

# Uzgoj pšenice na OPG-u "Čolaković" Vinkovci u sezoni 2019/2020.

---

Čolaković, Hrvoje

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

*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:151:775845>

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

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



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**

**Hrvoje Čolaković**

**Preddiplomski stručni studij**

**Mehanizacija u poljoprivredi**

**UZGOJ PŠENICE NA OPG-u ČOLAKOVIĆ VINKOVCI U SEZONI**

**2019./2020.**

**Završni rad**

**Vinkovci, 2021.**

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

**Hrvoje Čolaković**

**Preddiplomski stručni studij**

**Mehanizacija u poljoprivredi**

**UZGOJ PŠENICE NA OPG-u ČOLAKOVIĆ VINKOVCI U SEZONI**

**2019./2020.**

**Završni rad**

**Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:**

- 1. Prof. dr. sc. Irena Rapčan, mentor**
- 2. Prof. dr. sc. Mladen Jurišić, član**
- 3. Doc. dr. sc. Domagoj Zimmer, član**

**Vinkovci, 2021.**

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Preddiplomski stručni studij Mehanizacija u poljoprivredi  
Hrvoje Čolaković

Završni rad

UZGOJ PŠENICE NA OPG-u ČOLAKOVIĆ VINKOVCI U SEZONI 2019./2020.

Sažetak:

Na površinama OPG-a „Čolaković“ Vinkovci u sezoni 2019./2020. uzgajana je pšenica sorte „Sofru“ na ukupno 12 ha. Sve agrotehničke mjere provedene su u skladu s fazama rasta i razvoja pšenice. Prosječni prinos zrna iznosio je 9100 kg/ha, a ukupan urod 109,2 tone.

Ključne riječi: pšenica, OPG, prinos zrna

24 stranica, 2 tablica, 11 grafikona i slika, 17 literaturnih navoda

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

## BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of agrobiotechnical sciences Osijek  
Professional study Mechanization in agriculture

Final work

WHEAT GROWING ON FAMILY FARM „ČOLAKOVIĆ“ VINKOVCI IN SEASON  
2019/2020

Summary:

On the surfaces of the family farm "Čolaković" Vinkovci in the season 2019/ 2020 wheat of the "Sofru" variety was grown on a total of 12 ha. All agrotechnical measures were carried out in accordance with the stages of growth and development of wheat. The average grain yield was 9100 kg ha<sup>-1</sup>, and the total yield was 109.2 tons.

Key words: wheat, family farm, grain yield

24 pages, 2 tables, 11 figures, 17 references

Final work is archived in Library of Faculty agrobiotechnical sciences Osijek and in digital repository of Faculty of agrobiotechnical sciences Osijek

## SADRŽAJ

1.	UVOD	1
2.	MATERIJAL I METODE	4
2.1.	Morfologija pšenice	4
2.2.	Rast i razvoj pšenice i potrebi agroekološki uvjeti	6
2.3.	OPG „Čolaković“ Vinkovci	8
2.4.	Vremenski uvjeti u području istraživanja	9
3.	REZULTATI I RASPRAVA	13
3.1.	Plodored u uzgoju pšenice	13
3.2.	Obrada tla za pšenicu	13
3.3.	Gnojidba pšenice	14
3.4.	Dopunska priprema tla	15
3.5.	Sjetva pšenice	15
3.6.	Prihrana pšenice	16
3.7.	Njega i zaštita pšenice	17
3.8.	Žetva pšenice	19
4.	ZAKLJUČAK	22
5.	POPIS LITERATURE	23

## 1. UVOD

Pšenica (*Triticum sp.*) pripada redu *Poales*, porodici *Poaceae* (trave), potporodici *Pooideae* (klasaste trave), rodu *Triticum*, koji je najobimniji i po formama najbogatiji rod kod svih žitarica. Broj vrsta nije konačno određen, opisane su oko 22 vrste, pa razni autori daju različit broj. Ova kultura predstavlja najznačajniji ratarski usjev. Prema pronađenim zapisima i nalazima utvrđeno je da je pšenica poznata više od 10.000 godina. Prije toliko vremena uzgajana je u Iraku, Maloj Aziji, Kini i Egiptu, a prije oko 5.000 godina uzgajana je u istočnom dijelu Europe. Rimljani su širili uzgoj pšenice prema sjeveru Europe, a nakon otkrića Amerike i Australije počeo je uzgoj pšenice na tim kontinentima. Točno podrijetlo i praroditelj pšenice nisu utvrđeni s obzirom na starost i velike promjene u kulturi pšenice. To je vrsta s naglašenim polimorfizmom, pa ima širok areal rasprostiranja. Postoji veliki broj sorti i ozimih i jarih formi, ali se uzgojno područje te dvije forme ne poklapa. Ozima pšenica zahtijeva blage uvjete i umjerene zime, pa raspon uzgoja ozime pšenice je od 16° do 60° SZŠ. Jara pšenica se uzgaja u područjima surovijih uvjeta (oštre zime, veći nedostatak vode), a krajnja sjeverna granica je 67° SZŠ (Norveška), dok se na južnoj polutki uzgaja do krajnjih granica Australije, Južne Amerike i Afrike. Što se tiče nadmorske visine, ona je granično veća što je bliže ekvatoru, pa se tako ozima pšenica u Europi uzgaja do 1.000 do 1.100 m, a jara do 2.700 m u Europi, do 2.800 m u Sjevernoj odnosno do 3.800 m u Južnoj Americi i do 4.000 m u Aziji. Hrvatska pripada najpovoljnijoj zoni uzgoja pšenice, što znači da postoje prirodni preduvjeti za vrhunsku proizvodnju pšenice.

Od svih vrsta pšenice najveću vrijednost za proizvodnju imaju dvije vrste:

- obična ili meka pšenica, *Triticum vulgare* - s dvije skupine, ozimom i jarom formom
- tvrda pšenica, *Triticum durum* - ima manji značaj osim za proizvodnju brašna, koje se koristi za izradu tjestenine; lijepak ove pšenice velike je rastezljivosti i kuhanjem se ne razgrađuje.

Meka i tvrda pšenica razlikuju se u nizu svojstava: oblik klasa, osjatost, oblik pljeva, vidljivost klasnog vretena, popunjenost vlati, pljevičavost zrna, oblik i veličina zrna, caklavost, svojstva klice, bradica, brazdica i ostalo.

U Tablici 1. prikazane su površine uzgoja i prosječni prinosi zrna u svijetu i Republici Hrvatskoj od 2000. do 2019. godine.

Tablica 1. Površine uzgoja i prosječni prinosi zrna pšenice u svijetu i Republici Hrvatskoj od 2000. do 2019. godine

Godina	Svijet		Republika Hrvatska	
	Površine, 000 ha	Prosječni prinos, t/ha	Površine, ha	Prosječni prinos, t/ha
2000.	214.932	2,72	182.333	4,75
2001.	214.551	2,74	184.274	4,40
2002.	214.893	2,76	179.153	4,59
2003.	207.427	2,65	157.175	3,22
2004.	215.679	2,94	162.634	4,93
2005.	221.665	2,83	146.253	4,11
2006.	212.558	2,89	175.551	4,58
2007.	215.449	2,82	175.045	4,64
2008.	222.130	3,06	156.536	5,48
2009.	225.199	3,04	180.376	5,19
2010.	215.602	2,97	168.507	4,04
2011.	220.263	3,16	149.797	5,22
2012.	217.917	3,09	186.949	5,35
2013.	218.870	3,25	204.506	4,88
2014.	219.755	3,32	156.139	4,16
2015.	223.413	3,32	140.986	5,38
2016.	219.018	3,42	171.400	5,65
2017.	218.299	3,54	118.380	5,81
2018.	213.981	3,43	138.460	5,44
2019.	215.901	3,55	143.150	5,61

(Izvor: Poveznica 1.)

Nema ni jedne druge kulturne biljke koja bi imala i približno toliku važnost u ishrani ljudi kao pšenica. Od pšenice se proizvodi kruh, pecivo, tjestenina, griz, kolači, keksi, ulje iz klica, škrob, alkohol i razni drugi proizvodi. Pšenica je osnovna sirovina u mlinskoj i pekarskoj industriji. Koristi se u farmaceutskoj i pivarskoj industriji. U ishrani domaćih životinja koriste se mekinje, polomljena i sitna zrna, zelena masa sama ili u smjesi s leguminozama, može se silirati ili sušiti. Slama se najčešće koristi za stelju, a može poslužiti za izradu šešira te u proizvodnji celuloze i papira. Također se može briketirati i koristiti za ogrijev. Ako se slama zaorava, povećava se sadržaj organske tvari u tlu, poboljšava mikrobiološka aktivnost tla (povećava plodnost tla). Pšenica ima veliku gospodarsku i ekonomsku vrijednost. Obzirom da se uzgaja na velikim površinama, pšenica ima izuzetno veliku agrotehničku važnost, jer je predusjev većini drugih ratarskih kultura. Pšenica je dobar predusjev za veliku većinu drugih kultura, jer se rano žanje, pa ostaje dovoljno vremena za kvalitetnu obradu tla, gnojidbu i sjetvu sljedeće kulture. Pšenica nema veće

žetvene ostatke, pa to olakšava obradu tla. Nadalje, nema zajedničkih bolesti i štetnika s drugim kulturama, osim sa žitaricama, pa je tako u plodoredu olakšano njihovo suzbijanje. Proizvodnja pšenice dobro se upotpunjava s proizvodnjom drugih kultura, često se koristi istovrsna mehanizacija i dobro zapošljava radna snaga. Proizvodnja pšenice je gotovo u potpunosti mehanizirana, pa je udio radne snage u njoj vrlo malen, što tu proizvodnju čini razmjerno lakom i prihvatljivom.

Cilj ovog istraživanja je utvrditi agrotehničke mjere u uzgoju pšenice na površinama obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva i dobiveni prinos zrna u vegetacijskoj godini 2019./2020.



## 2. MATERIJAL I METODE

### 2.1. Morfologija pšenice

**Korijen** - je dio biljke koji je povezuje s tlom i učvršćuje u tlu te opskrbljuje vodom, hranivima i kisikom. Žiličast je, a glavna masa korijena nalazi se u oraničnom sloju (do 40 cm dubine), a manji dio prodire znatno dublje (150-200 cm). Ako je oranični sloj dublji, a tlo povoljnih fizikalnih svojstava, korijen se razvija jače i prodire dublje.

Razlikuju se dva tipa korijena:

- *primarno (klicino) korijenje* razvija se iz klicinog korjenčića (lat. *radicula*). Javlja se u vrijeme klijanja sjemena, prodire vrlo duboko u tlo, a uloga mu je opskrba biljke vodom. Ozima pšenica najčešće klija s tri, a jara sa pet korjenčića. Ovo korijenje je osnovno korijenje do busanja;

- *sekundarno korijenje* ne prodire tako duboko u tlo, a opskrbljuje biljku mineralnim tvarima. Pri optimalnim uvjetima izbija oko tri tjedna poslije nicanja i to iz čvora busanja. Pšenica ima dosta dobro razvijen korijenov sustav, a dobra je i njegova upojna sposobnost (Rapčan, 2014.).

**Stabljika (vlat)** - se razvija iz klicina pupoljka (*plumula*). Člankovita je i sastoji se od koljenaca (nodija) i članaka ili međukoljenaca (internodija). Koljence je zadebljanje sastavljeno od koljenca vlata i lisnog čvora, a na mjestu koljenca nalazi se pregrada ili dijafragma gdje se križaju provodni snopići. Članak je dio stabljike između dva koljenca. Pšenica najčešće oblikuje 5-6 koljenaca i članaka. Cilindrična je i šuplja, izuzev kod tvrde pšenice koje imaju vrh stabljike ispunjen parenhimom te patuljaste pšenice čija je stabljika potpuno ispunjena. Debljina joj se smanjuje od baze prema vrhu, odnosno donji članci su najdeblji, a gornji najtanji. Selekcijom se stabljika sve više snižava pa današnji kultivari imaju stabljiku visoku 70-80 cm i pripadaju polu-patuljastim pšenicama. Povećana je i čvrstoća stabljike pa je suvremeni sortiment otporan na polijeganje i u uvjetima jače gnojidbe i gušćeg sklopa. To omogućuje dobivanje većih prinosa. Pšenica slabije busa u odnosu na ostale prave žitarice, a posebno vrlo produktivni kultivari u kojih se busanje ograničava gušćim sklopom (Rapčan, 2014.).

**List** - se sastoji od plojke (*lamina*) i lisnog rukavca (*usmina*) između kojih se nalaze jezičak (*ligula*) i uške (*auricule*). Lisni rukavac obuhvaća stabljiku djelomično ili potpuno i štiti je od nepovoljnih utjecaja vanjske sredine. Obavijen je oko nje poput cijevi i obuhvaća

je između dva koljenca, ali nije srastao za nju cijelom dužinom, već samo krajem donjeg dijela. Na mjestu gdje je srastao za stabljiku, gradi lisno koljence ili lisni čvor, koje se nalazi neposredno iznad koljenca stabljike (vlati), a iz kojeg izrasta list. Ima zadaću podizati eventualno polegale vlati. Pšenica ima dugu, linearnu plojku, slabo razvijen jezičak, kratke i dlačicama obrasle uške, a najrazvijeniji su gornji i srednji listovi. Po veličini, obliku i boji jezička i uški mogu se razlikovati sorte. Iako su gornja dva lista uža i kraća od prethodnih, ipak su izuzetno važna za stvaranje prinosa, jer se nalaze u najpovoljnijem položaju za asimilaciju i najdulje traju. Pšenica oblikuje 5-6 listova, koji su raspoređeni spiralno na stabljici radi boljeg korištenja svjetlosti (Rapčan, 2014.).

**Cvat** - je klas, koji se sastoji od klasnog vretena koje je člankovito, a predstavlja produžetak vršnog članka stabljike. Na njemu se nalaze usjeci pa ono ima koljenast izgled. Na usjecima se nalaze klasići naizmjenično s obje strane. Razmak među usjecima može biti manji ili veći pa se razlikuju zbijeni i rastresiti klasovi. Klasno vreteno može biti lomljivo i nelomljivo. Klasić se sastoji od vretenca, dvije pljeve i cvjetova. Vretence je kratko i ima usjeke. Pljeve (*glumae*) su čašasta oblika, a nalaze se sa strane i potpuno obuhvaćaju klasić te štite njegovu unutrašnjost (cvjetove) od vanjskih nepogoda. Neke vrste pšenice na pljevama imaju osje, dok neke nemaju. Na klasu može biti od 10-ak do 30-ak klasića, a u jednom klasiću 2-7 cvjetova (Rapčan, 2014.).

**Cvijet** - se sastoji od dvije pljevice, dvije pljevičice, prašnika i tučka. Obuvenac (*palea inferior*) je donja pljevica, dok je košuljica (*palea superior*) gornja pljevica, a obje štite nježne cvjetne dijelove od oštećenja. Kod osjatih formi pšenice na vrhu obuvenca izbija osje. Osje ima ulogu u fotosintezi, disanju i transpiraciji, ali i sprječavanju osipanja zrna iz zrelog klasa na taj način što pri jakom vjetru elastično osje udara jedno o drugo ublažavajući udare klasova. Između obuvenca i baze tučka nalaze se pljevičice (*lodicule*), dvije male, tanke, bezbojne opnice s dugim resicama po rubovima. U vrijeme cvjetanja pljevičice upijaju vodu, bubre i tako pritišću pljevice pa se stoga cvijet otvara. Tučak je ženski spolni organ, a sastoji se od plodnice, vrata i rasperjane njuške tučka koja omogućava bolji prihvat peludnih zrna. Prašnici su muški spolni organi. Pšenica, kao i ostale žitarice (izuzev riže i heljde), ima tri prašnika. Uglavnom je samooplodna biljka (pelud jednog cvijeta dospijeva na njušku tog istog cvijeta), ali može doći i do malog postotka (do 4%) stranooplodnje što ovisi o sortimentu i uvjetima uzgoja (Rapčan, 2014.).

**Plod** - je zrno, botaničkog naziva pšeno (*caryopsis*). U klasu se obično razvije oko 30-40 zrna. Po dužini zrna nalazi se brazdica, a na vrhu bradica. Jasno se razlikuju trbušna (gornja), leđna (donja) i bočna strana. Trbušna je strana ona strana na kojoj se nalazi brazdica. Boja zrna može biti žutosmeđa do crvenkasta, a veličina može znatno varirati ovisno o uvjetima uzgoja i agrotehnici. U odnosu na druge žitarice odlikuje se većim sadržajem bjelančevina (12-17 %, pa i više). Masa 1000 zrna je 35-45 g, a hektolitarska masa 60-84 kg (Rapčan, 2014.).

## 2.2. Rast i razvoj pšenice i potrebni agroekološki uvjeti

Trajanje vegetacije (od sjetve do žetve) ozime pšenice iznosi oko 270 dana, a jare oko 130 dana u agroekološkim uvjetima Hrvatske. Tijekom rasta i razvoja pšenica prolazi ove fenološke faze:

- bubrenje i klijanje - bubrenje sjemena počinje već kod 0 °C, ali vrlo sporo. Minimalna količina vode iznosi oko 46-56% od ukupne mase sjemena. Što je temperatura viša, bubrenje je brže. Caklava zrna sporije upijaju vodu no brašnava. Rezultat bubrenja je aktivacija enzima pomoću kojih se visokomolekularni spojevi razgrađuju na niskomolekularne. Klijanje je pojava klicinih korjenčića iz sjemena. Čimbenici klijanja su: voda (minimum vlažnosti je oko 30 %), kisik i temperatura (minimum je 2 °C pri čemu je klijanje sporo, optimum iznosi 12-20 °C). Klicino stabalce počinje rast odmah nakon izbijanja klicinih korjenčića, a zaštićeno je klicinim listićem (*coleoptila*);

- nicanje – je pojava klicina pupoljka na površini tla. Klicino stabalce raste kroz tlo, a pri tome mu pomaže šiljasti klicin listić. Kada stabalce izađe na površinu tla, ovaj listić se otvara i izbija prvi pravi list. Kroz 5-7 dana nakon toga slijedi pojava drugog lista. Trajanje razdoblja od sjetve do nicanja ovisi o temperaturi, vlažnosti tla i dubini sjetve. Optimalno vrijeme sjetve u našim uvjetima poklapa se s temperaturom od 14 do 17 °C, pa pri povoljnoj vlazi tla pšenica nikne za 7-9 dana. Ukoliko je temperatura manja od 6 °C, pšenica nikne tek u proljeće, pa se tada broj dana od sjetve do nicanja značajno povećava i iznosi 60-75 dana (čak i preko 90 dana);

- ukorijenjivanje – je porast i razvoj korijenovog sustava. U početku korijen raste brže od nadzemnog dijela. U fazi 3 lista korijen je na dubini od oko 60 cm. Nakon nicanja već počinje

polagani razvoj sekundarnog korijena, koji se razvija iz čvora busanja i iz podzemnih članaka stabljike.

- busanje - je poseban način podzemnog grananja stabljike i stvaranja izdanaka koji formira pšenica iz čvora busanja. Čvor busanja se počinje formirati poslije pojave prvog lista, a u fazi 3 lista već je formiran i tada počinje busanje. Pri povoljnoj vlažnosti i temperaturi zraka od 15 do 17 °C busanje nastupa 14-15 dana poslije nicanja. Na nižim temperaturama busanje se usporava, a ako se temperatura snizi ispod 6 °C, ukorijenjivanje i busanje prestaju, što se također događa iznad 20 °C. Sklonost busanju je sortno svojstvo, koje ovisi i o svjetlosti (zasjenjene biljke slabije busaju), rezervnim hranjivim tvarima u sjemenu (iz krupnijeg sjemena se razvije više izdanaka), hranivima u tlu, sklopu (što je gušći, busanje je slabije). Važno je da se u slučaju smrzavanja pšenice (u klimatu s oštrijim zimama), ona može regenerirati ako je sačuvan čvor busanja. Ukoliko se čvor busanja smrzne, nema regeneracije;

- vlatanje - je izduživanje stabljike odnosno članaka stabljike pa se stabljika pojavljuje iznad površine tla. Početak vlatanja je trenutak kada se u rukavcu može napipati prvo koljence. Trajanje vlatanja iznosi 19-44 dana ovisno o temperaturi (minimum je 15 °C), vlazi (ovo je kritična faza što se tiče vlage) i mineralnoj ishrani. Duže trajanje ove faze je preduvjet za ostvarenje većeg broja zrna u klasu;

- klasanje – je pojava klasa iz rukavca gornjeg lista. Klas se formira puno ranije početkom busanja čim se završi stadij jarovizacije. Na nedovoljno plodnim tlima, naročito u nedostatku dušika, formiranje klasa traje duže vrijeme i klas ne dostiže normalnu veličinu. Višak dušika uzrokuje povećanje veličine klasa i broj cvjetova, mada se produljuje trajanje formiranje klasa. Dovoljna količina fosfora u to vrijeme ubrzava navedeni proces, osigurava bolje formiranje prašnika i plodnice tučka te smanjuje sterilnost na najmanju moguću mjeru. Nedostatak fosfora dovodi do sterilnosti, tj. abortivnosti cvjetova pa stoga i do velike redukcije broja zrna u klasićima. Klasanju također ne pogoduju visoke temperature zraka te niska relativna vlaga zraka i tla;

- cvatnja, oprašivanje i oplodnja - je faza koja nastupa neposredno nakon klasanja. Manifestira se rasprskivanjem prašnih vrećica i oprašivanjem tučka. Nakon toga prašnici izlaze izvan cvijeta, odnosno cvijet se otvara. Pšenici u doba cvatnje najbolje odgovaraju noćne temperature od 11 °C i dnevne do 25 °C (najviše 30 °C). Pšenica najintenzivnije cvjeta ujutro od 9 do 11 sati. U jednom klasu cvjetanje traje 3-5 dana, s tim da najprije cvjetaju

cvjetovi u sredini klasa, a u usjevu cvjetanje traje 6-7 dana. Oplodnja nastupa 6-12 sati nakon oprašivanja i slijedi razvoj klice;

- formiranje zrna - je faza koja traje do 20 dana. Na kraju ove faze se postiže normalna dužina zrna koje sadrži sve dijelove, ali je još neispunjeno;

- nalijevanje zrna – je faza u kojoj se događa intenzivno nakupljanje organskih i mineralnih tvari u zrnu. Počinje s mliječnom zriobom, a završava s tjestastim stanjem te traje 16-22 dana;

- zrioba – je faza u kojoj se razlikuju četiri stupnja:

a) mliječna zrioba - vlaga zrna smanjuje se sa 65 % na 50 %;

b) tjestasto stanje - završava s vlagom od 40 %. Prestaje nalijevanje zrna, a može biti i nasilno prekinuto ako se uslijed visokih temperatura vlaga spusti na kritičnu razinu (40 %) prije nego što je nalijevanje potpuno završeno. U tom slučaju zrno će biti sitno i šturo;

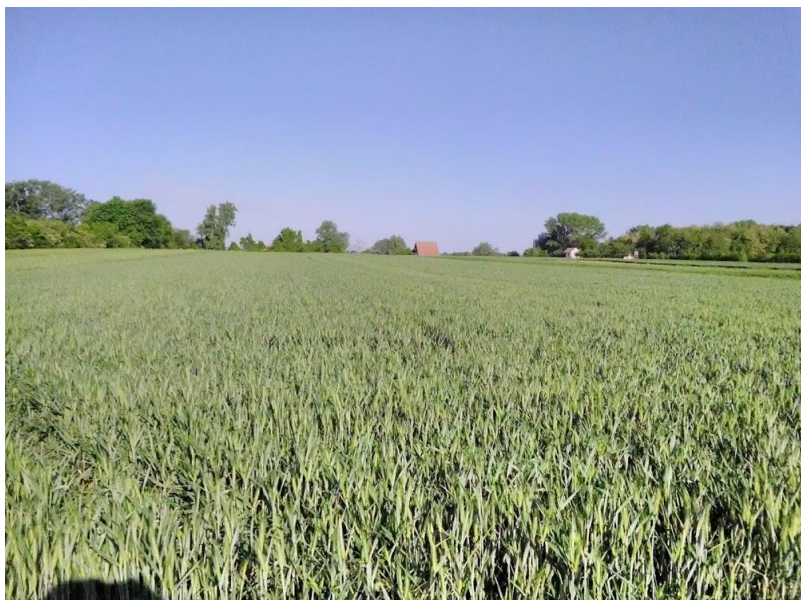
c) voštana zrioba - vlaga zrna se spušta na 20 %. Traje 6-8 dana, a u vlažnijim uvjetima može trajati i do 20 dana;

d) puna zrioba - zrno je tvrdo, ne lomi se, a vlaga se spušta na 14 % (Rapčan, 2014.).

### **2.3. OPG „Čolaković“ Vinkovci**

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Čolaković“ registrirano je 2002. godine u Vinkovcima, Vukovarsko-srijemska županija. Županija se nalazi na 78-125 m nadmorske visine, s površinom od 102.805 ha, od čega 60.623 ha oranica s blagom kontinentalnom klimom te s dovoljnim količinama i povoljnim rasporedom oborine. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo je do 2012. godine obrađivalo 10 ha zemlje i bavilo se uzgojem krava. Početkom 2013. godine obitelj se odlučuje na proširenje ratarske proizvodnje i postupno napušta proizvodnju mlijeka. Povećanjem površina pod ratarstvom povećavaju se potrebe za boljom mehanizacijom, stoga se konstantno do danas ulaže u mehanizaciju i u unaprijeđenje proizvodnje. Gospodarstvo danas obrađuje 60 ha poljoprivrednog zemljišta, i bavi se pružanjem usluga u poljoprivredi, te ovčarskom proizvodnjom. Od ratarskih kultura zastupljene su pšenica, kukuruz, soja, lucerna i suncokret. Osim zemljišta i objekata OPG posjeduje i određen broj strojeva neophodnih u intenzivnoj ratarskoj proizvodnji (tri traktora, kombajn, plug, tanjuraču, drljaču, žitnu sijačicu, sijačicu za kukuruz, prskalicu i rasipač). Prema podacima OPG-a, ozima pšenica u sezoni 2019./2020. uzgajana je na ukupno 12 ha

na četiri odvojene parcele na području katastarske općine Korođ. Na svim površinama je bila zasijana sorta Sofru sjemenske kuće RWA (Slika 1.). Osim pšenice, na površinama ovog obiteljskog gospodarstva uzgajani su kukuruz (10 ha), lucerna (8 ha), soja (15 ha) i suncokret (15 ha).



Slika 1. Površine uzgoja pšenice OPG-a „Čolaković“  
(Izvor: Hrvoje Čolaković)

#### 2.4. Vremenski uvjeti u području istraživanja

Istraživanje je provedeno u Korođu (Vukovarsko-srijemska županija) tijekom vegetacije pšenice 2019./2020. godine. Prema Köppenu (Šegota i Filipčić, 2003.), najveći dio Hrvatske ima umjereno toplu kišnu klimu, a istočni dio zemlje ima umjereno toplu vlažnu klimu s toplim ljetom (srednja temperatura zraka najtoplijeg mjeseca u godini niža je od 22 °C). Praćena su dva važna klimatska pokazatelja (srednja mjesečna temperatura zraka i ukupna mjesečna oborina), prema kojima su se mjeseci istraživanja razlikovali međusobno te u odnosu na višegodišnji prosjek. U Tablici 2. prikazani su srednja mjesečna temperatura zraka i ukupna mjesečna oborina u mjesecima vegetacije pšenice i višegodišnji prosjek za te mjesece za Vinkovce. Prosječna srednja temperatura zraka u vegetaciji pšenice (od listopada do srpnja) u sezoni 2019./2020. godine iznosila je 11,60 °C, što je za 1,37 °C više od višegodišnjeg prosjeka. Listopad, studeni i prosinac 2019. godine bili su topliji od višegodišnjeg prosjeka za 1,2 °C, 4,4 °C odnosno 2,4 °C. Siječanj 2020. godine je prema srednjoj mjesečnoj temperaturi zraka bio na razini višegodišnjeg prosjeka, dok je veljača te godine bila toplija za 4,3 °C. Ožujka i travanj 2020. godine su bili neznatno topliji od

višegodišnjeg prosjeka, dok je svibanj te godine bio neznatno hladniji od prosjeka. Lipanj i srpanj su bili na razini višegodišnjeg prosjeka, s tim da je odstupanje u srpnju nešto veće nego u lipnju. Ukupna oborina u mjesecima vegetacije pšenice iznosila je 443,8 mm, što je za 106,5 mm manje od višegodišnjeg prosjeka. U listopadu 2019. godine palo je 32,9 mm oborine, što je za 19,8 mm manje od višegodišnjeg prosjeka. Međutim, studeni je sa 79,1 mm oborine nadmašio višegodišnji prosjek (55,7 mm). Prosinac iste godine (54,0 mm) je bio na razini prosjeka (49,9 mm). Siječanj 2020. godine je s 183,7 mm oborine bio daleko ispod prosjeka za taj mjesec (44,4 mm), dok su veljača i ožujka, uz neznatna odstupanja, bili na razini prosjeka. Travanj, svibanj, lipanj i srpanj su, međutim, bili sušniji od prosjeka za 37,6 mm, 8,2 mm, 27,8 mm odnosno 8,8 mm.

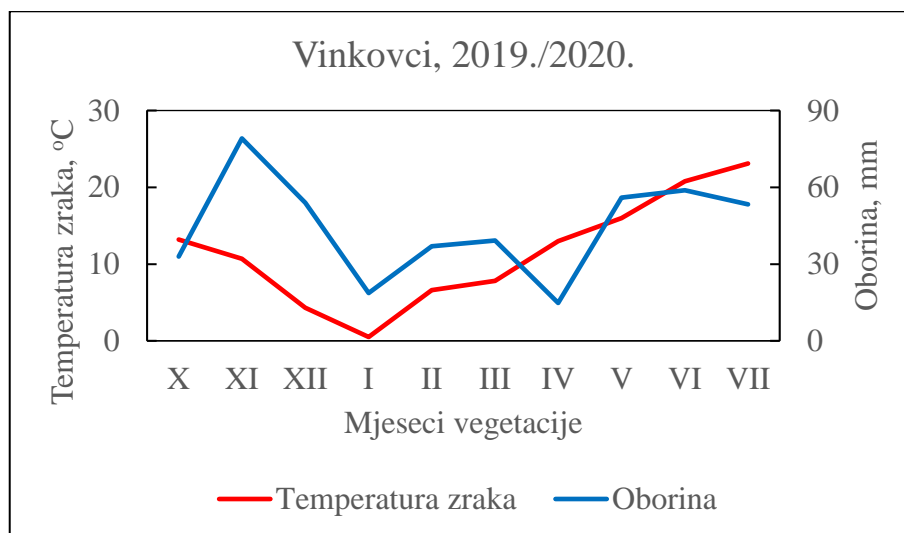
Tablica 2. Srednja mjesečna temperatura zraka i ukupna mjesečna oborina u mjesecima vegetacije pšenice 2019./2020. godine i višegodišnji prosjek za mjesece vegetacije pšenice za Vinkovce

Mjeseci vegetacije	Srednja mjesečna temperatura zraka, °C		Ukupne mjesečne oborine, mm	
	2019./2020.	1981.-2020.	2019./2020.	1981.-2020.
<b>Listopad, 2019.</b>	13,2	12,0	32,9	52,7
<b>Studeni, 2019.</b>	10,7	6,3	79,1	55,7
<b>Prosinac, 2019.</b>	4,3	1,9	54,0	49,9
<b>Siječanj, 2020.</b>	0,5	0,5	18,7	44,4
<b>Veljača, 2020.</b>	6,6	2,3	37,0	37,8
<b>Ožujak, 2020.</b>	7,8	7,2	39,2	44,5
<b>Travanj, 2020.</b>	13,0	12,4	14,8	52,4
<b>Svibanj, 2020.</b>	16,0	17,1	56,0	64,2
<b>Lipanj, 2020.</b>	20,8	20,4	58,8	86,6
<b>Srpanj, 2020.</b>	23,1	22,2	53,3	62,1
	Prosjek: <b>11,60 °C</b>	Prosjek: <b>10,23 °C</b>	Ukupno: <b>443,8 mm</b>	Ukupno: <b>550,3 mm</b>

Izvor: DHMZ, 2018.

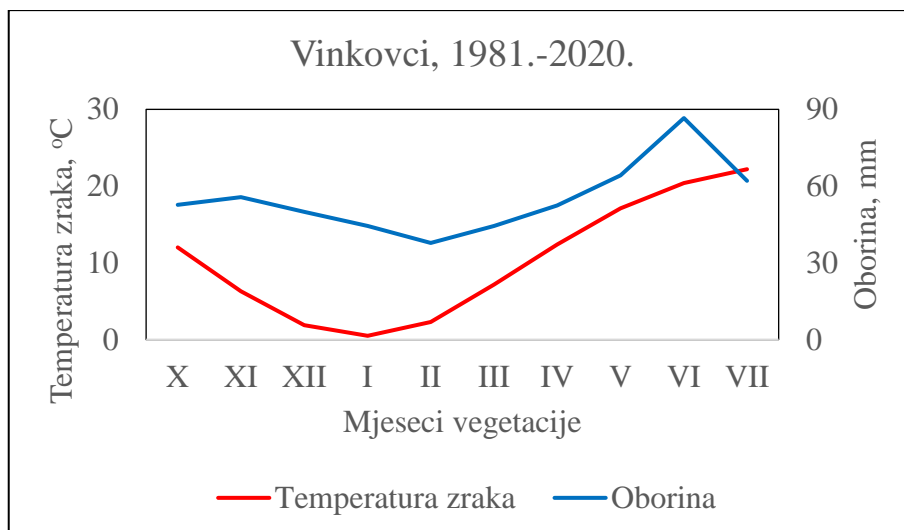
U Grafikonima 1. i 2. prikazani su klimagrami prema Walteru za mjesece vegetacije pšenice u vegetacijskoj sezoni 2019./2020. i višegodišnji (1981.-2020.) prosjek za te mjesece iz kojih su vidljiva različita razdoblja sušnosti odnosno povećane vlažnosti. Naime, na klimagramu za višegodišnji prosjek (Grafikon 1.) nema vidljivih razdoblja sušnosti, osim neznatnog razdoblja u srpnju. Međutim, na klimagramu za vegetacijsko razdoblje pšenice u vegetacijskoj sezoni 2019./2020. (Grafikon 2.) vidljivo je manje razdoblje sušnosti u

listopadu, zatim izraženije u travnju te nešto dulje razdoblje koje traje u lipnju i srpnju. U svojim istraživanjima Šoštarčić i sur. (2014.) nalaze značajnu varijaciju u prinosima pšenice između godina, koja je uglavnom rezultat utjecaja vremena, posebice količine i raspodjele oborine kao i temperaturnog režima. Slični nalazi o utjecaju oborine na prinos pšenice u istočnoj Hrvatskoj nađeni su za razdoblje od 1961.-1990. godine. Naime, uzgojna sezona karakterizirana prekomjernom oborinom u jesensko-zimskom razdoblju je manje povoljna za rast i razvoj pšenice (Kovačević i Josipović, 1995.; Marijanović et al., 2010.). Pepó i Kovačević (2011.) zaključuju da su kratkotrajne varijacije u prinosu pšenice u Hrvatskoj uglavnom rezultat klimatskih parametara specifičnih za pojedine uzgojne sezone i da podaci od 1990. do 2009. godine pokazuju da oborine u proljeće imaju najpresudniji utjecaj na prinose ove kulture. U klimatski različitim godinama varira prinos pšenice, kako to pokazuju Jug i sur. (2013.) u količinama od 6,70 t/ha, 2,52 t/ha i 6,66 t/ha u tri uzastopne godine. Prekomjerna oborina zabilježena je u jesensko-zimskom razdoblju u sezoni uzgoja 2019./2020., što je izgleda nije utjecalo na ostvareni prinos pšenice na površinama ovog obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva.



Grafikon 1. Klimagram prema Walteru za mjesece vegetacije pšenice u vegetacijskoj sezoni 2019./2020. za Vinkovce





Grafikon 2. Klimagram prema Walteru za mjesece vegetacije pšenice u vegetacijskoj sezoni u višegodišnjem prosjeku za Vinkovce

Tla na području Korođa okarakterizirana su uglavnom kao eutrično smeđa tla (Vidaček i sur., 1997.). Ova tla na području Vukovarsko-srijemske županije zauzimaju ukupnu površinu od 40.979 ha, od čega je 5.579 ha pod šumom, a 35.400 ha se koristi u poljoprivredi (Poveznica 2.). Eutrično smeđe tlo (eutrični kambisol) pripada odjelu automorfni tala (vlaže se isključivo atmosferskim talozima koji se kroz tlo slobodno procjeđuju i ne zadržavaju dulje vrijeme) i klasi kambičnih tala. Ova tla karakterizira formiranje kambičnog horizonta, uvjeti veće vlažnosti i dobre prirodne drenaže. Izraženo je kemijsko i biološko trošenje stijena. Iz produkata trošenja sekundarno se tvori glina (argilogeneza). Zaostali željezni oksidi daju karakterističnu žućkastu, smeđastu ili crvenkastu nijasnu kambičnog horizonta. Pojavljuje se (B) horizont, a procesi koji nastaju nazivaju se posmeđivanje ili braunizacija. Eutrično smeđe tlo nastaje na supstratima bogatim bazama, na bazičnim i neutralnim eruptivnim stijenama, na lesu i lesolikim sedimentima, laporima, u uvjetima aridne, semiaridne i humidne klime. Karakteristična je kserofitna vegetacija, bjelogorične šume iskrčene u gajeve (gajnjače). Tlo je dobro drenirano, površinski blago zakiseljeno, pH je veći od 5,5, stupanj zasićenosti bazama iznad 50% (Poveznica 3.).

### **3. REZULTATI I RASPRAVA**

#### **3.1. Plodored u uzgoju pšenice**

Pšenica zahtjeva uzgoj u plodoredu. Najbolji predusjev su zrnate mahunarke (grašak, soja, grah) i krmne leguminoze, jer te kulture rano napuštaju tlo, pa ostavljaju dovoljno vremena za obradu i pripremu tla (Jurišić, 2008.). Tlo ostavljaju obogaćeno dušikom i čisto od korova. Žetvene ostatke industrijskog bilja poput suncokreta i uljane repice potrebno je poslije žetve inkorporirati u tlo tanjuranjem kako bi se sačuvala vlaga i potaklo nicanje ostatka sjemena tih kultura (Gagro, 1997.). Kukuruz je najčešći predusjev za pšenicu, ali ostavlja najmanje vremena za obradu, pa bi iz tog razloga trebalo sijati hibride kukuruza kraće vegetacije.

Od 12 ha zasijanih pšenicom na ovom gospodarstvu na 7 ha soja je bila predusjev, a na ostalih 5 ha predusjev je bio suncokret.

#### **3.2. Obrada tla za pšenicu**

Predusjev u plodoredu određuje broj operacija obrade. Nakon ranijih predusjeva potrebno je obaviti duboko tanjuranje, zbog unošenja biljnih ostataka u tlo i očuvanja vlage u tlu. Dubina osnovne obrade iznosi oko 25 cm s unošenjem mineralnih gnojiva. Poželjno je da obradivi sloj bude orašasto mrvičaste strukture zbog ujednačenog klijanje i nicanje. U slučaju suše poželjno je radne operacije svesti na minimum i s time sačuvati vlagu u tlu (Jurišić, 2008.).

Obrada tla na ovom gospodarstvu izvršena je traktorom „John Deere 6930 Premium“ agregatiranim za gruber marke Landsberg radnog zahvata 3 m, a izvršena je krajem listopada 2019. godine (Slika 2.). Gruber se sastoji od 13 radnih tijela zahvata 3 m, koji su prodiranjem u tlo napravili fino strukturno mrvičasto tlo obrađeno na 30 cm dubine. Radna brzina iznosila je 10 km/h, što je bilo povoljno za mehaničko usitnjavanje zemlje. Iza gruberu nalazi se red tanjura koji također usitnjavaju žetvene ostatke predusjeva i miješaju ih s tlom. Nakon ove operacije izvršena su dva prohoda tanjuračom OLT STT60 na dubinu od 10 cm brzinom od 8 km/h.



Slika 2. Traktor John Deere 6930 Premium u osnovnoj obradi  
(Izvor: Hrvoje Čolaković)

### 3.3. Gnojidba pšenice

Pri određivanju količina NPK gnojiva za pšenicu uzima se u obzir količina hraniva potrebnih da bi se ostvario prinos od 100 kg zrna i odgovarajuće količine slame, što iznosi 2,0-4,0 kg N, 1,2-1,85 kg  $P_2O_5$  i 1,8-3,0 kg  $K_2O$ . Ukupna količina hraniva potrebnih za određeni prinos po 1 ha dobije se tako da se prinos pomnoži potrebama za hranivima za 100 kg zrna. Dobivena količina se korigira mogućnošću tla da bez gnojidbe daje određeni prinos, zatim naknadnim djelovanjem hraniva danim predusjevu te koeficijentom iskorištenja hraniva (Jurišić, 2008.). Potencijalna mogućnost tla dobije se na osnovi kemijske analize tla ili još bolje na osnovi poljskog pokusa. Koeficijent iskorištenja hraniva iznosi: 50-80 % za dušik, 15-20 % za fosfor i te 50-70 % za kalij.

Predstjetvena gnojidba na površinama gospodarstva izvršena je u listopadu 2019. godine neposredno pred operaciju osnovne obrade tla u količini od 250 kg/ha mineralnim gnojivom NPK formulacije 10:20:30. Osnovna gnojidba je izostavljena s pretpostavkom da je predusjev ostavio jedan dio hraniva u tlu, a drugi razlog je reducirana obrada tla (bez oranja). Gnojidba je obavljena traktorom John Deere 6930 agregatiranim s rasipačem Donder 1500 l. Rasipač je podešen na radnu širinu od 15 m, a aplikacija gnojiva se obavlja preko centrifugalnih tanjura.

### 3.4. Dopunska priprema tla

Dopunska priprema tla za sjetvu obuhvaća tanjuranje, drljanje ili sjetvospremač, pri čemu se stvara usitnjeni površinski sloj. Poželjno je da bude orašaste strukture. Tako se omogućuje ujednačenost klijanja odnosno nicanja (Jurišić, 2008.).

Dopunska priprema tla na parcelama za uzgoj pšenice na ovom gospodarstvu izvršena je u dva prohoda vučenom tanjuračem OLT STT 60 zahvata 5,5 m (Slika 3.). U cilju što boljeg postizanja mrvičaste strukture obavljena su dva prohoda kako bi tlo bilo ujednačeno pripremljeno i spremno za sjetvu. Brzina rada traktora i tanjurače iznosila je 8-9 km/h. Razlog dobivene orašaste strukture tla je pravodobna obrada tla gruberom čime je očuvana vlaga u tlu.



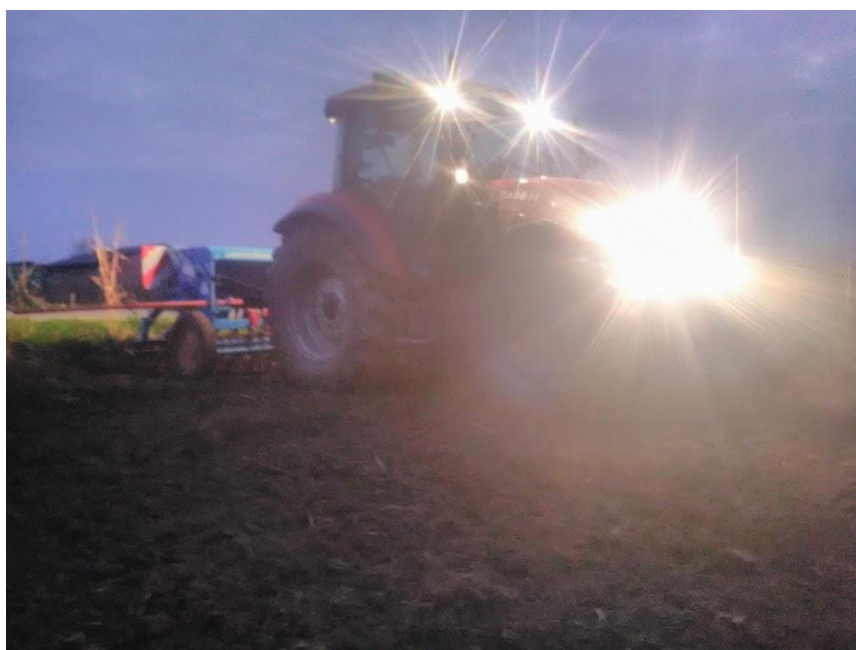
Slika 3. John Deere 6930 Premium i tanjurača OLT STT 60 u predsjetvenoj pripremi  
(Izvor: Hrvoje Čolaković)

### 3.5. Sjetva pšenice

U ovoj operaciji posebnu pozornost treba posvetiti izboru sorte, priprema sjemena za sjetvu, roku sjetve, količini sjemena za sjetvu te načinu i dubini sjetve. Važno je izabrati visokoprinosnu sortu koja daje stabilan prinos, a otporna je na polijeganje, smrzavanje, sušu i bolesti (Todorović i sur., 2003.) Sjeme mora biti sortno čisto i poznate reprodukcije, bez bioloških i mehaničkih primjesa, ujednačeno po krupnoći i masi, što teže i krupnije, zdravo, dobre klijavosti i energije klijanja. Sjeme je potrebno dezinficirati protiv biljnih bolesti i to prašivima na bazi žive i bakra (Jurišić, 2008.). Zakonom su propisani standardi za kakvoću pšenice. Najmanja čistoća za prvu klasu iznosi 98 %, a za drugu 95 %. Živih primjesa može biti najviše 0,5 %. Najmanja klijavost za prvu klasu iznosi 95 %, a za drugu 90 %. Sadržaj

vlage može biti najviše 15 %. Sjetva ozime pšenice obavlja se u drugoj dekadi listopada, sijačicom u redove najčešće na razmak od 12,5 cm, iako je poželjno i manje. Prilikom lošije obrade i kasnijim rokovima sjetve (npr. zbog kasnijeg predusjeva) sjetvenu normu je potrebno povećati za 10-20 %.

Na površinama ovog gospodarstva sijana je sorta Sofru, sjemenske kuće RWA. Ovo je visokoprinosna krušna pšenica, niska rastom i odlične otpornosti na polijeganje i lisnu hrđu. Sofru ima veliku masu 1.000 zrna koja u prosjeku iznosi 45 grama, a raspon se kreće od 38 do 53 grama. 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> odnosno 190 do 210 kg/ha (Poveznica 4.). Sjetva pšenice obavljena je u odnosu na optimalan rok sjetve četiri dana kasnije (29. listopada) i završena dan poslije na ukupno 12 ha sijačicom Lemken Eurodriil, radnog zahvata od 3 m, s raonim ulagačima, agregatirana na traktor Case Farmall 105c (Slika 4.). Dubina sjetve iznosila je 3 cm, a razmak između redova 12,5 cm., pri brzini od 10 km/ha. Utrošeno je 230 kg/ha sjemena zbog nešto kasnije sjetve.



Slika 4. Traktor Case Farmall 105 agregatiran sijačicom Lemken u sjetvi pšenice  
(Izvor: Hrvoje Čolaković)

### 3.6. Prihrana pšenice

Prihrana pšenice se obavlja isključivo dušičnim gnojivima ili kompleksnim gnojivima s naglašenim dušikom te, ovisno o stanju usjeva, početkom proljeća u busanju i kasnije u vlatanju, s eventualnom trećom prihranom pred klasanje (Jurišić, 2008.).

Prva prihrana usjeva pšenice na parcelama OPG-a obavljena je u fazi busanja pšenice (22. veljače 2020.) u količini od 200 kg/ha KAN-a. Druga prihrana obavljena je u fazi vlatanja (10. travnja 2020.) u količini od 150 kg/ha KAN-a, a treća pred klasanje pšenice (10.5.2020.) u količini 100 kg/ha KAN-a. Prihrana je izvršena rasipačem Donder 1500 l, koji je agregatiran na traktor Fiat 980 DT radi manjeg gaženja usjeva (Slika 5.).



Slika 5. Traktor Fiat agregatiran viličarom i traktor John Deere agregatiran rasipačem Donder 1500 l u prihrani pšenice  
(Izvor: Hrvoje Čolaković)

### 3.7. Njega i zaštita pšenice

Jesensko-zimska njega pšenice traje od početka sjetve do završetka zime. Ako je pšenica posijana u suho tlo, obvezatno ju treba povaljati. Neposredno djelovanje niskih temperatura na biljku dovodi do smrzavanja pšenice. Najuspješnija agrotehnička mjera protiv smrzavanja jest uzgoj otpornih sorti (Todorović i sur., 2003.). Viseća ledena kora razbija se teškim nazubljenim valjcima ili traktorima gusjeničarima prolaskom na svakih 10 do 15 metara. Za otapanje ležeće ledene kore upotrebljava se treset, zreli stajski gnoj i kompost. Stajaća voda uzrokuje propadanje usjeva zbog ugušenja biljaka, stoga je potrebno ostavljati kanale u sredini i na krajevima parcele. Proljetna njega usjeva obuhvaća valjanje, drljanje, prihranjivanje, natapanje, suzbijanje bolesti, štetnika i korova. Valjanjem ozimih usjeva pšenice u rano proljeće sprječava se čupanje biljaka, koje nastaje uslijed produbljanja površinskog sloja pod utjecajem mraza. Drljanjem ozime pšenice razbija se

pokorica, miješa se izumrlo lišće i mineralna gnojiva s tlom, poslije prihranjivanja. Ova mjera potiče i jače busanje usjeva te utječe na prorjeđivanje previše bujnog usjeva, čime se sprječava polijeganje. Drljanje se obavlja pri umjereno vlažnom tlu (Jurišić, 2008.). Korovi u usjevima gustog sklopa nisu ograničavajući faktor proizvodnje, ali treba ih što ranije suzbijati zbog toga što kulturnoj biljci oduzimaju prostor, svjetlo i hraniva (Todorović i sur., 2003.). Korovi u žitaricama dijele se na: uskolisne (slakoperka, mačiji repak, divlja zob, ljuljevi, vlasnjače i ostali) i širokolisne (kamenica, pastirska torbica, mišjakinja, kopriva, aramen, priljepača, bročika, dvornjaci i ostali). Zaštita pšenice od bolesti i štetnika počinje pri proizvodnji i doradi sjemena, a završava u skladištu nakon žetve (Jurišić, 2008.). Najvažnije bolesti pšenice su uzročnik truleži korijena (*Ophiobolus graminis*), snježna plijesan (*Fusarium nivale*), prašna snijet pšenice (*Ustilago tritici*), tvrda ili smrdljiva snijet pšenice (*Tilletia tritici*), pepelnica pšenice (*Erysiphae graminis*), uzročnik pjegavosti lista pšenice (*Septoria tritici*), uzročnik polijeganja pšenice (*Cercospora herpotrichoides*), žitna rđa (*Puccinia graminis tritici*). Štetnici djeluju na smanjenje kvalitete prinosa zrna i količinu prinosa zrna. Najvažniji i najčešći štetnik koji se pojavljuje u uzgoju pšenice je žitni balac (*Lema melanopus*), zatim žitna stjenica (*Eurigaster maura*) i žitarac crni (*Zabrus tenebrioides*).

Na ovom obiteljskom gospodarstvu sjetvom sortimenta otpornim na biljne bolesti i uslijed niskih temperatura tijekom noćnih sati mjere zaštite pšenice od bolesti odgođene su do faze klasanja pšenice. Početkom cvatnje pšenice izvršena je zaštita usjeva pšenice fungicidom Mangello u količini od 1 l/ha uz utrošak vode od 250 l/ha. Insekticid Sumialfa u količini od 125 ml/ha primijenjen je kako bi se spriječilo daljnje širenje žitnog balca. Primjena ovih sredstava izvršena je prskalicom Agromehnika AGS 800 l radnog zahvata 15m, koja je agregatirana s traktorom Fiat 980 DT, brzinom od 7 km/h (Slika 6.). Dizne na prskalici su anti drift protiv zanošenja skropiva na susjedne parcele u slučaju vjetra. Izvršenja ove agrotehničke mjere uvelike je olakšano stalnim tragovima koji su ostavljeni prilikom sjetve. Zaštita od korova nije izvršena, jer je gustim sklopom i prihranom usjeva dobiven zadovoljavajući sklop pšenice, pa su ušteđena financijska sredstva.



Slika 6. Traktor Fiat 980 DT i prskalica Agromehnika 800l u zaštiti pšenice  
(Izvor: Hrvoje Čolaković)

### 3.8. Žetva pšenice

Jednofazna žetva izvodi 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 (Jurišić, 2008.).

Žetva pšenice obavljena je 6. srpnja 2020. godine, kombajnom Deutz Fahr 3610 HTS (Slike 7. i 8.), a transport prikolicama Zmaj nosivosti 8 t, agregatiranima na traktore Fiat 980 DT i John Deere 6930 Premium (Slika 9.). Ovo je omogućilo neometan i konstantan transport zrna. Neposredno pred žetvu žitni kombajn je adaptiran za skidanje usjeva pšenice. Skidanjem adaptacije za kukuruz, uklanjanjem sitnijih kvarova i podešavanjem zazora bubnja i pod bubnja, broja okretaja bubnja koji za pšenicu iznosi 850-1200 okretaja/min, ventilatora i jačine zračne struje te nakon izmjene sita kombajn je bio spreman za žetvu pšenice. Žitni heder na kombajnu je zahvata 3,60 m. Podešavanjem kombajna gubici su svedeni na minimum, praćenjem stanja pšenice u bunkeru i podešavanjem jačine zračne struje primjese u zrnu su dovedene na zadovoljavajuću razinu. Brzina kombajna u žetvi je iznosila 8 km/h.





Slika 7. Žetva na OPG-u Čolaković  
(Izvor: Hrvoje Čolaković)



Slika 8. Kombajn Deutz Fahr 3610 HTS u žetvi pšenice  
(Izvor: Hrvoje Čolaković)



Slika 9. Traktor Fiat 980 DT agregatiran dvjema prikolicama ZMAJ  
(Izvor: Hrvoje Čolaković)

Prinos pšenice u sezoni 2019./2020. na OPG-u „Čolaković“ iznosio je 9100 kg/ha, a ukupan urod 109,2 tone s ukupne površine od 12 ha. Vlaga zrna pšenice prilikom žetve iznosila je 12 %, sadržaj bjelančevina od 11-13%, dok je sadržaj primjesa iznosio 3 %. Cjelokupni urod pšenice dostavljen je na obližnju pistu tvrtke „Euro Slavonija“ s kojom ovaj OPG ima dugogodišnju suradnju. Različiti sustavi obrade tla utječu na prinose pšenice, pa tako Copec i sur. (2015.) navode prinose zrna pšenice od 5,40 do 5,88 t/ha odnosno od 5,58 do 5,92 t/ha u dvije uzgojne sezone. U istraživanjima prinosa pšenice s varijacijom mineralne ishrane Jaćimović i sur. (2013.) bilježe trogodišnje prosjeke prinosa od 2,00-6,35 t/ha. Rastija i sur. (2016.) uspoređuju prinose zrna ove kulture u tri godine te bilježe prosječne prinose od 4,9 t/ha, 4,2 t/ha i 5,4 t/ha u Hrvatskoj odnosno 3,9 t/ha, 3,0 t/ha i 3,5 t/ha u Bosni i Hercegovini. Obzirom na navedeno, prinosi zrna pšenice ostvareni na površinama OPG-a „Čolaković“ su vrlo zadovoljavajući.

#### **4. ZAKLJUČAK**

Tijekom uzgojne sezone ozime pšenice na površinama OPG-a „Čolaković“ vremenski uvjeti bili su ponešto drugačiji od višegodišnjih prosjeka za područje Vinkovaca. Posebice je ukupna količina oborine kroz sezonu bila značajno veća od prosjeka. Međutim, ovakvi uvjeti se nisu nepovoljno odrazili na prinos zrna ove kulture, vjerojatno zbog odličnog izbora sorte pšenice te pravilno i pravodobno provedenih agrotehničkih mjera, koje su pratile kako vremenske uvjete tako i fazu razvoja pšenice te stanje usjeva. S površine od 12 ha postignut je prosječni prinos zrna od 9100 kg/ha, što je dalo ukupni urod od 109,2 t.

## 5. POPIS LITERATURE

1. Copec, K., Filipović, D., Husnjak, S., Kovačev, I., Košutić, S. (2015.): Effects of tillage systems on soil water content and yield in maize and winter wheat production. *Plant, Soil and Environment* 61(5): 213-219. <https://doi.org/10.17221/156/2015-PSE>
2. Gagro, M. (1997.): Ratarstvo obiteljskog gospodarstva – žitarice i zrnate mahunarke. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb.
3. Jaćimović, G., Aćin, V., Malešević, M., Marinković, B., Crnobarac, J., Latković, D., Šeremešić, S. (2013.): Efficiency of wheat mineral nutrition depending on year conditions and fertilization intensity. Proceedings of 2<sup>nd</sup> International Scientific Conference „Soil and Crop Management: Adaptation and Mitigation of Climate Change“, 166-177.
4. Jug, I., Jug, D., Đurđević, B., Stipešević, B., Šeremešić, S., Dragičević, V., Pejić, B., Đalović, I. (2013.): Influence of climate variations on some physiological and morphological characteristics of winter wheat. Proceedings of 2<sup>nd</sup> International Scientific Conference „Soil and Crop Management: Adaptation and Mitigation of Climate Change“, 229-236.
5. Kovačević, V., Josipović, M. (1995.): Winter wheat (*Triticum aestivum* L.) yield variations in Croatia from 1960 to 1994. *Fragmenta Agronomica*, 46(2): 28-29.
6. Marijanović, M., Markulj, A., Tkalec, M., Jozić, A., Kovačević, V. (2010.): Impact of precipitation and temperature on wheat (*Triticum aestivum* L.) yields in eastern Croatia. *Acta Agriculturae Serbica*, 15(30): 117-123.
7. Pepó, P., Kovačević, V. (2011.): Regional analysis of winter wheat yields under different ecological conditions in Hungary and Croatia. *Acta Agronomica Hungarica* 59(1): 23-33. <https://doi.org/10.1556/AAgr.59.2011.1.3>
8. Rapčan, I. (2014.): Bilinogojstvo - Sistematika, morfologija i ekologija važnijih ratarskih kultura. Priručnik. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
9. Rastija, M., Kovačević, V., Rastija, D., Komljenović, I., Drezner, G. (2016.): Weather conditions in the 2013-2015 wheat growing season in Croatia and Bosnia and Herzegovina. Proceeding of Agrosym 2016, VII International scientific agriculture symposium, 71-76
10. Šegota, T., Filipčić, A. (2003.): Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje. *Geoadria* 8(1): 17-37. <https://doi.org/10.15291/geoadria.93>

11. Šoštarić, J., Begić, S., Salkić, B., Kovačević, V., Marković, M. (2014.): Variation of winter wheat yields in Croatia and Bosnia and Herzegovina among years with aspect of climatic changes. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, Spec. Issue 1: 1364-1368.
12. Todorović, J., Lazić, B., Komljenović, I. (2003.): Ratarsko-povrtarski priručnik. GrafoMark, Laktaši.
13. Vidaček, Ž., Karavidović, P., Mihalić, A., Galović, V. (1997.): Agroekološke značajke istočne Slavonije i Baranje. Sjemenarstvo 59(5-6): 333-362.

Popis poveznica:

1. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>
2. [http://www.tloznanstvo.eu/wp-content/uploads/2018/09/Vodic\\_za\\_ekskurziju\\_Excursion-guide.pdf](http://www.tloznanstvo.eu/wp-content/uploads/2018/09/Vodic_za_ekskurziju_Excursion-guide.pdf)
3. <http://os-akanizlica-pozega.skole.hr/upload/os-akanizlica-pozega/images/static3/3017/File/KLASIFIKACIJA%20TALA%20HRVATSKE.pdf>
4. <https://rwa.hr/sofru-vladarica-hrvatskih-polja/>