

Tehnologija proizvodnje pšenice i ječma na OPG-u Funarić u 2018. i 2019. godini

Majić, Nikola

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

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:151:149465>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-12**



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
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Nikola Majić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Tehnologija proizvodnje pšenice i ječma na OPG-u Funarić u
2018. i 2019. godini**

Završni rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Nikola Majić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Tehnologija proizvodnje pšenice i ječma na OPG-u Funarić u
2018. i 2019. godini**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. doc. dr. sc. Dario Iljkić, mentor
2. prof. dr. sc. Mirta Rastija, član
3. dr. sc. Ivana Varga, član

Osijek, 2020.

Nikola Majić

Tehnologija proizvodnje pšenice i ječma na OPG-u Funarić u 2018. i 2019. godini

Sažetak

Cilj rada bio je analizirati proizvodnju pšenice i ječma na OPG-u Funarić u dvogodišnjem razdoblju (2018.-2019.) odnosno prikazati provedene agrotehničke zahvate u uzgoju pšenice i ječma te utjecaj vremenskih prilika na ostvarene prinose. Općenito, prinosi za obje analizirane kulture u obje godine su bili poprilično stabilni. Uspješnoj proizvodnji treba dodati ulogu provedene agrotehnike, a naročito zaštite te pravilan odabir sorti. Vegetacijsku sezonu 2017./2018. karakteriziralo je više oborina i veće temperature zraka u usporedbi s višegodišnjim prosjekom, a 2018./2019. manje oborina od višegodišnjeg prosjeka i više temperature zraka za 0,7 °C. U navedenim uvjetima prinosi pšenice su iznosili 6,7 t/ha i 6,5 t/ha, a ječma 6,8 t/ha i 7,6 t/ha u 2017./2018. odnosno u 2018./2019. S obzirom da se proizvodnja pšenice i ječma pokazala uspješnom ove dvije kulture imaju priliku i kapacitete rasta u budućim godinama na OPG-u.

Ključne riječi: pšenica, ječam, OPG Funarić, vremenske prilike, agrotehnika

25 stranice, 5 tablica, 2 grafikona, 5 slika, 26 literaturnih navoda

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

Nikola Majić

Technology of wheat and barley production at family farm Funarić from 2018 to 2019

Summary

The aim of the study was to analyze the production of wheat and barley on the family farm Funarić in a two-year period (2018-2019) and to show the implemented agro-technical interventions in the cultivation of wheat and barley and the impact of weather conditions on yields. In general, yields for both analyzed crops in both years were fairly stable. Proper implementation of agrotechnics, plant protection and correct selection of varieties made this production especially successful. Vegetation season 2017/2018 was characterized by more precipitation and higher air temperatures compared to the multi-year average. On the other hand, 2018/2019 was characterized by less precipitation than the multi-year average and higher air temperature by 0.7 °C. Under these conditions, wheat yields were 6.7 t/ha and 6.5 t/ha, and barley 6.8 t/ha and 7.6 t/ha in 2017/2018 and 2018/2019. Having seen that the production of wheat and barley have proven successful, both crops have the opportunity and growth capacity for continued production in the coming years on the family farm.

Key words: wheat, barley, family farm Funarić, weather conditions, agrotechnics

25 pages, 5 tables, 2 figures, 5 pictures, 26 references

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

SADRŽAJ

1.	UVOD	1
1.1.	Cilj istraživanja	3
2.	PREGLED LITERATURE	4
2.1.	Agroekološki i agrotehnički čimbenici prinosa pšenice i ječma	4
3.	MATERIJAL I METODE	8
3.1.	Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Funarić	8
3.2.	Analiza meteoroloških podataka	11
4.	REZULTATI I RASPRAVA	12
4.1.	Vremenske prilike u 2017., 2018. i 2019. godini	12
4.2.	Agrotehnika pšenice na OPG Funarić	14
4.2.1.	Obrada tla	14
4.2.2.	Gnojidba	14
4.2.3.	Sjetva	15
4.2.4.	Zaštita usjeva	16
4.2.5.	Žetva i ostvareni prinosi	17
4.3.	Agrotehnika ječma na OPG Funarić	19
4.3.1.	Obrada tla	19
4.3.2.	Gnojidba	19
4.3.3.	Sjetva	19
4.3.4.	Zaštita usjeva	20
4.3.5.	Žetva i ostvareni prinosi	20
5.	ZAKLJUČAK	22
6.	POPIS LITERATURE	23

1. UVOD

Poljoprivreda je gospodarska djelatnost koja podrazumijeva uzgoj korisnih biljaka i životinja, preradu, prijevoz i promet vlastitom aktivnošću proizvedenih biljnih i životinjskih proizvoda (Zmaić, 2008.), a dijeli se u nekoliko grana od kojih ratarstvo ima vrlo važnu ulogu. Kovačević i Rastija (2014.) su podijelili ratarske kulture prema podrijetlu, botaničkim svojstvima, načinu uzgoja, glavnom proizvodu, vremenu sjetve, upotrebi i najznačajnije za spomenuti prema namjeni. Prema namjeni su ih podijelili na: žitarice (zrnate škrobne biljke), zrnate mahunarke, uljarice, biljke za proizvodnju šećera, alkohola i škroba, tekstilne biljke, ostalo industrijsko bilje, ljekovito, začinsko i aromatično bilje te krmno bilje.

Pšenica (*Triticum aestivum*) i ječam (*Hordeum vulgare*) pripadaju skupini pravih ili strnih žitarica koje se koriste podjednako u prehrani ljudi (pšenični kruh, proizvodnja slada u industriji piva), hranidbi stoke te kao sirovine u raznim industrijama. Ječam i pšenica su po vanjskom izgledu slične vrste žitarica i jednako su tražene na tržištu. Pšenica predstavlja jednu od najznačajnijih ratarskih kultura te je ujedno i jedna od najrasprostranjenijih žitarica u svijetu koja zauzima najveće zasijane površine (FAOSTAT, 2020.). Smatra se osnovnim prehrambenim proizvodom u ishrani ljudi.

Do današnjeg dana postoji više mišljenja o samome podrijetlu pšenice. Flaksberger tvrdi da pšenica ima podrijetlo iz srednje Azije, južnog Balkana i zapadnog Irana. Drugo mišljenje je da je pšenica nastala mutacijom, selekcijom i prirodnim odabirom dok prema Vavilovu pšenica ima sedam ishodišnih gen centara podrijetla: Indija, istočna Kina, Azija, Etiopija, Sredozemlje, srednja Amerika, Peru i Bolivija (Kovačević i Rastija, 2014.). Prema podacima FAOSTAT-a od ukupne proizvodnje pšenice u svijetu u Aziji se proizvede oko 44%, Europi oko 33%, Americi oko 17%, Oceaniji oko 3% i Africi oko 3%. Najveći proizvođači pšenice u svijetu su Kina, Indija i SAD (Grafikon 1.).

Prema istom izvoru prosječan prinos pšenice u Hrvatskoj prema dostupnim podacima za 2018. godinu je iznosio oko 5,4 t/ha, a uzgajala se na 138 456 ha. U istoj godini u Hrvatskoj je proizvedeno 744 405 tona zrna pšenice što je dovoljno za potrebe RH.



Grafikon 1. Najveći proizvođači pšenice u svijetu u 2018. godini (Izvor: FAOSTAT, 2020.)

Arheološki nalazi pokazuju kako je ječam jedan od najstarijih kultura jer je uzgajan u Egiptu prije 6 do 7 tisuća godina, te u Indiji i Kini prije 5 tisuća godina. Također postoje dva gen centra ječma, gdje je višeredni ječam podrijetlom iz istočne Azije (s područja Tibeta, Kine i Japana), a dvoredni jari ječam s područja Etiopije (Kovačević i Rastija, 2009.). Zrno ječma se koristi u ishrani stoke i prehrani ljudi te u raznim industrijama poput alkoholne, farmaceutske, pekarske, a poznata je upotreba i za proizvodnju sladnog ekstrakta. U ishrani stoke, nakon kukuruza, zauzima drugo mjesto jer je veoma kvalitetan kao stočna hrana. Prema upotrebi razlikuju se krmni i pivarski ječam. Krmni su višeredni ozimi ječmovi koji se koriste za hranidbu stoke većinom kao zrno te u obliku silaže, zelene mase i slame. Pivarski ječam koristi se za proizvodnju slada, odnosno piva i alkoholnih pića, i to su dvoredni, većinom jari ječmovi (Kovačević i Rastija, 2014.). Proizvodnja ječma u svijetu se uglavnom odvija na Europskom kontinentu (Grafikon 2.) pri čemu Europa ima udjel od čak 61,7%, slijede ju Azija sa 14,2 %, Sjeverna Amerika 9,1% te Australija i Novi Zeland sa 6,2% (Topalović, 2018.). Isti autor navodi kako u svijetu dolazi do pada zasijanih površina pod ječmom ali unatoč tome prinos po hektaru se i dalje povećava, a s time i ukupna proizvodnja. Tako je 2012. godine površina pod ječmom iznosila 49.844.175 ha uz ostvareni prinos od 2,65 t/ha, dok je 2016. godine površina pod ječmom iznosila 46.923.218 ha s prinosom od 3 t/ha.

Prema FAOSTAT-u u Republici Hrvatskoj ječam se 2018. godine uzgajao na oko 50 988 ha uz ostvaren prinos od 4,46 t/ha i proizvodnju od 227 520 tona.



Grafikon 2. Najveći proizvođači ječma u svijetu u 2018. godini (Izvor: FAOSTAT, 2020.)

1.1. Cilj istraživanja

Cilj završnog rada bio je analizirati proizvodnju pšenice i ječma na OPG-u Funarić u dvogodišnjem razdoblju (2018.-2019.) odnosno prikazati provedene agrotehničke zahvate u uzgoju pšenice i ječma te utjecaj vremenskih prilika na ostvarene prinose.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Agroekološki i agrotehnički čimbenici prinosa pšenice i ječma

Pšenica ima određene zahtjeve prema vodi, a uspijeva na područjima sa različitim količinama i rasporedima oborina. Najoptimalnija količina oborina za uzgoj pšenice smatra se od 650 do 750 mm. Iako nije realno očekivati svake godine savršene uvjete rasta i razvoja ipak se može utjecati na racionalno korištenje vode i bolju opskrbljenost vodom sa pravilnom dubinom oranja i kvalitetnom predsjetvenom pripremom tla. Kod pšenice je prvo kritično razdoblje za vodom u fazi nicanja. Ako u ovoj fazi pšenica nema dovoljno vode nicanje neće biti ujednačeno i biti će manjkavo što se poslije odražava na smanjenje sklopa. Druga kritična faza potrebe za vodom u uzgoju pšenice je kraj busanja i početak vlatanja gdje nedostatak vode može dovesti do manje duljine klasa s manjim brojem plodnih klasića. U prvih desetak dana vlatanja nedostatak vode uzrokuje manji broj cvjetova, odnosno zrna u klasu. Nedostatak vode u tlu u fazi klasanja i fazi cvatnje povećava broj neplodnih klasića. Poslije oplodnje nedostatak vode dovodi do manje mase zrna (Rapčan, 2014.).

Potrebe pšenice za temperaturom su od velikog značaja. Najmanja temperatura koja joj je potrebna za klijanje iznosi 1°C dok je praktična minimalna temperatura klijanja od 4 do 5 °C, a optimalna 25°C (Gagro, 1997.). U praksi se pokazalo da se optimalne temperature rijetko dostižu već budu oko 14 °C. Visoke temperature predstavljaju problem jer dolazi do prekida vegetacije zbog toplinskog udara pa zrno ostaje šturo, lošije kvalitete i ima nizak prinos. Pravodobna sjetva je izrazio bitna jer smanjuje štetnost visokih temperatura. Pšenica je izrazito otporna na niske temperature, a značaj toj otpornosti svakako pridonosi i snježni pokrivač koji djeluje kao izolator (Širanović, 2015.). Da bi uspješno prošla kroz zimu i niske temperature, pšenica mora proći kroz proces kaljenja, koji se odvija u dvije faze. Prva faza je bitna jer se u njoj nakupljaju ugljikohidrati i povećava se sadržaj šećera, a u drugoj fazi dolazi do spuštanja temperature ispod nule i dolazi do postupnog gubitka vode iz stanice uz povećanje sadržaja suhe tvari. Zbog toga procesa kaljenja pšenica može izdržati temperature i do -20°C (Butorac, 1999.).

Prilikom proizvodnje pšenice važno je obratiti pozornost na to da ova biljka ne podnosi monokulturu, jer dolazi do veće pojave bolesti. Jedan od najčešćih predusjeva pšenici u Republici Hrvatskoj je kukuruz, koji može biti dobar ili loš, ali daleko najbolji predusjevi su zrnate mahunarke poput graha, soje ili graška, ali i industrijsko bilje poput uljane repice, šećerne repice i suncokreta (Zlatarić, 2017.).

Rokovi sjetve pšenice također su iznimno važni i na njih treba obratiti veliku pažnju, a njime se treba regulirati da biljka u zimu uđe u fazi početka busanja te da se završi kaljenje. Za uzgojno područje Slavonije i Istočne Hrvatske u širem smislu listopad je optimalno vrijeme sjetve, a može se odgoditi i do 10. studenog bez posljedica na visinu prinosa. Sjetva se može izvesti u trake, u dva međusobno okomita pravca i u zbijenim redovima (Kolarić, 2018.).

Pšenica je tijekom vegetacije vrlo osjetljiva na biljne bolesti, a fuzarijska palež klasa predstavlja jednu od najopasnijih bolesti pšenice. To je gljivično oboljenje koje umanjuje prinos zbog sterilnosti cvijeta te uzrokuje slabije nalijevanje zrna što rezultira razvoj zrna nepravilnog oblika i smanjenje mase samog zrna. Najčešći uzročnici su gljivice roda *Fusarium*, a pošto se radi o gljivici, bolest predstavlja opasnost za zdravlje ljudi i životinja zbog proizvodnje mikotoksina (Bakula, 2018.).

Žetvu pšenice je potrebno obaviti pravovremeno zbog mogućnosti osipanja zrna ili uslijed eventualnih dugotrajnijih kiša gdje može doći do gubitka kvalitete zrna. Povoljna vlaga zrna za žetvu iznosi oko 14%, a u uvjetima Istočne Slavonije obavlja se krajem lipnja/početkom srpnja, ovisno o vremenskim prilikama. Na temelju istraživanja Bareš (2017.) navodi kako su dvije sorte pšenice tijekom dvije analizirane godine imale relativno slične prosječne vrijednosti. U 2015. godini sorta Ingenio je postigla prinos od 8,32 t/ha, sadržaj vlage od 11,0% i sadržaj proteina od 13,26%. Ista sorta u 2016. godini je imala prinos 8,02 t/ha, sadržaj vlage 12,7 % i sadržaj proteina 12,9 %. Navedene razlike autor objašnjava da su nastale pod utjecajem vremenskih prilika jer je genotip i provedena agrotehnika bila vrlo slična.

Slične zaključke utjecaja vremenskih prilika donosi i Šafran (2015.). Autor navodi kako je na primjer vegetacijska godina 2015./2016. bila nepovoljna sa stajališta proizvodnje ozime pšenice jer je količina oborina bila iznad prosjeka što je uzrokovalo probleme od pripreme samog tla za sjetvu, pa kroz sjetvu zbog stalnog viška vode i tijekom zimskog perioda kada pšenica nema velike potrebe za vodom.

Ječam ima skromne potrebe za vlagom i toplinom u odnosu na pšenicu. Tijekom vegetacije, za nesmetan razvoj je dovoljno do 450 mm pravilno raspoređenih oborina. U sušnim područjima postiže sigurnije prinose u odnosu na druge strne žitarice. Minimalna temperatura klijanja je 1-2°C. Optimalna temperatura za porast je 15-22 °C, a maksimalna 28-30 °C. Mlade biljke ozimog ječma mogu izdržati do -4 °C, a nakon kaljenja i do -12°C, a najotpornije sorte mogu izdržati i do -20°C. Mlade biljke jarog ječma podnose kratkotrajan mraz do -6°C, a ponekad i -8°C uz oštećenje vrhova lista. Međutim, niske temperature u fazi cvatnje i zriobe ječma jako su nepoželjne (Kovačević i Rastija, 2014.). Već pri temperaturama 1-2°C stradava cvijet (plodnica i prašnici). Nalijevanje zrna i zrioba zaustavljeni su pri temperaturama nižim od 10°C. No, u odnosu na pšenicu, ječam lakše podnosi visoke temperature (38-40°C) u fazi nalijevanja zrna (www.savjetodavna.hr). Ječam je otporniji na sušu i toplinski udar nego pšenica iako ima slabije razvijen korijen, ali ekonomičnije troši vodu, a transpiracijski koeficijent je 300-500. U suhim područjima ima stabilnije prinose od ostalih pravih žitarica.

Za razliku od pšenice ječam razvija slabije razvijeni korijenov sustav pa se preporuča uzgajati na pretežno plodnim tlima. Uzgaja se na raznim terenima, kao što su nagnute površine, velike visine i na nekim drugim mjestima na kojima druge kulture ne bi mogle uspjeti. Kod uzgoja ječma pozornost treba biti usmjerena na predusjev. Ako su predusjevi ranije skinuti sa parcele, obavlja se plitko oranje ili tanjuranje teškim tanjuračama zbog unošenja biljnih ostataka u tlo, a poslije toga se ore na punu dubinu, plugom 20 do 25 cm. Najbolji predusjevi za sjetvu ozimog ječma su suncokret i uljana repica, a za jari ječam suncokret, uljana repica, kukuruz i soja jer se ostavlja dovoljno vremena za dobru obradu tla. Potkraj rujna izvode se operacije duboke obrade tla koja se obavlja plugom te se zatim obavlja sjetva koju je najbolje obaviti do polovice listopada. Tijekom zime potrebno je pripaziti da na površini ne leži voda. Svu vodu ukoliko se skupi potrebno je ispustiti da se omogući izmrzavanje tla i da ne dođe do ugibanja usjeva (Antunović, 2019.).

Utjecaj vremenskih prilika na rast i razvoj ječma može biti izuzetno velik. Vratarić (2019.) je analizirao dvije vegetacijske godine te zaključio kako su vremenske prilike u vegetacijskoj godini 2016./2017. bile vrlo povoljne za rast ječma jer je zabilježeno manje oborina u odnosu na višegodišnji prosjek i nije bilo nikakvih problema sa sjetvom. Vegetacijske 2017./2018. godine je bilo problema sa vremenskim prilikama jer je zabilježen višak oborina u odnosu na višegodišnji prosjek. U rujnu je bilo više oborina od

prosjeka što je otežalo pripremu tla, a u travnju i svibnju je nedostatak kiše doveo do suše koja je negativno utjecala na prinos ječma.

Slične rezultate je dobio i Živković (2017.). Autor navodi kako vremenski uvjeti mogu uvelike utjecati na prinos ječma. Tijekom 2013./2014. godine ukupna količina oborina je bila iznad prosjeka, a naročito velika količina je pala u travnju i svibnju što je imalo za posljedicu razvoj bolesti i polijeganje usjeva odnosno postizanje nižih prinosa (4,1 t/ha). Tijekom 2014./2015. ukupna količina oborina je bila manja od prosjeka, ali je raspored oborina po mjesecima bio nešto povoljniji što je direktno utjecalo na veći prinos ječma od 5,3 t/ha.

Vrlo važna agrotehnička mjera u uzgoju ječma je zaštita usjeva jer je ječam jako osjetljiv na razvoj bolesti i napad štetnika. Kod njege usjeva ječma uglavnom se govori o suzbijanju korova te suzbijanju štetnika i bolesti, a primjena herbicida se ne razlikuje od ostalih strnih žitarica. Najznačajniji korovi u ječmu su broćika, pelinosna ambrozija i osjak. Bolesti koje se pojavljuju na ječmu su hrđa, snijet i mrežasta pjegavost. Najznačajniji štetnik na ječmu koji je zastupljen gotovo svake godine je žitni balac ili lema tamnoplave do crne boje metalnog sjaja (Lucić, 2019.).

Kod žetve ječma vrlo je bitno izbjeći sušenje, zato se žanje kada je vlaga zrna ispod 14%. Očekivani prinosi ozimog ječma uz provođenje svih agrotehničkih mjera iznose 5 i više t/ha. Prinosi jarog iznose 3 do 4 t/ha, ali uz raniju sjetvu i intenzivnije agrotehničke mjere, prinos može biti na razini prinosa ozimog ječma.

3. MATERIJAL I METODE

3.1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Funarić

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo (OPG) je organizacijski oblik gospodarskog subjekta poljoprivrednika fizičke osobe koji radi stvaranja dohotka samostalno i trajno obavlja djelatnost poljoprivrede i s njom povezane dopunske djelatnosti, a temelji se na korištenju vlastitih i/ili unajmljenih proizvodnih resursa te na radu, znanju i vještinama članova obitelji (NN 29/2018).

OPG Dražen Funarić osnovano je 2003. godine sa sjedištem u općini Vrpolje (Brodsko-posavska županija). OPG se bavi kombiniranom djelatnošću, odnosno stočarstvom i ratarstvom pri čemu ratarskom proizvodnjom osigurava bazu za hranidbu stoke. OPG ima otprilike 350 grla svinja od kojih većinu čini crna slavonska svinja. Obiteljsko gospodarstvo zapošljava 2 radnika kao i ostale članove obitelji. Gospodarstvo ima svu potrebnu mehanizaciju za agrotehničke operacije osim kombajna. Parcele koje se koriste su u vlasništvu Republike Hrvatske, ali se nalaze u dugogodišnjem zakupu OPG-a. Na oranicama OPG uglavnom dominira proizvodnja žitarica (Tablica 1. i Tablica 2.).

Tablica 1. Struktura sjetve kultura na oranicama OPG Dražen Funarić za 2018.godinu

Usjev	Površina (ha)	Postotni udjel oranica
Pšenica	28	43,75
Ječam	16	25,01
Soja	6	9,37
Uljana repica	14	21,87
Ukupno	64	100,0

Tablica 2. Struktura sjetve kultura na oranicama OPG Dražen Funarić za 2019. godinu

Usjev	Površina (ha)	Postotni udjel oranica
Pšenica	28	43,75
Ječam	16	25,01
Pšenoraž	6	9,37
Soja	14	21,87
Ukupno	64	100,0

Neizostavan dio svakog OPG-a je i poljoprivredna mehanizacija koja se koristi pri obradi i pripremi tla za sjetvu te prilikom njege usjeva. OPG jedino nema vlastiti kombajn već uvijek u vrijeme žetve unajmljuje stroj od drugih poljoprivrednih gospodarstava. Od mehanizacije treba istaknut kako OPG ima čak 5 traktora različite starosti i radne snage. U tablici 3. je prikazana mehanizacija obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva koja se koristi u proizvodnji.



Slika 1. Multitiller (izvor: Majić, N.)



Slika 2. Rasipač mineralnog gnojiva (izvor: Majić, N.)

Tablica 3. Mehanizacija i strojevi koji se koriste u proizvodnji OPG Dražen Funarić

Vrsta stroja	Marka i tip	Snaga/Zahvat	Radni zahvat	Ostalo
TRAKTORI	JD 4775	190 KS		1 kom
	JD3650	120 KS		1 kom
	JD3140	100KS		1 kom
	Zetor 7011	70 KS		1 kom
	Fiat 55	55KS		1 kom
PLUGOVI	Gassner		četverobrazni	
TANJURAČE	OLT		teška	1 kom
	OLT		lakše	1 kom
	Metal Fach		kratka tanjurača	1 kom
PRIPREMAČ	RAU, Terramax, Multitiller		4 m	2 kom
PRSKALICE	RAU	2400 lit	18 m	1 kom
SIJAČICA	OLT 6		6 m	pneumatska
	Amazone		4 m	1 kom
RASIPAČ	Amazone	3 t		nošeni
PRIKOLICE	Schwarzmueller	17 t	kamionska	2 kom
	Tehnostroj	5 t	traktorska	2 kom
PODRIVAČ	Dondi		5 radnih tijela	1 kom

3.2. Analiza meteoroloških podataka

Za izradu završnog rada korišteni su podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske s meteorološke postaje Đakovo koja je udaljena od OPG-a 10-ak kilometara zračne linije. Korišteni su podaci srednjih mjesečnih temperatura zraka (°C) i mjesečnih količina oborina (mm) tijekom vegetacijskog razdoblja pšenice i ječma 2017./2018. i 2018./2019. godine kao i višegodišnji podaci (VGP) iz razdoblja 1990. – 2019. godine zbog usporedbe ispitivanih godina.

4. REZULTATI I RASPRAVA

4.1. Vremenske prilike u 2017., 2018. i 2019. godini

Područje na kojem se nalazi OPG ima umjereno toplu vlažnu klimu s toplim ljetom. Ta klima vlada i u najvećem dijelu Hrvatske odnosno cijeli panonski i peripanonski prostor. Srednje siječanjske temperature zraka kreću se između -2 i 0°, a srpanjske od 18 do 22 °C. Na krajnjem istoku prelaze 22 °C. U Istočnoj Hrvatskoj je ljetno nešto toplije, a zima hladnija u odnosu na sjeverozapad, a padaline su dosta ravnomjerno raspoređene tijekom godine s proljetnim i jesenskim maksimumom. U ovom su klimatskom području godišnja doba najbolje razvijena i izražena (www.crometeo.hr).

Kontinentalna Hrvatska ima umjereno kontinentalnu klimu i cijele se godine nalazi u cirkulacijskom pojasu umjerenih širina, gdje je stanje atmosfere vrlo promjenjivo: obilježeno je raznolikošću vremenskih situacija uz česte i intenzivne promjene tijekom godine. Klima kontinentalnog dijela Hrvatske modificirana je maritimnim utjecajem sa Sredozemlja, koji se u području južno od Save ističe jače nego na sjeveru i sve više slabi prema istočnom području (Zaninović i sur., 2008).

S aspekta proizvodnje pšenice u vegetacijskoj sezoni 2017./2018. palo je ukupno 669 mm oborina što je za 52,2 mm više od višegodišnjeg prosjeka koji je iznosio 616,9 mm. U istom razdoblju prosječna temperatura zraka iznosila je 11,4 °C, dok je višegodišnji prosjek iznosio 10,4 °C, što znači da je prosječna temperatura bila veća za 1 °C.

Tijekom vegetacijske sezone 2017./2018. u listopadu je palo 12,2 mm više oborina od višegodišnjeg prosjeka dok je u studenom bilo 33,8 mm manje oborina od višegodišnjeg prosjeka. Početkom godine, u siječnju, veljači i ožujku kada pšenica nema velike potrebe za vodom bilježimo više oborina od prosjeka što ne ide u prilog pšenici. U travnju i svibnju kada je pšenici potreba za vodom na vrlo visokoj razini bilježimo manjak oborina od 35 mm i 44 mm u odnosu na višegodišnji prosjek. Količina oborina u lipnju je bila iznad prosjeka što može biti dobro ako su oborine na početku mjeseca kada se zrno nalazi u fazi nalijevanja dok kasnije veća količina oborina nije poželjna jer odgađa optimalan rok žetve i pogoršava kvalitetu zrna pšenice (Tablica 4.).

Temperature u vegetacijskog godini 2017./2018. u sjetvi i početnim fazama rasta su bile uglavnom iznad višegodišnjeg prosjeka kao i tijekom zimskog perioda. U veljači bilježimo

2,1 °C nižu temperaturu od višegodišnjeg prosjeka, a u ožujku je temperatura niža za 2,4 °C nego višegodišnji prosjek, nakon čega je temperatura bila iznad prosjeka.

Tablica 4. Mjesečne količine oborina (mm) i srednje mjesečne temperature zraka (°C) te višegodišnji prosjek (1990.-2019.) na meteorološkoj postaji Đakovo u vegetaciji pšenice (Izvor: DHMZ)

Godina/ Mjesec	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	Ukupno Prosjek
	Oborine (mm)										
2017./2018.	81,6	30,5	54,9	72,3	95,5	77,8	19,9	24,1	138,1	74,4	669,1
2018./2019.	17,2	35,0	33,3	50,3	23,2	16,5	95,8	139,5	98,7	80,3	589,8
VGP	69,4	64,3	60,6	53,6	49,2	49,8	54,9	67,7	85,5	61,9	616,9
	Temperature (°C)										
2017./2018.	12,2	6,6	3,8	4,6	0,5	4,7	17,0	20,6	21,5	22,7	11,4
2018./2019.	14,2	7,1	1,7	0,6	4,4	9,6	13,0	14,2	23,6	23,0	11,1
VGP	11,8	6,7	1,5	0,8	2,6	7,1	12,4	17,4	20,7	22,5	10,4

U vegetacijskoj sezoni 2018./2019. palo je ukupno 589,8 mm oborina što je 27,1 mm manje od višegodišnjeg prosjeka koji iznosi 616,9 mm. U istom razdoblju prosječna temperatura zraka iznosila je 11,1 °C ili 0,7 °C viša u odnosu na višegodišnji prosjek. Prevelik nedostatak oborina koji se dogodio u početnim fazama razvoja može dovesti do produljenja razdoblja od sjetve do nicanja i zaostajanja pšenice u razvoju. Razdoblje manjih količina oborina u odnosu na višegodišnji prosjek trajalo je od listopada do ožujka. Nakon toga, u travnju i svibnju količina oborina naglo počinje rasti, gdje čak u svibnju imamo zabilježeno 71,8 mm oborina više u odnosu na višegodišnji prosjek (Tablica 4.). Iako pšenici odgovara veće količine vode u tom razdoblju, prevelik višak vode ipak može

imati negativne posljedice poput jačeg napada bolesti. U kontekstu prosječnih temperatura zraka u toj vegetacijskog godini temperature su u pravilu bile više u odnosu na višegodišnji prosjek. Tijekom svih mjeseci (osim u svibnju gdje je temperatura bila niža za 3,2 °C) zabilježen je značajan porast temperatura. Zimski mjeseci su izrazito bili blagi, što povećava opasnost od pojave bolesti i štetnika.

4.2. Agrotehnika pšenice na OPG Funarić

Na OPG-u se svaka agrotehnička operacija nastoji provoditi u skladu sa preporukama struke i u optimalnom vremenskom razdoblju kako bi se postigli što bolji rezultati u proizvodnji.

4.2.1. Obrada tla

U vegetacijskoj godini 2017./2018. odmah nakon žetve, 04. srpnja 2017. obavljeno je podrivanje strništa na dubinu od 45 cm (Slika 1.). Tlo nije dugo godina podrivano, pa je podrivanje bilo otežano. Daljnja obrada tla započeta je 18. kolovoza gdje se tlo dodatno prorahlilo i usitnjavalo Multitiller-om. Kratkom tanjuračom je obavljen prohod 30. rujna i unesena je ureja u tlo. Također, prije sjetve je obavljen još jedan prohod sjetvospremačem. U vegetacijskog godini 2018./2019. obrada tla izvodila se kao i u prethodnoj godini.

4.2.2. Gnojidba

U vegetacijskog godini 2017./2018. osnovna gnojidba nije obavljena, jer nije bila potrebna zato što je tlo bilo visoko opskrbljeno fosforom i kalijem što je utvrđeno prethodnom kemijskom analizom tla. Analiza je pokazala da je tlo neutralne pH reakcije (7,05) i dobre strukture. Pod lakopristupačnim (biljkama raspoloživim) kalijem podrazumijevamo njegov vodotopivi oblik, dok se kod lakopristupačnog fosfora smatraju oblici fosfora u tlu koji prelaze u različite otopine slabih kiselina, baza ili soli, odnosno pufera. Niska raspoloživost fosfora i kalija može jako utjecati na snižavanje prinosa (Đurđević, 2014.). Prva prihrana je obavljena 22. veljače s mineralnim gnojivom KAN (27% N) u količini 200 kg/ha, a druga prihrana je obavljena otprilike oko 30 dana nakon prve u količini 150 kg/ha, istog mineralnog gnojiva. U narednoj vegetaciji osnovna gnojidba također nije obavljena već je samo u predsjetvenoj gnojidbi 29. rujna 2018. dodano dušično gnojivo, ureja (46%), u

količini od 150 kg/ha. U vegetacijskoj godini 2018./2019. prihrana je obavljena tijekom vegetacije u fazi busanja sa KAN-om u količini od 150 kg. KAN predstavlja jednostavno mineralno gnojivo koje sadrži 27% dušika koje je pogodno za prihranu i sadrži pola dušika u amonijskom, a pola u nitratnom obliku, pa djeluje brzo i nešto produženo. Druga prihrana je obavljena u fazi početka vlatanja u količini od 150 kg/ha KAN-a.



Slika 3. Podrivanje tla (Majić, N.)

4.2.3. Sjetva

U vegetacijskoj godini 2017./2018. sjetva je obavljena 18. listopada u idealnim uvjetima s mehaničkom sijačicom Amazone zahvata 4 metra (Slika 4.). Posijana je sorta Kraljica Poljoprivrednog instituta Osijek u količini od otprilike 300 kg/ha na dubinu od 3-4 cm. Kraljica pripada sorti visoke rodnosti koja je srednje rana sorta i najraširenija je sorta u proizvodnji u RH. Ozima je pšenica i prosječna visina stabljike iznosi 75 cm. Ima vrlo dobru tolerantnost na niske temperature i najrasprostranjenije bolesti pšenice, te je vrlo dobre tolerantnosti na polijeganje ([www. poljinos.hr](http://www.poljinos.hr)). U vegetacijskoj godini 2018./2019. sjetva je obavljena 25. listopada s mehaničkom sijačicom Amazone zahvata 4 metra. U sjetvi je korištena ista sorta jer je pokazala odlične rezultate u prethodnim godinama. S obzirom da se prilikom otkupa vrednuje i sadržaj proteina ova sorta pripada grupi

poboljšivača što znači da postiže relativno visoke sadržaje proteina. Dubina sjetve je iznosila oko 4 cm, a po hektaru je bilo potrebno oko 300 kg.



Slika 4. Sijačica u sjetvi (Majić, N.)

4.2.4. Zaštita usjeva

U vegetacijskoj sezoni 2017./2018. zaštita usjeva od korova obavljena je zaštitnim sredstvom Sekator u dozi od 0,15 l/ha, 11. travnja. Sekator je selektivni kombinirani herbicid koji se koristi za suzbijanje nekih uskolisnih korova i većeg broja najštetnijih širokolisnih korova (www.agroklub.com). U zaštiti bolesti korišten je Controlan i to u dozi 0,8 l/ha 08.svibnja. Controlan je kombinirani preventivno – kurativni fungicid namijenjen za suzbijanje bolesti usjeva pšenice koji štiti od pepelnice, smeđe pjegavosti lista i pljevice, te značajno smanjuje zaraze uzročnikom paleži klasa (www.pinova.hr). Kao i u svakom usjevu pšenice pojavila se i lema koja predstavlja ekonomski vrlo značajnog štetnika. Iako je bila zastupljena u manjim količinama obavljena je zaštita pšenice sa sredstvom Karate Zeon u dozi od 0,15 l/ha. Karate Zeon je insekticid koji se koristi za suzbijanje štetnih kukaca, sa djelatnom tvari lambda cihalotrin koja se nalazi u mikrokapsuli (www.syngenta.hr). U vegetacijskoj sezoni 2018./2019. zaštita usjeva provodila se isto kao i prethodne godine odnosno sa istim pesticidima uz naravno nešto drugačije vrijeme primjene.

4.2.5. Žetva i ostvareni prinosi

U vegetacijskoj sezoni 2017./2018. žetva je obavljena 2.srpnja s žitnim kombajnom marke Claas Lexion 570. Žetva je počela u podnevnim satima, jer je tad postotak proteina veći nego u jutarnjim satima, a i vlaga je niža, što je bitno jer se pšenica ostavlja za vlastite potrebe. Prijevoz do farme je organiziran s 4 traktora i 4 kamionske prikolice (Slika 5.). Vlaga je bila 12%, a sadržaj proteina 13% što znači da pripada u II. klasu pšenice.

Prinos pšenice na oranicama OPG Dražen Funarić u 2018. godini iznosio je 6,7 t/ha na površini od 22 ha. S obzirom na vremenske prilike urod pšenice je bio odličan. Žetva je obavljena prije vremenskih neprilika, to jest dugotrajnih kiša, pa je kvaliteta zrna i hektolitarska masa ostala vrlo dobra. U istoj godini prema rezultatima dostupnima za 2018. godinu u Republici Hrvatskoj prosječni prinos je iznosio 5,5 – 6,0 t/ha, dok je prosjek sadržaja proteina bio 12,31 % (www.poljoprivreda.gov.hr).

U vegetacijskoj sezoni 2018./2019. na proizvodnju pšenice iznimno je utjecala sušna jesen. Ostvareni prinos u 2019. godini iznosio je 6,5 t/ha što je i više nego zadovoljavajuće s obzirom na prosjek u Republici Hrvatskoj za tu godinu koji je iznosio 5,4 t/ha (www.dzs.hr).



Slika 5. Žetva pšenice i pretovar zrna (Majić, N.)

S obzirom da agrotehničke operacije obuhvaćaju čitav niz mjera s ciljem postizanja što boljih uvjeta rasta pšenice, a posljedično i prinos u tablici 5. je prikazan pregled agrotehničkih zahvata koje su provedene u vegetaciji 2017./2018 na OPG Funarić.

Tablica 5. Pregled agrotehničkih mjera u uzgoju pšenice na OPG Dražen Funarić u 2017./2018. godini

Datum	Agrotehnički zahvat	Količina/parcela	Količina/ha
04.07.2017.	Podrivanje		
18.08.2017.	Usitnjavanje i rahljenje tla		
29.09.2017.	Dodavanje ureje 46%	4200 kg	150
30.09.2017.	Tanjuranje		
17.10.2017.	Priprema sjetve		
18.10.2017.	Sjetva uskoredna		
	Kraljica	8400 kg	300
	Prihrana		
22.02.2018.	KAN 27%	5600 kg	200
21.03.2018.	KAN 27%	4200 kg	150
	Prskanje (zahvat prskalice 18 m)		
11.04.2018.	Sekator	4,2 l	0,15
	Prskanje (zahvat prskalice 18 m)		
08.05.2018.	Controlan	22,4 l	0,80
09.05.2018.	Karate Zeon	4,2 l	0,15

4.3. Agrotehnika ječma na OPG Funarić

4.3.1. Obrada tla

U vegetacijskoj sezoni 2018./2019. pretkultura ječmu je bila uljana repica koja ostavlja prorahljeno tlo bogato organskom tvari. Nakon žetve uljane repice izvedeno je prašenje strništa 04.07.2018. s teškom tanjuračom Tarom kako bi se spriječilo ispravanje vode, uništili korovi i unijeli u tlo biljni ostatci. Mjesec dana nakon prašenja strništa odrađena je obrada tla podrivanjem. Za tu prigodu koristio se podrivač Zmaj Dragon na dubini do 50 cm s traktorom John Deere 4755 (190 ks). Odmah nakon podrivanja se krenulo tanjurati s kratkom tanjuračom Metal Fach zahvata 3 metra s istim traktorom kako bi što bolje usitnili sjetveni sloj. Prije sjetve obavljen je jedan prohod sjetvospremačem s Rau Terramax zahvatom od 4 metra i traktorom John Deere 3650. Dubina rada iznosila je 10 cm pri brzini od 10 km/h. U vegetacijskoj sezoni 2017./2018. obrada tla je bila ista kao i prethodno opisana metoda.

4.3.2. Gnojidba

U vegetacijskoj sezoni 2018./2019. dana 03. 09. 2018. obavljena je osnovna gnojidba mineralnim gnojivom NPK 7:20:30 u količini od 200 kg/ha. To gnojivo pripada u skupinu gnojiva visoke koncentracije hraniva gdje ima 7 % N, 20 % P i 30 % K odnosno naglašenu komponentu kalija (www.petrokemija.hr). Gnojidba je obavljena s traktorom John Deere 3650 i nošenim rasipačem Amazone 3000 1. Uz primjenu herbicida rano u proljeće obavljena je i prva prihrana s folirajnim gnojivom Mortonijc plus (NPK 19:9:27) u količini od 3 kg/ha. Mortonij plus je gnojivo za folijarnu gnojidbu, koje se koristi za dopunsku ishranu bilja. Gnojivo se potpuno otapa u vodi bez taloga, biljka ga lakše usvaja i može se miješati s pesticidima (agroklub.com). Druga prihrana ječma obavljena je 25. travnja 2019. s dušičnim gnojivom KAN u količini od 200 kg/ha. U vegetacijskoj sezoni 2017./2018. gnojidba ječma je bila ista kao prethodno opisano.

4.3.3. Sjetva

Sjetva ječma u vegetaciji 2018./2019. je obavljena 10. listopada 2018. s traktorom John Deere 3650 i sijačicom Amazone zahvata 4 metra. Međuredni razmak iznosio je 12 cm, a dubina sjetve je bila 5 cm. Pri sjetvi su ostavljani stalni tragovi na svakih 12 metara kako bi

kasnije bilo lakše obavljati prihranu i zaštitu usjeva od korova, štetnika i bolesti. Sjetva je obavljena u rokovima i pri dobro pripremljenom tlu. Sijana je sorta Maxim Poljoprivrednog instituta Osijek. Ta sorta ima visoki koeficijent produktivnog busanja, visokorodna je sorta, skupina ozimog dvorednog ječma i pripada srednje ranim sortama (www.poljinos.hr). U prethodnoj vegetacijskoj sezoni na OPG-u je obavljena gotovo identična sjetva s istom sortom.

4.3.4. Zaštita usjeva

U vegetacijskoj sezoni 2018./2019. između prve i druge prihrane obavljeno je suzbijanje korova i zaštitila se biljka od bolesti. Sredstva korištena za suzbijanje korova su Axial 50 EC u količini od 1 l/ha i Lancelot 450 WG u količini 33 g/ha. Axial 50 EC je herbicid za suzbijanje širokog spektra uskolisnih korova. On je selektivni kontaktno sistemski herbicid za suzbijanje jednogodišnjih korova. Sadrži djelatnu tvar pinoksaden koja se adsorbira u biljke preko lista, a zatim se prenosi do meristemskog staničja (www.syngenta.hr). Lancelot 450 WG je kombinirani sistemski herbicid na osnovi dvije aktivne tvari (florasulam 15% i aminopiridil 30%) koji se koristi za suzbijanje širokolisnih korova (www.pinova.hr).

Prva zaštita biljke od bolesti je obavljena sredstvom Elatus Era u dozi od 1 l/ha. Elatus Era je snažan fungicid koji je kombinacija dvije aktivne tvari: solatenol (benzovindiflupir) i protiokonazol. One se snažno vežu za voštani sloj lista odakle se translaminarno premještaju s mjesta na kojem je primijenjen na suprotnu stranu lista (www.syngenta.hr). Druga zaštita ječma, odnosno zaštita klasa protiv bolesti je obavljena s fungicidom Amistar Opti u količini od 2,5 l/ha. Amistar Opti je fungicid za suzbijanje bolesti u ratarskim kulturama s širokim spektrom djelovanja. Sadrži azoksistrobin i klortalonil. On je preventivno kurativni fungicid koji ima kontaktno i sistemsko djelovanje (www.agroklub.com). U vegetacijskoj sezoni 2017./2018. zaštita usjeva od korova i štetnika je bila ista kao i prethodno opisano.

4.3.5. Žetva i ostvareni prinosi

U vegetacijskoj sezoni 2017./2018. prinos ječma na OPG Dražen Funarić iznosio je 6,8 t/ha. Prema podacima Državnog zavoda za statistiku u promatranom desetogodišnjem razdoblju ječam se u Hrvatskoj uzgajao na prosječno 54 468 ha uz značajna variranja

između godina. U tom razdoblju prosječan prinos iznosio je 3,9 t/ha uz različito variranje između godina. Razlog odstupanja prinosu ječma možemo ponajviše pripisati utjecaju različitih vremenskih prilika (Topalović, 2018.).

U vegetacijskoj sezoni 2018./2019. unatoč vremenskim prilikama koje u vrijeme sjetve nisu išle na ruku ječmu, jer je zbog velike suše slabije nicao, kiše koje su padale u proljetnom dijelu vegetacije ipak su dobro pogodovale rastu i razvoju ječma. Konačni prinos na OPG Dražen Funarić iznosio je 7,6 t/ha što je znatno više nego prosjek u Republici Hrvatskoj koji je iznosio 5,1 t/ha (www.dzs.hr). Uz vremenske uvjete u ovoj sezoni, koji su se količinom i rasporedom oborina značajno razlikovali od višegodišnjeg prosjeka, i svim potrebnim i pravodobnim mjerama provedenim u uzgoju ječma, dobiveni prinos od 7,6 t/ha je vrlo zadovoljavajući.

5. ZAKLJUČAK

Uzgoj pšenice u vegetacijskoj sezoni 2017./2018. je karakteriziralo više oborina nego što je to zabilježeno u višegodišnjem prosjeku i viša prosječna temperatura zraka za 1 °C. U takvim uvjetima primjenom odgovarajuće agrotehnike ostvaren prinos na OPG-u je iznosio 6,7 t/ha. Kada se uspoređi sa prosjekom Republike Hrvatske koji iznosi 5,5 do 6,0 t/ha zaključuje se kako je OPG postigao značajne rezultate. Vegetacijsku sezonu 2018./2019. karakteriziralo je manje oborina od višegodišnjeg prosjeka i više temperature zraka za 0,7 °C. Iako je u sjetvi i ranom porastu količina oborina bila značajno niža od prosjeka i nedovoljna za razvoj pšenice veća količina oborina je pala u proljetno-ljetnom razdoblju kada pšenica ima najveće potrebe za vodom. U takvim uvjetima prinos pšenice na OPG-u je iznosio 6,5 t/ha, dok je prosjek u Republici Hrvatskoj za tu sezonu iznosio 5,4 t/ha. Prinos ječma u vegetacijskoj sezoni 2017./2018. je bio 6,8 t/ha dok je prosjek na razini Republike Hrvatske iznosio puno niže. U vegetacijskoj sezoni 2018./2019. na proizvodnji ječma pozitivno su utjecale vremenske prilike jer kiše koje su padale su dobro došle rastu i razvoju ječma pa je ostvaren prinos od 7,6 t/ha dok je na razini Republike Hrvatske prosjek prinosa iznosio 5,1 t/ha.

Općenito, prinosi za obje analizirane kulture u obje godine su bili poprilično stabilni i nije bilo prevelikog odmaka ni za pšenicu ni za ječam. Iako su vremenske prilike bile različite, s obzirom na ostvarene prinose zaključuje se kako su ipak bile relativno povoljne. Uspješnoj proizvodnji svakako treba dodati i ulogu provedene agrotehnike, a naročito zaštite te pravilni odabir sorti. Ove dvije kulture imaju priliku i kapacitete rasta u budućim godinama na OPG-u jer su se u proizvodnji pokazale vrlo uspješnim.

6. POPIS LITERATURE

1. Antunović, A. (2019.): Agrotehnika i uzgoj ječma (*Hordeum vulgare* L.). Završni rad. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek.
2. Bakula, I. (2018.): Antioksidacijski odgovor genotipa pšenice (*Triticum aestivum* L.) otpornog na fuzarijsku palež klasa pšenice na stres izazvan vrstama roda *Fusarium spp.* Diplomski rad. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Osijek.
3. Bareš, A.M. (2017.): Proizvodnja pšenice na OPG-u Pero Barišić-Jaman tijekom dvije godine. Diplomski rad. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
4. Butorac, A. (1999.): Opća agronomija, Grafički zavod Hrvatske d.o.o., Zagreb.
5. Državni hidrometeorološki zavod (2020.): Meterološki podaci, Klimatološko meteorološki sektor, Državna hidrometeorološka stanica Đakovo, Zagreb.
6. Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, DZS, URL: <https://www.dzs.hr/>, datum pristupa: 8.8.2020.)
7. Duvnjak, Lj., Međimurec, T. (2018.): Agrotehnika proizvodnje ječma (*Hordeum vulgare* L.). Hrvatska poljoprivredno-šumarska savjetodavna služba.
8. Đurđević, B. (2014.): Praktikum iz ishrane bilja. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
9. Food And Agriculture Organization of the United Nations, FAO, URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#home>, (datum pristupa: 06.08.2020.)
10. Gagro, M. (1997.): Ratarstvo obiteljskoga gospodarstva: žitarice i zrnate mahunarke. Zagreb. Hrvatsko agronomsko društvo.
11. Kolarić, D. (2018.): Proizvodnja ozime pšenice na OPG-u „Božičković“ u 2017./2018. godini. Diplomski rad. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek.
12. Kovačević, V., Rastija, M. (2009.): Žitarice, interna skripta, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.

13. Kovačević, V., Rastija, M. (2014.): Žitarice. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
14. Lucić, M. (2019.): Proizvodnja ječma (*Hordeum sativum* L.) na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu „Lucić Marko“. Završni rad. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek.
15. Ministarstvo poljoprivrede (2019.): Godišnje izvješće o stanju poljoprivrede u 2018. https://poljoprivreda.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/poljoprivredna_politika/zeleno_izvjesce/2019_11_13_Zeleno%20izvjesce2018.pdf (Datum pristupa 11.8.2020.)
16. Narodne novine (2018.): Zakon o obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu. Zagreb: Narodne novine d.d., NN 29/2018, str.9. (www.nn.hr)
17. Poljoprivredni Institut Osijek (2020.): Katalog proizvoda: pšenica i ječam, <https://www.poljinos.hr/proizvodi-usluge/pšenica-jecam/jecam/maxim-i59/> (Datum pristupa 29.8.2020.)
18. Rapčan, I. (2014.): Bilinogojstvo – Sistematika, morfologija i agroekologija važnijih ratarskih kultura. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
19. Šafran, K. (2015.): Utjecaj vremenskih prilika na urod pšenice tijekom 2015./2016. godine na obrtu „Hera“. Diplomski rad. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
20. Širanović, Š. (2015.): Načini obrade tla za ozimu pšenicu. Završni rad. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
21. Topalović, M. (2018.): Proizvodnja ječma u Republici Hrvatskoj. Završni rad. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek.
22. Vratarić, M. (2019.): Tehnologija proizvodnje ječma (*Hordeum vulgare* L.) na OPG-u „Primorac Željko“. Diplomski rad. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek.
23. Zaninović, K., Gajić-Čapka, M., Perčec Tadić, M., Vučetić, M., Milković, J., Bajić, A., Cindrić, K., Cvitan, L., Katušin, Z., Kaučić, D., Likso, T., Lončar, E., Lončar, Ž., Mihajlović, D., Pandžić, P., Patarčić, M., Srnc, L., Vučetić, V. (2008.): Klimatski atlas Hrvatske / Climate atlas of Croatia 1961-1990., 1971-2000. Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb, 200 str.

24. Zlatarić, M. (2017.): Tržišni potencijali proizvodnje pšenice na OPG-u Zlatarić iz Gajića. Diplomski rad. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek.
25. Zmaić, K. (2008): Osnove agroekonomike. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
26. Živković, M. (2017.): Prinos zrna ječma (*Hordeum sativum* L.) na OPG-u „Ivica Živković“ tijekom 2014. i 2015. godine. Diplomski rad. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek.

Internet izvori

- www.agroklub.com/gnojiva/mineralna-gnojiva/mortonijc-plus-463/ (Datum pristupa 09.08.2020.)
- www.agroklub.com/poljoprivredni-oglasnik/oglas/amistar-opti/3624/ (Datum pristupa 16.8.2020.)
- www.agroklub.com/poljoprivredni-oglasnik/oglas/sekator-od/162/ (Datum pristupa 16.8.2020.)
- www.crometeo.hr/klima/ (Datum pristupa 10.8.2020)
- www.petrokemija.hr/Portals/0/Slike/Proizvodi/Slozena/NPK%207%20-20-30.pdf (Datum pristupa 09.08.2020.)
- www.pinova.hr/hr_HR/katalog-proizvoda/sredstva-za-zastitu-bilja/herbicidi/sistemicni-herbicidi/lancelot-450-wg (Datum pristupa 16.08.2020.)
- www.pinova.hr/hr_HR/katalog-proizvoda/sredstva-za-zastitu-bilja/fungicidi/kontaktno-sistemicni-fungicidi/controlan (Datum pristupa 11.8.2020.)
- www.syngenta.hr/product/crop-protection/fungicid/elatus-era (Datum pristupa 30.8.2020.)
- www.syngenta.hr/product/crop-protection/herbicid/axial-50-ec (Datum pristupa 29.8.2020.)
- www.syngenta.hr/product/crop-protection/insekticid/karate-zeon (Datum pristupa 11.8.2020.)