

Proizvodnja ozime pšenice na OPG-u Gojević u trogodišnjem razdoblju (2018./2021.)

Asić, Marko

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:477434>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-19**



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

Marko Asić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

**Proizvodnja ozime pšenice na Opg-u Gojević u trogodišnjem razdoblju
(2018./2021.)**

Završni rad

Osijek, 2022.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Marko Asić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

**Proizvodnja ozime pšenice na Opg-u Gojević u trogodišnjem razdoblju
(2018./2021.)**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. Izv. prof. dr. sc. Bojana Brozović, mentor
2. Prof. dr. sc. Danijel Jug, član
3. Prof. dr. sc. Bojan Stipešević, član

Osijek, 2022.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

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

Završni rad

Marko Asić

Proizvodnja ozime pšenice na Opg-u Gojević u trogodišnjem razdoblju (2018./2021.)

Sažetak: Cilj rada je prikazati uzgoj različitih sorata pšenice u trogodišnjem razdoblju na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu „Gojević“ uz osvrt na agroekološke uvjete proizvodnje, primijenjenu agrotehniku i ostvarene prinose pšenice. Najveći prosječni prinos pšenice (9,15 t ha⁻¹) i hektolitarska masa zrna (82,6) zabilježeni su u 2019. godini, a najviši sadržaj proteina u 2020. godini. Najviši prinos u prosjeku je ostvarila sorta pšenice Ingenio 8,79 (t ha⁻¹), a najniži sorta Illico (8,21 t ha⁻¹), dok je najveći prosječni sadržaj proteina u zrnu ostvaren kod sorte Kraljica (14,85%) što ukazuje na potrebu uzgoja različitih sorata pšenice uslijed različitih vremenskih prilika tijekom vegetacijskih godina.

Ključne riječi: *Triticum aestivum*, L., Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo, vremenske prilike, sorte pšenice

21 stranica, 5 tablica, 8 slika, 10 grafikona, 8 literaturnih navoda

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

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
Undergraduate university study Agriculture, course Plant production

BSc Thesis

Marko Asić

Winter wheat production at the Gojević family farm in the three-year period (2018/2021)

Summary: The aim of the paper is to show the cultivation of different varieties of wheat in a three-year period at the "Gojević" family farm with a review of the agroecological conditions of production, applied agricultural techniques and achieved wheat yields. The highest average yield of wheat (9.15 t ha⁻¹) and hectoliter mass of grain (82.6) were recorded in the year 2019, and the highest protein content in the year 2020. The highest average yield was achieved by the wheat variety Ingenio 8.79 (t ha⁻¹), and the lowest by the variety Illico (8.21 t ha⁻¹), while the highest average protein content in the grain was achieved by the variety Kraljica (14.85%) which indicates the need of growing different varieties of wheat due to different weather conditions during the vegetation years.

Key words: *Triticum aestivum*, L., family farm, weather conditions, wheat variety

21 pages, 5 tables, 8 figures, 10 graphs, 8 references

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

Sadržaj

1. UVOD	1
2. OBITELJSKO POLJOPRIVREDNO GOSPODARSTVO „GOJEVIĆ“	2
3. AGROEKOLOŠKI UVJETI PROIZVODNOG PODRUČJA	5
3.1. Klima.....	5
3.2. Tlo	6
4. MATERIJAL I METODE RADA	7
4.1. Vremenske prilike tijekom razdoblja istraživanja (2018. – 2021.).....	7
4.1.1. Vremenske prilike u 2018./2019. vegetacijskoj godini	7
4.1.2. Vremenske prilike u 2020. godini.....	8
4.1.3. Vremenske prilike u 2021. godini.....	9
4.2. Gnojdba.....	10
4.3. Sjetva pšenice.....	12
4.4. Zaštita pšenica od korova i bolesti	13
4.5. Žetva pšenice.....	13
5. REZULTATI I RASPRAVA	15
5.1. Prosječni prinosi zrna, hektolitarska masa i sadržaj proteina u trogodišnjem razdoblju (2019.-2021.).....	15
5.2. Prosječni prinosi zrna, hektolitarska masa i sadržaj proteina kod različitih sorata pšenice.....	15
5.3. Prinosi zrna, hektolitarska masa i sadržaj proteina kod različitih sorata pšenice u 2019. godini.....	16
5.4. Prinosi zrna, hektolitarska masa i sadržaj proteina kod različitih sorata pšenice u 2020. godini.....	17
5.5. Prinosi zrna, hektolitarska masa i sadržaj proteina kod različitih sorata pšenice u 2021. godini.....	18
6. ZAKLJUČAK.....	19
7. POPIS LITERATURE	20

1. UVOD

Pšenica (*Triticum sp.*) u Republici Hrvatskoj najzastupljenija je ratarska kultura. U razdoblju od 2004. do 2016. godine prosječne površine zasijane pšenicom iznosile su 167 023 ha, a prosječni ostvareni prinos u navedenom razdoblju iznosio je 4,89 t ha⁻¹. Pšenica se ubraja u najstarije poljoprivredne kulture, a uzgoj pšenice započeo je u Aziji i južnoj Europi. Arheološki nalazi ukazuju na uzgoj pšenice već oko 6 000 godina pr. Kr. na područjima Iraka, Egipta i Kine. Danas je areal uzgoja pšenice kao glavne krušarice vrlo širok što je posljedica široke ekološke valencije pšenice i dobre prilagodljivosti na različite agroekološke uvjete (Kovačević i Rastija, 2014.). Gotovo 70% svjetskog stanovništva se hrani pšeničnim kruhom. Ljepak koji je sastavljen od određenih bjelančevina daje kruhu kvalitetu koji je dosta probavljiv i u sebi najviše ima škroba. Pšenica se koristi u raznim industrijama, ne samo u proizvodnji kruha, kao što su pivarska i farmaceutska.

Za uzgoj pšenice su ključni klimatski uvjeti i tlo kao čimbenici na koje poljoprivrednici imaju najmanje mogućnosti utjecati. Iako se pšenica uzgaja u različitim klimatskim uvjetima, najbolji prinosi se ostvaruju na područjima sa umjerenom temperaturom. Aridna područja s izraženim visokim temperaturama tijekom duljeg vremenskog razdoblja tijekom vegetacije manje su povoljna za uzgoj pšenice, a optimalne količine oborina za uzgoj pšenice kreću se od 500 do 700 mm na godišnjoj razini. Najkritičnija faza u vegetaciji pšenice gledajući potrebe za vodom je vlatanje kada dolazi do formiranja klasa. Pšenici najbolje odgovaraju plodna, duboka i umjereno vlažna tla.

Cilj rada bio je prikazati variranje ostvarenih prinosa pšenice tri različite sorte tijekom vegetacijskih sezona 2018./2021 na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu „Gojević“ uz osvrt na abiotske i biotske faktore koji utječu na ostvarenje prinosa pšenice uz prikaz primijenjene agrotehnike.

2. OBITELJSKO POLJOPRIVREDNO GOSPODARSTVO „GOJEVIĆ“

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo (OPG) „Gojević“ je poljoprivredno gospodarstvo koje postoji od 2000. godine, a nalazi se u Virovitičko – podravskoj županiji koja spada u jednu od 5 slavonskih županija koje sadrže mnogo obradivih površina te uvjetuje pogodne klimatske i druge faktore za bavljenje ratarstvom (Slika 1). Poljoprivredna proizvodnja je ključ i budućnost napretka cijele županije i njenih žitelja. Sjedište OPG-a je u općini Gradina u mjestu Detkovac, u čijoj katastarskoj općini se nalazi većina poljoprivrednih površina koje se obrađuju u privatnom vlasništvu, u najmu od drugih fizičkih osoba i u zakupu od države. Detkovac se nalazi uz rijeku Dravu uz samu granicu sa Republikom Mađarskom. Tlo i klima su i više nego pogodni za obavljanje poljoprivredne proizvodnje.



Slika 1. Virovitičko podravska županija, Novi Gradac, okolica Detkovca, Izvor:

(<https://zupan.hr/nekategorizirano/viroviticko-podravska-zupanija-grad-se-i-treci-sustav->)

OPG „Gojević“ trenutno obrađuje 125 ha poljoprivrednih površina, a struktura proizvodnje temelji se na ratarstvu. Kukuruz, pšenica, ječam, soja i suncokret su kulture koje su svake godine zastupljene na gospodarstvu (Tablica 1.). Uz pravilnu primjenu plodoređa, dominantne vremenske prilike (dugoročne ili kratkoročne) te svjetske i europske potrebe tržišta, površine zasijane pšenicom na gospodarstvu variraju od godine do godine. Vrlo niska cijena pšenice rezultirala je sjetvom pšenice na površinama oko 30 ha dok su ostale površine svake godine zasijane drugim ratarskim kulturama. Najzastupljenija kultura na gospodarstvu je kukuruz, a

uljarice se siju na maksimalno mogućim površinama zbog trenda porasta cijena posljednjih godina i zadovoljavajućoj profitabilnosti.

Tablica 1. Struktura ratarske proizvodnje i zasijanih površina na OPG-u u sezoni 2020./2021.

RATARSKA KULTURA	ZASIJANA POVRŠINA (ha)
PŠENICA	45
JEČAM	9
KUKURUZ	65
SUNCOKRET	20
SOJA	29

OPG „Gojević“ registrirano je i za otkup, sušenje, skladištenje te prodaju žitarica, uljarica i kukuruza (Slika 2.). Radna snaga je vrlo dobro pokrivena, u sezoni ili izvan nje, a uz brojnu mehanizaciju za obradu i skladištenje (Tablica 2.), (Slika 3.), tehniku koju posjeduje, te profitabilnost na godišnjoj razini, svake se godine povećavaju površine koje se obrađuju.



Slika 2. Skladišni kapaciteti na OPG-u „Gojević“
Izvor: (autor)



Slika 3. Mehanizacija na OPG-u „Gojević“
Izvor: (autor)

Opremljenost mehanizacijom na OPG-u omogućava pravovremeno obavljanje svih potrebnih agrotehničkih zahvata na poljoprivrednim kulturama (Tablica 2.). Na poljoprivrednom gospodarstvu posjeduju se gotovo svi strojevi i oruđa koji su potrebni za sve zahvate obrade tla i predsjetvene pripreme, kao i za sjetvu i potrebne mjere njege ratarskih kultura.

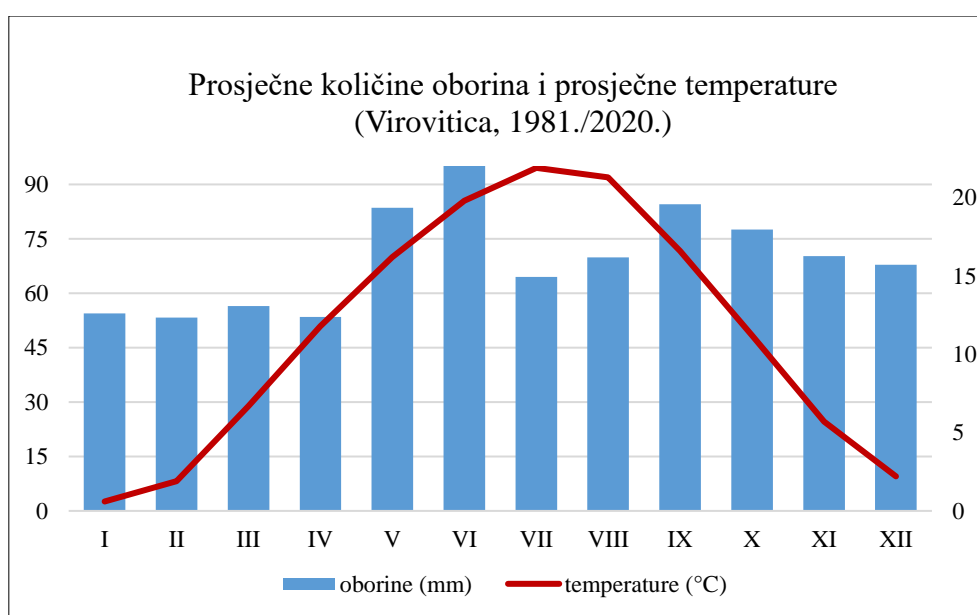
Tablica 2. Raspoloživa mehanizacija Na OPG-u „Gojević“

Vrsta stroja/oruđa	Marka i tip	Snaga/Nosivost	Radni zahvat
TRAKTORI	Fendt 617	185 KS	
	JohnDeer 6170	185 KS	
	MTZ 82.1	82 KS	
	MTZ 95.2	95 KS	
	CASE JX	60 KS	
PLUGOVI	Overun		Četverobrazni
	Khun		Četverobrazni
TANJURAČE	SIP		
SJETVOSPREMAČ	Razni		6 m
PRSKALICE	Agromehanika	600 lit	12 m
SIJAČICA	PSK OLT		4 reda
SIJAČICA/pšenica	GASPARDO		4 m
ROTO DRLJAČE	Machio		
RASIPAČ	GASPARDO	2 t	
PRIKOLICE	Gorica	12 t	
	Tehnostroj	10 t	

3. AGROEKOLOŠKI UVJETI PROIZVODNOG PODRUČJA

3.1. Klima

Klima na području Virovitice i okolice je kontinentalna. Prema Koppenovoj klasifikaciji nalazi se u području umjereno tople vlažne klime sa toplim ljetom (Penzar i Penzar, 2000.). Ovakve klime karakteriziraju nešto niže temperature zraka što je izraženije u hladnije djelu godine, a izostaje suho razdoblje. Prosječna godišnja količina oborina za ovo područje u višegodišnjem razdoblju (1981./2020.) iznosi 831 mm s prosječnom godišnjom temperaturom zraka od 11,4 °C (Državni hidrometeorološki zavod, 2022.). Posljedice klimatskih promjena u današnje sve su izraženije što do izražaja osobito dolazi u ljetnim mjesecima kada temperature zraka nerijetko prelaze višegodišnji prosjek za 5 ili više °C (temperature znaju doseći i do 38°C) što uz nisku relativnu zrak i zemljišnu sušu može dovesti do toplinskog udara kojem je najizloženija upravo pšenica. Položaj Detkovca i vremenske prilike koje se najčešće pojavljuju na toj lokaciji uvjetovane su Bilogorom koja se spaja s Papukom s jedne strane, dok je s druge strane rijeka Drava. Specifičan položaj i obilježja reljefa čine ovo područje pogodnim za uzgoj ratarskih kultura (Grafikon 1.).

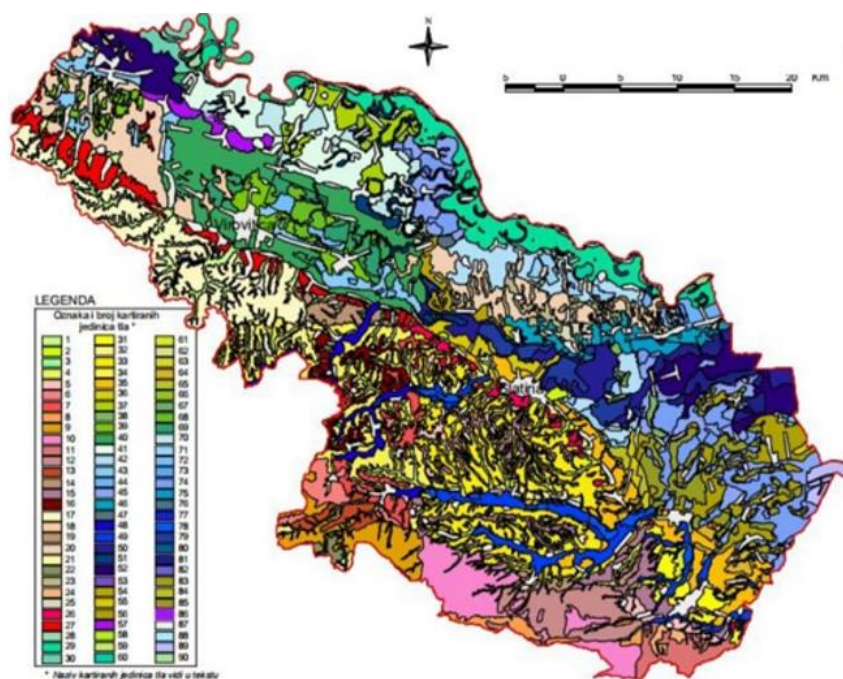


Grafikon 1. Prosječne količine oborina i temperature na području Virovitice za višegodišnje razdoblje (1981./2020.), Izvor: Državni hidrometeorološki zavod, 2022.

Iz Grafikona 1. vidljivo je da su mjeseci s najvećom količinom oborina svibanj i lipanj što odgovara proljetnom oborinskom maksimumu uz najtoplije mjesece srpanj i kolovoz.

3.2. Tlo

Detkovac spada pod aluvijalnu ravan Drave, reljef pogodan za uzgoj ratarskih i povrtlarskih kultura (Čmelik i Husnjak, 2011.). Područje Detkovca nalazi se u klasi s ravnim do blagim nagibom, dakle manje od 5% nagiba što je veoma važno jer područje nije izloženo značajnijoj eroziji tla što je značajno za uzgoj ratarskih kultura, olakšava agrotehničke zahvate, uključujući i sjetvu. Pripada središnjoj Panonskoj podregiji gdje dominiraju hidromorfni tipovi tala (Bašić i sur., 2007.). Raspored obradivih površina koje se obrađuju na različitim lokacijama utječe na povećanu heterogenost i različita svojstva tala (Slika 4.) koja su u proizvodnji, što nalaže redovno provođenje kemijske analize tla koja omogućuje optimalnu gnojidbu i provedbu kalcizacije ukoliko je potrebno. Poljoprivredna tla koja se obrađuju na području Detkovca su aluvijalna, lesivirana i močvarno glejna tla. Lesivirano tlo je u površinskom horizontu praškasto ilovaste teksture dok ispod površine sadrži više čestica gline. Zbog tvorbe nepropusnog sloja oborinske vode se dužeadržavaju na ovakvom tlu, koje je slabo opskrbljeno humusom i slabo kiselo. Močvarno glejna tla su praškasto glinasto ilovasta ili glinasto ilovasta, a sadržaj gline prelazi 35%. Imaju mali kapacitet tla za zrak, ljepljiva su i plastična, te sklona zbijanju (Jug i sur., 2017.). Tekstura aluvijalnih tala varira od pjeskovite do ilovaste s karbonatnim površinskim slojem uz slab sadržaj humusa.



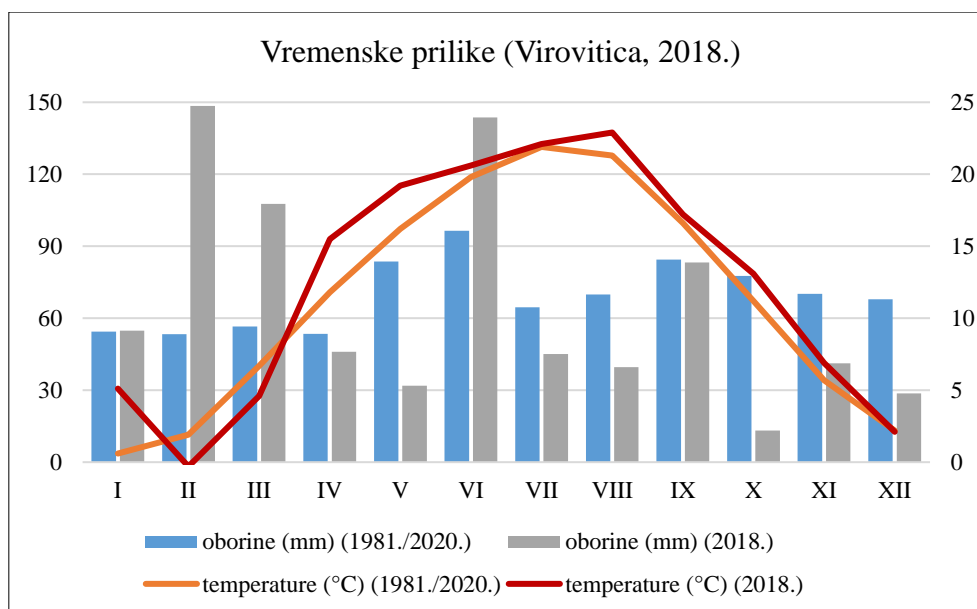
Slika 4. Pedološka karta Virovitičko – podravske županije, Izvor: (www.bib.irb.hr)

4. MATERIJAL I METODE RADA

4.1. Vremenske prilike tijekom razdoblja istraživanja (2018. – 2021.)

4.1.1. Vremenske prilike u 2018./2019. vegetacijskoj godini

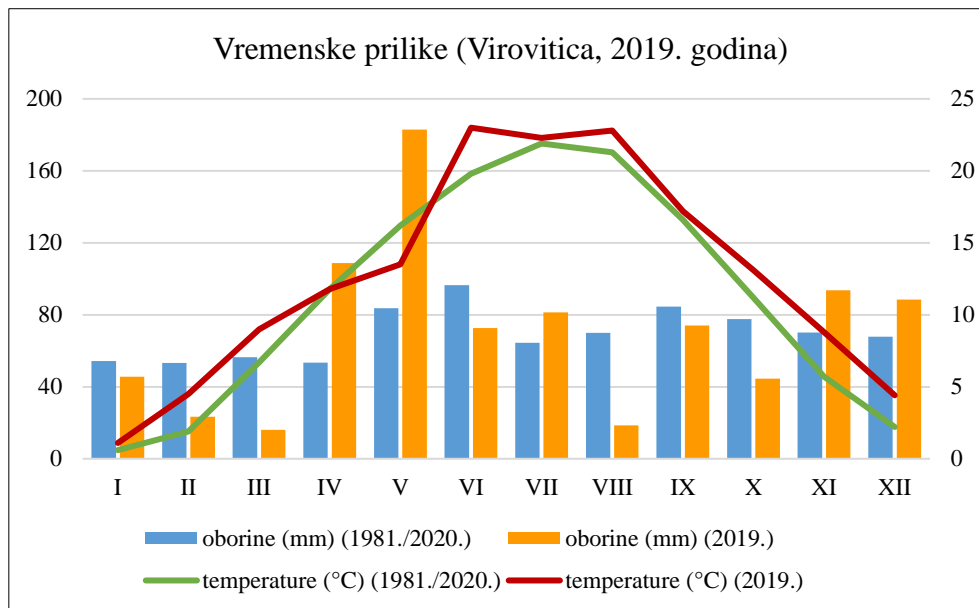
Jesen 2018. godine obilježena je sušnim razdobljem što je osobito izraženo u mjesecu listopadu u vrijeme sjetve pšenice kada je zabilježena količina oborina bila tek oko 13 mm što je za više od 80% manje u odnosu na višegodišnji prosjek (1981./2020.) (Grafikon 2.). U studenom i prosincu količine oborina bile su također znatno manje u odnosu na višegodišnji prosjek. Prosječna temperatura zraka u listopadu bila je veća za 2 °C (13,2 °C) u odnosu na višegodišnji prosjek (11,2 °C).



Grafikon 2. Prosječne mjesečne količine oborina i prosječne mjesečne temperature zraka u 2018. godini, Izvor: Državni hidrometeorološki zavod, 2022.

Sušni period nastavio se i početkom 2019. godine, a izražen nedostatak oborina zabilježen je u veljači i ožujku kada je palo gotovo tri puta manje oborina (39,4 mm) u odnosu na višegodišnji prosjek (110 mm) (Grafikon 3). U travnju i svibnju zabilježene količine oborina bile su veće od višegodišnjeg prosjeka, a najviše kiše palo je u svibnju (109 mm) što je oko 50% više u odnosu na višegodišnji prosjek (1981./2020.). Jesensko razdoblje bilo je obilježeno nedostatkom oborina u listopadu dok je u studenom i prosincu količina oborina bila veća u odnosu na višegodišnji prosjek (Grafikon 3.). Prosječne temperature zraka tijekom zime bile su više u odnosu na višegodišnji prosjek, a iznadprosječne temperature zabilježene su u lipnju gdje je prosječna temperatura zraka bila za gotovo 4 °C veća u odnosu na višegodišnji prosjek

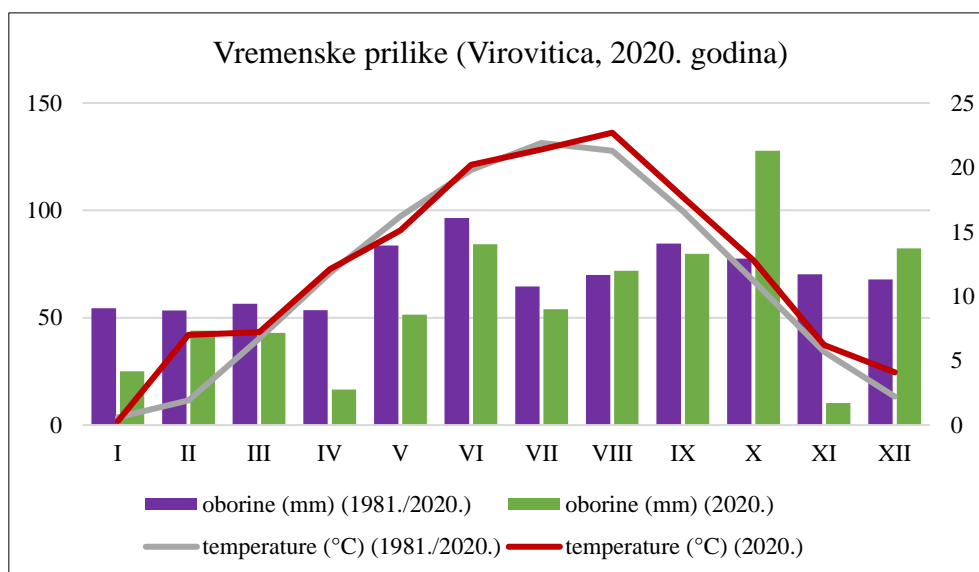
(1981./2020.). Temperature veće od prosječnih vrijednosti bile su prisutne i tijekom ljeta te u jesenskom i zimskom razdoblju 2019. godine.



Grafikon 3. Prosječne mjesečne količine oborina i prosječne mjesečne temperature zraka u 2019. godini, Izvor: Državni hidrometeorološki zavod, 2022.

4.1.2. Vremenske prilike u 2020. godini

Travanj 2020. godine bio je sušan s tek 16 mm kiše što je značajno manje u usporedbi s višegodišnjim prosjekom (53,5 mm) (Grafikon 4.).

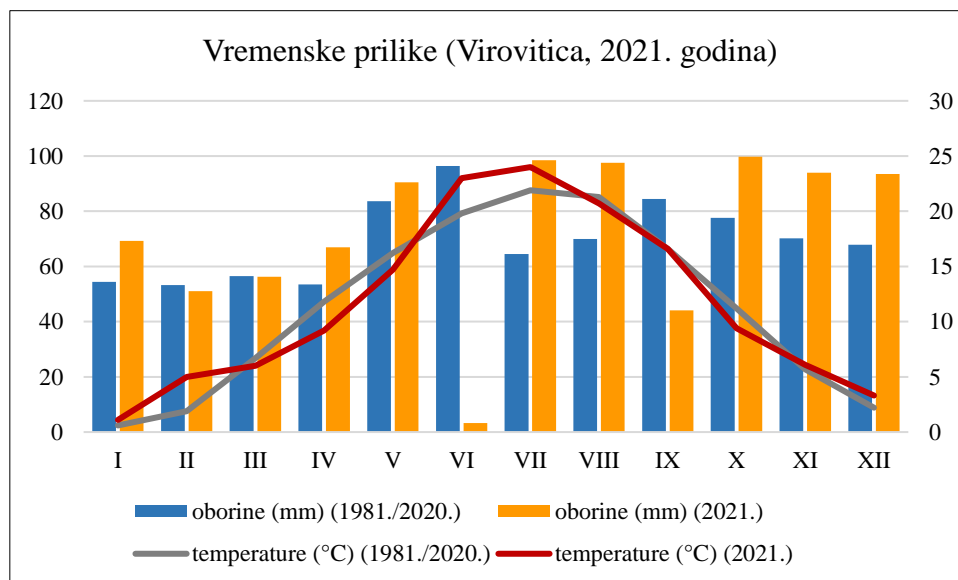


Grafikon 4. Prosječne mjesečne količine oborina i prosječne mjesečne temperature zraka u 2020. godini, Izvor: Državni hidrometeorološki zavod, 2022.

Manjak oborina bio je prisutan u cijelom vegetacijskom razdoblju pšenice s iznimkom listopada gdje je palo gotovo 130 mm kiše (Grafikon 4.). U studenom je zabilježena količina oborina bila za 70 % manja u odnosu na višegodišnji prosjek. Prosječne temperature bile su više u odnosu na višegodišnji prosjek što je osobito bilo izraženo u zimskom razdoblju kada je izmjerena temperatura u veljači bila veća za 5 °C u odnosu na višegodišnji prosjek istog mjeseca. Tijekom proljeća nije zabilježeno značajnije odstupanje temperatura od prosjeka dok je jesenski period u prosjeku bio topliji u odnosu na višegodišnji prosjek (1981./2020) (Grafikon 4.).

4.1.3. Vremenske prilike u 2021. godini

Vremenske prilike u posljednjoj godini istraživanja, 2021., prikazane su u Grafikonu 5.



Grafikon 5. Prosječne mjesečne količine oborina i prosječne mjesečne temperature zraka u 2021. godini, Izvor: Državni hidrometeorološki zavod, 2022.

U posljednjoj godini istraživanja, 2021. oborinski režim nije značajno odstupao od višegodišnjeg prosjeka u zimskom i proljetnom razdoblju sve do mjeseca lipnja koji je bio iznimno sušan (Grafikon 5.). U lipnju je palo tek oko 3 mm kiše što je gotovo zanemariva količina oborina u odnosu na višegodišnji prosjek od 97 mm. Lipanj je uz izraženu sušu bio i znatno topliji u odnosu na prosjek, a izmjerene prosječne temperature zraka bile su preko 3 °C više u odnosu na višegodišnji prosjek (1981./2020.).

4.2. Gnojidba

Proizvodnja pšenice uvelike ovisi o optimalno primijenjenoj količini osnovnih hranjivih elemenata: N, P i K što podrazumijeva pravovremeno unošenje mineralnih i/ili organskih gnojiva u preporučenim količinama ovisno o statusu i raspoloživosti fiziološki aktivnih hraniva u tlu. Gnojidba pšenice na OPG-u „Gojević“ podrazumijevala je primjenu mineralnih gnojiva (krutih i tekućih) u osnovnoj gnojidbi i prihrani. Tablica 3. prikazuje primijenjene količine hraniva u 2018./2019. vegetacijskoj godini za sorte pšenice Ingenio i Kraljica.

Tablica 3. Primijenjene količine hraniva u osnovnoj gnojidbi i prihrani pšenice Ingenio i Kraljica u vegetacijskoj godini 2018./2019.

Gnojidba	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Osnovna	20,3	45,7	69
Predsjetvena	45,6	-	-
Prva i druga prihrana	71,3	-	-
Folijarna prihrana	8,5	8,4	8,5
Ukupno	145,7	54,1	77,5

Osnovnom gnojidbom primijenjena je gotovo sva potrebna količina fosfora i kalija (54 i 77 kg) dok je ostatak od oko 8 kg dodan folijarnom prihranom. Gnojidba dušikom za sorta Ingenio i Kraljica raspoređena je kroz osnovnu i predsjetvenu gnojidbu te kroz 3 prihrane. Osnovna gnojidba provedena je primjenom kompleksnog gnojiva za sve istraživane sorte i u svim istraživanim vegetacijskim razdobljima. Prva prihrana obavljena je sredinom veljače u svim istraživanim vegetacijskim godinama, a druga prihrana početkom travnja. Folijarna ili kasna korektivna prihrana za sorte pšenice Ingenio i Kraljica provodila se u klasanju s ciljem povećanja kvalitete zrna (kemijski sastav). Gnojidba pšenica Ingenio i Kraljica koje ju uzgajane u 2019./2020. vegetacijskoj godini prikazana je u Tablici 4. iz koje je vidljivo da je ukupna količina dušika (132 kg) primijenjena u predsjetvenoj gnojidbi i kroz dvije prihrane u busanju i vlatanju. Ukupne količine fosfora i kalija primijenjene su u osnovnoj gnojidbi.

Tablica 4. Primijenjene količine hraniva u osnovnoj gnojidbi i prihrani pšenice Ingenio i Kraljica u vegetacijskoj godini 2019./2020. godini

Gnojidba	N	P₂O₅	K₂O
Osnovna	-	65,5	98
Predsjetvena	48,7	-	-
Prva i druga prihrana	71,3	-	-
Ukupno	132	65,5	98

Sorte pšenice Ingenio i Illico uzgajane su u vegetacijskoj godini 2020./2021. Ukupna primijenjena količina dušika (147,7 kg) raspoređena je kroz predsjetvenu gnojidbu i tri tretmana prihrane dok su fosfor i kalij primijenjeni u osnovnoj gnojidbi i manji dio u folijarnoj gnojidbi.

Tablica 5. Primijenjene količine hraniva u osnovnoj gnojidbi i prihrani pšenice Ingenio i Illico u vegetacijskoj godini 2020./2021. godini

Gnojidba	N	P₂O₅	K₂O
Osnovna	-	65,5	98
Predsjetvena	48,9	-	-
Prva i druga prihrana	89,5	-	-
Folijarna	9	9	9
Ukupno	147,4	74,5	107

4.3. Sjetva pšenice

Preporučeno vrijeme za sjetvu pšenice okvirno je od 10. do 25 listopada, a dubina sjetve ovisi o vlažnosti i teksturnom svojstvu tla. Preporučena optimalna dubina sjetve pšenice kreće se od 3 do 5 cm. Agroekološki uvjeti obično uvjetuju odabir sorte pšenice koja će se uzgajati. Poželjno je zasijati nekoliko različitih sorti jer to doprinosi stabilnijem prinosu, posebno ako se dogode nepovoljni uvjeti tijekom vegetacijske godine (Gagro, 1997.). Ako se sjetva odvija nakon mjeseca listopada moguće je da se stabljika neće dobro razviti do zime i neće biti spremna na vremenske prilike i niske temperature. Prerana sjetva može dovesti do izmrzavanja pšenice tijekom zimskog razdoblja zbog bujne, previše razvijene vegetativne mase s kojom pšenica ulazi u zimsko razdoblje kada je moguća pojava vrlo niskih temperatura. Na OPG-u „Gojević“ sjetva pšenica provodila se sijačicom Gaspardo (Slika 5.) sa kojom su sve sorte pšenice bile posijane u optimalnim agrotehničkim rokovima u sve tri vegetacijske godine, osim sorte Kraljica koja je izvršena u mjesecu studenom.



Slika 5. Sijačica Gaspardo, Izvor: (<https://www.agroportal.hr/poljoprivredna-mehanizacija/22181>)

4.4. Zaštita pšenica od korova i bolesti

Zaštita pšenice od korova provodila se svake vegetacijske godine u jesenskom periodu primjenom herbicida širokog spektra djelovanja (Sekator, Axial) koji djelotvornost u tlu zadržavaju do proljeća kada počinje intenzivan vegetativni porast pšenice i povećani učinak kompeticije pšenice na korove (Slika 6.). Za sve uzgajane sorte pšenice tijekom tri godine istraživanja primjenjivani su herbicidi nakon nicanja pšenice i korova (post-emergence). Tijekom trogodišnjeg razdoblja istraživanja nije bila zapažena značajnija pojava korova u pšenici što je rezultat pravovremene primjene herbicida koji su pokazali učinkovitost u kontroli zakorovljenosti. Fungicidni tretmani (Elatus Era, Priaxor) pšenice provedeni su u fazama početka vlatanja, u fazi potpuno razvijenog lista zastavičara i početkom cvatnje. Uz pravilne fungicidne tretmane na pšenici nije bilo značajnijih pojava bolesti.



Slika 6. Kemijska zaštita pšenice, Izvor: (<https://www.agroportal.hr/ratarstvo/12074>)

4.5. Žetva pšenice

Početak srpnja uobičajeno je vrijeme za početak žetve pšenice, međutim u zadnje tri godine (2019.-2021.) žetva na OPG-u „Gojević“ započinjala je desetak dana ranije, oko 20.lipnja što je posljedica sve izraženijih viših temperatura zraka u odnosu na višegodišnji prosjek. Žetva pšenice je obavljena jednofazno, kombajnom (Slika 7. i 8.). Nakon žetve i uzimanja uzoraka pšenice za određivanje hektolitarske mase, primjesa, vlage zrna i sadržaja proteina, pšenica je

odmah transportirana u silose na skladištenje. Žetva na OPG-u „Gojević“ obavlja se u što kraćem vremenskom roku jer svako kašnjenje dovodi do gubitka prinosa



Slika 7. Žetva pšenice na OPG-u „Gojević“,
Izvor: (autor)

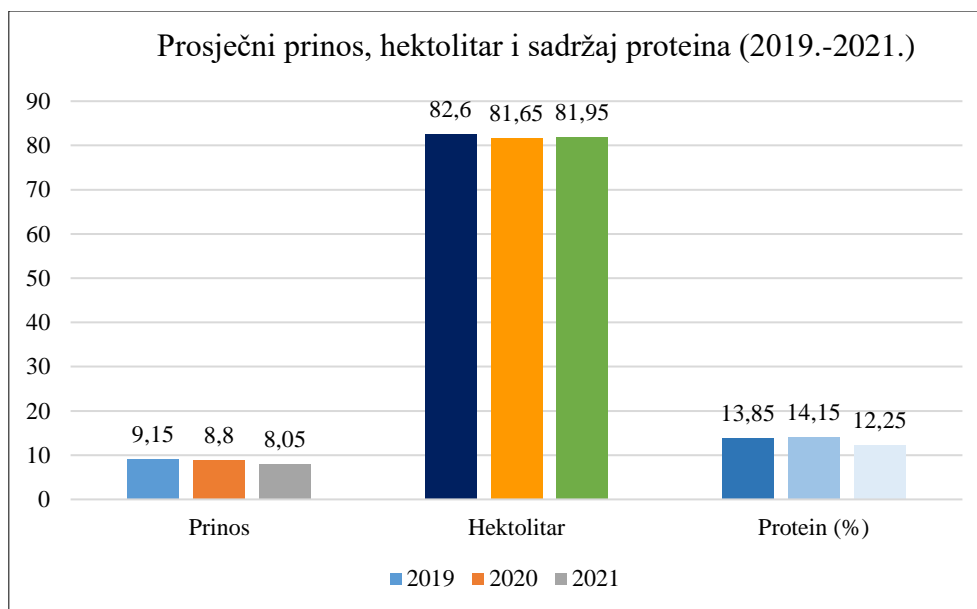


Slika 8. Žetva kombajnom na OPG-u
„Gojević“, Izvor: (autor)

5. REZULTATI I RASPRAVA

5.1. Prosječni prinosi zrna, hektolitarska masa i sadržaj proteina u trogodišnjem razdoblju (2019.-2021.)

Najveći prosječni prinosi pšenice ($9,15 \text{ t ha}^{-1}$) i hektolitarska masa (82,6) ostvareni su u 2019. godini dok je najveći sadržaj proteina u prosjeku utvrđen 2020. godine (Grafikon 6.).



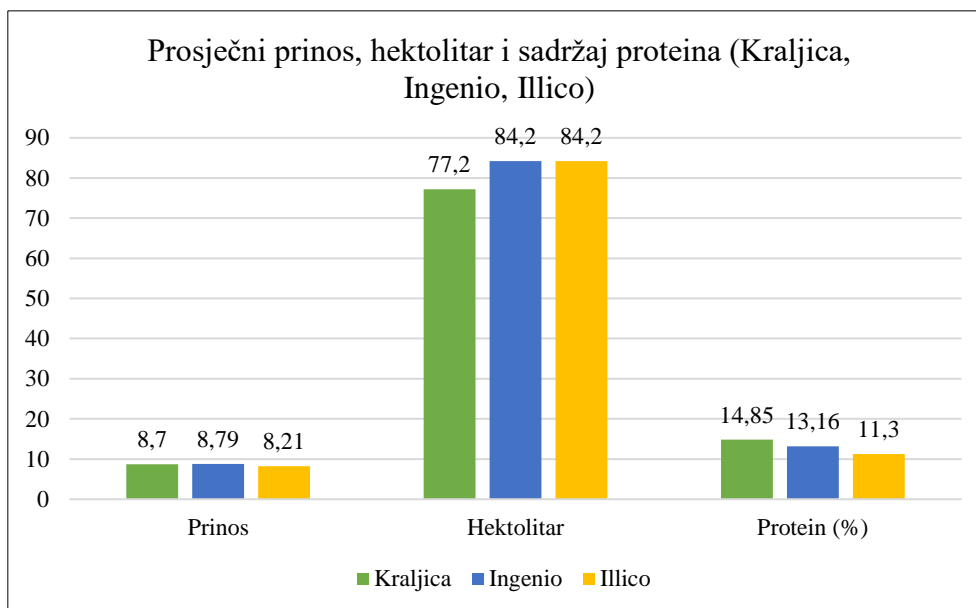
Grafikon 6. Prosječni prinos, hektolitar i sadržaj proteina u zrnju pšenice

Dovoljna količina oborina u 2019. godini uz povoljne temperature zraka u razdoblju cvatnje i oplodnje pšenice, a kasnije i nalijevanja zrna vjerojatno je rezultirala najvećim prosječnim prinomom u 2019. godini. Najniži prosječni prinos ostvaren je u 2021. godini ($8,05 \text{ t ha}^{-1}$), a može se pretpostaviti da je uzrok tome izrazito sušan mjesec lipanj kada gotovo nije bilo oborina (oko 3 mm) uz iznadprosječne temperature zraka. Sadržaj proteina u zrnju pšenice u prosjeku se kretao od 12,25 do 14,15 %. Iako u 2020. godini nije primijenjena folijarna gnojidba koja za cilj ima povećanje kvalitete zrna, ostvaren je najviši sadržaj proteina od 14,15%.

5.2. Prosječni prinosi zrna, hektolitarska masa i sadržaj proteina kod različitih sorata pšenice

Uspoređujući prosječne ostvarene prinose pšenice u trogodišnjem razdoblju za različite sorte, sorta Ingenio ostvarila je najviši prinos zrna ($8,79 \text{ t ha}^{-1}$), ali tek neznatno veći u odnosu na sortu Kraljica ($8,7 \text{ t ha}^{-1}$) (Grafikon 7.). Sorta Kraljica imala je najmanju hektolitarsku masu uz istodobno najveći sadržaj proteina u zrnju (14,85), dok se sorte Ingenio i Illico nisu razlikovale

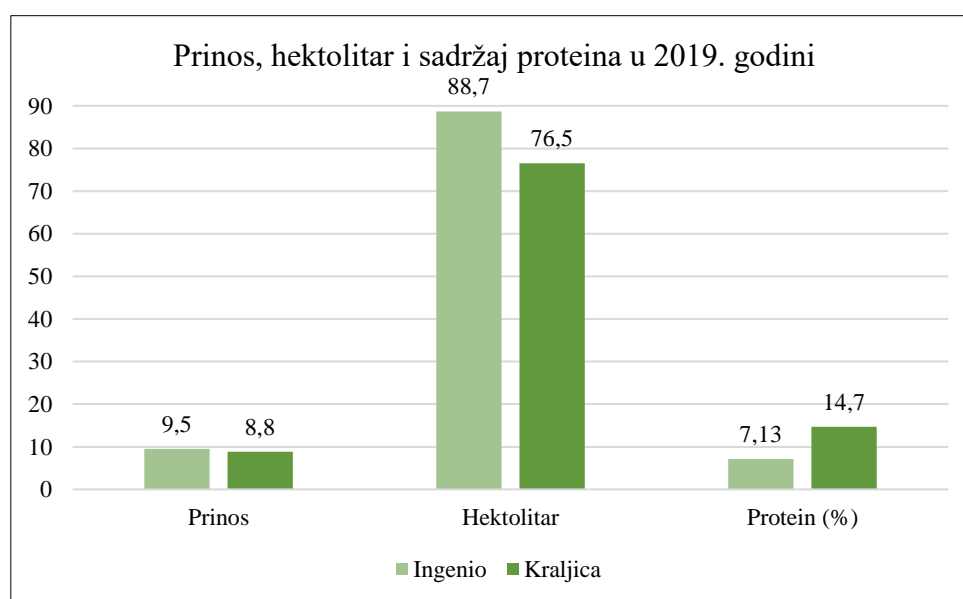
po ostvarenom hektolitru (84,2). Najmanji prinos i sadržaj proteina zabilježen je kod sorte Illico (Grafikon 7.).



Grafikon 7. Prosječni ostvareni prinos, hektolitar i sadržaj proteina u zrnu pšenice za sorte Kraljica, Ingenio i Illica u trogodišnjem razdoblju

5.3. Prinosi zrna, hektolitarska masa i sadržaj proteina kod različitih sorata pšenice u 2019. godini

Najveći prinos zrna u odnosu na sve godine istraživanja ostvaren je u 2019. godini kod sorte Ingenio (9,5 t ha⁻¹) (Grafikon 8.).

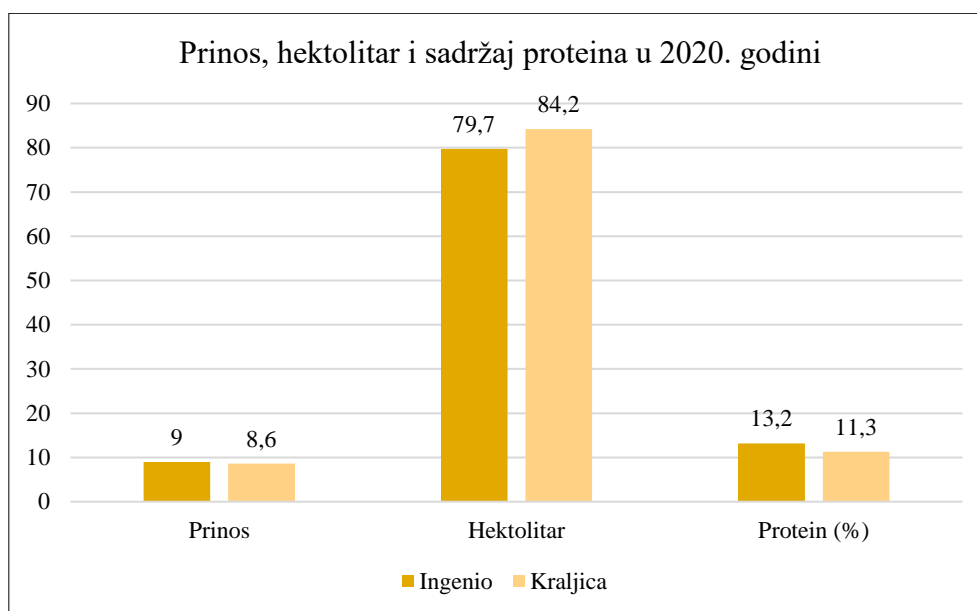


Grafikon 8. Prinos zrna pšenice, hektolitarska masa i sadržaj proteina u zrnu u 2019. godini

Sorta Kraljica ostvarila je nešto niži prinos i hektolitarsku masu ali gotovo 50 % veći sadržaj proteina u odnosu na sortu Ingenio. Dovoljne količine oborina u vegetacijskom razdoblju pšenice vjerojatno su razlog za ostvarivanje najvećeg prinosa zrna i hektolitarske mase u prvoj godini istraživanja. U pogledu ostvarenog sadržaja proteina kod sorte Kraljica do izražaja je došla sortna specifičnost jer navedena sorta u velikoj mjeri objedinjuje rodnost i kakvoću. Sorta Ingenio specifična je po svom potencijalu za ostvarivanje vrhunskog prinosa uz vrlo dobru kvalitetu zrna.

5.4. Prinosi zrna, hektolitarska masa i sadržaj proteina kod različitih sorata pšenice u 2020. godini

U drugoj godini istraživanja za razliku od 2019. godine sorta Ingenio ostvarila je veći prinos (9 t ha^{-1}) u odnosu na Kraljicu ($8,6 \text{ t ha}^{-1}$) ali uz veći sadržaj proteina u zrnu (13,2 %) dok je kod sorte Kraljica sadržaj proteina iznosio 11,3 % (Grafikon 9.). Iako je sorta Kraljica imala nešto niži prinos i sadržaj proteina u zrnu ostvarena hektolitarska masa kod ove sorte je bila veća (84,2) u odnosu na sortu Ingenio (79,7). Za pretpostaviti je da su vremenske prilike različito utjecale na formiranje prinosa kod različitih sorata pšenice. Izraženi nedostatak oborina u travnju koji se u manjoj mjeri nastavio tijekom cijelog proljeća vjerojatno je negativno utjecao na formiranje prinosa kod sorte Kraljica dok je sorta Ingenio bolje podnijela sušu (Grafikon 9.).

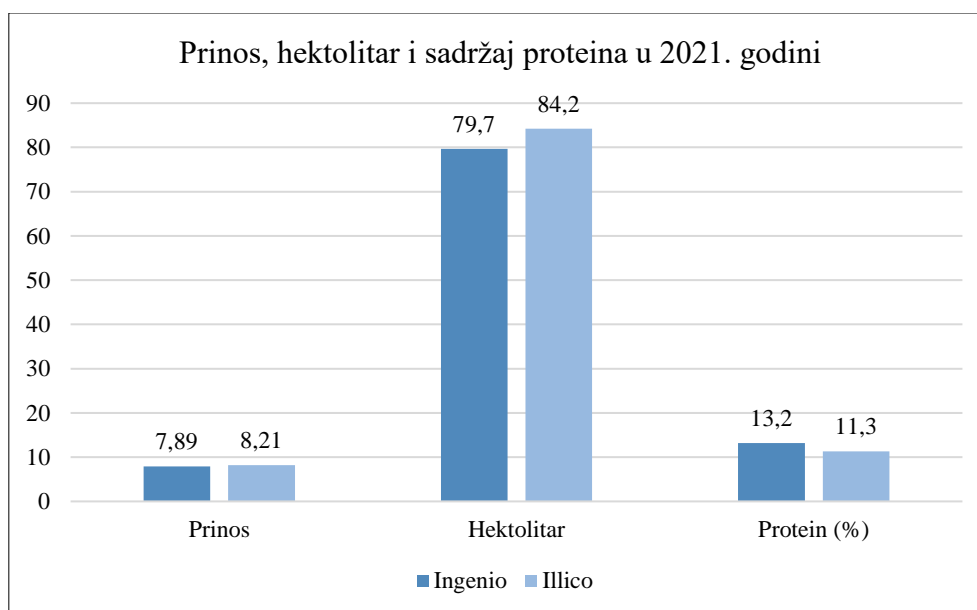


Grafikon 9. Prinos zrna pšenice, hektolitarska masa i sadržaj proteina u zrnu u 2020. godini

5.5. Prinosi zrna, hektolitarska masa i sadržaj proteina kod različitih sorata pšenice u 2021. godini

Posljednje godine istraživanja zasijane su sorte pšenice Ingenio i Illico koje su ostvarile najniže prinose u usporedbi s prijašnje dvije godine (Grafikon 10.).

Niži prinosi pšenice vjerojatno su posljedica neravnomjerno raspoređene količine oborina u sjetvi pšenice gdje je listopad 2020. godine bio vrlo kišan, a potom je u studenom količina oborina bila značajno niža u odnosu na višegodišnji prosjek što je utjecalo na nicanje i rani porast pšenice. Također, u lipnju 2021. godine palo je tek oko 3 mm kiše te je suša u ovom periodu vegetacije vjerojatno dovela do smanjenja prinosa što se nije značajno odrazilo na hektolitarsku masu pšenice. Sorta Illico u 2021 godini ostvarila je veći prinos (8,21 t ha⁻¹) u odnosu na Ingenio (7,89 t ha⁻¹) uz veću hektolitarsku masu zrna (84,2) dok je sadržaj proteina bio manji u odnosu na sortu Ingenio. Različiti čimbenici uključujući temperaturni stres koji je bio prisutan 2019. i 2021. godine u vegetacijskom razdoblju pšenice različito utječu na kemijski sastav zrna tijekom perioda nalijeivanja. Sadržaj proteina obično se povećava kada su prisutne visoke temperature zraka uz istodobno smanjenje prinosa i hektolitarske mase pšenice.



Grafikon 10. Prinos zrna pšenice, hektolitarska masa i sadržaj proteina u zrnu u 2021. godini

6. ZAKLJUČAK

U trogodišnjem razdoblju (2018.-2021.) proizvodnje pšenice različitih sorti na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu „Gojević“ vremenske prilike značajno su utjecale na ostvarene prinose zrna pšenice. Najveći prosječni prinos ($9,15 \text{ t ha}^{-1}$) i hektolitarska masa zrna ($82,6$) ostvareni su u 2019. godini uz dovoljnu količinu oborina i povoljne prosječne temperature zraka u vegetacijskom razdoblju pšenice. Nedostatak oborina i visoke temperature zraka u 2021. godini rezultirale su najniže ostvarenim prosječnim prinosom pšenice ($8,08 \text{ t ha}^{-1}$). Sadržaj proteina u zrnu pšenice u prosjeku je bio u negativnoj korelaciji s ostvarenim prinosom, a u prosjeku je najveći bio u 2020. godini ($14,15 \%$). Pod utjecajem različitih vremenskih uvjeta do izražaja je došla sortna specifičnost pšenice. Najviši prinos u prosjeku je ostvarila sorta pšenice Ingenio, a najniži sorta Illico, dok je najveći prosječni sadržaj proteina u zrnu ostvaren kod sorte Kraljica.

7. POPIS LITERATURE

1. Bašić, F., Bogunović, M., Božić, M., Husnjak, S., Jurić, I., Kisić, I., Mesić, M., Mirošević, N., Romić, D., Žugec, I. (2007.): Regionalisation of Croatian Agriculture. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 72 (1), 27-38.
2. Brlek, T., Jukić, Ž., Matković, A. (2018.): Procesi tijekom nalijevanja zrna i njihov utjecaj na kakvoću zrna pšenice namijenjenog za mlinsko-pekarsku industriju. *Agronomski glasnik*, 80 (3), 173-186.
3. Državni hidrometeorološki zavod, 2022. (<https://meteo.hr/>)
4. Gagro, M. (1997.): Žitarice i zrnate mahunarke. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb, 320.
5. Jug, D., Jug, I., Vukadinović, V., Đurđević, B., Stipešević, B., Brozović, B. (2017.): Konzervacijska obrada tla kao mjera ublažavanja klimatskih promjena. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek, 176.
6. Kovačević, V., Rastija, M. (2014.): Žitarice, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek, 235.
7. Penzar, I., Penzar B. (2000.): Agrometeorologija, Školska knjiga, Zagreb, 221.
8. Španić, V. (2016.): Pšenica. Poljoprivredni institut Osijek, Osijek, 118.

Web stranice:

<https://cropscience.bayer.co.uk/threats/diseases/wheat-diseases/brown-rust/> (datum pristupa: 21. 05. 2022.)

<https://www.agroklub.com/> (datum pristupa: 20. 05. 2022.)

<https://www.agroklas.hr/> (datum pristupa: 19. 06. 2022.)

<https://www.tehnologijahrane.com/knjiga/psenica> (datum pristupa: 01. 07. 2022.)

<https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=50972> (datum pristupa: 01. 07. 2022.)