                | 1,7                                    | 4,7             | 2,0             | 51,0                        | 86,0            | 54,3            |
| Siječanj                | 0,9                                    | 3,4             | 1,1             | 17,0                        | 58,5            | 48,1            |
| Veljača                 | 7,1                                    | 5,8             | 3,0             | 39,9                        | 40,5            | 41,4            |
| Ožujak                  | 8,1                                    | 6,5             | 7,6             | 35,2                        | 32,9            | 44,2            |
| Travanj                 | 13,2                                   | 10,0            | 12,7            | 16,7                        | 50,6            | 54,4            |
| Svibanj                 | 15,9                                   | 16,0            | 17,3            | 76,2                        | 46,7            | 68,0            |
| Lipanj                  | 20,5                                   | 23,5            | 21,0            | 113,1                       | 21,7            | 83,1            |
| Srpanj                  | 25,1                                   | 25,1            | 22,6            | 72,3                        | 82,5            | 67,1            |
| <b>Prosjek / Ukupno</b> | <b>11,22 °C</b>                        | <b>11,47 °C</b> | <b>10,65 °C</b> | <b>512,2 mm</b>             | <b>521,7 mm</b> | <b>583,3 mm</b> |

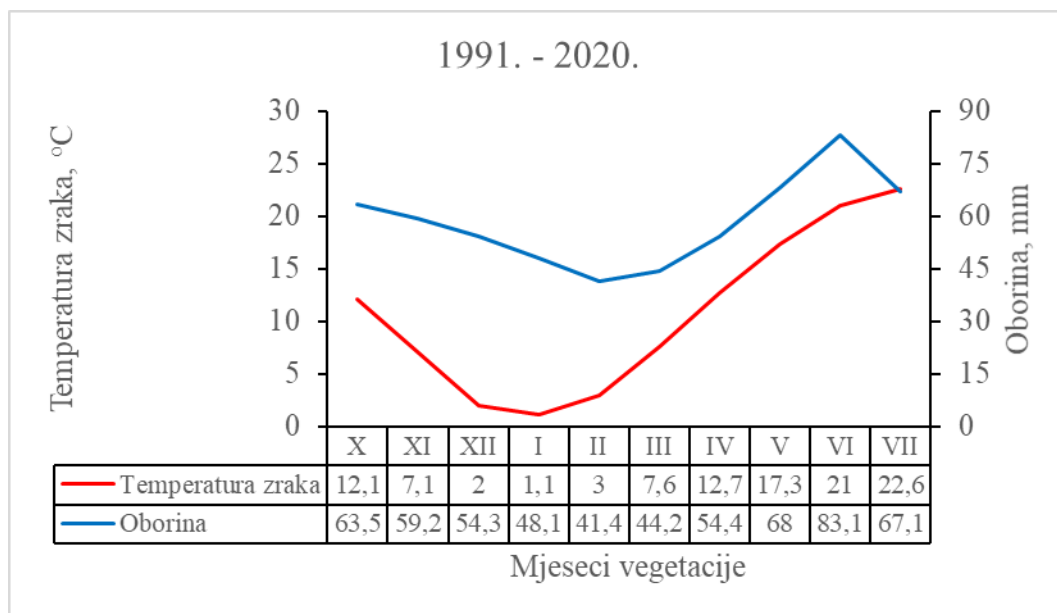
Prosjeci srednjih mjesečnih temperatura tijekom uzgoja pšenice u dvije uzastopne sezone su nešto veći od višegodišnjeg prosjeka. Međutim, usporedbom pojedinih mjeseci vegetacije vidljive su značajnije razlike. Veljača i srpanj 2020. te prosinac, siječanj, lipanj i srpanj 2021. godine bili su znatnije topliji od prosjeka za ovo područje, dok je travanj 2021. bio hladniji. Ukupne mjesečne oborine tijekom uzgoja su, međutim, nešto niže od višegodišnjeg prosjeka te neravnomjernije raspoređene. Tako su listopad 2019., siječanj, travanj i studeni 2020. te svibanj i lipanj 2021. imali znatnije manje oborina od višegodišnjeg prosjeka. Lipanj i prosinac 2020. imali su znatno više oborina od višegodišnjeg prosjeka. Na grafikonima 1. i 2. prikazana su sušna razdoblja i razdoblja povećane vlažnosti tijekom dvije uzastopne sezone uzgoja pšenice i u višegodišnjem prosjeku za ovo područje. Vidljivo je da u višegodišnjem prosjeku za ovo područje nema razdoblja sušnosti, dok se u prvoj sezoni uzgoja razdoblje sušnosti pojavljuje u listopadu 2019. i travnju 2020. godine, dok se u drugoj sezoni pojavljuje u listopadu 2019. i svibnju i lipnju 2021. godine.



Grafikon 1. Klimagram za mjesece vegetacije u sezoni 2019./2020.  
za meteorološku postaju Gradište



Grafikon 2. Klimagram za mjesece vegetacije u sezoni 2020./2021. za  
meteorološku postaju Gradište



Grafikon 3. Klimagram za mjesece vegetacije u višegodišnjem prosjeku (1991.-2020.) za meteorološku postaju Gradište

### 3.3.2. Tla

Nužno je osigurati najbolje moguće uvjete za uzgoj bilja, što razumijeva i poznavanje geneze tla i primjene najpovoljnijih oblika gospodarenja tlom u skladu s tipskim značajkama tla, općim ekološkim uvjetima i proizvodnim zadacima (Butorac, 1999.). Za gospodarski razvoj ove Županije najveće značenje imaju automorfna tla koja se uglavnom nalaze na povišenijim i ocjeditijim terenima, gdje je matični supstrat les i lesu slični sedimenti (Bognar, 1994.). Tako se ovdje na Vukovarskoj lesnoj zaravni razvio černozem (crnica) kao tipičan i agrarno najvredniji tip automorfne tala. Černozem je najbolje hrvatsko tlo, odličnih svojstava, jer ima ilovastu teksturu s povoljnom mrvičastom strukturom, vrlo je porozno, propusno i povoljnih vodo-zračnih odnosa, dok je najveći dio kapacitirane vode u porama pristupačan biljkama. Glavni nedostatak černozema je povremeni nedostatak vlage u ljetnom razdoblju te dugotrajno iskorištavanje (100-200 godina) zbog čega mu se sadržaj hraniva i humusa brzo smanjuje. U Županiji su još zastupljena hidromorfna tla koja dominiraju u poljima Dunava i Save, njihovih pritoka i na dijelu riječnih terasa. Imaju veoma malo humusa, a slabo su opskrbljena i fiziološki aktivnim fosforom te kalijem. Međutim, ako se radi o dubokim ilovastim nanosima, ova su tla dobra staništa za sve ratarske kulture u dolini rijeka (Bogunović, 1987.).

## **4. REZULTATI**

### **4.1. Plodored**

U prvoj sezoni (2019.-2020.) pšenica je uzgajana na ukupno 133 ha, a u drugoj sezoni (2020.-2021.) na ukupno 127 ha. U obje sezone uzgoja predusjev pšenici bila je soja. Ova leguminoza je odličan predusjev za pšenicu, jer ove dvije kulture ne dijele bolesti i štetnike, a soja ostavlja tlo bogato dušikom.

### **4.2. Osnovna gnojidba pšenice**

Osnovna gnojidba je izvršena na osnovu analize tla u količinama od 300 kg/ha mineralnog gnojiva NPK 7/20/30 i 350 kg/ha Physiomax-a koji na kiselim tlima djeluje kao oplemenjivač te sa svojim aktivnim tvarima pospješuje usvajanje hraniva iz tla i vodi tlo ka neutralizaciji pH vrijednosti. Osnovna gnojidba je izvršena prije osnovne obrade tla, te je gnojivo uneseno u tlo teškim podrivačem.

### **4.3. Obrada tla**

Osnovna obrada tla je obavljena na dubini od 45 cm, sa teškim podrivačima (Slike 6. i 7.). Podrivači razbijaju “taban” pluga i probijaju nepropusne slojeve tla. Također na optimalan način mješaju biljne ostatke po cijeloj radnoj dubini. Zbog klinastog valjka ostavljaju površinu ravnom, te je prilikom obrade tla pri idealnim uvjetima vlažnosti dovoljan jedan prohod za pripremu. Također sijačica *Kuhn Espro* je opremljena kratkom tanjuračem, tako da dodatno usitnjava i ravna tlo. Uz pomoć gumenog valjka tlo se nabija i podiže se kapilarna vlažnost do zone sjemena. Tako da se obrada tla sastojala od jednog prohoda teškim podrivačem.



Slika 6. Agregati za predsjetvenu pripremu  
(Izvor: Antun Nikolić)



Slika 7. Predsjetvena priprema teškim podrivačem  
(Izvor: Antun Nikolić)

#### 4.4. Sjetva pšenice

Uzgajana je isključivo jedna strana sorte s visokim potencijalom prinosa, “Sofru” sjemenske kuće RWA. Sjetva pšenice u prvoj godini istraživanja na 133 ha započela je 11. listopada 2019. godine, a završena 23. listopada 2019. godine. Druge godine istraživanja sjetva ove kulture započela je 16. listopada 2020. i završena 24. listopada 2020. godine na površini od 127 ha. Sjetva na ovom gospodarstvu izvršena je Mini-till sijačicom *Kuhn Espro* (Slika 8.) na dubinu od 4 cm i međurednom razmaku od 15.5 cm. Utrošeno je 240 kg/ha sjemena. U našim uvjetima

proizvodnje je primijećeno značajno povećanje prinosa korištenjem sjemena tretiranog fungicidom SYSTIVA i povećanjem sjetvene norme do 10 % od maksimalno preporučene.



Slika 8. Sjetva mini till sijačicom *Kuhn Espro*  
(Izvor: Antun Nikolić)

#### 4.5. Njega usjeva

U usjevu ozime pšenice u proljeće početkom porasta temperature obavlja se prva zaštita od korova. Zaštita je obavljena dvijema vučenim prskalicama (Slika 9.) i herbicidom SEKATOR u dozi od 0.1 L/ha uz utrošak vode od 200 L/ha. Prva zaštita od bolesti se inače obavlja preventivno kada se stvore uvjeti za širenje bolesti, važnu ulogu u tome igra dali je pšenica zadobila oštećenja od zimskih minusa, te temperatura i vlažnost tla i zraka. Druga zaštita od bolesti je obavljena u klasanju isključivo u večernjim satima. Sredstva koja su se koristila za zaštitu od bolesti u prvoj sezoni (2019./2020.) uzgoja pšenice su fungicid SPHERA 535 SC u dozi od 0.5 L/ha i utrošak vode od 200 L/ha te PROSARO 350 EC u dozi od 1 L/ha i utrošak vode od 200 L/ha. U drugoj sezoni (2020./2021.) uzgoja pšenice korišteni su fungicidi PROSARO 350 EC u dozi od 1 L/ha i utrošak vode od 200 L/ha te ZAMMIR u dozi od 1.2 L/ha i utrošak vode od 200 L/ha.



Slika 9. Punjenje spremnika na prskalicama  
(Izvor: Antun Nikolić)

#### 4.6. Prihrana pšenice

Prihrana pšenice obavljena je u tri navrata. Prva prihrana je obavljena početkom pokretanja vegetacije u proljeće te je aplicirano 150 kg/ha KAN-a, druga prihrana je izvršena početkom ožujka mjeseca sa količinom 200 kg/ha uree. Treća prihrana je obavljena isključivo u večernjim satima početkom cvatnje folijarnim preparatima na bazi dušika i aminokiselina koje pomažu u dodatnoj izgradnji bjelančevina u zrnu, u količini od 10 L/ha. Na slici 10. prikazana je prihrana pšenice na OPG-u „Stjepan Nikolić“.



Slika 10. Prihrana pšenice na OPG-u „Stjepan Nikolić“  
(Izvor: Antun Nikolić)



#### 4.7. Žetva

U 2020. godini žetva pšenice (Slike 11. i 12.) je počela 1. srpnja i završila 9. srpnja, dok je u 2021. godini počela 5. srpnja i završila 14. srpnja. U prvoj godini istraživanja ostvaren je prosječan prinos zrna od 9.05 t/ha uz 10-13 % vlage zrna, hektolitarsku težinu od 78-80 kg/hl i sadržaj bjelančevina od 12 %. U idućoj sezoni ostvaren je prosječan prinos od 10 t/ha uz 11-12 % vlage zrna, hektolitarsku težinu od 80-85 kg/hl i 10-14 % bjelančevina. Žetva je izvršena s dva kombajna marke *Deutz Fahr*, a transport uz pomoć dva traktora i četiri prikolice. U obje godine je pšenica u ponderu pripala u 3. klasu po kvaliteti bjelančevina. Prijem pšenice je obavljen u gospodarskom dvorištu, a sav urod je spremljen u podna skladišta te je prilikom manipulacije korišten teleskopski utovarivač *Manitou*.



Slika 11. Žetva pšenice 2020.  
(Izvor: Antun Nikolić)



Slika 12. Žetva pšenice 2020.  
(Izvor: Antun Nikolić)

## 5. RASPRAVA

Pšenica ne podnosi proizvodnju u monokulturi zbog opasnosti od pojačanog razvoja bolesti. Najčešći predusjev za pšenicu je kukuruz (poželjno kraće vegetacije), a najbolji predusjevi su leguminoze (grah, grašak, soja, grahorica, lupina) te industrijsko bilje (uljana repica, suncokret, šećerna repa). Isto tako, zelena gnojidba (travne smjese) kao i leguminoze obogaćuju tlo humusom, popravljaju strukturu, duboko prodiru korijenjem, crpe vodu iz nižih slojeva te tako čine tlo rahlijim. Predkultura određuje veći ili manji broj operacija obrade. Za pšenicu je glavno razdoblje obrade tla u ljetnom razdoblju te početkom jesenskog perioda. Nakon ranijih predkultura, potrebno je obaviti plitko oranje ili duboko tanjuranje radi unošenja biljnih ostataka i očuvanja vlage, a zatim oranje na punu dubinu s unošenjem osnovne količine mineralnih gnojiva. Dubina osnovne obrade ovisi o tlu i klimatskim uvjetima, a ima zadatak da stvori dovoljno rastresit oranični sloj na dubini od 20 do 30 cm (Mađarić,1985.). U agroekološkom smislu, plodored bi trebao nadomjestiti ravnotežu prirodnih biljnih zajednica. Pravilan plodored ima višestruke pozitivne utjecaje na različite aspekte poljoprivredne proizvodnje. Kako navodi Jurišić (2008.), plodored je jedan od sustava biljne proizvodnje koji predstavlja pravilnu prostornu (poljosmjena) i vremensku (plodosmjena) izmjenu usjeva. U agroekološkom smislu, plodored bi trebao nadomjestiti ravnotežu prirodnih biljnih zajednica. Pravilan plodored ima višestruke pozitivne utjecaje na različite aspekte poljoprivredne proizvodnje. Zastupljenošću leguminoza (mahunarki) u plodoredu povećavaju se rezerve dušika u tlu. Sjetvom usjeva za zelenu gnojidbu povećavaju se rezerve hraniva u tlu i poboljšava njegova struktura. Strne žitarice reduciraju širenje korova i smanjuju eroziju, dok višegodišnje leguminoze, trave i djetelinsko-travne smjese čuvaju tlo od gubitka organske tvari. Prva kultura u plodoredu treba biti ona koja zahtijeva intenzivnu obradu i obilnu gnojidbu kao što je šećerna repa ili kukuruz. Iza njih bi trebale slijediti strne žitarice, a zatim ponovo okopavine. Najmanji plodored u našim agroekološkim uvjetima trebao bi biti tropske - okopavina, strna žitarica i leguminoza npr. kukuruz - pšenica - soja. S ekonomskog aspekta, plodored omogućuje bolju raspodjelu radnog vremena tijekom godine što se ogleda u planiranju eksploatacije poljoprivredne mehanizacije, a smatra se da je prinos usjeva uzgajanih u plodoredu prosječno 5-15 % veći nego pri uzgoju u monokulturi.

Dopunska priprema tla za sjetvu obuhvaća tanjuranje, drljanje ili sjetvospremač, pri čemu se stvara usitnjeni površinski sloj. Tako se omogućuje ujednačenje klijanja, odnosno nicanja. Istom se operacijom u tlo unosi i startna količina mineralnog gnojiva. Međutim, ako je oranje obavljeno puno ranije, tlo se dosta zbija i pojavljuju se korovi pa se pri predsjetvenoj pripremi tlo obvezatno kultivira i drlja. Zimmer i sur. (2009.) navode kako se drljače upotrebljavaju za usitnjavanje i poravnavanje tla te uništavanje poniklog korova.

Ako se osnovna i predsjetvena obrada obavljaju u vrijeme suše, trebala bi se izvesti u jednom potezu. Za tu su svrhu najbolji priključni strojevi sastavljeni od pluga s mrvilicom i sjetvospremačem. Prema ispitivanjima Mađarića (1985.) za predsjetvenu obradu tla za kukuruz, najbolje kombinacije bile su plug s drobilicom (valjci pričvršćeni za prednji kraj traktora) i nakon toga sjetvospremač. Ova kombinacija oruđa pokazala se pogodnijom za pliće obrade (15 cm) i srednje duboke obrade (25 cm), nego za duboke obrade (35 - 40 cm).

Stvoren pravilnom predsjetvenom obradom rastresit i čist od korova, oranični sloj tla trebao bi sačuvati vlagu u nižim horizontima. Sjeme posijano u vlažni sloj tla brzo klija, a klijanci lako probijaju površinu, te se pojavljuje vegetacija pšenice normalne gustoće. Zimmer i sur. (2009.) navode kako je osnova uspješnosti sveke biljne proizvodnje postizanje kvalitetnog odnosa tla, biljke, vode, zraka, Sunčeve energije i tehnike.

Kod gnojidbe pšenice treba primijeniti 140 - 200 kg/ha dušika, 70 - 130 kg/ha fosfora i 80 - 140 kg/ha kalija. Ovim količinama hraniva osigurava se dobar prinos pšenice, a tlo se ne osiromašuje već se osigurava njegova daljnja plodnost. Gnojidbom u pripremi tla za sjetvu, osiguravaju se hraniva koja su potrebna za početni rast i razvoj pšenice. Dubina primijenjenog gnojiva je dubina oraničnog sloja. Gnojivo se u tlo unosi tanjuranjem ili sjetvospremačem, a koriste se mineralna gnojiva podjednakih odnosa hraniva kao što su NPK 15-15-15 ili NPK 13-10-12. Ukoliko je u osnovnoj gnojidbi primijenjena ukupna količina fosfora i kalija, tada se može dodati i samo UREA 46 % N (Jurišić, 2008.).

Za sjetvu je važan izbor sorte, priprema sjemena, vrijeme sjetve, količina sjemena za sjetvu, način i dubina sjetve. Sjeme mora biti sortno čisto (bez bioloških i mehaničkih primjesa), ujednačeno po krupnoći i masi (krupnije i teže), zdravo, dobre klijavosti i energije klijanja. Sjeme je potrebno dezinficirati sredstvom protiv biljnih bolesti i to fungicidima na bazi žive i

bakra. Brčić (1987.) navodi kako se sjeme nastoji rasporediti tako da ima hranjivih tvari kako bi se što bolje razvilo u snažnu biljku. Zakonom su propisani standardi za kakvoću pšenice. Najmanja čistoća za prvu klasu je 98 %, a za drugu klasu 95 %. Živih primjesa može biti najviše 0,5 %. Najmanja klijavost za prvu klasu je 95 %, a za drugu klasu 90 %. Sadržaj vlage može biti najviše 15 %. Vrijeme sjetve određuje se prema agroekološkim prilikama pojedinog područja i biološkim svojstvima sorti. Vremenom sjetve regulira se razvoj biljke do zime. Optimalni rok za sjetvu pšenice je mjesec listopad. Kako bi se postigao optimalni broj biljaka, bitno je odrediti potrebnu količinu sjemena za sjetvu. Ako je sklop pregust, dolazi do smetnji u rastu i razvoju. Premali broj biljaka na jedinici površine nije ekonomičan, jer su i prinosi time manji, a nedovoljno pokriveno tlo izvrgnuto je štetnom utjecaju atmosferilija i širenju korova. Potrebno je znati teorijsku količinu sjemena po ha ili m<sup>2</sup>, uporabnu vrijednost, apsolutnu masu, klijavost sjemena te čistoću sjemena. Gustoća sjetve određuje se prema zahtjevima pojedine sorte i prosječno je 600-700 izniklih biljaka po m<sup>2</sup> ili 250-300 kg/ha sjemena za najzastupljenije sorte iz dosadašnje proizvodnje. U kasnijoj sjetvi, ili u slučaju da predsjetvena priprema nije obavljena kvalitetno, sjetvenu normu treba povećati za 10-20 %. Razmak sjetvenih redova na najčešće korištenim sijačicama jest 12,5 cm, iako bi bilo poželjno da redovi budu uži. Sjetva u brazde preporučuje se u područjima s malo snijega i niskim temperaturama te suhim ljetom. Brazde su dubine od 7 do 10 cm i stvaraju se plugom koji ide ispred cijevi sijačice. U brazdu se sije sjeme na dubinu od 4 do 5 cm. Biljke u brazdama brže i bolje niču, bolje su zaštićene od oštrog promjena temperature te manje stradavaju od smrzavanja. Pri jako dubokoj sjetvi, naročito na teškim tlima, klica se teško probija na površinu te je nicanje slabije. Na lakšim tlima, naročito na pjeskovitim, sije se nešto dublje jer takvo tlo ne predstavlja prepreku za nicanje biljaka. Na suhim tlima sije se dublje, a na vlažnim pliće. Pri kasnijoj sjetvi potrebno je sijati nešto dublje, ali se pri tome mora voditi računa o fizičkom stanju tla i njegovoj vlazi (Gagro, 1997.).

Učinkovita prihrana dušikom treba biti izvedena prema trenutnom stanju biljaka, stadiju razvoja, raspoloživosti dušika u tlu, mogućnostima njegovog usvajanja, ali i o vremenskim uvjetima. Preuranjena prva dušična prihrana ozimih žita neprihvatljiva je iz ekonomskih i ekoloških razloga i to zbog gubitka nitrarnog dušika iz zone korijena ispiranjem.

Jednofazna žetva vrši se kombajnima i počinje još u voštanoj zrelosti s vlagom zrna 35 – 30 %, a organizira se tako da se završi za 5 do 8 dana. Pri jednofaznoj žetvi gubici zrna su najmanji.. Gubici nastaju kao posljedica osipanja zrna, odsjecanja ili neodsjecanja klasova, neizvršavanja zrna u slamu i pljevu te od prosipanja zrna u elevator (Mađarić 1985., Jurišić, 2008.). Žetva pšenice treba započeti na vrijeme, a znak da se može početi sa žetvom je vlažnost zrna koja bi trebala biti ispod 20 %. Žetvu je potrebno obaviti u što je moguće kraćem vremenskom razdoblju, jer se kašnjenjem povećavaju gubitci zrna osipanjem (Zimmer i sur., 1997.). Prinos zrna pšenice pod utjecajem je genetskih i okolišnih faktora te agrotehnike. U ovom istraživanju postignut je prinos zrna pšenice od 8,5 t/ha, uz vlagu zrna od 12,3-14 % i hektolitarsku masu od 78 kg/hl i sadržaj bjelančevina u zrnu od 12 %. Ovi rezultati se ponešto razlikuju od vrijednosti navedenih u literaturi. Tako Pušelja (2018.) bilježi prinose zrna četiri sorte pšenice od 7,0-7,8 t/ha. Vidaković (2019.) navodi prinos zrna tri sorte pšenice u prosjeku od 7,04 t/ha, 7,84 t/ha i 9,52 t/ha u zavisnosti o roku sjetve. Prinose zrna osam sorti pšenice u prosjeku od 7,97 t/ha bilježi Božić (2019.), dok Đurić i sur. (2020.) navode prosječne prinose osam sorti od 9,00-10 t/ha. Prosječnu hektolitarsku masu osam sorti pšenice od 76,6 kg/hl bilježi Petrović (2019.), što je nešto manje nego u ovom istraživanju. Nešto veće vrijednosti za ovo svojstvo (79,6-81,0 kg/ha) navodi Pušelja (2018.). Ista autorica bilježi sadržaj bjelančevina u zrnu od 10,5-13,8 %, što se uklapa vrijednost dobivena u ovom istraživanju (12 %).

U suhom se stanju zrno može čuvati vrlo dugo jer se na njemu ne mogu razvijati plijesni, što je bitno za čuvanje njegove sjemenske i hranidbene kakvoće. U vrlo su širokoj primjeni različite vrste sušara sa zagrijanim zrakom ili smjesom zagrijanih plinova. Sušenju podliježu zrna s vlažnošću iznad 16 %. Sušenje se ne smije vršiti na temperaturi većoj od 40 °C, (Mađarić,1985.).

## 6. ZAKLJUČAK

Na OPG-u „Stjepan Nikolić“ sa sjedištem u Donjem Novom Selu obavljeno je istraživanje uzgoja pšenice. Istraženi su najvažniji klimatski pokazatelji i utvrđeni tipovi tala. Istraživanjem je utvrđeno kako su u uzgoju ozime pšenice poštivane sve agrotehničke mjere prema agrotehničkim rokovima. Utvrđeno je da izbor zaštite sjemena i kvalitetnog sortimenta igraju veliku ulogu u proizvodnji pšenice, kao i pravovremena prihrana sa dušikom. Dobiveni prinos zrna iznosio je u prvoj godini istraživanja 9.05 t/ha uz vlagu zrna od 10-13 %, hektolitarsku masu od 78-80 kg/hl i sadržaj bjelančevina od 12 %. Dobiveni prinos zrna u drugoj godini istraživanja iznosio je 9.95 t/ha uz vlagu zrna od 11-12 %, hektolitarsku masu od 80-85 kg/hl i sadržaj bjelančevina od 10-14 %. Vlasnici obiteljskog gospodarstva vrlo su zadovoljni postignutim prinosom zrna pšenice.

## 7. POPIS LITERATURE

1. Božić, V. (2019.): Agronomska svojstva najzastupljenijih sorti pšenice u Republici Hrvatskoj u vegetacijskoj godini 2018./2019. Diplomski rad. Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek.
2. Brčić, J. (1987.): Mehanizacija u biljnoj proizvodnji, Školska knjiga, Zagreb.
3. Butorac, A. (1999.): Opća agronomija, Udžbenik, Školska knjiga, Zagreb.
4. Đurić, N., Cvijanović, G., Rajičić, V., Branković, G., Poštić, D., Cvijanović, V. (2020.): Analiza prinosa zrna i kvaliteta brašna nekih sorata ozime pšenice u proizvodnoj 2020. godini. Agronomski glasnik 82 (5-6): 253-262.
5. FAOSTAT (2020.): [www.faostat.org](http://www.faostat.org) (datum pristupa: 20.07.2020.)
6. Gagro, M. (1997.): Ratarstvo obiteljskog gospodarstva: žitarice i zrnate mahunarke. Zagreb: Hrvatsko agronomsko društvo.
7. Gračanin, M. (1947): Pedologija (Tloznanstvo). II. dio Fiziografija tala. Poljoprivredni nakladni zavod. Zagreb.
8. Jurišić M. (2008.): AgBase. – Priručnik za uzgoj bilja - Tehnologija (agrotehnika) važnijih ratarskih kultura, Osijek .
9. Jug, D., Birkas, Marta, Kisić, I., (2015.): Obrada tla u agroekološkim okvirima. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
10. Kovačević V, Rastija M. (2014.): Žitarice, Poljoprivredni fakultet Osijek, Osijek.
11. Martinčić, J., Kozumplik, V. (1996.): Oplemenjivanje bilja. Poljoprivredni fakultet Osijek, Osijek.
12. Mađarić, Z. (1985.): Suvremena proizvodnja pšenice. Grupa izdavača. Zagreb 1985.
13. Petrović, E. (2019.): Analiza utjecaja vremenskih prilika na prinos i komponente prinosa sorti ozime pšenice. Diplomski rad. Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek.
14. Pospišil A. (2010.): Ratarstvo 1. dio, Zrinski, Zagreb.
15. Pušelja, N. (2018.): Proizvodnja i skladištenje pšenice na PG- Rastina tijekom dvije godine. Diplomski rad. Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek.
16. Rapčan, I. (2014.): Bilinogojstvo – Sistematika, morfologija i agroekologija važnijih ratarskih kultura. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
17. Vidaković, T. (2019.): Utjecaj roka sjetve i sorte na prinos i komponente prinosa ozime pšenice tijekom 2018./2019.. Diplomski rad. Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek.

18. Zimmer, R., Banaj, Đ., Brkić, D., Košutić, S. (1997): Mehanizacija u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet, Osijek.
19. Zimmer, R., Košutić, S., Zimmer, D. (2009.): Poljoprivredna tehnika u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
20. Žeželj, M. (1989.): Tehnologija i oprema za preradu žita. Beograd, Naučna knjiga, 263 str.



## 8. SAŽETAK

U diplomskom radu prikazane su agrotehničke mjere i suvremena poljoprivredna mehanizacija u uzgoju ozime pšenice tijekom dvije uzastopne godine na površinama OPG-a „Stjepan Nikolić“, Donje Novo Selo. Istraženi su najvažniji klimatski pokazatelji i utvrđeni tipovi tala. Istraživanjem je utvrđeno kako su u uzgoju ozime pšenice poštivane sve agrotehničke mjere prema agrotehničkim rokovima. Poljoprivredna proizvodnja na ovom OPG-u odvija se na površini od 350 ha. Stalni usjevi u plodoredu su kukuruz, soja i pšenica. Prosječni prinos zrna pšenice u prvoj godini istraživanja iznosio je 9.05 t/ha uz vlagu zrna od 10-13 %, hektolitarsku masu od 78-80 kg/hl i sadržaj proteina od 12 %. Prosječni prinos zrna u drugoj godini istraživanja iznosio je 9.95 t/ha, uz vlagu zrna od 11-12 %, hektolitarsku masu od 80-85 kg/hl i sadržaj proteina od 10-14 %.

## 9. SUMMARY

The graduate thesis presents agro-technical measures and modern agricultural machinery in the cultivation of winter wheat during two consecutive years on the surfaces of OPG "Stjepan Nikolić", Donje Novo Selo are presented. The most important climatic indicators were investigated and soil types were determined. The research established that in the cultivation of winter wheat, all agrotechnical measures were respected according to agrotechnical deadlines. Agricultural production at this OPG takes place on an area of 350 ha. Permanent crops in the crop rotation are corn, soybeans and wheat. The average yield of wheat grain in the first year of research was 9.05 t/ha with grain moisture of 10-13%, hectoliter weight of 78-80 kg/hl and protein content of 12%. The average grain yield in the second year of research was 9.95 t ha<sup>-1</sup>, with grain moisture of 11-12 %, hectoliter weight of 80-85 kg hl<sup>-1</sup> and protein content of 10-14 %.

## 10. POPIS TABLICA

| Redni broj | Naslov tablice  | Stranica |
|------------|---|----------|
| 1.         | Popis samohodne mehanizacije  | 9        |
| 2.         | Popis priključne mehanizacije   | 10-11    |
| 3.         | Srednje mjesečne temperature zraka i ukupna oborina po mjesecima vegetacije u sezonama 2019./2020. i 2020./2021. te višegodišnji prosjek (1991.-2020.) za meteorološku postaju Gradište | 14       |

## 11. POPIS SLIKA

| Redni broj | Naslov slike                                 | Stranica |
|------------|--|----------|
| 1.         | Pšenica                                      | 1        |
| 2.         | Gospodarsko dvorište                         | 9        |
| 3.         | Traktori na „OPG Stjepan Nikolić“            | 11       |
| 4.         | Kombajni na „OPG Stjepan Nikolić“            | 12       |
| 5.         | Podrivači na „OPG Stjepan Nikolić“           | 12       |
| 6.         | Agregati za predsjetvenu pripremu            | 18       |
| 7.         | Predsjetvena priprema teškim podrivačem      | 18       |
| 8.         | Sjetva mini till sijačicom <i>Kuhn Espro</i> | 19       |
| 9.         | Punjenje spremnika na prskalicama            | 20       |
| 10.        | Prihrana pšenice na „OPG Stjepan Nikolić“    | 20       |
| 11.        | Žetva pšenice 2020.                          | 21       |
| 12.        | Žetva pšenice 2020.                          | 21       |

## 12. POPIS GRAFIKONA

| Redni broj | Naslov grafikona   | Stranica |
|------------|--|----------|
| 1.         | Klimagram za mjesec vegetacije u sezoni 2019./2020. za meteorološku postaju Gradište                   | 15       |
| 2.         | Klimagram za mjesec vegetacije u sezoni 2020./2021. za meteorološku postaju Gradište                   | 15       |
| 3.         | Klimagram za mjesec vegetacije u višegodišnjem prosjeku (1991.-2020.) za meteorološku postaju Gradište | 16       |

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Sveučilišni diplomski studij, smjer Mehanizacija

UZGOJ PŠENICE (*Triticum aestivum* L.) NA OBITELJSKOM GOSPODARSTVU „STJEPAN NIKOLIĆ“

Antun Nikolić

### Sažetak:

U diplomskom radu prikazane su agrotehničke mjere i suvremena poljoprivredna mehanizacija u uzgoju ozime pšenice tijekom dvije uzastopne godine na površinama OPG-a „Stjepan Nikolić“ sa sjedištem u Donjem Novom Selu. Istraženi su najvažniji klimatski pokazatelji i utvrđeni tipovi tala. Istraživanjem je utvrđeno kako su u uzgoju ozime pšenice poštivane sve agrotehničke mjere prema agrotehničkim rokovima. Ovaj OPG se bavi isključivo ratarskom proizvodnjom. Poljoprivredna proizvodnja se odvija na površini od 350 ha. Stalni usjevi u plodoredu su kukuruz, soja i pšenica. Dobiveni prinos zrna iznosio je u prvoj godini istraživanja 9.05 t/ha uz vlagu zrna od 10-13 %, hektolitarsku masu od 78-80 kg/hl i sadržaj bjelančevina od 12 %. Dobiveni prinos zrna u drugoj godini istraživanja 9.95 t/ha uz vlagu zrna od 11-12 %, hektolitarsku masu od 80-85 kg/hl i sadržaj bjelančevina od 10-14 %.

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

**Mentor:** prof. dr. sc. Irena Rapčan

**Broj stranica:** 33

**Broj grafikona i slika:** 15

**Broj tablica:** 3

**Broj literaturnih navoda:** 20

**Broj priloga:** 0

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** pšenica, uzgoj, obrada tla, žetva

**Datum obrane:** 29.09.2022.

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. izv. prof. dr. sc. Mladen Jurišić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Irena Rapčan, mentor
3. doc. dr. sc. Tomislav Jurić, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica i digitalni repozitorij završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Vladimira Preloga 1, Osijek.

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Juraj Strossmayer University in Osijek**  
**Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek**  
**University Graduate studies, course Mechanization**

**Graduate thesis**

GROWING OF WHEAT (*Triticum aestivum* L.) ON THE STJEPAN NIKOLIC FAMILY FARM  
Antun Nikolić

### **Summary:**

The graduate thesis presents agro-technical measures and modern agricultural machinery in the cultivation of winter wheat during two consecutive years on the surfaces of family farm "Stjepan Nikolić", Donje Novo Selo are presented. The most important climatic indicators were investigated and soil types were determined. The research established that in the cultivation of winter wheat, all agrotechnical measures were respected according to agrotechnical deadlines. Agricultural production at this family farm takes place on an area of 350 ha. Permanent crops in the crop rotation are corn, soybeans and wheat. The average yield of wheat grain in the first year of research was 9.05 t ha<sup>-1</sup> with grain moisture of 10-13 %, hectoliter weight of 78-80 kg hl<sup>-1</sup> and protein content of 12 %. The average grain yield in the second year of research was 9.95 t ha<sup>-1</sup>, with grain moisture of 11-12 %, hectoliter weight of 80-85 kg hl<sup>-1</sup> and protein content of 10-14 %.

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

**Mentor:** prof. dr. sc. Irena Rapčan

**Number of pages:** 33

**Number of figures:** 15

**Number of tables:** 3

**Number of references:** 20

**Number of appendices:** 0

**Original in:** Croatian

**Keywords:** wheat, cultivation, tillage, harvest

**Thesis defended on date:** 29.09.2022.

### **Reviewers:**

1. PhD. Mladen Jurišić, Full Professor, president
2. PhD. Irena Rapčan, Full Professor, mentor
3. PhD. Tomislav Jurić, assistant professor

**Thesis deposited at:** Library and digital repository, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Vladimira Preloga 1, Osijek.