

Utjecaj vremenskih prilika na proizvodnju ječma (Hordeum vulgare L.) na OPG-u „Funarić Dražen“

Funarić, Matej

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:151:390887>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-31**



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

Matej Funarić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Utjecaj vremenskih prilika na proizvodnju ječma (*Hordeum
vulgare* L.) na OPG-u „Funarić Dražen“**

Završni rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Matej Funarić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Utjecaj vremenskih prilika na proizvodnju ječma (*Hordeum
vulgare* L.) na OPG-u „Funarić Dražen“**

Završni rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Matej Funarić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Utjecaj vremenskih prilika na proizvodnju ječma (*Hordeum vulgare* L.)
na OPG-u „Funarić Dražen“**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. izv. prof. dr. sc. Miro Stošić
2. doc. dr. sc. Dario Iljkić
3. doc dr. sc. Vjekoslav Tadić

Osijek, 2020.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Završni rad

Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo smjer Ratarstvo

Matej Funarić

Utjecaj vremenskih prilika na proizvodnju ječma (*Hordeum vulgare* L.) na OPG-u „Funarić Dražen“

Sažetak: U ovom radu analizirana je proizvodnja ječma na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu „Funarić Dražen“. Na gospodarstvu se uzgaja ozimi ječam, koji je se koristi za ishranu stoke. Nicanje je bilo malo otežano, ali pravilni agrotehnički zahvati i stručno znanje je rezultiralo odličan prinos. Vegetacijska godina 2018. i 2019. bila je u početku vrlo sušna, ali onda pred kraj vegetacije su pale velike količine oborina. Za ovakvu tešku godinu ostvareni su odlični prinosi ječma (Maxim-Poljoprivredni institut Osijek) koji su iznosili 7,4 t/ha.

Ključne riječi: ječam, oborine, agrotehnika, prinos

Broj stranica: 35 Broj tablica: 6 Broj grafikona i slika: 22 Broj literaturnih navoda: 21

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

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Final work

Faculty of Agrobiotechnical sciences Osijek

Professional study Plant production

Matej Funarić

Impact of weather conditions on barley production on family farm „Funarić Dražen“

Summary: In this paper, the production of barley on the family farm "Funarić Dražen" is analyzed. The farm grows winter barley, which is used to feed livestock. Germination was a little difficult, but proper agronomic interventions and expertise resulted in excellent yields. The vegetation year 2018 and 2019 was initially very dry, but then towards the end of the vegetation large amounts of precipitation fell. For such a difficult year, excellent barley yields were achieved (Maxim-Agricultural Institute Osijek) which amounted to 7.4 t per hectare.

Keywords: barley, precipitation, agrotechnics, yield

Number of pages: 35 Number of tables: 6 Number of figures: 22 Number of references: 21

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

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Značaj ječma	1
1.2. Proizvodnja ječma u svijetu	1
1.3. Proizvodnja ječma u Hrvatskoj	2
2. PREGLED LITERATURE	4
2.1. Morfološka svojstva ječma.....	4
2.1.1. <i>Korijen</i>	4
2.1.2. <i>Stabljika</i>	4
2.1.3. <i>List</i>	6
2.1.4. <i>Klas</i>	7
2.1.5. <i>Plod</i>	8
2.2. Ekološki uvjeti za proizvodnju ječma	9
2.2.1. <i>Tlo</i>	9
2.2.2. <i>Svjetlo</i>	9
2.2.3. <i>Vlaga</i>	9
2.2.4. <i>Temperatura</i>	10
2.3. Tehnologija proizvodnje ječma.....	10
2.3.1. <i>Plodored</i>	10
2.3.2. <i>Kvaliteta i odabir sjemena</i>	11
2.3.3. <i>Rokovi sjetve i sjetva</i>	11
2.3.4. <i>Obrada tla</i>	12
2.3.5. <i>Gnojidba</i>	13
2.3.6. <i>Njega usjeva</i>	13
2.3.6.1. <i>Suzbijanje korova u ječmu</i>	14
2.3.6.2. <i>Suzbijanje štetnika u ječmu</i>	14
2.3.6.3. <i>Zaštita ječma od bolesti</i>	15
2.3.7. <i>Žetva ječma</i>	15
3. MATERIJALI I METODE	16
3.1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Funarić Dražen.....	16
3.2. Agrotehnika ječma na OPG-u „Funarić Dražen“	17
3.3. Vremenske prilike tijekom 2018/2019. godine	26
4. REZULTATI I RASPRAVA	28
5. ZAKLJUČAK	32
6. POPIS LITERATURE	33
7. PRILOG	35

1. UVOD

1.1. Značaj ječma

Višeredni ječmovi potječu iz Istočne Azije, a iz Etiopije i Eritreje potječu različite forme i varijante jarog ječma. Iz Sirije i Palestine potječe dvoredni divlji ječam. Pretpostavlja se da ječam potječe od dvije vrste *Hordeum spontaneum*. Među žitaricama ječam ima najveći areal rasprostranjenosti, od 10 do 70 sjeverne širine, što se objašnjava visokim polimorfizmom i otpornošću na nepovoljne uvjete uzgoja. Uspijeva na velikim nadmorskim visinama, na više od 4000 metara (Gagro,1997.).

Proizvodnja i uzgoj ječma prvo se javilo u Egiptu prije otprilike 7000g, dok su u Kini i Indiji.

1.2. Proizvodnja ječma u svijetu

Proizvodnja ječma u svijetu se kreće oko brojke od 50 milijuna hektara, s prosječnim prinosom od oko 2,9 tone po hektaru (Tablica 1.).

Tablica 1. Proizvodnja ječma u svijetu, (Izvor: FAOSTAT, 2018.)

Godina	Zasijana površina (ha)	Prinos (kg/ha)	Proizvodnja (t)
2012.	49 844 175	2653	132 213 548
2013.	49 773 553	2882	143 421 287
2014.	49 623 228	2912	144 487 586
2015.	48 939 082	3034	148 455 619
2016.	46 923 218	3011	141 277 993
Prosjek	49 020 651	2898	141 971 206

Ječam je 5 žitarica u svijetu po broju zasijanih hektara. Ječam se najviše koristi kao stočna hrana zbog visoke hranidbene vrijednosti. U hranidbi stoke ječam se koristi kao samljeveno zrno, najčešće se miješa sa ostalim žitaricama, a količina ječma u smjesi ovisi o

vrsti i načinu hranidbe životinja. U industriji se najviše koristi u proizvodnji piva (Slika 1.) i alkohola jer daje kvalitetan slad. Slad ječma koristi se u proizvodnji piva, kvasca, tekstilnoj industriji i dr.



Slika 1. Ječam i pivo
(Izvor: www.agroklub.hr)

1.3. Proizvodnja ječma u Hrvatskoj

Oplemenjivanje ječma u Hrvatskoj su započeli Poljoprivredni institut Osijek i Agronomski fakultet u Zagrebu. U Hrvatskoj se ječam jako cijeni, kako u pogledu za proizvodnju za stočnu hranu, tako i u prehrambenoj industriji. Nakon kukuruza, pšenice i soje, ječam je najzastupljenija žitarica.

U Hrvatskoj se uzgajao (Tablica 2.) na prosječno 54 468 ha uz značajna variranja između godina. Najmanje zasijanih površina ječma u Hrvatskoj je bilo 2014. (46 160 ha), a najviše 2008. (65 536 ha) što je dosta velika razlika, otprilike 33 % . Prosječan prinos je također dosta varirao te je bio od 3.3 t, pa do 4.3 t.

Razlog zašto je bilo ovakva velika razlika u prinosu, mogli bi „zahvaliti“ velikim razlikama u vremenskim prilikama. Na osnovi ovršenih površina i prosječnih prinosa, možemo ustanoviti prosječnu proizvodnju ječma koja iznosi 213 572 t.

Najveća proizvodnja bila je 2008. kada su i najveće ovršene površine, a najmanje 2010. kada je ostvaren najniži prosječan prinos od svega 3,3 t/ha.

Tablica 2. Proizvodnja ječma u RH, (Izvor: Državni zavod za statistiku)

Godina	Ječam - ukupno		Ozimi ječam		Jari ječam	
	Površina (ha)	Prinos (t)	Površina (ha)	Prinos (t)	Površina (ha)	Prinos (t)
2008.	65 536	4.3	56 347	4.3	9 189	3.8
2009.	59 584	4.1	51 747	4.1	7 837	3.7
2010.	52 524	3.3	46 777	3.3	5 747	3.2
2011.	48 318	4.0	40 511	4.1	7 807	3.6
2012.	56 905	4.1	48 450	4.3	8 455	3.5
2013.	53 798	3.7	48 758	3.8	5 038	3.3
2014.	46 160	3.8	43 421	3.8	2 739	3.6

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Morfološka svojstva ječma

2.1.1. Korijen

Korijen ječma (Slika 2.), kao i u ostalih žitarica, sastoji se od primarnog i sekundarnog korijena i žiličast je. Primarni se korijen sastoji od 4 do 8 korjenčića. Sekundarni korijenov sustav slabo je razvijen i male je upojne snage. Među pravim žitaricama, korijen ječma je najslabije razvijen i upojna moć mu je najmanja. To upućuje da je potrebno osigurati bolje površine za proizvodnju ječma odnosno izbalansiranu i dostatnu hranidbu (Gagro, 1997.).



Slika 2. Korijen ječma
(Izvor: www.fazos.hr)

2.1.2. Stabljika

Stabljiku ječma gradi 5 do 7 koljenaca (nodija) i međukoljenaca (internodija), šuplja je s manje građevnih elemenata, pa je zato dosta nježnija i sklona polijeganju za razliku od pšenice i ostalih žitarica. Može narasti i do 150 cm u visinu. Današnji sortimenti imaju stabljiku nižu od metra, pa je otporniji na polijeganje i pogodniji za gušću sjetvu i veću

gnojidbu, što rezultira veći prinos. Ječam busa bolje od svih pravih žitarica, osim raži. Ječam može imati i do 5 sekundarnih stabljika. Snaga busanja ovisi o sorti, agrotehnici, vegetacijskom prostoru i vremenskim prilikama. Pošto ječam ima dobru sposobnost za busanje, sije se manja količina sjemena.

U današnjim sortama ječma, prosječne su visine 70-80 cm (Slika 3.) i svrstavamo ih u polu patuljaste sorte koje su otpornije na polijeganje. Broj vlati kod ječma ovisi o sorti, ovisi i o gustoći sjetve te uvjetima okoline. Ječam ima najbolje busanje od svih strnih žitarica (osim raži), Ječam također može oblikovati i do 5 sekundarnih stabljika, što pokazuje manja količina sjemena prilikom sjetve (Todorić i Gračan, 1979.).

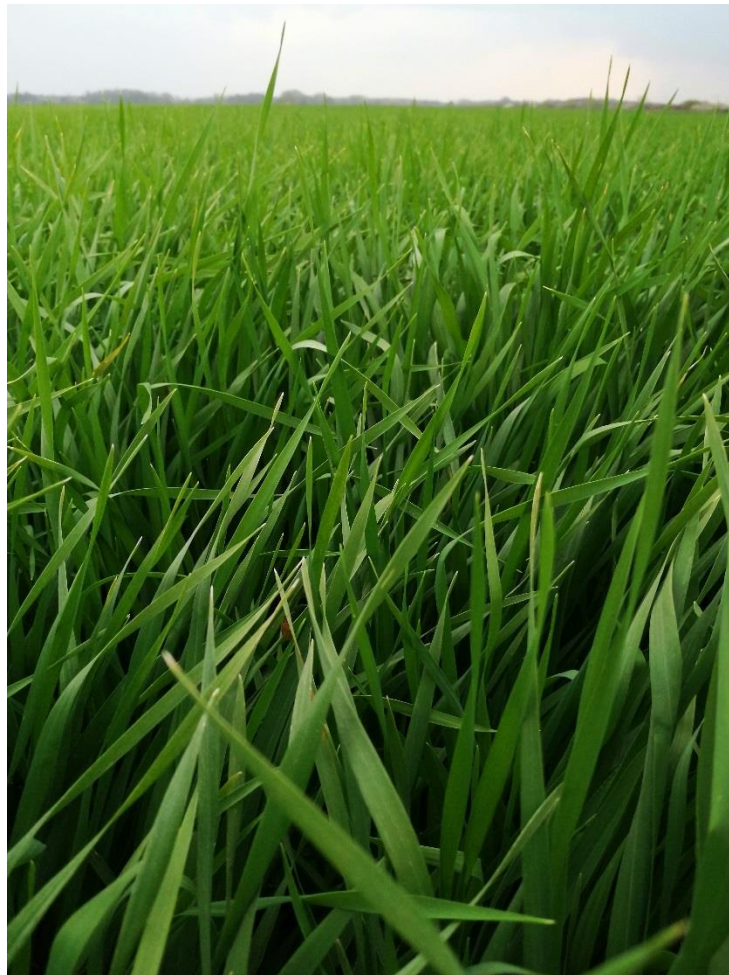


Slika 3. Stabljika ječma
(Izvor: Matej Funarić)

Snaga busanja ovisi o kultivaru, vegetacijskom prostoru, agrotehnici i vremenskim uvjetima. Dobra sposobnost ječma za busanje koristi se za smanjivanje količine sjemena u sjetvi i povećanje sklopa agrotehničkim zahvatima ako se zbog bilo kojih razloga smanji gustoća sklopa. U punoj zrelosti stablo poprima slamnasto-žutu boju, a kod nekih sorata antocijan prelazi u ružičastu nijansu (Pospišil, 2010.).

2.1.3. List

Kao i kod ostalih strnih žitarica list ječma (Slika 4.) se sastoji od rukavca, plojke, jezička i uški. Rukavac obavija pripadajući članak poput cijevi, a rubovi mu nisu srasli već se samo preklapaju. Lisni rukavac obično je gladak, bez dlačica ali može biti prekriven sitnim dlačicama, te daje mehaničku čvrstoću stabljici. Plojka je izduženog oblika i na vrhu se šiljasto završava, paralelne je nervature s centralnom žilom. Ječam ima najširu plojku u odnosu na ostale strne žitarice, a u odnosu na pšenicu je svijetlozelene boje. Plojka je najvažniji dio biljke u procesu fotosinteze, a produktivnost fotosinteze ovisi o njezinoj površini i trajnosti. Zbog toga je bitno pravodobno zaštititi lisnu površinu od prisustva bolesti i štetnika, naročito dva vršna lista (plojke) koje najviše sudjeluju u izgradnji uroda. Ječam ima najizraženije uške od svih žitarica, srcasta oblika, križno se preklapaju te obuhvaćaju vlat (Pospišil, 2010.).



Slika 4. List ječma
(Izvor: Matej Funarić)

2.1.4. Klas

Ako se u klasnom vretenu razviju sva tri klasića, tad postoji s obje strane po tri reda, pa je to šesteroredni ječam (Slika 5.), a može bit pravi i "nepravi" šesteroredac. Kod pravilnog šesterorednog ječma svih šest redi pravilno je raspoređeno na klasu, a kod nepravilnog sa svake strane klasa po dva reda ulaze jedan u drugi, pa se izgleda kao četveroredac.

Klas ječma građen je od koljenastog klasnog vretena i klasića s usjecima, u kojima je smješteno nekoliko klasića. Za razliku od ostalih ječam može razviti jedan, dva ili tri klasića. Klasići su postavljeni jedan iznad drugog, te tako oblikuju red. Ako se u usjeku klasnog vretena razvije jedan klasić, postoji jedan red s jedne i drugi red s druge strane klasa, pa je to dvoredni ječam (Slika 6.).



Slika 5. Višeredni ječam
(Izvor: Matej Funarić)



Slika 6. Dvoredni ječam
(Izvor: Matej Funarić)

Klasić je građen kao i u ostalih žitarica, međutim, ječam u klasiću oblikuje samo jedan plodan cvijet, a drugi je zakržljao (bazalna četkica). Donja pljevica ječma nosi osje, pljevice su srasle sa zrnom. Ječam je samooplodan i oplodnja se uglavnom odvija prije nego klas izađe iz zadnjeg rukavca lista (Pospišil,2010.).

2.1.5. Plod

Zrno ječma, na bazi suhe tvari sadrži 9 % do 17% bjelančevina, 59 % do 68%nedušičnih ekstraktivnih tvari, 1,9-3,9 % masti, 12,6 -22,6 % sirovih vlakana ali i 2,3 - 3 % pepela (Pospišil, 2010.).

Plod ječma je zrno (Slika 7.) ili pšeno koje se sastoji od sjemenog omotača, klice i endosperma (Slika 5.). Duž trbušne strane zrna ječma proteže se brazdica, a na vrhu zrna nema bradice, najčešće je žute boje. Prilikom žetve zrno ne ispada iz pljevica, jer su one srasle sa zrnom. Plod ječma sadrži 10-15 % bjelančevina, 70-75 % ugljikohidrata, 4-5 % celuloze, oko 2,5 % ulja i mineralnih tvari. Kod krmnog ječma poželjna je veća količina bjelančevina, te njihova probavljivost i sadržaj esencijalnih aminokiselina. Manji sadržaj škroba, kao i pljevica, minimalna hektolitarska masa 65 kg (Todorić i Gračan, 1979.).

Dvoredni ječam ima veću masu i hektolitarsku težinu od šesterorednog ječma. Ječam ima ozime, jare i prijelazne forme i najkraću vegetaciju od svih žitarica. Vegetacijsko razdoblje jarog ječma traje 55 do 130, a ozimog od 240 do 260 dana, a to ovisi o kultivarima, vremenu sjetve, klimatskim uvjetima i agrotehnici (Lalić i sur., 2008.)



Slika 7. Zrno ječma

(Izvor: www.pinova-meteo.com.hr)

2.2. Ekološki uvjeti za proizvodnju ječma

2.2.1. Tlo

Ječam ima slabije razvijen korijen od drugih žitarica i ne podnosi tla slabije kvalitete (naročito pivarski) i slabo uspijeva na kiselim tlima. Optimalna pH vrijednost tla za ječam je 6,5 –7,2. Za uzgoj ječma treba birati tla na kojima nema zadržavanja suvišnih oborinskih ni visokih podzemnih voda. Treba izbjegavati i pjeskovita tla. Klimatski uvjeti i tlo imaju veliki utjecaj na kemijski sastav zrna ječma. Zato ječam, a naročito pivarski, treba uzgajati na plodnijim tlima. Pivarski ječam možemo uzgajati na tlima osrednje plodnosti da bi uz kontroliranu gnojidbu dušikom dobili zrno s više ugljikohidrata, a manje bjelančevina (Kovačević i Rastija, 2014.).

2.2.2. Svjetlo

Ječam je biljka dugoga dana, pa bolje uspijeva u sjevernim krajevima gdje dan traje dulje. Ječam je biljka gustoga sklopa pa moramo voditi računa o zasjenjivanju biljaka, osigurati manji razmak između redova odnosno optimalnim sklopom i dobrim rasporedom osigurati dovoljno svjetlosti (Kovačević i Rastija, 2009.).

Ječam dobro busa i oblikuje gust sklop, što smanjuje osvjetljenje pa moramo optimalnim sklopom i dobrim rasporedom biljaka (manji razmak između redova) osigurati potrebno svjetlo (Pospišil,2010.).

2.2.3. Vlaga

Ječam dobro koristi zimsku vodu, rano počinje i rano završava vegetaciju, pa je to razlog nešto većoj otpornosti ječma prema suši u odnosu na ostale strne žitarice. Ječam je na nedostatak vode najosjetljiviji u fazi nalijevanja zrna. Jari ječam je u početnom razdoblju klijanja i nicanja osjetljiviji je na sušu od ozimog, posebno ako je kasnija sjetva. Ječam više vode treba u početku rasta i razvoja, a tada najčešće ima dovoljno vode (Pospišil, 2010.).

Ječam racionalno troši vodu, pa je transpiracijski koeficijent ozimog ječma oko 450, a jarog 300-350. Ječam više vode treba u početku rasta i razvoja, a tada najčešće uzima dovoljno vode (Kolak, 1994.).

2.2.4. *Temperatura*

Ječam nema velike zahtjeve prema toplini. Ukupna suma topline za ozimi ječam iznosi oko 2 000 °C a za jari oko 1 700 °C. Minimalna temperatura za klijanje iznosi 1–2 °C, a optimalna oko 20 °C (Kovačević i Rastija, 2009.).

Ječam je osjetljiv na niske temperature. Ozimi ječam može izdržati do minus 12 °C, a ako niske temperature kratko traju i do -20 °C. Jari ječam može izdržati do minus 8 °C. Ječam je osjetljiv na niske temperature ako je proces kaljenja slabije proveden, ako se brzo smjenjuju pozitivne i negativne temperature u jesen i proljeće, pa tad mogu stradati pojedini listovi ili vrhovi listova, a u takvim uvjetima često lišće poprima žutu boju, što se ako nije jače izraženo, kasnije popravi (Kovačević i Rastija 2005.).

U usporedbi s pšenicom, ječam je dosta otporniji na visoke temperature, može izdržati temperature do 40 °C u godinama kad se pojavi toplinski udar bolje će podnijeti prisilno dozrijevanje od pšenice i ostalih žitarica.

2.3. Tehnologija proizvodnje ječma

2.3.1. *Plodored*

Ječam treba uzgajati u plodoredu. Uzgojem u monokulturi ili ponovljenom uzgoju dolazi do jačeg napada biljnih bolesti, pogotovo onih koje se prenose zaraženim biljnim ostacima. Osim toga, to doprinosi jačem zakorovljavanju, pogotovo ako se primjenjuju isti herbicidi, a sve to rezultira manjim prinomom i lošijom kvalitetom zrna. Slični su zahtjevi prema plodoredu stočnog, pivarskog i ječma za ljudsku prehranu. U proizvodnji ječma o plodoredu treba voditi računa, a sjetvu ječma trebalo bi izbjegavati nakon strnih žitarica.

Dobre pretkulture su one koje rano napuštaju tlo i ostavljaju dovoljno vremena za osnovnu obradu, a to su soja, uljarice (uljana repica i suncokret) te šećerna repa. Međutim, najčešće su pretkulture ječmu suncokret, uljana repica, soja i kukuruz (Kovačević i Rastija, 2014.).

Ozimi ječam se sije ranije od ozime pšenice pa su za njega idealne pretkulture uljana repica kod ozimih kultura te soja i kukuruz (ako se silira) kod jarih kultura.. Za jari ječam u obzir mogu doći i kasnije pretkulture.

2.3.2. Kvaliteta i odabir sjemena

Odabir sorte (Slika 8.) i sjemena ovisi o tome dali ćemo proizvoditi ječam za pivo ili za hranidbu stoke.



Slika 8. Ječam Maxim

(Izvor: www.agroklub.hr)

Za hranidbu stoke najviše se koristi šesteroredni ječam, jer daje veći prinos, a za proizvodnju slada (piva) proizvodi se dvoredni ječam. Jari ječmovi su uglavnom dvoredni i daju manji prinos od ozimih. Za proizvodnju piva odabiremo sjeme dvoredne sorte, jer je zrno krupnije, kvalitetnije i ujednačenije.

2.3.3. Rokovi sjetve i sjetva

Ozimi ječam brže busa od pšenice i ima kraći termo stadij. Kod prerane sjetve ujesen prolazi ne samo termo stadij već djelomično i svjetlosni stadij zbog čega mu opada otpornost prema niskim temperaturama. Na kraju jesenskog dijela vegetacije biljka ječma bi trebala imati 2 -3 izboja, ali ne smije prijeći u fazu vlatanja, jer u tom slučaju može stradati kod niskih temperatura. Zakašnjela sjetva se nepovoljno odražava na prezimljavanje ječma. Biljke koje nisu počele busati ujesen slabo se ukorjenjavaju, nisu prošle proces kaljenja u punoj mjeri i lako stradaju od niskih temperatura (Pospišil, 2010.).

Kada se radi o sjetvi ječma imamo dva roka. Prvi rok i onaj zastupljeniji je u jesen, i traje od 1. do 15. listopada. Drugi rok se odvija u rano proljeće, to jest krajem veljače do početka ožujka. Sije se sijačicom za uskoredne kulture na međuredni razmak od 12 cm i dubinu 3-5 cm. Gustoća sklopa je 300-500 klijavih zrna.

Stvarna količina sjemena ječma = sjetvena norma (kg/ha) izračunava se iz odnosa teoretske količine – potrebe sjemena i upotrebne vrijednosti sjemena.

Uporabna vrijednost dobiva se dijeljenjem umnoška klijavosti i čistoće sjemena (%) sa 100:

$$\text{Uporabna vrijednost (\%)} = \frac{\text{čistoća(\%)} \times \text{klijavost (\%)}}{100}$$

$$\text{Sjetvena norma (kg/ha)} = \frac{\text{teoretska potreba} \left(\frac{\text{kg}}{\text{ha}}\right) \times 100}{\text{uporabna vrijednost}}$$

2.3.4. Obrada tla

Obrada tla za ozimi ječam obavlja se prema sustavu obrade tla za ozimine, a za jari prema sustavu za jarine. Vrijeme obrade tla, način i dubina obrade, broj operacija ovisit će o predkulturi i stanju tla (Mihalić, 1985.)

Obrada tla za ječam ovisi o predkulturi. Osnovu obradu tla treba izvesti ranije jer se ozimi ječam ranije sije. Predsjetvenu obradu tla treba kvalitetno obaviti, sa što manje prohoda i zbijanja tla, jer ječmu više odgovara rastresito tlo, zato što se korijenov sustav u takvom tlu bolje razvija, što povoljno utječe na rast i razvoj biljaka i na kraju boljem urodu (Zimmeri sur., 1997).

Obrada tla ovisi o tome dali sijemo ozimi ili jari ječam. Kod obrade za ozimi ječam, osnovnu obradu tla obavljamo odmah nakon ovršene pretkulture, u ljeto ako je prekultura ozima, te u ranu jesen ako se radi o soji ili silažnom kukuruzu, ili drugim okopavinama koje se ranije vrše. Osnovna obrada se obavlja plugom ili podrivačem. Kod jarog ječma osnovnu obradu obavljamo u kasnu jesen, oranjem.

Ipak osnovna obrada tla nekad može biti i plića, zato što ako je duboka obrada obavljena za predkulturu, i ako su biljni ostatci potpuno unijeti u tlo. Kod jarog ječma osnovnu obradu izvodimo isključivo prije zime (Butorac, 1999.).

2.3.5. Gnojidba

Prvu prihranu ječma najbolje je obaviti odmah nakon zime, kad je usjev u početnoj fazi busanja, i to gnojnicom ili gnojovkom. Drugu prihranu obaviti samo ako je nužno. Količina krutoga gnojiva po hektaru treba iznositi 10-15 tona (Vukadinović i Lončarić, 1998.).

U procesu gnojidbe ječma treba voditi računa da biljka ravnomjerno iskorištava hranjiva u tijeku vegetacije, da snažnim korijenom može iskoristiti hranjiva i iz teže topivih spojeva, da podnosi visoku koncentraciju hranjiva i da najveći učinak daje dušik, zatim fosfor, a najmanje učinke daju kalij i njegove kombinacije s fosforom (Gračan i Todorčić, 1989; Bukan i sur., 2015.).

Gnojidba ječma uglavnom obavljamo s mineralnim gnojivima, dok organska gnojiva, odnosno stajnjak koristimo u osnovnoj gnojidbi tako što ga zaoremo u osnovnoj obradi. Prvu prihranu ječma najbolje je obaviti odmah nakon zime, kad je usjev u početnoj fazi busanja, s dušičnim mineralnim gnojivima ili gnojnicom. Drugu prihranu obavljamo u slučaju da prva nije baš uspjela.

Stajnjakom gnojimo u količini od 15-20 t/ha., a gnojnice za jednu prihranu po hektaru treba biti oko 12 t. Gnojnicom nikad ne prihranjujemo ne razrijeđenom jer bi tako „zapalili“ listove, nego gnojnicu pomiješamo s vodom, u omjeru 1 dio gnojnice naprama 3 dijela vode.

Gnojidbu dušikom poželjno je obavljati po noći, rano ujutro ili po oblačnom vremenu kako ne bi došlo do ishlapljivanja hranjiva. Za prinos od 5 t/ha potrebno je osigurati 100-120 kg dušika, 65-80 kg fosfora i 90-120 kg kalija. Gnojidbu svakako ne bi trebali obavljati dok ne obavimo analizu tla i ne dobijemo stručne preporuke.

2.3.6. Njega usjeva

Kako bi održali usjev čist i bez korova, zdrav i bez bolesti i štetnika prilikom uzgoja, trebali bi ga zaštititi odabranim pesticidima. Ako se radi suzbijanje korova u ječmu onda koristimo herbicide, za suzbijanje štetnika koristimo insekticide, a za zaštitu od bolesti fungicide.

2.3.6.1. Suzbijanje korova u ječmu

Za suzbijanje korova u žitaricama mogu se koristiti zemljišni herbicidi prije nicanja usjeva. Primjena herbicida moguća je i nakon sjetve, odnosno tretiranjem nadzemnih dijelova korova. Korovi kod ozimog ječma se pojavljuju već nakon sjetve, a njihovo nicanje traje sve do kasnog proljeća, odnosno niču pri niskim temperaturama, dok su usjevi žitarica slabo razvijeni. Kritični period zakorovljenosti žitarica proteže se do kraja fenofaze busanja, jer korovi tada konkuriraju razvoju usjeva i smanjuju urod dok kasna zakorovljenost ometa proces žetve. Najznačajniji korovi u ječmu su slakoperka (*Aperaspica venti*), poljski kokotac (*Consolida regalis*), broćika (*Galiuma parine*), mrtva kopriva (*Lamium purpureum*), kamilica (*Matricaria hamomilla*), divlji mak (*Papaver rhoeas*) i drugi (Paunović i Madić, 2011.).

Korovi su konkurencija ječmu za usvajanje vode, hranjiva, svjetlosti te mogu uzrokovati i indirektnu štetu širenjem bolesti i štetnika na usjevu ječma. Za ozimi ječam karakteristični su korovi koji su uglavnom ozimi korovi koji prezime sa usjevom, dok u proljeće nastavljaju svoju vegetaciju. Dosta ozimih korova je niskog habitusa pa zbog toga predstavljaju opasnost za ječam, najgori problem predstavljaju korovi visokog habitusa ili korovi kojima ječam služi kao oslonac za njihov rast i razvoj (Hulina, 1998.).

2.3.6.2. Suzbijanje štetnika u ječmu

Kod crvenog balca noge i nadvratni štit su narančasto crvene boje, dok je kod plavog nadvratni štit tamnoplave boje, a noge su crne. Ličinka je žuta i pokrivena crnom sluzi koja je nastala od izmeta, pa podsjeća na balavog puža. Odrasli oblici prezime u ostacima strnih žita u tlu, te na rubovima parcela obraslih travom. Odrasli kukci se hrane na listu izgrizajući ga u vidu pruga (Ivezić, 2008.). Ličinke se hrane isto gornjim slojem lista, što dovodi do pojave prozirnih izduženih pruga (Maceljski i Barčić, 1999.).

Početak svibnja, došlo je do pojave crvenog žitnog balca (*Oulema melanopus*), točnije do ličinki čiji maksimalni napad bude u drugoj polovici svibnja ili u prvoj dekadi lipnja. Ličinke najveće štete čine oštećivanjem zastavice -vršnog lista o kojem ovisi nalijevanje zrna, stoga se suzbijanje vrši kada je 10-15 % ličinki izišlo iz jaja (Alasić, 2009.)

2.3.6.3. Zaštita ječma od bolesti

Najznačajnije bolesti ječma su: mrežasta pjegavost ječma (*Helminthosporium teres*), siva pjegavost ječma (*Rynchosporium secalis*), smeđa rđa ječma (*Puccinia hordei*), pepelnica (*Blumeria graminis*).

Bolesti mogu smanjiti prinos ječma pa i kvalitetu zrna. Uglavnom su uzročnici bolesti kod ječma gljive, dok velikoj pojavi bolesti odgovara toplo vrijeme sa viskom relativnom vlagom zraka (Ćosić i sur., 2008.).

Smeđa hrđa (*Puccinia recondita*) napada list i najčešća je hrđa pšenice u području umjereno kontinentalne klime. Ima širok temperaturni raspon unutar kojeg može doći do infekcije. Za klijanje spora potrebna je kap vode, a optimalna temperatura je oko 20°C, iako one mogu klijeti i na temperaturama od 2 do 30°C (Roelfs i sur. 1992.).

2.3.7. Žetva ječma

Žetva pivarskog ječma obavlja se žitnim kombajnom u punoj zriobi kod vlage zrna od 14%. Žetva stočnog ječma obavlja se u drugoj polovici voštene zriobe. Žetva ječma u našim glavnim proizvodnim područjima se obavlja krajem lipnja i početkom srpnja (Pospišil, 2010.).

Svako kašnjenje u žetvi ječma dovodi do smanjenja suhe tvari i hektolitarske mase, te samim time dobivamo i manji prinos. Jari ječam se vrši nešto kasnije od ozimog.



Slika 9. Žetva ječma
(Izvor: Matej Funarić)

3. MATERIJALI I METODE

3.1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Funarić Dražen

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Dražen Funarić“ osnovano je 2003. godine sa sjedištem u općini Vrpolje. OPG se bavi kombiniranom djelatnošću, odnosno stočarstvom i ratarstvom, gdje ratarstvom osigurava bazu za hranidbu stoke. OPG danas broji otprilike 350 grla svinja, od kojih većinu čini crna slavonska svinja. Obiteljsko gospodarstvo zapošljava 2 radnika, te ostale članove obitelji.

Gospodarstvo ima svu potrebnu mehanizaciju za obradu tla, osim kombajna. Strojevi su ispravni i spremni za rad (Tablica 3.). Kapacitet oranica je 70 hektara (Tablica 4.), na kojima se osigurava hrana za potrebe stoke.

Tablica 3. Mehanizacija na OPG-u „Funarić Dražen“

Naziv traktor/priključak

Traktor - John Deere 4755

Traktor - John Deere 3650

Prikolice 15t, 17 t, 7t, 5t

Sijačica – Amazone D7 4000 Special, Kukuruzna sijačica – 6 redova

Podrivač Zmaj- Dragon

Razbacivač mineralnog gnojiva – Amazone ZA-M 3000

Prskalica – Rau 2400l

Plug – četverobrazdni plug Gassner

Tanjurača – Metal Fach, Tara, Drava

Sjetvopremač– Rau, Dubica, Multitiller

Tablica 4. Struktura sjetve na OPG-u

Usjev	Površina (ha)	Postotni udjel oranica
Pšenica	28	40
Ječam	20	28,6
Soja	15	21,4
Uljana repica	7	10
Ukupno	70	100,0

3.2. Agrotehnika ječma na OPG-u „Funarić Dražen“

Na OPG-u se svake godine sije minimalno 20 hektara ječma, jer je toliko otprilike potrebno za stočarsku proizvodnju kojom se bavi OPG, ako slučajno budu veći prinosi, višak ječma se proda. Godine 2018/2019 OPG je imao 22 hektara zasijanih površina pod ječmom. Pretkultura je bila uljana repica, koja ostavi prorahljeno tlo bogato humusom. Nakon žetve uljane repice odmah smo krenuli u prašenje strništa (04.07.2018) s teškom tanjuračom Tarom (Slika 10.) kako bi zatvorili vlagu.



Slika 10. Prašenje strništa

(Izvor: Matej Funarić)

Tri do četiri tjedna nakon prašenja strništa krenuli smo u osnovnu obradu tla-podrirvanje (Slika 11.). Na OPG-u se za osnovnu obradu koristi podrivač Zmaj Dragon, i to na dubini od 50 cm, s kojim radi traktor 4755 (190ks). Odmah nakon podrirvanja se krenulo tanjurati s kratkom tanjuračom Metal Fach, zahvata 3 metra, također s traktorom John Deere 4755, kako bi što bolje usitnili sjetveni sloj i potaknuli korove da rastu.



Slika 11. Podrirvanje
(Izvor: Matej Funarić)

Kada su korovi narasli obavljeno je mehaničko suzbijanje korova, te ujedno i osnovna gnojidba (03.09.2018). Za osnovnu gnojidbu koristili smo kompleksno mineralno gnojivo NPK 7-20-30, i to u količini od 200 kg/ha. Dušično gnojivo nismo koristili u osnovnoj gnojidbi jer je 14 kg dušika dovoljno da biljka prezimi. Gnojidbu smo obavili s traktorom John Deere 3650 i nošenim rasipačem Amazone 3000l. Korove i gnojivo smo unijeli kratkom tanjuračom i traktorom John Deere 3650 (Slika 12.), pri dubini rada od 15ak centimetara i brzini rada od 10 km/h.



Slika 12. Tanjuranje
(Izvor: Matej Funarić)

Prije sjetve smo obavili pripremu sa sjetvospremačem (Slika 13.) Rau Terramax zahvatom od 4 metra i traktorom John Deere 4755 (08.04.2018.). Dubina rada je bila 10-ak centimetara pri brzini od 10 km/h. Stvorili smo duboki sjetveni sloj bogat hranjivima.



Slika 13. Sjetvospremač

(Izvor: Matej Funarić)

Sjetva je obavljena 10. listopada (Slika 14.), s traktorom John Deere 3650 i sijačicom Amazone d7 special, zahvata 4 metra. Međuredni razmak je 12 centimetara, a dubina sjetve je 5 centimetara. Pri sjetvi smo ostavljali stalne tragove na 12 metara kako bi nam kasnije bilo lakše obavljati prihranu i zaštitu usjeva od korova, štetnika i bolesti. Sjetva je obavljena u rokovima i dobro pripremljenom tlu. Sijali smo sortu Maxim, Osječkog poljoprivrednog instituta. Prije sjetve izračunali smo normu sjetve, uz pomoć parametara: čistoća, klijavost, masa 1000 zrna, broj zrna/m². Izračunali smo da je potrebno posijati 220 kg/ha sjemena.



Slika 14. Sjetva ječma
(Izvor: Matej Funarić)

Prvi zahvat nakon što je biljka uspješno prezimila je bila prihrana dušičnim gnojivom (Slika 15.). Prva prihrana je obavljena 22. veljače 2019., KAN-om, u količini 200 kg/ha. Za prihranu smo koristili iste strojeve kao i za osnovnu gnojidbu, a to su John Deere 3650 i rasipač Amazone ZaM 3000 l.

Prva prihrana obavlja se početkom proljeća u fazi kretanja vegetacije sa 40-50 kg N/ha, a druga prihrana početkom vlatanja s maksimalno 30 kg N/ha. U pogledu gnojidbe dušikom, nema značajnih povećanja uroda s količinama većim od 90 kg N/ha (Stipešević i sur., 2007.).



Slika 15. Prva prihrana ječma

(Izvor: Matej Funarić)

Između prve i druge prihrane smo obavili suzbijanje korova, i zaštitu biljke od bolesti (Slika 16.).

Sredstva koja smo koristili za suzbijanje korova su Axial 50 EC koji suzbija jednogodišnje uskolisne korove u količini od 1 l/ha i Lancelot 450 WG koji suzbija jednogodišnje te neke višegodišnje širokolisne korove u količini od 33 g/ha.

Vrijeme primjene herbicida je kada je ječam u stadiju od početka busanja do vidljivog drugog koljenca. Uz primjenu herbicida koristili smo folijarno gnojivo Mortonijc plus (NPK 19-9-27) koji u sebi sadrži dušik, fosfor, kalij i sve mikroelemente koji su potrebni za uspješan rast i razvoj biljke, u količini od 3 kg/ha.

Prvu zaštitu biljke od bolesti smo obavili sa Syngentinom Elatus Erom u dozi od 1 l/ha.



Slika 16. Prskanje ječma
(Izvor: Matej Funarić)

Drugu prihranu ječma smo obavili 25. travnja 2019 (Slika 17.). s dušičnim gnojivom KAN u količini od 200 kg/ha. Na biljci se primijetilo da je zdrava i uspješno raste.



Slika 17. Druga prihrana ječma
(Izvor: Matej Funarić)

Nakon druge prihrane smo obavili drugu zaštitu ječma (Slika 18.), odnosno zaštitu klasa protiv bolesti s fungicidom Amistar Opti u količini 2,5 l/ha. Uz zaštitu klasa smo

odradili i suzbijanje štetnika, točnije žitnog balca s Karate Zeonom CSu količini od 0,15 l/ha. Uz fungicid i insekticid smo koristili i folijarno gnojivo Mortonijc plus u dozi od 3 kg/ha.



Slika 18. Drugo prskanje ječma
(Izvor: Matej Funarić)

Žetvu ječma smo obavili 15. lipnja 2019. godine, žetva je obavljena za jedan dan jer se vršilo s 3 žitna kombajna, Claas Lexion 540, 550 i 650. Vlaga ječma je bila 12,5 %, primjesa 1 % uz hektolitarsku masu od 70 kg. Prinos ječma je bio 7,4 tone/ha, i bili smo jako zadovoljni. Veći dio ječma smo ostavili na svom gospodarstvu i u silosu (Slika19.), a višak je upućen u prodaju.



Slika 19. Podno skladište na OPG-u
(Izvor: Matej Funarić)

3.3. Vremenske prilike tijekom 2018/2019. godine

U tablici su prikazane vremenske prilike od jeseni (listopad) 2018. godine do ljeta (srpnja) 2019. godine, odnosno u vrijeme vegetacije ozimog ječma.

Tablica 5. Vremenske prilike 2018./2019.(Izvor DHMZ)

	Temperatura (°C)	Oborine (mm)
X	13,5	12,2
XI	-2,1	25,2
XII	4,5	26,7
I	-3,1	42,4
II	7,2	26,8
III	8,4	8,4
IV	10,5	68,6
V	13,6	150,8
VI	22,2	112,8
	Prosjek: 8,3	Suma: 373,61

Klimu nekog područja predstavljaju prosječna i ekstremna stanja vremena stabilizirana u duljem vremenskom razdoblju. Razdoblje stabiliziranja obično traje oko trideset godina. Oborina je jedan od prostorno i vremenski najpromjenjivijih klimatskih elemenata. Razvoj oblaka i oborine odvija se uz najizraženije djelovanje sljedećih klimatskih čimbenika: raspodjele kopna i mora, reljefa, nadmorske visine, te strujanja na različitim prostornim skalama (Cvitan, 2014.).

S obzirom na to da se poljoprivrednu djelatnost često naziva i „tvornicom pod otvorenim nebom“, jasno je da ona pripada u sektore kojih se problemi klimatskih promjena najviše tiču. Uzevši sve prethodno navedeno u obzir lako je zaključiti da će se poljoprivreda u 21. stoljeću susresti s brojnim izazovima i problemima. Uslijed povećanja broja stanovnika javit će se potreba za značajnim povećanjem prinosa, ali isto tako će na ruralnim područjima doći do smanjenog broja radne snage. Izazov predstavlja i implementiranje održivih tehnika i mehanizama u poljoprivrednoj proizvodnji (FAO, 2009.).

Tablica 6. Mjesečne količine oborina (mm) tijekom 2018./2019. te višegodišnje prosječne vrijednosti od 1961.-1990.

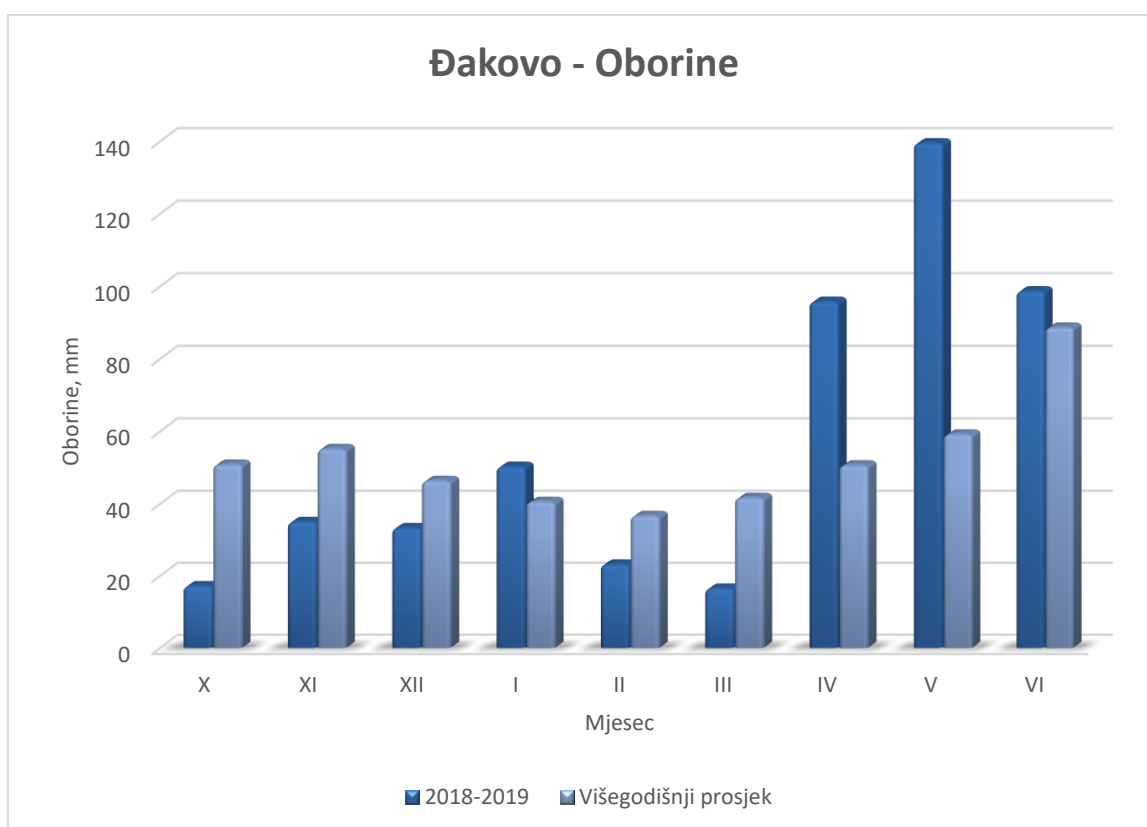
X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	
17,2	35	33,3	50,3	23,2	16,5	95,8	139,5	98,7	2018/2019
50,9	55,2	46,4	40,6	36,7	41,7	50,7	59,2	88,7	Višegodišnji prosjeak

Uspoređujući višegodišnje podatke za oborine i podatke tijekom sezone 2018/2019 zaključio sam da se vremenske prilike iz godine u godinu mijenjaju. Prije je bilo više oborina, i temperature su bile niže, dok je u sadašnjosti obrnuto, oborina je sve manje, a temperature su iz godine u godinu sve veće i veće.

4. REZULTATI I RASPRAVA

Vegetacijska godina 2018./2019. bila je vrlo dobra ako gledamo na prinos. Prosječni prinos na 22 hektara je bio 7,4 t/ha, što je za takvu godinu nadprosječno. Potencijal rodosti sorte Maxim iznosi do 11,5 t. Zrno mu je krupno, masa 1 000 zrna iznosi otprilike 50 grama, hektolitarska masa zrna se kreće od 68 do 70 kilograma s fino naboranim pljevicama svijetlo žute boje. Protein se kreće oko 12%. Bilo je dosta manje oborina, a temperature su bile nadprosječne.

Jesen je bila dosta sušna, pa je tako i nicanje bilo lošije. Na našem OPG-u je predsjetvena priprema obavljena na vrijeme, pa je nakon nekoliko kiša, u konačnici ponik bio solidan. Malo je bilo nejednakosti u nicanju, ali se usjev izjednačio nakon kratkog vremena. U listopadu je palo samo 17,2 mm oborina, dok je višegodišnji prosjek daleko veći, a iznosi 50,9 mm (Grafikon 1.).



Grafikon 1. Odstupanja oborina (mm) tijekom 2018./2019 godine od višegodišnjeg prosjeka 1961.-1995.

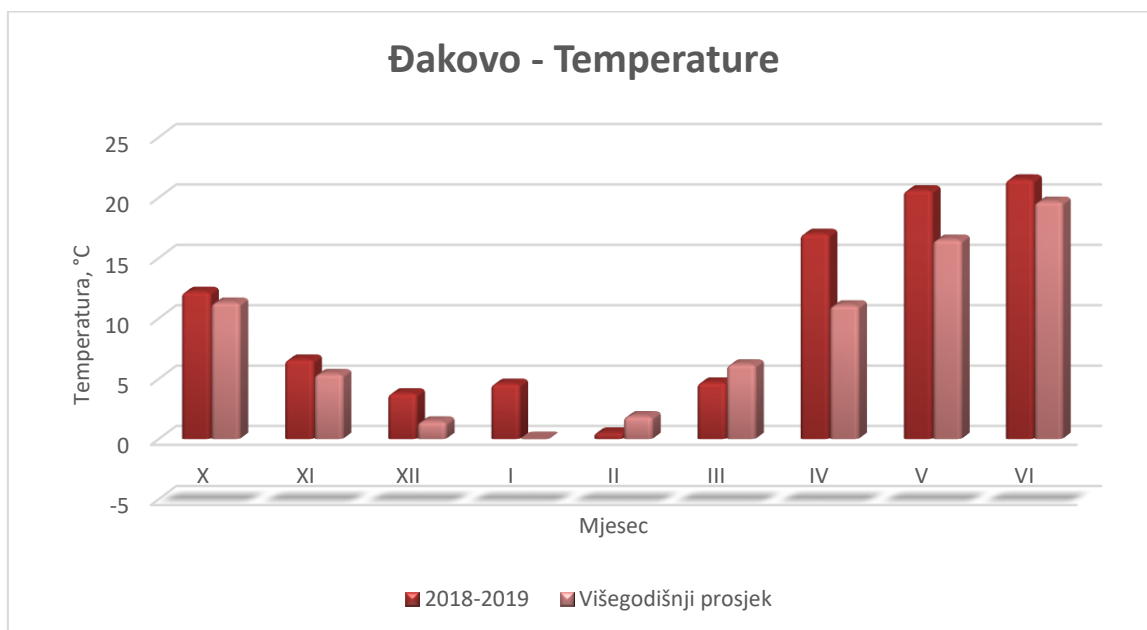
U studenom se nastavilo loše i sušno razdoblje za ječam. U odnosu na višegodišnji prosjek, u listopadu je palo gotovo 20mm kiše manje. Zbog manjka kiše, ukorjenjivanje biljke je bilo nešto lošije nego inače, pa biljka nije mogla usvajati dovoljno mineralna gnojiva, što se odrazilo nejednakim rastom biljaka

Sušno razdoblje se nastavljalo skroz do siječnja, kada je palo 10 mm oborina više nego u višegodišnjem razdoblju. Prosinac je bilježio manjak oborina, ali velik višak temperatura, kao tokom cijele vegetacije. Biljka se malo oporavila i ušla u zimu spremna.

U siječnju smo se ponadali da dolazi bolje vrijeme za nas poljoprivrednike i da će napokon bit dovoljne količine oborina za normalan rast i razvoj biljke. Ali nakon nešto većih oborina u siječnju, dolazi do ponovnog smanjenja oborina, temperature su još uvijek nadprosječne.

U veljači nam dolazi snijeg i hladnije vrijeme nego u višegodišnjem prosjeku. Spašava usjev i ječam je fino izbusao. Oborina je još uvijek malo i prva prihrana je bila upitna. Biljka je iskoristila dio gnojiva i počela svoj rast i razvoj.

Ožujak je nešto hladniji nego u višegodišnjem prosjeku (Grafikon 2.), ali oborina opet nedostaje, i manjak se osjeti na biljkama, pa smo uz zaštitu biljke obavili folijarnu prihranu, i pokušali biljku koliko-toliko spasiti od stresa i nepovoljnih uvjeta.

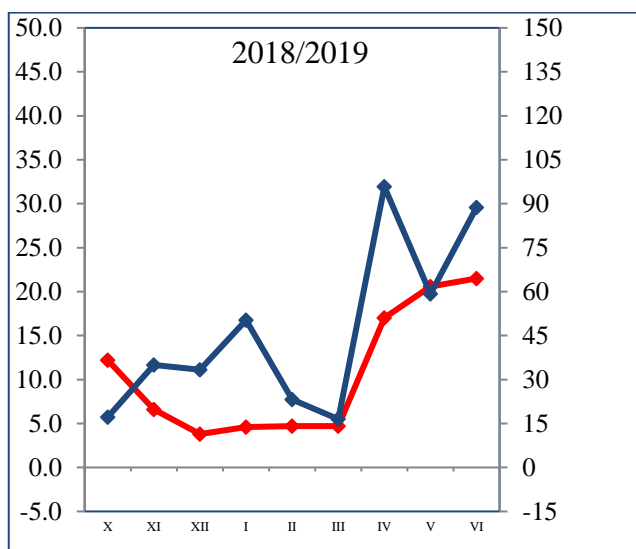


Grafikon 2. Odstupanja u temperaturama (°C) tijekom 2018./2019. godine od višegodišnjeg prosjeka (1965.-1995.)

U nastavku vegetacije nastavljen je višak temperatura, ali oborina je bilo duplo više nego u višegodišnjem prosjeku. Tijekom travnja i svibnja palo je 235,3 mm oborina, gotovo 80 mm, više nego od početka vegetacije.

Kiša je spasila što se spasit da, otopila svo gnojivo, i još više potaknula rast biljke. Temperature su još uvijek za nekoliko stupnjeva više nego u višegodišnjem prosjeku. Pošto je u travnju i svibnju pala velika količina oborina biljka je uspješno obavila klasanje i cvatnju.

Tijekom travnja, svibnja i lipnja smo morali ići u pojačanu zaštitu od bolesti, jer su prevelike količine oborina i visoke temperature potaknule razvoj bolesti. Pravovremena i pravilna zaštita biljke je spriječila razvoj bolesti. Prevelike oborine su stalno odgađale žetvu, ali nakon par sunčanih dana žetva je uspješno obavljena.



Grafikon 3. Heinrich-Walter-ov klima dijagram za 2018./2019.godinu

Prema višegodišnjim rezultatima i klimatskim izračunima Slavonija se nalazi u području umjereno kontinentalne klime. Prema podacima iz izvora DHMZ, u nekoliko proteklih godina bilježimo znatan porast temperature u odnosu na višegodišnji prosjek 1965.-1995. godine. Ove godine su bile velike količine kiša i visoke temperature, što je pogodovalo razvoju bolesti i štetnika. Kada promatramo količinu oborina na području Đakova, i svih ostalih dijelova Slavonije, rijetko kad imamo viškove oborina tijekom godine, bilježimo više sušnih godina s visokim temperaturama, posebno u vremenu kad je biljci najpotrebnija.

Za vegetacijsku godinu 2018./2019. možemo reći da je bila nepovoljna, u početku zbog manjih količina oborina u odnosu na višegodišnji prosjek, koje su stvarale probleme u pripremi tla za sjetvu, pa i dalje zbog stalnog manjka vode, odnosno oborina, pa kroz cijelo vrijeme njege za ječam se ispreplitalo malo sušno malo vlažno stanje. Manjak kiša se osjetio u rano proljeće kad je biljka trebala ostvariti značajan porast habitusa, i usvajanje mineralnih gnojiva, ali kao zamjenu mineralnog gnojiva iskoristili smo folijarnu gnojidbu koju biljka usvaja preko lista, i za koju nije potrebna kiša. Dobru kišu je dobio travnju, svibnju i lipnju, što mu je omogućilo da se izvuče i dobro naliže zrno. Kiša u lipnju je odgađala žetvu.

5. ZAKLJUČAK

Unatoč teškoj godini s dugim sušnim razdobljem, pa onda razdobljem s previše oborina, ječam na OPG-u „Funarić Dražen“ je ostvario prinos od 7,4 t/ha. Ovakav prinos u ovako teškoj godini je ostvaren zahvaljujući pravovremenoj i pravilnoj agrotehnici. Ozimi ječam u proizvodnoj godini 2018./2019. je uzgajan na površinama od 22 hektara, za potrebe gospodarstva. U zadnjih nekoliko godina bilježimo velike ekstreme (izrazito sušna i izrazito vlažna razdoblja) pa je pravilna agrotehnika vrlo važna da bi ostvarili dobar prinos. Za ratarstvo, kao i za cijelu poljoprivredu se kaže da je „Tvornica pod vedrim nebom“, pa tako ni mi sami nikad ne možemo utjecati na prirodu, jer ipak je ona jača od nas. Na našem gospodarstvu ćemo nastaviti sijati ječam, možda i na većim površinama, ovisno o plodoredu.

6. POPIS LITERATURE

1. Alasić, V. (2009.): Najznačajnije bolesti i štetnici strnih žitarica (pšenice, ječma) u 2008./2009. godini na području brodsko-posavske županije. Glasnik zaštite bilja 5/2009
2. Bukan, M., Maričević, M., Ikić, I., Mlinar, R., Lovrić, A., Gunjača, J., Šarčević, H. (2015.): Utjecaj gnojidbe dušikom na prinos i kvalitetu zrna ječma pljevičastog i golog zrna. // Poljoprivreda. 21, 1, str 10-16.
3. Butorac, A. (1999.): Opća agronomija. Zagreb. Školska knjiga d.d. Zagreb.str. 648.
4. Cvitan, L. (2014.): Početne naznake o prostornoj raznolikosti klime šireg područja parka prirode Kopačkirit. Stručni rad. Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb. Hrvatski meteorološki časopis. 48/49: 63-91.
5. Ćosić, J., Ivezić, M., Štefanić, E., Šamota, D., Kalinović, I., Rozman, V., Liška, A., Ranogajec, Lj. (2008.): Najznačajniji štetnici, bolesti i korovi u ratarskoj proizvodnji, Poljoprivredni fakultet Osijek.Osječko-baranjska županija. Osijek. str. 64.
6. Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAOSTAT, 2020.)
7. Gagro, M. (1997.): Žitarice i zrnate mahunarke, Prosvjeta d.d., Bjelovar.
8. Gračan R., Todorić I.(1989.): Specijalno ratarstvo. Zagreb. Školska knjiga
9. Hulina, N. (1998.): Korovi. Zagreb. Školska knjiga. str. 222.
10. Ivezić, M. (2008.): Entomologija, kukci i ostali štetnici u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
11. Kolak, I.(1994.): Sjemenarstvo ratarskih i krmnih kultura: Nakladni zavod. Globus. Zagreb
12. Kovačević, V., Rastija, M. (2009.): Osnove proizvodnje žitarica (interna skripta), Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
13. Lalić, A., Abičić, I., Šimić, G., Andrić, L. (2017.): Analiza učinka agrotehničkih mjera na urod i kvalitetu zrna ozimog ječma, Zbornik sažetaka 10. međunarodnog kongresa Oplemenjivanje bilja, sjemenarstvo i rasadničarstvo & 5. regionalni dani sjemenara, Matotan, Z., Haramija, J.(ur.), Zagreb: Hrvatsko agronomsko društvo, 47-48.

14. 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.
15. Maceljiski, M., Igrc-Barčić, J. (1991.): Entomologija, Zrinski d.d., Čakovec.
16. Mihalić, V. (1976.): Opća proizvodnja bilja, Vjesnik, Zagreb.
17. Paunović, A. S., Madić, M. R. (2011.): Ječam, Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku, Svetlost, Čačak.
18. Pospišil, A. (2010.): Ratarstvo I. dio, Zrinski d. d., Zagreb.
19. Roelfs, A.P., Singh, R.P., Saari, E.E., Broers, L.H.M. (1992.): Rust diseases of wheat: Concepts and methods of disease. management. CIMMYT, Mexico
20. Stipešević, B., Žugec, I., Jug, D., Stošić, M. (2007.). Obrada tla i gnojidba dušikom za ječam.Zbornik sažetaka. 42 hrvatski i2 međunarodni simpozij agronoma, Opatija, 13-16 veljače
21. Vukadinović, V., Lončarić, Z., (1997.): Ishrana bilja, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
22. Zimmer, R., Košutić, S., Zimmer, D. (2009.): Poljoprivredna tehnika u ratarstvu,Poljoprivredni fakultet u Osijeku.

Internetske stranice:

1. <http://www.fao.org/faostat/en/#home> (12.08.2020.)
2. <https://www.dzs.hr/> (15.08.2020.)
3. <https://www.agroklub.com/> (25.08.2020)
4. <http://pinova-meteo.com/hr> (27.08.2020)

7. PRILOG

Br. Slike	Naziv Slike	Izvor
1.	Ječam i pivo	Internet
2.	Korijen ječma	Internet (FAZOS)
3.	Stabljika ječma	Matej Funarić
4.	List ječma	Matej Funarić
5.	Višeredni klas ječma	Matej Funarić
6.	Dvoredni klas ječma	Matej Funarić
7.	Zrno ječma	Pinova
8.	Ječam Maxim	Agroklub
9.	Žetva na OPG-u	Matej Funarić
10.	Prašenje strništa	Matej Funarić
11.	Podrivanje	Matej Funarić
12.	Tanjuranje	Matej Funarić
13.	Sjetvospremač	Matej Funarić
14.	Sjetva ječma	Matej Funarić
15.	Prva prihrana ječma	Matej Funarić
16.	Prskanje ječma	Matej Funarić
17.	Druga prihrana ječma	Matej Funarić
18.	Drugo prskanje ječma	Matej Funarić
19.	Podno skladište na OPG-u	Matej Funarić

Br. tablice	Naziv tablice	Izvor
1.	Proizvodna ječma u svijetu	FAOSTAT
2.	Proizvodnja ječma u svijetu	DZZS
3.	Mehanizacija na OPG-u	Matej Funarić
4.	Struktura sjetve na OPG-u	Matej Funarić
5.	Oborine	Matej Funarić
6.	Mjesečne količine oborina (mm) tijekom 2018./2019. te višegodišnje prosječne vrijednosti od 1961.-1990.	DHMZ

Br. grafikona	Naziv grafikona	Izvor
1.	Odstupanja oborina (mm) tijekom 2018./2019. godine od višegodišnjeg prosjeka 1961.-1995.	DHMZ
2.	Odstupanja u temperaturama (°C) tijekom 2018./2019. godine od višegodišnjeg prosjeka (1965.-1995.)	DHMZ
3.	Heinrich-Walter-ov klima dijagram za 2018./2019.godinu	DHMZ