

Analiza proizvodnje žitarica na OPG-u Mirko Rumbočić u 2018. i 2019. godini

Rumbočić, Ivan

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:151:481164>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-21**



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

Ivan Rumbočić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Analiza proizvodnje žitarica na OPG-u Mirko Rumbočić u
2018. i 2019. godini**

Završni rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Ivan Rumbočić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Analiza proizvodnje žitarica na OPG-u Mirko Rumbočić 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.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo, smjer Ratarstvo

Završni rad

Ivan Rumbočić

Analiza proizvodnje žitarica na OPG-u Mirko Rumbočić u 2018. i 2019. godini

Sažetak

Cilj završnog rada bio je analizirati proizvodnju žitarica odnosno prikazati provedene agrotehničke zahvate u proizvodnji kukuruza, pšenice i ječma na OPG-u Mirko Rumbočić tijekom dvogodišnjeg razdoblja (2018.-2019.). OPG je osnovano 2003. godine u Mohovu (Vukovarsko-srijemska županija) i bavi se ratarskom proizvodnjom na 105 ha obradivih površina. Posjeduje odgovarajuće objekte i gotovo svu potrebnu mehanizaciju. Sa stajališta vegetacije kukuruza vremenske prilike su bile povoljne jer su ukupne količine oborina bile na razini ili iznad višegodišnjeg prosjeka uz više prosječne temperature zraka što pogoduje razvoju kukuruza. U pogledu vegetacije ozimih žitarica analizirane godine karakteriziraju više prosječne temperatura zraka i različita količina oborina. Agrotehnika na gospodarstvu obavlja se u skladu sa preporukama struke. Posebna pozornost pridaje se zaštiti ratarskih kultura od bolesti, korova i štetnika jer su to i najčešći uzročnici smanjenja prinosa i kvalitete. Ostvareni prinosi kukuruza su se kretali od 11 do 14 t/ha, pšenice od 6,5 do 7,0 t/ha i ječma od 6,0 do 6,5 t/ha uz različitu količinu vlage zrna između analiziranih godina.

Ključne riječi: žitarice, agrotehnika, OPG Mirko Rumbočić, vremenske prilike

29 stranica, 6 tablica, 12 slika, 26 literaturna navoda

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

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
Professional study Plant production

Final work

Ivan Rumbočić

Analisis of cereal production at family farm Mirko Rumbočić from 2018 to 2019

Summary

The aim of the final work was to analyze the production of cereals and show the implemented agro-technical interventions in the production of corn, wheat and barley on the family farm Mirko Rumbočić during a two-year period (2018-2019). The family farm was founded in 2003 in Mohovo (Vukovar-Srijem County) and is engaged in crop production on 105 ha of arable land. Also, it has the appropriate facilities and almost all the necessary machinery. In the context of maize vegetation period the weather conditions were favorable because the total rainfall was at or above the multi-year average with higher average air temperatures which favors maize development. In terms of winter cereal vegetation, the analyzed years are characterized by higher average air temperatures and different amounts of precipitation. Agrotechnics on the farm is performed in accordance with the recommendations of the profession. Special attention is paid to the protection of field crops from diseases, weeds and pests because these are the most common causes of reduced yields and quality. Realized yields of corn ranged from 11 to 14 t/ha, wheat from 6.5 to 7.0 t/ha and barley from 6.0 to 6.5 t/ha with different amounts of grain moisture between the analyzed years.

Key words: cereals, agrotechnics, family farm Mirko Rumbočić, weather conditions

29 pages, 6 tables, 12 figures, 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	2
2.	PREGLED LITERATURE	3
2.1.	Agroekološki i agrotehnički čimbenici prinosa žitarica	3
3.	MATERIJAL I METODE	6
3.1.	Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Mirko Rumbočić	6
3.2.	Korištene parcele na OPG-u	9
3.3.	Analiza meteoroloških podataka	10
4.	REZULTATI I RASPRAVA	11
4.1.	Vremenske prilike u 2018. i 2019. godini	11
4.2.	Agrotehnika kukuruza na OPG Mirko Rumbočić	14
4.2.1.	Obrada tla	14
4.2.2.	Gnojidba	15
4.2.3.	Sjetva	16
4.2.4.	Zaštita usjeva	17
4.2.5.	Međuredna kultivacija	18
4.2.6.	Žetva	18
4.3.	Agrotehnika pšenice na OPG Mirko Rumbočić	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	21
4.4.	Agrotehnika ječma na OPG Mirko Rumbočić	22

4.4.1. Obrada tla	22
4.4.2. Gnojidba	22
4.4.3. Sjetva	23
4.4.4. Zaštita usjeva	23
4.4.5. Žetva	23
5. ZAKLJUČAK	25
6. POPIS LITERATURE	26

1. UVOD

Žitarice su vrlo značajne poljoprivredne kulture koje se koriste u prehrani ljudi i stoke, u različitim industrijama, preradi, koriste se kao obnovljivi izvori energije, a o velikom značaju se može govoriti i u kontekstu zasijanih površina u svijetu. Plod žitarica je zrno ili pšeno, a kemijski sastav zrna žitarica ovisi ponajviše o vrsti, sorti i agroekološkim uvjetima uzgoja. Proizvodi od žitarica kao osnovna ljudska hrana za većinu čovječanstva imaju strateški značaj svake zemlje. One se koriste za proizvodnju brašna, tjestenina, keksa, alkohola, piva, a iz klica se može dobiti ulje. Gotovo svi prerađeni proizvodi u svom sastavu u većoj ili manjoj mjeri imaju jedan dio žitarice najčešće u vidu škroba i glukoznog sirupa. Najveće površine u svijetu su zasijane sa pšenicom, kukuruzom i rižom (Kovačević i Rastija, 2014.). Žitarice općenito potječu iz raznih krajeva svijeta. Pšenica (*Triticum aestivum*) se iz Azije i južne Europe proširila na ostale kontinente. Iako uspijeva na područjima sa različitim količinama i rasporedom oborina smatra se da najveći prinos postiže u područjima sa ukupnom količinom oborina od 650 - 750 mm. Kada je dobro ukorijenjena može podnijeti temperature i do -20°C . Uzgaja se od 6500 godina prije Krista i predstavlja jednu od najvažnijih žitarica za proizvodnju kruha jer se oko 60 – 70 % svjetskog stanovništva hrani pšeničnim kruhom. Tijekom 2017. i 2018. godine u svijetu je bilo zasijano u prosjeku oko 215 milijuna ha dok je u istom razdoblju u Europi u prosjeku bilo zasijano oko 61 milijun ha. Prosječni prinosi u svijetu su u te dvije godine bili oko 3,5 t/ha, dok su se prinosi u Europi kretali od 4 - 4,5 t/ha (www.fao.org/faostat/).

Kukuruz (*Zea mays* L.) je jednogodišnja biljka porijeklom iz Srednje Amerike, a smatra se da potječe iz područja današnjeg Meksika gdje je kultivirana još prije 7 tisuća godina. Iako postoji 9 podvrsta kukuruza za ljudsku ishranu su najvažniji tvrdunac, šećerac i kokičar. Kukuruz ima velike zahtjeve prema temperaturi i oborinama. Idealna temperatura za klijanje i nicanje je 15 do 20°C , a za ostvarivanje dobrih prinosa potrebno je od 500 - 600 mm oborina u vegetaciji kukuruza. Površine u svijetu 2017. i 2018. godine kretale su se oko 195 milijuna ha dok je prosječni prinos bio od 5,8 do 6 t/ha. U istom razdoblju u Europi je bilo zasijano samo oko 17 milijuna ha dok su se prinosi kretali od 6,3 do 7,5 t/ha (www.fao.org/faostat/). Najveći proizvođač kukuruza je SAD sa gotovo 40% ukupne svjetske proizvodnje kukuruza, a slijede ju Kina, Brazil i Meksiko. Kukuruz je važna žitarica u ljudskoj prehrani, ali je još važniji kao stočna hrana te kao sirovina u mnogim industrijama, poput prehrambene, tekstilne, kemijske, alkoholne i drugo. U stočarskoj proizvodnji troši se oko 67% svjetske

proizvodnje kukuruza te se s njime podmiruje 33% energetske i čak 13% proteinske potreba svjetske animalne proizvodnje (Zrakić i sur. 2017.).

Uzgoj ječma (*Hordeum vulgare*) poznat od prije 7000 godina u Egiptu, a u nekim drugim zemljama (Kina, Indija) uzgajan je prije 5000 godina. Ječam se koristi za hranidbu životinja, industrijsku preradu te prehranu ljudi. U pogledu agroekoloških uvjeta ječam najbolje podnosi sušu i visoke temperature, ima manje zahtjeve za vodom i slabije podnosi niske temperature od pšenice. Za visinu prinosa vrlo su važne sve agrotehničke mjere u proizvodnji (plodored, obrada tla, sjetva, njega, žetva), a posebna se pozornost mora posvetiti gnojidbi. Među žitaricama u svijetu ječam je po proizvodnji na četvrtom mjestu. U prosjeku se uzgaja na oko 50 milijuna ha sa prosječnim prinosom od 2,9 t/ha od čega se čak 62 % zasijanih površina nalazi u Europi (www.fao.org/faostat/). U Republici Hrvatskoj ječam se u prosjeku (2005. – 2015.) uzgajao na 54 468 ha što ga stavlja na četvrto mjesto po zastupljenosti na oranicama. Prosječan prinos kretao se oko 3,9 t/ha što je značajno više u odnosu na svjetski prosjek (Topalović, 2018.).

1. 1. Cilj istraživanja

Cilj završnog rada bio je analizirati proizvodnju žitarica odnosno prikazati provedene agrotehničke zahvate u uzgoju kukuruza, pšenice i ječma na OPG-u Mirko Rumbočić tijekom dvogodišnjeg razdoblja (2018.-2019.) i utjecaj vremenskih prilika na ostvarene prinose.

2. PREGLED LITERATURE

2. 1. Agroekološki i agrotehnički čimbenici prinosa žitarica

Žitarice su vrlo važna skupina biljaka koje se uzgajaju širom svijeta u više ili manje povoljnim uvjetima pri čemu vremenske prilike imaju najveći značaj. Tako Kovačević (2008.) navodi kako je niski prinos kukuruza u korelaciji s niskim količinama oborina i visokim temperaturama zraka. Na temelju analiziranih godina (1996.-2003.) autor je utvrdio variranje prinosa kukuruza od 4,31 t/ha do 7,21 t/ha uslijed djelovanja vremenskih prilika. Slično potvrđuju Šimunić i sur. (2008.), te Šoštarić i Josipović (2006.). Pored navedenog na prinos utječu i različite agrotehničke operacije i mjere koje se provode u uzgoju kukuruza. Tako je Miljević (2016.) uspoređivao različitu gustoću sklopa kukuruza sjetvom u različite „cik-cak“ redove (udvojena sjetva). Autor je zaključio kako je najveći prinos postignut u gustoći sjetve od 104000 biljke/ha dok se prinos pri „cik-cak“ sjetvi sa sklopom od 94000 biljke/ha nije značajnije razlikovao od kontrolne varijante.

Gagro i sur. (1998.) utvrđivali su postotak izniknulih biljaka i broj biljaka te prinos u različitim rokovima sjetve. Utvrđen postotak izniknulih biljaka i broj biljaka je bio najveći u zadnjem roku sjetve (20.-25. svibnja), a najniži u prvom roku sjetve (20.-25. travnja). Međutim, autori su utvrdili da je najveći prinos ostvaren u prvom roku sjetve i iznosio je 8724 kg/ha dok je u kasnijim rokovima bio sve manji, a najmanji u zadnjem roku sjetve (8344 kg/ha). Bukovec (2009.) je postavio pokus različitih kombinacija herbicida u kukuruza u pre-emergence i ranoj pre-emergence primjeni tijekom 2004. godine na dvije lokacije (Šašinovečki Lug i Rugvica). Zbog nedostatka oborina prva ocjena učinka herbicida na korovnim vrstama na obje lokacije je bila relativno slaba. Druga ocjena učinka na korovne vrste je zbog veće količine oborina i njihovog pravilnog rasporeda 30 i više dana nakon primjene bio bolji. Osim navedenog, na prinos kukuruza značajno utječe primjena mineralne gnojidbe. Kotorac (2014.) je tijekom 2012.-2013. proveo istraživanje utjecaja pet varijanata obrade tla i različitih gnojidbenih tretmana dušika na prinos kukuruza. Najveći poljoprivredni i biološki prinos ostvaren je na površini gdje je obavljeno podrivanje uz poljoprivredni prinos od 15,24 t/ha i biološki od 27,03 t/ha i na gnojidbenom tretmanu izračunatom prema preporuci na osnovu kemijske analize tla.

Buczek i sur. (2020.) istražili su utjecaj intenziteta kultivacije i vremenskih uvjeta na prinos i kvalitetu ozime pšenice. Utvrdili su da je povećanje intenziteta i poboljšanje tehnologije obrade dovelo do povećanja prinosa ozime pšenice te sadržaja proteina, glutena, fosfora i magnezija. Jukić i sur. (2014.) postavili su pokus 2012./2013. na lokaciji Čepin s ciljem utvrđivanja utjecaja roka sjetve pšenice na njezin prinos. Pokus je postavljen po blok metodi sa četiri kultivara ozime pšenice (Anđelka, Bc Lorena, Katarina i Renan) u tri roka sjetve (rani, srednji i kasni). Autori su utvrdili kako je najviši prinos bio u ranom roku sjetve, a najniži u kasnom kod svih ispitivanih kultivara. Kultivar Bc Lorena ostvario je najveći prinos u srednjem i kasnom roku sjetve. Ovim rezultatima autori su ukazali na mogućnost povećanja prinosa pravilnim odabirom kultivara i ranijeg roka sjetve. Španić i sur. (2011.) utvrđivali su važnost primjene fungicida Prosaro u zaštiti od fuzarijske paleži klasa pšenice. Genotipovi u tretmanu u kojem je izvršena zaštita fungicidom u prosjeku su imali veći urod zrna (više od 30%) i hektolitarsku masu (više od 7%) u odnosu na kontrolni tretman. Kesić (2015.) je istražio utjecaj obrade tla i gnojidbe dušikom na zarazu zrna pšenice. Utvrdio je da je zaraza *Fusarium* vrstama pri gnojidbi dušikom u smanjenoj dozi statistički značajno manja u odnosu na tretmane sa preporučenom i povećanom dozom gotovo u svim varijantama obrade tla (konvencionalna, tanjuranje i no till). Najveći broj zaraženih zrna utvrđen je u varijanti tanjuranja i podrivanja pri povećanoj gnojidbi dušikom.

Utjecaj obrade tla, kultivara i gnojidbe dušikom na prinos pšenice su ispitali Jurić i sur. (2008.). Autori navode kako je prinos zrna bio jako nizak u uvjetima niske vlažnosti (2002./2003), a značajno veći u vlažnijoj godini (2003./2004.). Obrada tla nije imala nikakvog utjecaja na prinos u obje godine dok je u vlažnijoj godini bilo značajnog variranja prinosa između kultivara. Kultivar Gabi imao je najviši prinos u vlažnoj godini (7,0 t/ha), ali i najniži u sušnoj godini (4,5 t/ha). Također autori navode da je općenito povećanje količine dušika rezultiralo povećanjem prinosa u obje godine. Radiček (2012.) je istražio utjecaj različitih frakcija zrna pšenice na hektolitarsku masu. Utvrdio je da se hektolitarska i masa 1000 zrna smanjuju sa smanjenjem debljine zrna tj. od frakcije 1 prema frakciji 4. Najviše zrna utvrđeno je u frakciji 2 odnosno u frakciji gdje je debljina zrna iznosila 2,5-3,0 mm. Sadržaj proteina bio je značajno različit između frakcija kako u uzorcima prije mlinske čistionice tako i u uzorcima prije prvog krupljenja. Frakcija 1 nije bila najbolja u svim parametrima istraživanja, ali ona je i najmanje bila zastupljena od svih u svim uzorcima.

Istraživanja provedena na ječmu su također pokazala utjecaj agroekoloških i agrotehničkih uvjeta. Stipšević i sur. (2007.) su proveli eksperimentalno istraživanje u Boksiću tijekom

2005. i 2006. godine. Ovim istraživanjem dokazao je da nema razlike u prinosu ječma u konvencionalnoj obradi baziranoj na oranju i reducirane obrade bazirane na tanjuranju. U pogledu gnojidbe dušikom, povećanje uroda nije bilo statistički opravdano pri gnojodbama većim od 90 kg N/ha. Najprofitabilnije se pokazalo tanjuranje uz gnojidbu sa 90 kg N/ha. Kovačević i sur. (2013.) su istraživali učinkovitost korištenja vode različitih kultivara ozimog ječma. Došli su do zaključka da je indeks učinkovitosti iskorištenja vode bio u značajno pozitivnoj korelaciji s prinosom zrna istih kultivara ostvarenim u višegodišnjim pokusima na četiri lokacije i dvije norme sjetve. Indeks iskorištenja vode u uvjetima dobre opskrbljenosti bio je u korelaciji sa prinosom zrna kultivara u pokusima sa normom sjetve od 300 biljaka/m². Pri uvjetima slabije opskrbljenosti indeks iskorištenja vode bio je u pozitivnoj korelaciji sa prinosom zrna istih kultivara.

Lalić i sur. (2007.) su analizirali pivarsku kakvoću i urod pivarskog ječma u Republici Hrvatskoj. Uspoređujući kakvoću slada sorti jarog i ozimog ječma uočili su da su sorte jarog ječma u odnosu na ozime imale viši i nepovoljniji sadržaj bjelančevina u sladu, ali povoljniji niži viskozitet i veću dijastatsku snagu slada. U proizvodnji ozimog ječma u istraživanom razdoblju 1970. do 2002. najznačajnije sorte bile su Mursa, Alpha, Pan, Robur, Sladoran, Plaisant, Rex, Zlatko, Angora, Barun. Bukan i sur. (2015.) su pokušali utvrditi genotipske razlike u osnovnim svojstvima kvalitete zrna pivarskog ječma pri različitim gnojodbama. Gnojidba sa najmanje dušika rezultirala je najnižim prinosom, najnižom hektolitarskom masom te najvišim postotkom vlage zrna u žetvi, najvećim postotkom zrna 2. klase i najvećim postotkom nečistoća što upućuje na to da takav ječam ne bi zadovoljio stroge kriterije pivarske industrije. Kao sorte sa najvišom hektolitarskom masom i većim postotkom zrna 1. klase izdvojile su se sorte Quench, Prestige, Matej, Fran i Bc Alarik.

3. MATERIJAL I METODE

3. 1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Mirko Rumbočić

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Mirko Rumbočić osnovano je 2003. godine u mjestu Mohovo u Vukovarsko-srijemskoj županiji, a bavi se pretežito ratarskom proizvodnjom uz uzgoj stoke za vlastite potrebe. OPG obrađuje 55 ha vlastitih oranica i 50 ha u zakupu na kojima se uzgaja šećerna repa, pšenica, kukuruz, suncokret i ječam. Za obavljanje agrotehničkih operacija u ratarskoj proizvodnji OPG zapošljava dvoje ljudi i posjeduje svu potrebnu mehanizaciju kao i veliki broj objekata (Tablica 3.). Uzgoj pšenice se svake godine smanjuje dok površine zasijane kukuruzom i ječmom rastu iz godine u godinu. U zadnjih nekoliko godina kukuruz se pokazao kao najisplativija žitarica za uzgoju zbog malih ulaganja te visokih i sigurnih prinosa, dok je cijena pšenica uzrokovala smanjenje zasijanih površina. Sjetva pivarskog ječma osigurava veću zaradu za oko 20% u odnosu na cijenu pšenice sa pripadajućom klasom. Svake godine na gospodarstvu se provodi plodored što pomaže pri suzbijanju bolesti i štetnika.



Slika 1. Dio mehanizacije na OPG-u (izvor: Rumbočić, I.)

Tablica 1. Struktura sjetve na oranicama OPG tijekom 2018. godine

Usjev	Površina (ha)	Postotni udjel oranica
Pšenica	25	23,8 %
Kukuruz	25	23,8 %
Ječam	8	7,6 %
Šećerna repa	17	16,2 %
Suncokret	30	28,6 %
Ukupno	105	100 %

Tablica 2. Struktura sjetve na oranicama OPG tijekom 2019. godine

Usjev	Površina (ha)	Postotni udjel oranica
Pšenica	20	19,0 %
Kukuruz	25	23,8 %
Ječam	15,2	14,5 %
Šećerna repa	14,8	14,1 %
Suncokret	30	28,6 %
Ukupno	105	100 %

Tablica 3. Mehanizacija i strojevi koji se koriste u proizvodnji na OPG-u Mirko Rumbočić

Vrsta stroja	Marka i tip	Snaga/Zahvat	Radni zahvat	Ostalo
TRAKTORI	John Deere 6910s	150 KS		1 kom
	Case Maxxum 110	110 KS		1 kom
	Case Farmall 105c	107 KS		1 kom
PLUGOVI	Lemken		Četverobrazni	1 kom
	Landsberg		Trobrzdni	1 kom
TANJURAČA	Metalac		32 diska	1 kom
PRSKALICA	Agromehanika	1200 lit	15 m	1 kom
	Agromehanika	450 lit	12 m	1 kom
SIJAČICE	Gaspardo		3 m	Mehanička
	OLT		4 reda	Pneumatska
SJETVOSPREMAČ	Metalac		4,6 m	1 kom
DRLJAČA	Metalac		4,4 m	1 kom
RASIPAČ	Demarol	1000 lit		Nošeni
PRIKOLICE	Tehnostroj	8 t		2 kom
	Zmaj	10 t		1 kom
KULTIVATOR	OLT		6 redova	1 kom
	Metalac		4 reda	1 kom
VILIČAR	Still	2,5 t	5.5 m	1 kom

3.2. Korištene parcele na OPG-u

Oranice na OPG-u su uglavnom smeđa tla povoljne strukture, izrazito laka za obradu te vrlo propusna za oborinsku vodu. U uvjetima nedostatka oborina bilo bi povoljno da se površine mogu navodnjavati ali zbog velike udaljenosti od rijeke i potoka to nije moguće. Prevelike količine oborina ne stvaraju velike probleme jer tla vrlo brzo upijaju svu oborinsku vodu i može se ući na parcelu vrlo brzo nakon obilne kiše. Ova tla vrlo su povoljna za sve agrotehničke zahvate jer je tlo mrvičaste strukture i vrlo se lako priprema za sjetvu svih kultura.

Tablica 4. Parcele korištene za uzgoj žitarica na OPG-u Mirko Rumbočić u vegetacijskoj godini 2018. i 2019.

Pšenica (ha)	Ječam (ha)	Kukuruz (ha)
2018.		
Livade (2,79 ha)	Čaire (0,65 ha)	Janka pusta (6,1 ha)
Nešinac (4,65 ha)	Srednjak (2,33ha)	Ađinac (9,0 ha)
Mandalija (15,04 ha)	Livade (2,22 ha)	Cerje (5,64 ha)
Vratolom (2,5 ha)	Srednjak vlastito (1,90 ha)	Bulat (4,26 ha)
	Čaire G (0,90 ha)	
25 ha	8 ha	25 ha
2019.		
Mandalija vlastito (12,91 ha)	Mandalija (8,62 ha)	Cerje Malekinušić (11,31 ha)
Ađinac (2,25 ha)	Srednjak G (5,16 ha)	Vratolom (4,24 ha)
Miličević (3,40 ha)	Srednjak M (1,42 ha)	Čaire (5,33 ha)
Cerje (1,45 ha)		Srednjak (4,13 ha)
20 ha	15,2 ha	25 ha

3. 3. Analiza meteoroloških podataka

Za izradu završnog rada korišteni su podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske s meteorološke postaje Vukovar koja je udaljena od OPG-a 20-ak kilometara zračne linije. Korišteni su podaci srednjih mjesečnih temperatura zraka (°C) i mjesečnih količina oborina (mm) tijekom vegetacijskog razdoblja kukuruza, pšenice i ječma 2017., 2018., 2019. godine kao i višegodišnji podaci (VGP) za razdoblje 2001. – 2019. godine zbog usporedbe ispitivanih godina.

4. REZULTATI I RASPRAVA

4. 1. Vremenske prilike u 2018. i 2019. godini

Panonska regija je najveći, najnaseljeniji i gospodarski najaktivniji dio Hrvatske u kojem prevladava umjereno kontinentalna klima. Srednje mjesečne temperature zraka ljeti se kreću od 19°C – 22°C, u siječnju između 0°C i -1°C, a oborine od 650 do 950 mm godišnje (Šegota i Filipčić, 1996.). Prinos kukuruza uvjetuje mnoštvo čimbenika, a posebice klimatske prilike. Najveći prinosi kukuruza postižu se u području gdje su temperature u lipnju, srpnju i kolovozu od 20°C do 22°C, a oborine između 75 mm i 150 mm mjesečno. Vrlo je važna pravilna distribucija oborina tijekom vegetacije kukuruza, a posebice u fazi metličanja i svilanja. Kukuruz je termofilna biljka, a klija kada je temperatura tla oko 10°C i zraka oko 13°C jer pri nižim temperaturama kukuruz ne klija i ne raste. Najpovoljnija temperatura za klijanje i nicanje je od 15°C do 20°C. Za postizanje visokog prinosa potrebno je 500 do 600 mm vode u vegetacijskom razdoblju. Sjeme kukuruza počinje klijeti kada upije oko 45% vode. Uz povoljnu temperaturu sjeme će brzo klijeti i nicati pri vlažnosti tla od 70 do 80% od maksimalnog vodnog kapaciteta. Potrebe za vodom povećavaju se u vrijeme intenzivnog vegetativnog porasta, a najveće su neposredno prije metličanja, tijekom svilanja i oplodnje te na početku nalijevanja zrna (Kovačević i Rastija, 2009.).

Kontinentalna klima je idealna za uzgoj pšenice. Pšenica općenito bolje podnosi niske temperature, a osjetljiva je na visoke temperature. Najpovoljnija temperatura za njeno klijanje je od 14°C do 20°C jer pri tim temperaturama nicanje traje relativno kratko oko 5 - 7 dana dok je vrijeme nicanja pri nižim temperaturama i do 10 dana duže. Pšenica dobro podnosi niske temperature te može izdržati i do - 20°C ukoliko je dobro ukorijenjena i u fazi dva do tri lista. Stoga sjetva treba biti obavljena u optimalnim rokovima jer vrlo rana i vrlo kasna sjetva nisu dobre zato što biljke često budu oštećene od mraza ili niskih temperatura. Što se tiče oborina pšenica uspijeva na područjima sa vrlo različitim količinama i rasporedom oborina. Međutim, najveći prinos postiže se u područjima sa ukupnom količinom oborina od 650 - 750 mm, naročito ako su pravilno raspoređene. Niže prinose pšenice imamo u godinama sa viškom oborina u jesen, dugim i oštrim zimama te visokim temperaturama i sušom u vrijeme formiranja i nalijevanja zrna (Kovačević, 1998.).

Ječam klija pri minimalnoj temperaturi od 1°C do 2°C, a optimalna je oko 15°C do 20°C. U usporedbi s ozimom pšenicom i ozimom raži ječam je nešto osjetljiviji na niske temperature i ozimi može izdržati do – 12°C, a jari do – 8°C. Ječam je kao i ostale žitarice osjetljiv na sušu. Količina oborina je vrlo važna za uzgoj ječma, a za visoke prinose optimalno je oko 450 mm oborina godišnje. Ako je došlo do nedostatka vode smanjuje se rast i razvoj biljke što rezultira manjim prinosem. S druge strane prevelike količine oborina smanjuju opskrbljenost kisikom, slabi usvajanje hraniva iz tla i povećava se razvoj bolesti. Klimatski uvjeti i tlo imaju veliki utjecaj na prinos i kemijski sastav zrna ječma što je vrlo važno naročito kod dvorednog ili pivarskog ječma (Kovačević i Rastija, 2014.).

Tijekom 2018. godine ukupna količina oborina tijekom vegetacije kukuruza je bila nešto manja (436 mm) u usporedbi s potrebama kukuruza koji iznose od 500 do 600 mm za postizanje genetskog potencijala (Tablica 5.).

Tablica 5. Količine oborina (mm) i srednje temperature zraka (°C) tijekom vegetacije kukuruza te višegodišnji prosjek za meteorološku postaju Vukovar

Godina/ Mjesec	Mjesec vegetacije							
	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	
	Oborine (mm)							Ukupno
2018.	26,6	43,4	176,3	99,9	31,2	52,5	6,2	436,1
2019.	86,0	111,9	62,3	62,8	83,4	63,5	27,6	497,5
	Srednje temperature zraka (°C)							Prosjeck
2018.	17,4	20,6	21,7	22,6	24,5	18,6	15,1	20,1
2019.	13,7	14,8	23,7	23,6	24,2	18,4	14,2	18,9
	Višegodišnji prosjek (2001.-2019.)							
mm	48,2	71,7	99,5	57,0	59,5	62,8	51,3	450,0
°C	13,3	17,1	21,3	23,1	22,6	17,5	12,6	18,2

Najviše oborina je palo tijekom lipnja (176 mm) što je jako puno dok je u kolovozu palo premalo oborina (31 mm). Treba naglasiti kako je količina oborina u najkritičnijim fazama razvoja kukuruza bila zadovoljavajuća jer je u srpnju palo gotovo 100 mm kiše (Tablica 5.). Prosječne temperature zraka su tijekom vegetacije bile iznad prosjeka, a u lipnju, srpnju i kolovozu su se kretale između 21°C i 24°C. Tijekom 2019. godine palo je 497 mm oborina u vegetaciji kukuruza što je povoljnije nego prethodne godine i predstavlja minimum potrebnih oborina za postizanje visokog prinosa. Najviše oborina je palo u svibnju (111,9 mm) dok su ljetni mjeseci (lipanj-kolovoz) imali slične količine oborina. Temperatura je u ljetnim mjesecima bila u optimalnim granicama za razvoj kukuruza, odnosno tijekom lipnja, srpnja i kolovoza bile su od 23°C do 24,2°C.

Za postizanje visokih prinosa pšenica treba između 650 – 750 mm oborina tijekom vegetacije. Tijekom 2017./2018. godine palo je ukupno 660 mm što je u optimalnim granicama za postizanje visokih prinosa pšenice (Tablica 6.).

Tablica 6. Količine oborina (mm) i srednje temperature zraka (°C) tijekom vegetacije pšenice i ječma te višegodišnji prosjek za meteorološku postaju Vukovar

Godina/ Mjesec	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	Ukupno
	Oborine (mm)										
2017./2018.	45,9	35,9	47,2	53,3	63,1	67,6	26,6	43,4	176,3	99,9	659,2
2018./2019.	6,2	31,7	25,2	37,9	23,1	12,7	86,0	111,9	62,3	62,8	459,8
VGP	40,7	47,8	42,4	43,5	40,6	43,9	46,2	69,6	101,4	56,7	532,7
	Temperature (°C)										
2017./2018.	12,9	7,5	4,2	4,8	1,3	5,1	17,4	20,6	21,7	22,6	11,8
2018./2019.	15,1	8,2	2,4	0,7	5,2	10,5	13,7	14,8	23,7	23,6	11,8
VGP	12,6	7,6	2,3	1,3	3,0	3,2	13,3	17,1	21,3	23,1	10,5

Najviše oborina iste vegetacijske sezone je palo u lipnju i srpnju (276,2 mm) kada pšenica treba vode, ali ne u prevelikim količinama. Temperatura je pri nicanju bila niža od potrebne pa je nicanje trajalo nešto duže. Tijekom vegetacije 2018./2019. palo je 459 mm oborina što je ispod potrebne količine, a oborine u lipnju i srpnju su bile manje nego prethodne godine. Prosječna temperatura u listopadu 2018. godine bila je 15,2°C što je povoljno za klijanje i pri toj temperaturi pšenica niče za 5 – 7 dana. Općenito, tijekom zimskih mjeseci prosječne temperature nisu bile ispod 0°C (Tablica 6.).

Sjetva ječma se na OPG-u Mirko Rumbočić obavlja najčešće krajem studenog i početkom prosinca kada su temperature za klijanje nešto niže (< 10°C) što produžava klijanje i nicanje. Prosječne količine oborina u studenom i prosincu 2017. i 2018. godine bile su oko 70 mm što je niže od potrebne. U vegetaciji 2017./2018. ukupne količine oborina su bile više od zahtjeva ječma dok je u narednoj vegetaciji bio zabilježen manjak oborina (Tablica 6.).

4. 2. Agrotehnika kukuruza na OPG Mirko Rumbočić

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

4. 2. 1. Obrada tla

Osnovna obrada tla na OPG-u se provodi u ljeto nakon žetve te u listopadu i studenom kada se obavlja duboko jesensko oranje na dubinu 30-40 cm. U proljeće svake godine otprilike oko 20.03. obavlja se mineralna gnojidba površina i zatvaranje zimske brazde sa drljačom ili sjetvospremačem. Oranje se posljednjih par godina obavlja traktorom John Deere 6910s i plugom prekretačem Lemken Opal sa četiri brazde i podesivim zahvatom od 14 do 20 cola. Predsjetvena priprema tla obavlja se sjetvospremačem zahvata 4,6 m. Tla na OPG-u su dosta lagana za obradu jer su povoljne mrvičaste strukture i dobre vodopropusnosti. Traktor za oranje jednog jutra potroši oko 10 litara goriva čime se povećao učinak i ušteda po jedinici površine u odnosu na nekoliko godina prije kada je korišten drugi stariji tip traktora i plug ravnjak.



Slika 2. Zatvaranje zimske brazde (izvor: Rumbočić, I.)

4. 2. 2. Gnojidba

Gnojidba je u obje analizirane godine obavljena oko 20. ožujka prije zatvaranja brazde sa mineralnim gnojivom 15:15:15 u količini od 350 kg/ha ili sa mineralnim gnojivom 0:20:30 u količini od 300 kg/ha i sa urejom (46 % N) u količini od 250 kg/ha. Gnojidba se obavlja sa traktorom Case maxxum 5140 i rasipačem kapaciteta 1000 kg, a sama operacija obično traje samo jedan dan. Prihrana kukuruza na OPG-u se obavlja jednom sa 100 kg/ha KAN-a.



Slika 3. Gnojidba kukuruza (izvor: Rumbočić, I.)

4. 2. 3. Sjetva

Sjetva kukuruza je u obje analizirane godine obavljena u prvoj dekadi travnja sa sijačicom OLT PSK s 4 reda i traktorom IMT 539. Sijalo se na dubinu od 7-8 cm što je standardna dubina sjetve svake godine. Sjetva u obje godine je trajala obično 2 – 3 dana, a korišteni su hibridi sjemenske kuće Pioneer. U 2018. godini korišteni su hibridi P9903 i P9911. Prema katalogu proizvođača P9903 je hibrid FAO grupe 390 koji je izuzetno tolerantan na sušu, stabljike mu je srednje visine te odlične kvalitete zrna, a pogodan je za sjetvu na svim tipovima tala (www.corteva.hr/proizvodi/sjeme/kukuruz.html). Hibrid P9911 je iz FAO grupe 450, visokog potencijala rodnosti, tolerantan na sušu, izrazite kvalitete zrna i pogodan za uzgoj u svim krajevima Hrvatske. Može se koristiti za spremanje kvalitetne silaže ili za proizvodnju suhog zrna (www.corteva.hr/proizvodi/sjeme/kukuruz.html). Tijekom 2019. godine korišteni su drugi hibridi iste sjemenske kuće. Hibrid P9415 pripada FAO grupi 450, visokog je prinosa, srednje visine, zrno u tipu zubana sa izuzetno visokim potencijalom rodnosti. Zbog svoje tolerantnosti na sušu i ranijeg dozrijevanja odličan je za uzgoj u područjima na kojima se javlja problem suše i nedostatka vlage u tlu. Drugi korišten hibrid je P9757 iz FAO grupe 380. Razvija višu stabljiku, zrno u tipu zubana koje vrlo brzo otpušta vlagu, a pošto ima odličan rani porast pogodan je za ranije rokove sjetve i za sjetvu na težim tlima (www.corteva.hr/proizvodi/sjeme/kukuruz.html).



Slika 4. Sjetva kukuruza (izvor: Rumbočić, I.)

4. 2. 4. Zaštita usjeva

S obzirom da kukuruz pripada u kategoriju širokorednih kultura ili okopavina vrlo važna agrotehničke mjera je pravilna i pravovremena zaštita od korova. Tijekom 2018. godine zaštita je obavljena krajem travnja sa herbicidom Cambio koji je namijenjen za suzbijanje jednogodišnjih širokolisnih korova poput mračnjaka, štira, ambrozije, kamilice, lobode i drugih. Aktivna tvar je bentazon (320 g/l) i dikamba (90 g/l), a dodaje se u količini od 2 l/ha (www.pinova.hr/). Također, korišten je i herbicid Motivel koji suzbija jednogodišnje i višegodišnje uskolisne i jednogodišnje širokolisne korove poput sirka, pirike, koštana, ambrozije, lobode, štira i mnogih drugih. Aktivna tvar je nikosulfuron (40 g/l), a dodaje se u količini 1 l/ha u fazi kukuruza od 4 – 6 listova (www.pinova.hr/). Tijekom druge analizirane godine zaštita je obavljena sa herbicidima Nikoš i Motivel. Nikoš je namijenjen za suzbijanje jednogodišnjih i višegodišnjih uskolisnih i nekih širokolisnih korova (divljeg sirka, svračice, pirike, koštana i drugih). Aktivna tvar u njemu je nikosulfuron (40 g/l) i dodaje se u količini u količini 1 l/ha (www.pinova.hr/). U obje analizirane godine nije bilo zaštite protiv bolesti i štetnika. Zaštita se obavlja sa traktorom Case Farmall 105 c i prskalicom Agromehanika kapaciteta 1000 L (Slika 5.).



Slika 5. Priprema za zaštitu kukuruza (izvor: Rumbočić, I.)

4. 2. 5. Međuredna kultivacija

Obavlja se sa kultivatorom od 4 reda i traktorom IMT 539 desetak dana nakon tretiranja herbicidima u fazi od 8 do 10 listova. Kultivacija obično traje 2 – 3 dana ovisno o zasijanoj površini. U obje analizirane godine kultivacija je obavljena sredinom svibnja. Ovim zahvatom međuredno se suzbijaju korovi, prozračuje tlo što osigurava bolji rast korijena kukuruza.

4. 2. 6. Žetva

Žetva kukuruza u 2018. godini je obavljena od 15. do 18. listopada, a 2019. godine 20. i 21. listopada. S obzirom da OPG ne posjeduje kombajn žetva kukuruza se uvijek obavlja uslužno. U obje godine žetva se obavila kombajnom Claas Medion 310 sa petorednim Capello adapterom. Kukuruz se odvozio u poljoprivrednu zadrugu Lovas sa traktorom Case Maxxum 110 i John Deerom 6620. Svake godine se za vlastite potrebe ostavi oko 10 - 15 t kukuruza koji se sprema na tavan čiji je kapacitet oko 20 t. Prosječan prinos u zadnje dvije godine kretao se od 11 - 14 t/ha. Vlažnost zrna 2018. godine bila je ispod 14%, a 2019. godine oko 15,5%. Cijena kukuruza određivala se prema vlažnosti zrna. Suhi kukuruz imao je cijenu od 90 do 100 lipa/kg dok je cijena za kukuruz s povišenom vlagom dosta niža jer zahtjeva sušenje.



Slika 6. Kombajn Claas Medion u žetvi (izvor: Rumbočić, I.)

4.3. Agrotehnika pšenice na OPG-u Mirko Rumbočić

4.3.1 Obrada tla

Obrada tla i priprema tla za sjetvu ovisi o predkulturi. Na OPG-u obrada tla obično započinje sa tanjuranjem najčešće 10 - 15 dana nakon žetve sa tanjuračem Olt na dubinu 10 cm. Na jesen odnosno prije sjetve se obavlja duboko oranje na dubinu 25 - 30 cm traktorom John Deere i Lemken plugom od 4 brazde (Slika 8.). Predusjev pšenici u 2018. je bio suncokret, a u 2019. šećerna repa. Prije sjetve obavlja se predsjetvena priprema tla sa sjetvospremačem Metalac zahvata 4,6 m ili drljačem zahvata 4,4 m.



Slika 8. Osnovna obrada (izvor: Rumbočić, I.)

4.3.2. Gnojidba

Na jesen prije sjetve pšenice obavlja se mineralna gnojidba. Na OPG-u se obično provodi unošenje mineralnog gnojiva formulacije 15:15:15 u količini od 350 kg/ha i ureje u količini od 170-180 kg/ha. Nadalje, krajem veljače 2018. i 2019. godine obavlja se prihrana sa KAN-om u količini od 170 – 180 kg/ha. Druga prihrana pšenice najčešće se obavlja krajem travnja sa KAN-om u količini od 170- 180 kg/ha. Gnojidba se obavlja sa traktorom Case Maxxum 5140 i rasipačem kapaciteta 1000 l.

4.3.3. Sjetva

Sjetva pšenice u prvoj analiziranoj godini trajala je od 20. do 23. listopada 2017., a iduće godine obavljena je od 17. do 21. listopada 2018 sijačicom Gaspardo zahvata 3 m i traktorom

Case Farmall 105c. U obje vegetacijske godine zasijano je između 30 i 40 jutara pšenice, a proizvodnja pšenice se zadnjih par godina smanjila zbog niske otkupne cijene i manje isplativosti proizvodnje. Vegetacijske godine 2017./2018. sijale su se sorte Kraljica i Katarina u količini od 320 - 350 kg/ha sjemena, a u 2018./2019. godini sijala se samo sorta Kraljica u istoj količini kao prethodne godine. Kraljica je najzastupljenija sorta ozime pšenice u Hrvatskoj, a odlikuje ju visoka rodnost, otpornost na polijeganje, visok postotak proteina i dobra hektolitarska masa (www.poljinos.hr/). Sorta Katarina je srednje rana sorta, potencijala rodnosti do 11 t/ha, otporna na polijeganje, niske temperature i bolesti (www.poljinos.hr/).



Slika 8. Sjetva pšenice (izvor: Rumbočić, I.)

4.3.4. Zaštita usjeva

Zaštita pšenice na OPG-u obavlja se redovito i sa vrlo velikom pažnjom. Obično polovinom trećeg mjeseca obavlja se zaštita pšenice protiv korova herbicidom Mustang koji se primjenjuje za suzbijanje jednogodišnjih i višegodišnjih korova u ozimoj i jaroj pšenici. Aktivna tvar je florasulam (6 g/l) i 2,4- D ester (450 g/l), a dodaje se u količini od 0,4-0,6 l/ha (www.agrochem-maks.com/proizvod/mustang/). Osim njega koristi se i herbicid Lancelot koji se primjenjuje za suzbijanje širokolisnih korova. Aktivna tvar u njemu je aminopirid (300 g/kg) i florsulam (150 g/kg), a dodaje se u količini 80 g/ha (www.agroklub.com/). Početkom treće dekade ožujka obavlja se zaštita protiv bolesti sa fungicidom Duet ultra koji se koristi za suzbijanje bolesti u pšenici i ječmu. Aktivne tvari u njemu su epoksikonazol (187 g/l) i metiltiofant (310 g/l), a dodaje se u količini 0,4-0,6 l/ha

(www.agro.basf.hr/hr/Products/). Također, koristi se i fungicid Elatus era koji štiti pšenicu od pjegavosti lista i hrđe. Aktivna tvar u njemu je protiokonazol (150 g/l) i benzovindiflipir (75 g/l), a dodaje se u količini od 0,8 l/ha (www.agroklub.com). Zaštita se obavlja sa traktorom Case Farmall 105c i prskalicom Agromehanika kapaciteta 1000 l. U obje analizirane godine nije bilo tretiranja protiv štetnika.



Slika 9. Fungicidi za zaštitu pšenice (izvor: Rumbočić, I.)

4.3.5 Žetva

Žetva pšenice obavlja se kada je vlaga zrna ispod 14 % sa kombajnom Fahr M1000 i žitnim hederom zahvata 3,6 m (Slika 10.). Žetva pšenice traje u prosjeku od 3 do 5 dana ovisno o vremenskim prilikama i zasijanim površinama i odvozi se u poljoprivrednu zadrugu Lovas sa traktorima Case Farmall i Case maxxum 110. Prinos pšenice u 2018. godini bili su 6,5 t/ha, a u 2019. godini kretali su se od 6,5 do 7 t/ha. Vlaga zrna u obje žetve kretala se od 11,0- 13,5% što je zadovoljavajuće.



Slika 10. Žetva pšenice (izvor: Rumbočić, I.)

4.4. Agrotehnika ječma na OPG-u Mirko Rumbočić

4.4.1. Obrada tla

Predusjev za ječam na OPG-u je najčešće šećerna repa. Obrada tla započinje sa tanjuranjem nakon vađenja repe sa tanjuračom Olt na dubinu 10 cm obično nakon kiše zbog tla ugaženog vadilicom za repu. Nakon toga slijedi duboko oranje na dubinu 25 - 30 cm traktorom John Deere i Lemken plugom od 4 brazde. Zahvat pluga u jednom proходу je oko 1,6 m. Predsjetvena obrada tla obavlja se kao i za pšenicu sa sjetvospremačem ili drljačom neposredno prije sjetve.

4.4.2. Gnojidba

U jesen prije predsjetvene obrade obavlja se osnovna gnojidba sa mineralnim gnojivom NPK 15:15:15 u količini od 250 kg/ha. Iduće godine u trećem mjesecu obavlja se prva prihrana sa KAN-om u količini od 125 kg/ha, a druga prihrana krajem četvrtog mjeseca KAN-om sa jednakom količinom gnojiva. Gnojidba se obavlja sa traktorom Case Maxxum 5140 i rasipačem kapaciteta 1000 kg.



Slika 11. Mineralna gnojiva KAN i NPK (izvor: Rumbočić, I.)

4.4.3. Sjetva

Sjetva se obavlja početkom prosinca sa sijačicom Gapardo zahvata 3 metra i traktorom Case Farmall brzinom 8-10 km/h. Na OPG-u se sijao pivarski ječam sorte Quench dobavljača Axereal Hrvatska, a sjetva ječma obično traje 2- 3 dana ovisno o površini. Ovu sortu ječma odlikuju odlične agrotehnoške karakteristike, otporna je na polijeganje, ima intenzivno busanje i razvija velik broj produktivnih klasova (Axereal.hr). Sjetvena norma iznosi od 380 – 420 kljavih zrna/m², a količina sjemena za sjetvu je oko 180 kg/ha (www.agroklub.com).

4.4.4. Zaštita usjeva

Polovinom ožujka obavlja se zaštita ječma protiv korova sa herbicidima istim kao i za pšenicu. Koristi se herbicid Mustang u količini 0,4 - 0,6 l/ha ili Lancelot u količini 80 g/ha. Zaštita protiv bolesti obavlja se sa fungicidima Duet ultra u količini od 0,4 – 0,6 l/ha ili Elatus era u količini od 0,8 l/ha koji su se koristili i u zaštiti pšenice. Zaštita se obavlja se sa traktorom Case Farmall i prsakalicom Agromehanika kapaciteta 1000 l zahvata grana 15 m.

4.4.5. Žetva

Žetva ječma obavlja se od polovine do kraja lipnja sa kombajnom Fahr M1000 i hederom zahvata 3,6 metara i kapacitet bunkera 2,5 t. Brzina žetve je najčešće oko 4 km/h ovisno o visini košnje. Ovršeni ječam odvozi se sa traktorima Case i prikolicama kapaciteta 10 tona u poljoprivrednu zadrugu Agro Tovarnik. Prinos pivarskog ječma 2018. godine je bio oko 6 t/ha, a 2019. godine 6,5 t/ha. Za otkup pivarskog ječma vrlo je važan sadržaj proteina u zrnu

koji mora biti od 9-11%, a sve ispod i iznad toga odlazi u stočni ječam. Sadržaj proteina je na OPG-u svake godine u dozvoljenim granicama. Vlaga zrna u obje godine kretala se od 10 - 12,5%. Ječam se isplaćuje prema prosječnoj cijeni pšenice na koju se uračuna još 20 %. Proizvodnja ječma na OPG-u svake godine je sve veća zbog manjih ulaganja, a znatno veće cijene od pšenice pa samim time i bolje zarade.



Slika 12. Žetva pivarskog ječma (izvor: Rumbočić, I.)

5. ZAKLJUČAK

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Mirko Rumbočić osnovano je 2003. godine, a nalazi se u selu Mohovo na području općine Ilok i Vukovarsko srijemske županije. OPG raspolaže sa 105 ha obradivih površina na kojima se obavlja pretežito ratarska proizvodnja, a na njima se uzgajaju pšenica, kukuruz, pivarski ječam, suncokret i šećerna repa. Obje analizirane godine su za neke kulture bile više povoljne, a za neke manje. Vegetacijska godina 2018. i 2019. bila je isplativa što se tiče prinosa dok su veliki problem Hrvatske poljoprivrede jako niske otkupne cijene žitarica, a sve veća cijena repromaterijala.

Agrotehnika na gospodarstvu obavlja se u skladu sa preporukama struke. Tijekom analiziranih godina agrotehnika na OPG-u se nije mijenjala jer se pokazala najboljom i mijenja se samo ako je bilo neophodno. Veliki nedostatak u proizvodnji je izostanak gnojidbe sa stajskim gnojem koja se pokazala vrlo važnom jer osigurava bolju kvalitetu zrna i usjeva. Njegov nedostatak nadoknađuje se mineralnim gnojivom i zelenom gnojivom. Posebna pozornost pridaje se zaštiti ratarskih kultura od bolesti, korova i štetnika jer su to i najčešći uzročnici smanjenja prinosa i kvalitete. Svake godine zaštita se provodi prema preporukama što je dovelo do toga da se u analiziranim godinama i godinama prije postignu visoki prinosi žitarica. Vrijeme je također vrlo važan čimbenik u proizvodnji žitarica i u istočnoj Hrvatskoj uvjeti za njihov uzgoj su uglavnom povoljni. Ratarska proizvodnja na OPG-u će se i dalje obavljati, a uz pravilnu agrotehniku i zaštitu te uz pomoć sredstava Europske unije plan je da se proizvodnja na gospodarstvu sve više razvija i napreduje.

6. POPIS LITERATURE

1. Buczek, J., Jarecki, W., Janczak Pieniazek, M., Bobrecka, J. (2020.): Hybrid wheat yield and quality related to cultivation intensity and weather condition. *Journal of elementology*, 25(1):71-83.
2. Bukan, M., Ikić, I., Jukić, K., Marinčević, M., Šarčević, H. (2015.): Genotipske razlike u osnovnim svojstvima kvalitete zrna pivarskog ječma pri različitim gnojdbama dušika. U: Zbornik sažetaka, 50. hrvatski i 10. međunarodni simpozij agronoma, Pospišil, M. (ur.). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb. 80-81.
3. Bukovec, M. (2009.): Prednosti i nedostaci primjene herbicida nakon sjetve, a prije nicanja kukuruza. Diplomski rad, Agronomski fakultet, Zagreb
4. Caron, B.O., Oliveira, D.M., Elli, E.F., Eloy, E., Schwerz, F., de Souza, V.Q. (2017.): Weather elements on morfological and productive characteristics of corn in different sowing times, *Cientifical*, 45(2):105-114.
5. Državni hidrometeorološki zavod (2020.): Meterološki podaci, Klimatološko meterološki sektor, Državna hidrometeorološka stanica Vukovar, Zagreb.
6. Gagro, M., Koren, A., Augustinović, Z. (1998.): Utjecaj vremena sjetve i mase 1000 sjemenki zrna na neka svojstva hibrida kukuruza. *Sjemenarstvo* 15(6): 441 - 450.
7. Jukić, G., Mijić, Z., Šunjić, K., Varnica, I., Beraković, I., Hefer, H. (2014.): Utjecaj roka sjetve na prinos kultivara ozime pšenice. U: Zbornik radova „Agriculture in nature and enviroment protection“, Baban, M., Đurđević, B. (ur.), Osijek: Glas slavonske 144-147.
8. Jurić, I., Drenjančević, M., Turalija, A., Jukić, V., Babić, V. (2008.): Climatic conditions, soil tillage and nitrogen fertilization of winter wheat in eastern Croatia. *Cereal research communications*, 36:1775-1778.
9. Kesić, I. (2015.): Utjecaj obrade tla i gnojidbe na zarazu zrna pšenice, diplomski rad, diplomski, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
10. Kotorac, F. (2014.): Utjecaj obrade tla i gnojidbe dušikom na prinos kukuruza, diplomski rad, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
11. Kovačević M., Rastija M. (2009.): Osnove proizvodnje žitarica, interna skripta, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet Osijek, Osijek.
12. Kovačević M., Rastija M. (2014.): Žitarice. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, 235.
13. Kovačević V. (2008.): Vremenske prilike sa stajališta uzgoja kukuruza u Hrvatskoj 2007. godine, *Agroznanje* 9(4): 43-50.

14. Kovačević, J., Kovačević, M., Lalić, A., Cesar, V., Josipović, M., Josipović, A., Makasović, M., Kovačević, V. (2013.): Učinkovitost korištenja vode različitih kultivara ozimog ječma, U: Zbornik sažetaka, 48. Hrvatskog i 8. Međunarodnog simpozija agronoma, Marić, S., Lončarić, Z (ur.), Osijek: Poljoprivredni fakultet, Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek, 100-101.
15. Kovačević, V. (1998.): Oborinski i temperaturni režim kao čimbenici prinosa kukuruza i pšenice i mogućnosti njihovom prilagođavanju, Poljoprivreda i proizvodnja hrane u novom europskom okruženju, Maceljski M., Zagreb, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, 189-194.
16. Kovačević, V., Rastija, D., Sudar, R., Iljkić, D. (2012.): Učinak kalcizacije karbokalkom na tlo, prinos i kvalitetu zrna kukuruza. Glasnik zaštite bilja, 56(6): 54-60.
17. Lalić, A., Kovačević, J., Šimić, G., Novoselović, D. (2007.): Analiza uroda zrna i pivarske kakvoće ječma u Republici Hrvatskoj. Sjemenarstvo, 24 (3-4): 177-185.
18. Miljević, I. (2016.): Utjecaj različitih rasporeda sjetvenih redova i gustoće sjetve na prinos kukuruza (*Zea mays* L.) 2016. godine., diplomski rad, Fakultet agrobiotehničkih znanosti u Osijeku, Osijek.
19. Radiček, T. (2012.): Utjecaj različitih oblika zrna pšenice na hektolitarsku masu, diplomski rad, Agronomski fakultet u Zagrebu, Zagreb.
20. Stipšević, B., Jug, D., Stošić, M., Žugec, I., Jug, I. (2007.): Ekonomska analiza proizvodnje ozimog ječma na različitim sustavima obrade tla i gnojidbe dušikom. Bulletin of University of agricultural sciences and veterinary medicine Cluj napoca, Cluj napoca, 538-543.
21. Šegota, T., Filipčić A. (1996.): Klimatologija za geografe. Jelić, T., (ur.), Zagreb, Školska knjiga.
22. Šimunić I., Husnjak S., Senta A., Tomić F. (2008): Utjecaj suše na visinu priroda poljoprivrednih kultura. Zbornik radova, 43. hrvatski i 3. međunarodni simpozij agronoma, Opatija 18-13. veljače 2008.g, (Pospišil M. ur.) Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, str.51-55.
23. Šoštarić J., Josipović M. (2006): Weather and soil influences on maize yield in the eastern Croatia. Lucrai Stientifice – Anul XXXIX Vol. 8 (vol. 49. 2006) Seria Agronomia, Editura “Ion Ionescu de la Brad” Iasi, Romania, p. 375- 381.
24. Španić, V., Drezner, G. (2011.): Važnost fungicida Prosaro u zaštiti protiv fuzarijske paleži klasa (FHB) pšenice. Agronomski glasnik, 73 (1/2): 17-26.

25. Topalović M., (2018.): Proizvodnja ječma u Republici Hrvatskoj, završni rad, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek.
26. Zrakić M., Hadelan, L., Prišenk, J., Levak, V., Grgić I. (2017.): Tendencije proizvodnje kukuruza u svijetu, Hrvatskoj i Sloveniji. Glasnik zaštite bilja, 40 (6): 78-85.

Internet izvori:

1. http://www.bilje.hr/POLJOPRIVREDA/AgBase_1/HTM/psenica.htm, (pristupljeno 26.4.2020.)
2. http://www.bilje.hr/POLJOPRIVREDA/AgBase_1/HTM/jecam.htm (pristupljeno 26.04.2020.)
3. Pioneer katalog 2019.
https://www.pioneer.com/CMRoot/International/Croatia_Intl/Main_Page/Katalog_2019.pdf (Pristupljeno 13.07.2020)
4. Cambio herbicid
http://pinova.hr/hr_HR/katalog-proizvoda/sredstva-za-zastitu-bilja/herbicidi/kontaktni-herbicidi/cambio (Pristupljeno 13.07.2020)
5. Herbicid Motivel:
http://pinova.hr/hr_HR/katalog-proizvoda/sredstva-za-zastitu-bilja/herbicidi/sistemicni-herbicidi/motivell (Pristupljeno 13.07.2020)
6. Pšenica sorte Kraljica
<https://www.poljinos.hr/proizvodi-usluge/psenica-jecam/psenica/kraljica-i41/> (Pristupljeno 13.07.2020)
7. Pšenica sorte Katarina
<https://www.poljinos.hr/proizvodi-usluge/psenica-jecam/psenica/katarina-i43/> (Pristupljeno 14.07.2020)
8. Herbicid Mustang
<https://agrochem-maks.com/proizvod/mustang/> (Pristupljeno 14.07.2020)
9. Herbicid Lancelot
<https://www.agroklub.com/poljoprivredni-oglasnik/oglas/lancelot-450-wg-herbicid-protiv-sirokolisnih-korova/15329/> (Pristupljeno 14.07.2020)
10. Fungicid Duet ultra
<https://www.agro.basf.hr/hr/Products/Pregled/Duett%C2%AE-Ultra.html> (Pristupljeno 17.07.2020)

11. Fungicid Elatus era

<https://www.agroklub.com/zastitna-sredstva/proizvodi/elatus-era-2342/> (Pristupljeno 17.07.2020)

12. Pivarski ječam sorta Quench

<https://axereal.hr/ponuda-inputa/sjemena/jari-jecam/> (Pristupljeno 17.07.2020)