

# Uzgoj ozime pšenice na OPG-u Josip Andrišić u sezoni 2020./2021.

---

**Tačković, Dominik**

**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:151:253667>

*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**

Dominik Tačković

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Mehanizacija

**UZGOJ OZIME PŠENICE NA OPG-U „JOSIP ANDRIŠIĆ“**  
**U SEZONI 2020./21.**

Završni rad

Osijek, 2021.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Dominik Tačković


Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Mehanizacija

**UZGOJ OZIME PŠENICE NA OPG-U „JOSIP ANDRIŠIĆ“  
U SEZONI 2020/21.**

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

Osijek, 2021.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Preddiplomski sveučilišni studij Mehanizacija

Završni rad

Dominik Tačković

### Uzgoj ozime pšenice na OPG-u „Josip Andrišić“ u sezoni 2020./21.

#### Sažetak:

Završni rad se temelji na analizi proizvodnje i uzgoja ozime pšenice na površinama OPG-a „Josip Andrišić“ koji se nalazi Općini Petrijevci, nedaleko od Osijeka, za vegetacijsku godinu 2020/21. OPG „Josip Andrišić“ obrađuje 55 ha zemlje. Uzgajane su 2 sorte pšenice „Kraljica“ te „Tika Taka,“. U vegetacijskoj godini 2020/21. postojao je nedostatak oborina što je rezultiralo nižim prinosom od očekivanog, kao i smanjenim postotkom bjelančevina i vlage zrna. Na OPG-u „Josip Andrišić“ utvrđeno je da su sve agrotehničke mjere provedene ispravno i pravodobno.

**Ključne riječi** : ozima pšenica, prinos zrna, agrotehnika.

Broj stranica: 22 Broj tablica: 2 Broj grafikona i slika: 16 Broj literaturnih navoda: 8

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Agrobiotehničkog fakulteta u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Agrobiotehničkog fakulteta u Osijeku

## BASIC DOCUMENTATION CARD

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

Final Work

Dominik Tačković

### Cultivation of winter wheat on the family farm „Josip Andrišić“ in the season 2020/21

#### Summary:

The final work is based on the analysis of production and cultivation of winter wheat on the areas of the family farm "Josip Andrišić" located in the Municipality of Petrijevci, not far from Osijek, for the vegetation year 2020/21. Family farm "Josip Andrišić" cultivates 55 ha of land. Two varieties of wheat "Kraljica" and "Tika Taka" were grown. In the vegetation year 2020/21. there was a lack of precipitation which resulted in a lower yield than expected as well as a reduced percentage of protein and grain moisture. At the family farm "Josip Andrišić" it was determined that all agro-technical measures were implemented correctly and on time.

**Keywords:** wheat, grain yield, agrotechnics

Number of pages: 22 Number of tables:2 Number of figures: 16 Number of references: 8

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

## SADRŽAJ

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA .....	3
BASIC DOCUMENTATION CARD .....	3
1. UVOD .....	1
2. MATERIJALI I METODE .....	3
2.1. Botanička pripadnost i klasifikacija pšenice .....	3
2.2. Morfologija pšenice.....	3
2.3. Stadiji razvoja pšenice.....	8
Zahtjevi pšenice prema tlu .....	10
Zahtjevi pšenice prema vodi.....	10
Zahtjevi pšenice prema temperaturi .....	11
2.5. OPG „Josip Andrišić“ .....	11
3. REZULTATI I RASPRAVA .....	12
3.1. Agroekološki uvjeti za vrijeme vegetacije pšenice u sezoni 2020./2021. ....	12
3.2. Agrotehničke mjere u uzgoju ozime pšenice na OPG-u „Josip Andrišić u sezoni 2020./2021. ....	14
3.2.1. Plodored .....	14
3.2.2. Obrada tla .....	14
3.2.3. Gnojidba pšenice.....	15
3.2.4. Sjetva pšenice .....	17
3.2.5. Njega pšenice .....	18
3.2.6. Žetva .....	19
3.2.7. Prinos .....	20
4. ZAKLJUČAK .....	21
5. POPIS LITERATURE .....	22

## 1. UVOD

Pšenica je bila poznata kao kulturna vrsta još 6500 godine prije nove ere na prostorima današnjeg Iraka, a nalazi koji datiraju 5000-6000 g. pr. n. ere smješteni su u području Starog Egipta, Kine i Male Azije. Što se tiče Europskog kontinenta, na području današnje Slovačke, Mađarske, Poljske, Češke i Bugarske, nalazi datiraju 4000-5000 g. pr. n. ere. Nadalje, u I. stoljeću, Rimljani su donijeli pšenicu u Njemačku, a nakon otkrića Sjeverne i Južne Američke počeo je uzgoj ove kulture i na tim kontinentima (Kovačević i Rastija, 2014.).

Uzgoj pšenice raširen je gotovo po cijelom svijetu zahvaljujući njezinoj sposobnosti prilagođivanja različitim klimatskim i zemljišnim uvjetima. Pšenica je ponajprije kultura nizinskih (stepskih) područja. Prema načinu uzgoja, vrste i sorte pšenice dijele se u dvije osnovne skupine: ozime i jare. Ozime pšenice podnose umjerenije zime, pa se na Sjevernoj polutki uzgajaju uglavnom između 30° i 50° sjeverne geografske širine. Ozima pšenica (Slika 1.) također zauzima najveće površine zasijane pšenicama u svijetu te u prosjeku daje veće prinose zrna od jare pšenice (<https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=50972>). U Tablici 1. dan je popis najvećih proizvođača pšenice u Republici Hrvatskoj. Kemijski sastav zrna pšenice je u prosjeku sljedeći:

- voda - u suhom zrnu (pogodnom za čuvanje): od 12,5 - 14,4 %,
- organske tvari - ugljikohidrati (bezdušične ekstraktivne tvari), tj. škrob i u manjoj mjeri šećeri: 62 – 82 %
- sirove bjelančevine: 7 – 25 %,
- celuloza: 2 % kod golozrnih i do 11% kod pljevičastih žitarica;
- ulje: 2,3 - 6,5 %,
- mineralne tvari: 1,5 - 6,0 % (Rapčan, 2014.).

Zrno pšenice ima široku primjenu u mlinarstvu, prehrambenoj i farmaceutskoj industriji. Njezin najvažniji proizvod je pšenični kruh, koji je osnovna hrana za oko 70 % ljudske populacije. Pšenični kruh sadrži 15-17 % bjelančevina, 18 % ugljikohidrata, oko 1,3 % masti. Dobro je probavljiv i bogat vitaminima B kompleksa (<https://www.agroklub.com/sortna-lista/zitarice/psenica-108/>).



Slika 1. Pšenica

(Izvor: <https://www.treehugger.com/how-wheat-changed-world-4863756>)

Tablica 1. Popis deset najvećih proizvođača pšenice u Hrvatskoj 2020.godine

Redni broj	Naziv tvrtke/subjekta	Površina uzgoja pšenice (ha)
1.	Belje Plus d.o.o.	4.033,27
2.	PP Orahovica d.o.o.	2.442,20
3.	Novi Agrar d.o.o.	2.169,35
4.	Vupik Plus d.o.o.	2.156,87
5.	Kutjevo d.o.o.	1573,86
6.	PPK Valpovka d.o.o.	1.436,06
7.	Diba d.o.o.	827,09
8.	Privredno prehrambeni kompleks d.o.o.	692,52
9.	Pik Vinkovci Plus d.o.o.	584,97
10.	Poljoprivredna zadruga Jankovci	540,50

(Izvor: <https://www.agroklub.com/ratarstvo/top-10-najvecih-proizvodaca-psenice-u-hrvatskoj/66347/>)

## 2. MATERIJALI I METODE

### 2.1. Botanička pripadnost i klasifikacija pšenice

Pšenica pripada redu *Poales*, porodici *Poaceae* (trave), potporodici *Pooideae* (klasaste trave), rodu *Triticum*, koji je najobimniji i po formama najbogatiji rod kod svih žitarica. Od najvećeg proizvodnog interesa je obična ili meka pšenica, (*Triticum vulgare*). Tvrda pšenica (*Triticum durum*) od manjeg je proizvodnog interesa (Rapčan, 2014).

### 2.2. Morfologija pšenice

**Korijen** je dio biljke koji je povezuje s tlom i učvršćuje u tlu te opskrbljuje vodom, hranivima i kisikom (Slika 2.). 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 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. Optimalna temperatura za rast i razvoj korijena je 20 °C, optimum vlažnosti je oko 60% PVK. Optimum zbijenosti oraničnog sloja je 1,1 - 1,25 g/cm<sup>3</sup>. Mineralna ishrana mora biti uravnotežena. Što se tiče reakcije otopine tla, u slučaju kiselosti tla javlja se višak slobodnog aluminijskog iona, koji je rezultat razgradnje sekundarnih minerala, a ioni aluminijskog iona djeluju toksično na korijenov sustav (Rapčan, 2014.)





Slika 2. Koriijen pšenice

(Izvor: <https://www.graincentral.com/cropping/gene-discovery-in-wheatbarley-gets-to-the-root-of-breeding-potential>)

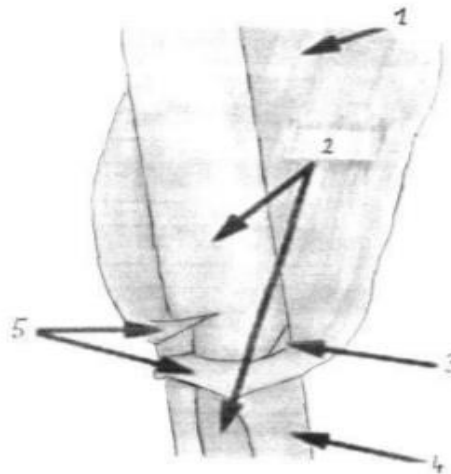
**Stabljika** se razvija se iz klicina pupoljka (lat. *plumula*). Člankovita je i sastoji se od koljenaca (nodija) i članaka ili međukoljenaca (internodija). Koljence je zadebljanje sastavljeno od koljenca vlati i lisnog čvora, a na mjestu koljenca nalazi se pregrada ili dijafragma gdje se križaju provodni 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 polupatuljastim 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. Na slici 3. prikazana je stabljika pšenice s označenim koljencem vlati (Rapčan, 2014.)



Slika 3. Stabljika pšenice

(Izvor: <https://www.savjetodavna.hr/wp-content/uploads/2017/04/5koljence2742017-1.jpg>)

**List** sastoji se od plojke (lat. *lamina*) i lisnog rukavca (lat. *usmina*) između kojih se nalaze jezičak (lat. *ligula*) i uške (lat. *auricule*), kako je prikazano na slici 4. 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 polegle vlati (Rapčan, 2014.)



Slika 4. List pšenice

1.Plojka; 2.Stabljika; 3. Jezičak; 4.Lisni rukavac; 5. Uške

(Izvor: 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 (lat. *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 (Slika 5.). Na klasu može biti od 10-ak do 30-ak klasića, a u jednom klasiću 2-7 cvjetova (Rapčan, 2014.).



Slika 5. Klas pšenice

(Izvor: <https://agroinfonet.com/poljoprivreda/ratarstvo/prihranjivanje-ozimih-zitarica-ce-odrediti-prinos/attachment/pb-pšenica-klas-gro/>)

**Cvijet** se sastoji od dvije pljevice, dvije pljevičice, prašnika i tučka (Slika 6.). Obuvenac (lat. *palea inferior*) je donja pljevica, dok je košuljica (lat. *palea superior*) gornja pljevica, a obje štite nježne cvjetne dijelove od oštećenja. Između obuvenca i baze tučka nalaze se pljevičice (lat. *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 ima tri prašnika. Uglavnom je samooplodna biljka (pelud jednog cvijeta dopijeva na njušku tog istog cvijeta), ali može doći i do malog postotka (do 4 %) stranooplodnje što ovisi o sortimentu i uvjetima uzgoja (Rapčan, 2014.).



Slika 6. Model cvijeta pšenice

(Izvor: <https://www.pinterest.com/pin/406731410070256588/>)

**Plod** je zrno (lat. *caryopsis*). U klasu se obično razvije oko 30-40 zrna. Po dužini zrna nalazi se brazdica, a na vrhu bradica (Slika 7.). 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 %). Masa 1000 zrna je 35-45 g, a hektolitarska masa 60-84 kg (Rapčan, 2014.).



Slika 7. Zrno pšenice

(Izvor: <https://www.agrobiz.hr/agrovijesti/rusi-stvaraju-pсеницу-buducnosti-7511>)

### 2.3. Stadiji razvoja pšenice

Ozima pšenica ima određene zahtjeve prema uvjetima vanjske okoline i ukoliko ti uvjeti nisu ispunjeni ona neće dati plod. Ona u stadiju jarovizacije traži niže temperature (0-10 °C) tijekom 10 do 35 dana (ovisno o sorti). Ako ti uvjeti nisu ispunjeni ona se dalje ne može razvijati, niti donijeti stabljiku s klasom i plodom. Faze koje biljka prolazi: bubrenje i klijanje, nicanje, ukorjenjivanje, busanje, vlatanje, klasanje, cvjetanje i oplodnja, formiranje, nalijevanje i sazrijevanje zrna (Slika 8.) (Jurišić, 2008.).



Slika 8. Shematski prikaz stadija razvoja strnih žitarica

(Izvor: Jurišić, 2008.)

**Bubrenje i klijanje** - bubrenje sjemena počinje već kod 0 °C, ali vrlo sporo. Što je temperatura viša i bubrenje je brže. Klijanje je pojava klicinih korijenika (3-5) iz sjemena. Osnovni elementi klijanja su: voda, kisik i temperatura (minimum je 2 °C uz sporo klijanje, optimum 12-20 °C).

- **Nicanje** - pojava klicina pupoljka na površini tla. Klicina stabljika raste kroz tlo, a pri tome mu pomaže šiljasta coleoptila koja ne izlazi iznad površine tla, jer pod utjecajem Sunčeve svjetlosti prestaje rasti. Kada stabljika izađe na površinu tla, coleoptila se otvara i izbija prvi pravi list. Trajanje razdoblja od sjetve do nicanja ovisi o temperaturi, vlažnosti tla i dubini sjetve. Optimalno vrijeme sjetve poklapa se s temperaturom oko 10 °C, pa pri povoljnoj vlazi tla pšenica nikne za desetak i više dana.

- **Ukorjenjivanje** - porast i razvoj korijenovog sustava. U početku korijen raste brže od nadzemnog dijela. Nakon nicanja već počinje polagani razvoj sekundarnog korijena, koji se razvija iz čvora

busanja te iz podzemnih članaka stabljike. Sekundarno korijenje lini glavnu masu korijenovog sustava, koji se nalazi u oraničnom sloju.

- **Busanje** - poseban način podzemnog grananja stabljike i stvaranja izdanaka, koji formiraju biljke pšenice iz čvora busanja. Čvor busanja počinje se formirati poslije pojave prvog lista, a u fazi 3. lista već je formiran i tada počinje busanje. Pri povoljnoj vlažnosti i temperaturi zraka od 15-17 °C busanje nastupa 14-15 dana poslije nicanja. Sklonost busanju je sortno svojstvo koje još ovisi o svjetlosti (zasjenjene biljke slabije busaju), pričuvnim hranjivim tvarima u sjemenu (iz krupnijeg sjemena se razvije više izdanaka), hranivima u tlu, te sklopu (što je gušći, busanje je slabije).

- **Vlatanje** - izduživanje članaka stabljike i pojavljivanje 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. Duljina ove faze znatno utjele na stvaranje elemenata prinosa.

- **Klasanje** - pojava klasa iz rukavca gornjeg lista. Klas se formira puno ranije, u početku busanja čim se završi stadij jarovizacije. Na nedovoljno plodnim tlima formiranje klasa se zadržava i klas ne dostiže normalnu veličinu, a naročito u nedostatku dušične ishrane. Klasanju također ne pogoduju visoke temperature zraka te niska relativna vlaga zraka.

- **Cvatnja** - nastupa nakon klasanja. Pšenici u doba cvatnje najbolje odgovaraju noćne temperature od 11 °C i dnevne do 25 °C (najviše 30 °C). U usjevu cvjetanje traje 6-7 dana.

- **Formiranje i nalijevanje zrna** - formiranje zrna traje do 20 dana. Na kraju ove faze postiže se normalna dužina zrna, koje sadrži sve dijelove, ali je još neispunjeno. Nalijevanje zrna predstavlja intenzivno nakupljanje organskih i mineralnih tvari u zrnu. Polinje s mliječnom zriobom, a završava s tijestastim stanjem (traje 16-22 dana).

- **Zriobe** - u vrijeme zriobe intenzivno se premještaju asimilati iz lista i vlati u zrno. Razlikuju se četiri stupnja:

a) *mliječna zrioba* - počinju odumirati bazni listovi, prestaju funkcije stabljike te se značajno povećava sadržaj organske tvari u zrnu. Vlaga zrna se smanjuje sa 65 % na 50 %. Pod pritiskom prstiju zrno je mekano, lako se zgnječi, a pri tom iz njega izlazi bijeli zgusnuti sok. Traje 10-12 dana.

b) *tijestasto stanje* - završava s vlagom od 40 %. Prestaje nalijevanje zrna, a može biti i nasilno prekinuto ako se vlaga spusti na kritičnu razinu (40 %) prije nego što je nalijevanje potpuno završeno. Faza traje 6-10 dana.

c) *voštana zrioba* - još kratko vrijeme u zrnu se nakupljaju organske tvari. Brzo se suše listovi i vlat, pa se prekida dovod hranjivih tvari i vode iz tla te asimilata iz zelenih dijelova u zrno. Vлага zrna smanjuje se na 20 %. Traje 6-12 dana. U voštanoj fazi žetvom se mogu postići najveći prinosi i kakvoća, a gubici su najmanji. Zrno treba sušiti.

d) *puna zrioba* - nastupa samo nekoliko dana nakon završetka voštane zriobe. Zrno postupno dozrijeva, a vlaga se spušta na 14 %, tvrdo je i poprima konačan obujam, oblik, vanjski izgled, krupnoću, boju i kemijski sastav. Cijela biljka žuti. Neke sorte zahtijevaju naknadno odležavanje poslije žetve, kako bi postigle punu fiziološku zrelost (Jurišić, 2008.).

## **2.4. Agroekološki uvjeti za uzgoj pšenice**

### Zahtjevi pšenice prema tlu

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 černo zem, livadske crnice, plodne gajnjače, krečne smonice i aluvijalna bez prisustva podzemne vode. Na ovakvim tlima moguće je dobiti relativno visok prinos i bez gnojenja. Druge grupe tla mogu biti prikladne za pšenicu samo pri unošenju većih količina gnojiva (Jurišić, 2008.).

### Zahtjevi pšenice prema vodi

Pšenica je kultura sa određenim zahtjevima prema vodi tijekom trajanja vegetacije. Najbolji prinosi postižu se u području od 650 do 750 mm ( $1/m^2$ ). Ako je nedostatak oborina prisutan, i dalje se biljci mogu pružiti uvjeti pogodni za rast i za razvoj adekvatnim agrotehničkim mjerama, kao što je duboko oranje i predsjetvena priprema tla. Problem se javlja, kad je nedostatak vode prisutan za vrijeme nicanja. Nicanje će iz tog razloga biti slabije i neujednačeno, što će imati za posljedicu smanjenje sklopa. Ako je prisutna veća količina padalina od faze klasanja i cvatnje, doći će do povećanja hektolitarske mase i mase 1000 zrna (Kovačević i Rastija, 2014.).

### Zahtjevi pšenice prema temperaturi

Pšenica je kultura kontinentalne klime. Najpovoljnija temperatura za njezino klijanje i nicanje jest 14 do 20 °C i pri njoj nikne za 5 do 7 dana. 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. Vrlo visoke temperature su najčešće vezane s niskom relativnom vlažnošću zraka, što ima negativan utjecaj, naročito u fazi cvatnje i oplodnje. Sve sorte koje se kod nas uzgajaju imaju određenu zadovoljavajuću otpornost na niske temperature. Vrijeme sjetve ozime pšenice igra veliku ulogu u njenoj otpornosti prema mrazu. Vrlo rana i vrlo kasna sjetva nisu dobre (Jurišić, 2008.).

### **2.5. OPG „Josip Andrišić“**

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Josip Andrišić“ osnovano je 1. travnja 2014. godine. Nalazi se u Osječko-Baranjskoj županiji, u Općini Petrijevci. Pretežito se bavi ratarskom proizvodnjom na površinama od 55 ha na kojima se uzgaja pšenica, ječam, raž, uljana repica, suncokret, kukuruz i druge kulture. Ovo gospodarstvo ne skladišti urode uzgajanih kultura, već se urodi nesporedno nakon žetve odvoze u „Agro-Čepin“ d.o.o. OPG posjeduje svu mehanizaciju potrebnu za izvršavanje agrotehničkih mjera pri uzgoju različitih kultura.



### 3. REZULTATI I RASPRAVA

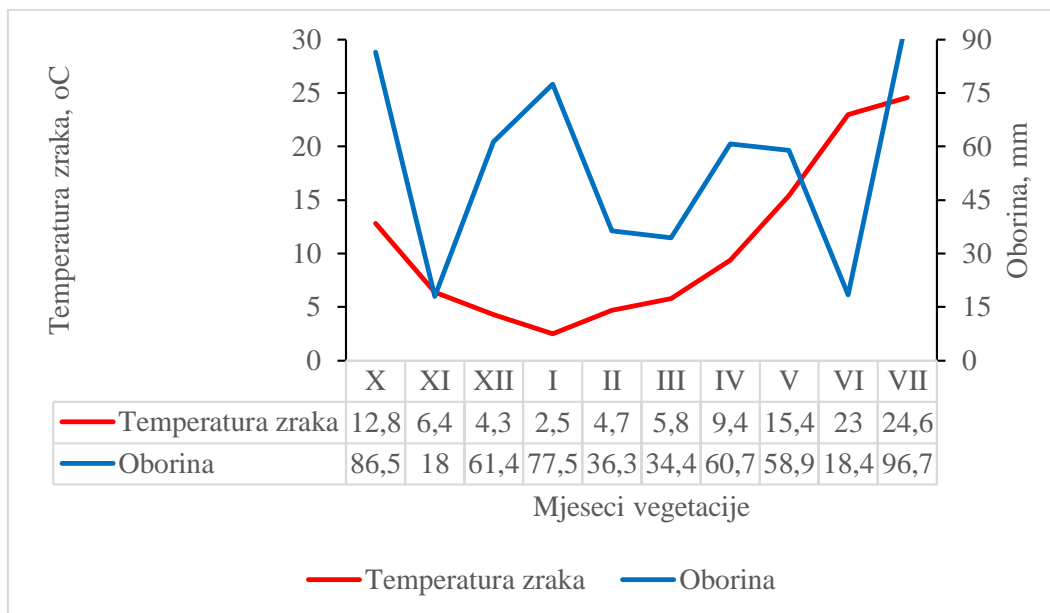
#### 3.1. Agroekološki uvjeti za vrijeme vegetacije pšenice u sezoni 2020./2021.

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Josip Andrišić“ smješteno je u općini Petrijevci, u blizini Osijeka, u Osječko-baranjskoj županiji. Najvažniji klimatski pokazatelji, srednja mjesečna temperatura zraka i ukupna mjesečna količina oborine razlikovali su se od višegodišnjeg prosjeka (1899.-2019.) za mjesec vegetacije ozime pšenice za ovo proizvodno područje (Tablica 2., Grafikoni 1. i 2.).

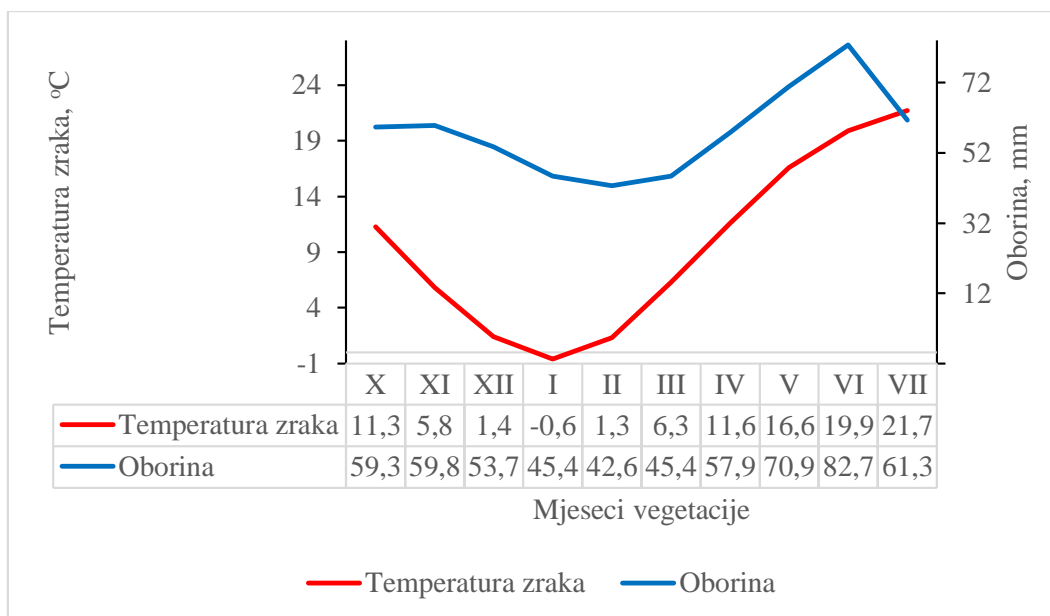
Tablica 2. Srednje mjesečne temperature zraka i mjesečna količina oborine za mjesec vegetacije ozime pšenice u vegetacijskoj sezoni 2020./2021. te višegodišnji prosjeci za ove pokazatelje za područje Osijeka

Mjesec	Srednja mjesečna temperatura zraka, °C		Mjesečna količina oborina, mm	
	X 2020. – VII 2021.	1899.-2019.	X 2020. – VII 2021.	1899.-2019.
<b>Listopad 2020.</b>	12,8	11,3	86,5	59,3
<b>Studeni 2020.</b>	6,4	5,8	18,0	59,8
<b>Prosinac 2020.</b>	4,3	1,4	61,4	53,7
<b>Siječanj 2021.</b>	2,5	-0,6	77,5	45,4
<b>Veljača 2021.</b>	4,7	1,3	36,3	42,6
<b>Ožujak 2021.</b>	5,8	6,3	34,4	45,4
<b>Travanj 2021.</b>	9,4	11,6	60,7	57,9
<b>Svibanj 2021.</b>	15,4	16,6	58,9	70,9
<b>Lipanj 2021.</b>	23,0	19,9	18,4	82,7
<b>Srpanj 2021.</b>	24,6	21,7	96,7	61,3
	Prosjek: <b>10,89 °C</b>	Prosjek: <b>9,53 °C</b>	Ukupno: <b>548,8 mm</b>	Ukupno: <b>579,0 mm</b>

(Izvor: DHMZ, 2021.)



Grafikon 1. Klimagram prema Walter-u za Osijek za mjesece vegetacije ozime pšenice u sezoni 2020./2021. godine



Grafikon 2. Klimagram prema Walter-u za Osijek za mjesece vegetacije ozime pšenice u višegodišnjem prosjeku

Prosjeak srednjih mjesečnih temperatura zraka u vegetaciji ozime pšenice u sezoni 2020./2021. iznosi 10,89 °C, dok je višegodišnji prosjeak veći za 1,36 °C. Mjeseci od listopada 2020. do veljače 2021. godine bili su topliji od višegodišnjeg prosjeka za ovo područje. Tek su ožujak, travanj i svibanj bili nešto hladniji od prosjeka, dok su lipanj i srpanj opet bili topliji od višegodišnjeg prosjeka. Ukupna količina oborina u mjesecima vegetacije u sezoni 2020./2021. godine iznosila je 548,8 mm, što je za 30,2 mm manje od višegodišnjeg prosjeka za ovo područje. Listopad i prosinac 2020. te siječanj, travanj i srpanj 2021. bili su vlažniji od višegodišnjeg prosjeka, dok su studeni 2020. te veljača, ožujak, svibanj i lipanj 2021. bili sušniji od višegodišnjeg prosjeka za ovo područje.

### **3.2. Agrotehničke mjere u uzgoju ozime pšenice na OPG-u „Josip Andrišić u sezoni 2020./2021.**

#### *3.2.1. Plodored*

Pšenica je kultura koja ne podnosi proizvodnju u monokulturi, iz razloga što postoji opasnost od pojačanog razvoja bolesti. Iz tog razloga, najčešći predusjev pšenice je kukuruz (poželjno kraće vegetacije), a najbolji predusjevi su zrnake mahunarke, kao što su grašak, soja i grah te industrijsko bilje poput suncokreta, šećerne repe i uljane repice (Gagro, 1997., Jurišić, 2008.).

Na površinama OPG „Josip Andrišić“ predusjev pšenici bio je suncokret.

#### *3.2.2. Obrada tla*

Predusjev određuje broj operacija obrade. Poslije ranijih predusjeva potrebno je obaviti plitko oranje ili duboko tanjuranje, zbog 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 prosječno iznosi oko 25 cm. Dopunska priprema tla za sjetvu pšenice uglavnom obuhvaća tanjuranje, drljanje ili prohod sjetvospremačem, pri čemu se stvara usitnjeni površinski sloj. Poželjno je da bude orašaste strukture. Time se omogućuje ujednačenost klijanja odnosno nicanja. Istom operacijom u tlo se unosi i startna količina mineralnog gnojiva (ako je potrebno odnosno ako su slabiji uvjeti uzgoja). Ako je oranje izvršeno puno ranije, tlo se dosta zbija i pojavljuju se korovi, pa se pri predsetvenoj pripremi tlo obvezatno kultivira i drlja. Ako se

osnovna i predsjetvena obrada obavlja u vrijeme suše trebala bi se izvesti u jednom potezu. Za tu svrhu najbolji su agregati sastavljeni od pluga s mrvilicom i sjetvospremačem (Jurišić, 2008.)

Na OPG-u „Josip Andrišić“, u svrhu predsjetvene pripreme, obavljeno je tanjuranje na dubini od 10 cm (Slika 9.). Agrotehnička mjera tanjuranja obavljena je tanjuračem „OLT Kupa 32N“, agregatirana za traktor „John Deere 6195M“.



Slika 9. Predsjetveno tanjuranje  
(Izvor: Vlastita fotografija)

### 3.2.3. Gnojidba pšenice

Primjena mineralnih gnojiva za pšenicu je dosta složena te treba voditi računa o mogućnostima samog tla, količini gnojiva, odnosu između najvažnijih hraniva i raspodjeli hraniva. Svakako je potrebno izvršiti kemijsku analizu tla za određivanje hraniva u tlu. Pri određivanju količina NPK-hraniva za pšenicu uzima se u obzir količina hraniva potrebnih da bi se ostvario prinos od 100 kg zrna i odgovarajuće količine slame: 2,0 - 4,0 kg N, 1,2 - 1,85 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 1,8 - 3,0 kg K<sub>2</sub>O. Ukupna količina hraniva potrebnih za određeni prinos po 1 ha dobije se tako da se prinos pomnoži potrebama za NPK-hranivima za 100 kg zrna, što se onda korigira mogućnošću tla da bez gnojidbe daje određeni prinos, zatim naknadnim djelovanjem hraniva danim predušjevu te koeficijentom iskorištenja hraniva. Za prinos zrna od 6 t/ha potrebno je 150-180 kg N, 90-100 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 160-200 kg K<sub>2</sub>O (Gagro, 1997., Jurišić, 2008.).

Na OPG-u „Josip Andrišić“ obavljena je predstjetvena gnojidba s NPK-gnojivom u formulaciji 2:20:30 i količini od 200 kg/ha (Slika 10.).



Slika 10. Predstjetvena gnojidba  
(Izvor: Vlastita fotografija)

Prihrana dušikom se obavlja u dva navrata. Prva prihrana se obavlja za vrijeme busanja, dok se druga obavlja za vrijeme vlatanja. Kod obje prihrane aplicira se dušik, u količini od 40–60 kg/ha. Treća prihrana obavlja se ako pšenica pokazuje simptome nedostatka dušika (korektivna prihrana) (Jurišić, 2008.)

Na OPG-u „Josip Andrišić“ prihrana KAN-om obavljena je u tri navrata. Prva prihrana obavljena je 17.2.2021. sa 160 kg N/ha. Druga prihrana obavljena je 31.3.2021. sa 140 kg N/ha. Treća prihrana obavljena je 4.5.2021. sa 70-80 kg N/ha (Slika 11.).



Slika 11. Prihrana pšenice  
(Izvor: Vlastita fotografija)

#### 3.2.4. Sjetva pšenice

Kod sjetve je potrebno obratiti pažnju na nekoliko čimbenika, kao što su izbor sorte, rok sjetve, način i dubina sjetve, i gustoća sklopa. Da bi se izbjegao neuspjeh, potrebno je odabrati pravilnu sortu pšenice za to agroekološko područje. Također, bilo bi poželjno da se uzmu i drugi čimbenici u obzir, kao što su:

- sorta mora odgovarati intenzitetu proizvodnje (čvrstoća stabljike, sposobnost busanja),
- za potrebe bolje radne organizacije i industrijske prerade, treba sijati 2-3 sorte različitih bioloških i kvalitativnih osobina (dužina vegetacije, kvaliteta zrna i dr.),
- Sjeme mora biti sortno čisto, bez bioloških i mehaničkih primjesa, dobre klijavosti i energije klijanja,
- bilo bi poželjno da se sjetva obavi između 10.-25. Listopada, jer je taj period optimalni rok za sjetvu ozime pšenice,

- sjetvena norma, koja u našim krajevima iznosi oko 500-700 klijavih zrna/m<sup>2</sup> (Pospišil, 2010.).

Na OPG-u „Josip Andrišić“ u sezoni 2020./2021. sjetva je obavljena 20.10.2020., što znači u optimalnom roku (Slika 12.). Međuredni razmak iznosio je 12 cm, a dubina sjetve 4-6 cm. Sjetva je obavljena sijačicom „Amazone 3000 super“, agregatirana za traktor „John Deere 6195M“. Sorta „Kraljica“ zasijana je na površini od 50 ha, a sorta „Tika Taka“ na površini od 5 ha. Količina posijanog sjemena iznosila je 300-330 kg/ha.



Slika 12. Sjetva pšenice sijačicom „Amazone AD 3000 super“

(Izvor: Vlastita fotografija)

### 3.2.5. Njega pšenice

Jurišić (2008.) navodi da 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. No, nije dovoljno samo zaštititi usjev od korova. Postoji još jedan ograničavajući čimbenik u tehnologiji proizvodnje pšenice, a to su bolesti.

Kako bi se izbjegao ili umanjio štetni utjecaj bolesti pepelnice (*Erysiphe graminis*), na površinama ovog gospodarstva aplicirana su sredstva „Tebu super 250 EW“ u količini od 0,8 L/ha te „Diagonal“ u količini od 0,5 L/ha (Slika 13.).



Slika 13. Primjena zaštitnih sredstva u usjevu pšenice

(Izvor: Vlastita fotografija)

### 3.2.6. Žetva

Početak žetve uvelike ovisi o zrelosti zrna. Kod žitarica se razlikuju tri stupnja zrelosti:

- mliječna zrelost (vlažnost zrna iznosi oko 50%),
- voštana ili žuta zrioba (vlažnost zrna iznosi 25-30%), u ovom stupnju zrelosti zrno je potpuno naliveno i pogodno za početak žetve,
- puna zrioba (vlažnost zrna iznosi 14-25%), zrno ima karakterističnu žutu boju, postaje tvrdo i lako se odvaja iz pljevice. U ovom stupnju javlja se i samoosipanje zrna na klasu.

Žetva pšenice može započeti pri vlažnosti zrna od 33%, i to kao jednofazna ili dvofazna (Brkić i sur. 2002.).

Na OPG-u „Josip Andrišić“ žetva pšenice za vegetacijsku godinu 2020./2021. obavljena je 9.7.2021. kombajnama „Claas Tucano 320“ i „Claas Lexion 650“ (Slika 14.). Nepovoljni vremenski uvjeti koji su nastali tijekom žetve uvjetovali su odgodu iste dok vremenske prilike nisu ponovno bile povoljne za nastavak rada. Zrno pšenice odvezeno je i prodano u „Agro-Čepin d.o.o.“.





Slika 14. Žetva pšenice  
(Izvor: Vlastita fotografija)

### 3.2.7. *Prinos*

Prinos sorte „Kraljica“ u vegetacijskoj sezoni 2020./2021. iznosio je je 7,82 t/ha. Hektolitarska masa iznosila je 84,8 kg, vlažnost zrna 10,1 %, a sadržaj bjelančevina 12,5 %. Prinos sorte „Tika Taka“ iznosio je 6,9 t/ha uz vlažnost zrna od 10,5 %, sadržaj bjelančevina od 10,8 % te hektolitarsku masu od 84,8 kg.

#### 4. ZAKLJUČAK

Na površinama OPG-a „Josip Andrišić“ u vegetacijskoj godini 2020./2021. godini uzgajana je ozima pšenica na površini od 55 ha (sorte „Kraljica“ i „Tika Taka“). Sorta „Kraljica“ postigla je prinos od 7,82 t/ha. Postotak bjelančevina manji je od očekivanog (12,5 %). Vlažnost zrna je također bila manja od očekivane (10,1%). Sorta „Tika Taka“ postigla je prinos od 6,9 t/ha s postotkom bjelančevina od 10,8 %, te vlažnosti zrna od 10,5 %. Praćeni klimatski pokazatelji znatno su razlikovali od višegodišnjeg prosjeka, posebice raspodjela oborine. Praćenjem cjelokupne tehnologije proizvodnje ozime pšenice na OPG- u „Josip Andrišić“ može se zaključiti da su sve agrotehničke mjere obavljene u skladu s preporučenim agrotehničkim mjerama.

## 5. POPIS LITERATURE

1. Brkić, D., Vujčić, M., Šumanovac, L., (2002.): Strojevi za žetvu i berbu zrnatih plodina, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
2. Gagro, M. (1997.): Ratarstvo obiteljskoga gospodarstva - Žitarice i zrnate mahunarke, Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb.
3. Kovačević, V., Rastija, M. (2014.) Žitarice. Monografija. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
4. Jurišić, M. (2008.): AGBASE - Agrotehnika važnijih ratarskih i povrćarskih kultura, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
5. Pospišil A. (2010.): Ratarstvo I. dio, Zrinski d.d., Zagreb.
6. Rapčan I. (2014.): Priručnik za modul Bilinogojstvo, preddiplomski sveučilišni i stručni studij Mehanizacija, Poljoprivredni fakultet Osijek.

### Poveznice:

1. <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=50972> (Datum pristupa: 30.05.2021.)
2. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/zitarice/psenica-108/> (Datum pristupa: 31.05.2021.)