

# Proizvodnja ječma (*Hordeum sativum* L.) na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu "Lucić Marko"

---

Lucić, Marko

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

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

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:144935>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-23**



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 AGROBIOTEHNIČKI ZNANOSTI OSIJEK

Marko Lucić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Proizvodnja ječma (*Hordeum sativum* L.) na Obiteljskom  
poljoprivrednom gospodarstvu „ Lucić Marko “**

Završni rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKI ZNANOSTI OSIJEK

Marko Lucić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Proizvodnja ječma (*Hordeum sativum* L.) na Obiteljskom  
poljoprivrednom gospodarstvu „ Lucić Marko “**

Završni rad

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKI ZNANOSTI OSIJEK

Marko Lucić

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

**Proizvodnja ječma (*Hordeum sativum* L.) na Obiteljskom  
poljoprivrednom gospodarstvu „Lucić Marko“**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. izv. prof. dr. sc. Miro Stošić, mentor

2. doc. dr. sc. Dario Iljkić, član

3. doc. dr. sc. Vjekoslav Tadić, član

Osijek, 2019.

**TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

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

Završni rad

**Marko Lucić**  
**Proizvodnja ječma (*Hordeum sativum* L.) na**  
**Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu „Lucić Marko“**

**Sažetak:**

U ovom radu ispitivana je proizvodnja ječma na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu Lucić Marko. Agrotehnički zahvati na OPG-u obavljani su u skladu s pravilima struke tijekom cjelogodišnjeg uzgoja ozimog i jarog ječma. Usjev ječma s obzirom na količinu vlage bio je dobro razvijen, te zadovoljavajućeg sklopa. U radu su korišteni podatci Privatnog hidrometeorološkog zavoda o vremenskim prilikama za meteorološku postaju Đakovo u 2017. i 2018. godini. Godine 2017. i 2018. bile su ekstremnije u odnosu na višegodišnje prosjeke. Bilo je sušno i vrlo većih količina oborina. Prinosi koji su ostvareni na ozimom ječmu tijekom 2018. godine iznose 4,0 t/ha i zadovoljavajući su s obzirom na nepovoljne vremenske prilike u 2018. godini.

**Ključne riječi:** ječam, prinos, agrotehnika, oborine, agroekologija, srednje temperature zraka

**Broj stranica: 32; Broj tablica: 2; Broj grafikona i slika: 20; Broj literaturnih navoda: 26**

**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 Agrobiotechnology in Osijek  
Professional study Plant production,

Final work

**Marko Lucić**  
**The production of barley (*Hordeum Vulgarel.*)**  
**on the family farm „Lucić Marko“**

**Summary:**

This paper investigated the production of barley on the family farm Lucić Marko. Agrochemical interventions at OPG were performed in accordance with the rules of the profession throughout the year of winter and barley cultivation. Due to the amount of moisture, roasted barley was a well-developed and satisfying assembly. The data of the Private Hydrometeorological Institute on the weather conditions for the Đakovo meteorological station in 2017 and 2018 were used in this paper. The years 2017 and 2018 were more extreme compared to the perennial averages, and there were more and more precipitation levels. Yields achieved on winter barley during 2018 amount to 4.0 t / ha and are satisfactory due to adverse weather conditions in 2018.

**Keywords:** barley, yield, agritechnics, precipitation, temperature

**Number of pages: 32; Number of tables: 2; Number of figures: 20; Number of references: 26.**

**Final work is archived** in Library of Faculty of Agriculture Osijek and in digital repository of Faculty of Agriculture Osijek

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
1.1. Značaj ječma .....	1
1.2. Proizvodnja ječma u svijetu .....	2
1.3. Proizvodnja ječma u Hrvatskoj .....	2
<b>2. MORFOLOŠKA SVOJSTVA</b> .....	3
2.1. Korijen .....	3
2.2. Stabljika .....	3
2.3. List .....	3
2.4. Klas .....	4
2.5. Plod .....	5
<b>3. AGROEKOLOŠKI UVIJETI ZA RAZVOJ JEČMA</b> .....	7
3.1. Temperatura .....	7
3.2. Voda .....	7
3.3. Svjetlost .....	8
3.4. Tlo .....	8
<b>4. AGROTEHNIKA JEČMA</b> .....	9
4.1. Plodored .....	9
4.2. Obrada tla .....	9
4.2.1. Osnovna obrada .....	9
4.2.2. Dopunska obrada .....	11
4.3. Rokovi sjetve i sjetva .....	12
4.4. Njega usjeva .....	14
4.4.1. Kemijska zaštita tijekom vegetacije .....	14
4.5. Gnojidba .....	15
4.6. Žetva ječma .....	17
<b>5. MATERIJAL I METODE</b> .....	18
5.1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Marko Lucić .....	18
5.2. Agrotehnika ječma na OPG-u „Marko Lucić“ .....	21

5.3. Vremenske prilike tijekom 2017/2018. godine.....	22
<b>6. REZULTATI S RASPRAVOM.....</b>	<b>24</b>
<b>7. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>29</b>
<b>8. POPIS LITERATURE.....</b>	<b>30</b>
<b>9. PRILOG.....</b>	<b>32</b>

# 1.UVOD

## 1.1. Značaj ječma

Uzgoj ječma (*Hordeum sativum (vulgare)* Jessen) poznat je još od prije oko 7 tisuća godina u Egiptu, a u nekim drugim zemljama (Kina, Indija) uspijevao je prije oko 5000 godina. U svijetu se ječam proizvodi na oko 80 miliona hektara, s prosječnim prirodom od oko 2,3 tone po hektaru. Površine zasijane ječmom, a i prirodi, u svijetu su u porastu.

Višeredni ječmovi potječu iz istočne Azije, a iz Etiopije i Eritreje potječu različite forme i varijeteti jarog ječma. Iz Sirije i Palestine potječe dvoredni ječam. Pretpostavlja se da ječam potječe od divlje vrste *Hordeum spontaneum*. Među žitaricama ječam ima najveći areal rasprostranjenja. U Hrvatskoj se prije dvadesetak godina sijalo više ječma nego zadnjih desetak godina. Prosječni su prirodi niski i u ranijem razdoblju kretali su se oko 2 tone po hektaru, između 80. i 84. god bili su povećani na 2,5 do 3 t/ha (DZS, 2019.). To je posljedica uvođenja novih produktivnijih sorti i suvremenije agrotehnike. Tako da na oko 10.5 tisuća hektara, u nekim kombinatima Hrvatske, dobiven prosječan prirod od 5.8 tona po hektaru, a neke organizacije proizvele su prosječno i više od 7 tona po hektaru (Gračan i Todorić, 1989.). Značaj ječma proizlazi iz njegove raznovrsne upotrebe. Ječam služi kao ljudska hrana na sjeveru i u planinskim predjelima. Kruh od ječma je lošije kvalitete - slatkišavog okusa, lošeg mirisa, brzo se suši, ne raste, puca, nema šupljika, teško je probavljiv. Stoga se rijetko upotrebljava za pravljenje kruha, ali se dosta troši u očišćenom obliku - kao kaša i geršla. Ima veliki značaj u industriji piva i slada. Slad se upotrebljava u industriji piva, a sladni sirup u pekarskoj industriji, slastičarnicama (bombone), tekstilnoj i farmaceutskoj industriji, u proizvodnji sladnog mlijeka, alkohola, octa, kvasca i dr. Suhi ili vlažni pivarski trop služi za ishranu stoke. Od očišćenog zrna ječma spravlja se griz, pahuljica. Pri preradi zrna ječma dobiva se oko 56 % geršle, a ostatak (sitna zrna, brašno, mekinje) se upotrebljava za ishranu stoke. Sadašnje sorte ječma rasprostranjene su u proizvodnji imaju visok potencijal rodosti, pri pravilnoj, intenzivnoj tehnologiji uzgoja mogu da ostvare veće prinose od pšenice (Holden i sur., 2003.).

Za proizvodnju kvalitetnog piva uveliko se koriste sorte dvorednog ječma u kojima se količina bjelančevina kreće najviše do 12 %. Za stoku se uzgoja u zelenom stanju (silaza) i u suhom



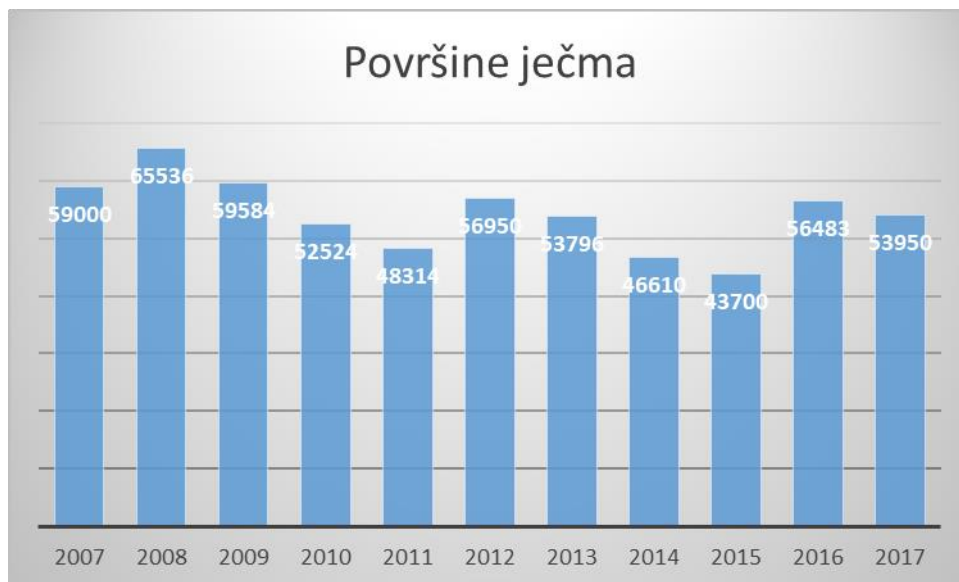
obliku zrna te kao slama za prostirku, što je značajno u proizvodnji stajnjaka (Gračan i Todorčić, 1989.).

## 1.2. Proizvodnja ječma u svijetu

Površine zasijane ječmom stalno se smanjuju. Prije četrdesetak godina ječam je u cijelom svijetu sijan na oko 78 milijuna hektara, prije dvadesetak godina na oko 53 milijuna hektara, a danas se sije na 47 milijuna hektara s prosječnim prirodom oko 3,1 t/ha (FAOSTAT, 2019.).

## 1.3. Proizvodnja ječma u Hrvatskoj

U Hrvatskoj se ječam uzgaja na površinama većim od 50 000 ha s prosječnim prinosom između 3 – 4 t/ha po čemu spadamo u iznadprosječne proizvođače u svijetu (Grafikon 1.). Velika je i agrotehnička važnost ječma jer se ranije sije i ranije dozrijeva, može se proizvesti u višim planinskim predjelima, što omogućuje bolje uklapanje ječma u strukturu proizvodnje. Ječam se rano žanje pa se nakon njega mogu proizvoditi postrne kulture za zrno, krmu, silažu ili zelenu gnojidbu (DZS, 2019.). I ako je trend ječma u opadanju u proteklih nekoliko godina se opet malo podigla proizvodnja te se može reći da je stagnirala opet na oko 50 000 ha.



Grafikon 1. Žetvena površina ječma u hektarima u Republici Hrvatskoj

(Izvor: <http://www.dzs.hr>)

## **2. MORFOLOŠKA SVOJSTVA**

### **2.1. Korijen**

Korijen ječma, 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.).

### **2.2. Stabljika**

Stabljika ječma sastoji se od 5 do 7 koljenaca i međukoljenaca, šuplja je, s manje građevnih elemenata, pa je zato nježnija i sklona polijeganju. U visinu može narasti i do 1,5 m. Suvremeni sortiment ima stabljiku nižu od metra, pa je otpornija na polijeganje i pogodniji za gušću sjetvu i jaču hranidbu, a to omogućuje povećanje priroda. Ječam busa bolje od svih pravih žitarica, osim raži. Ječam može oblikovati do 5 sekundarnih stabljika.

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.).

### **2.3. List**

List ječma građen je kao i list u ostalih žitarica. Sastoji se od lisnog rukavca i plojke. Na prijelazu lisnog rukavca u lisnu plojku ječam ima jako razvijene (srpaste) roščiće (*auriculae*), koji obuhvaćaju stabljiku i prelaze jedan preko drugoga, pa se prema tom svojstvu ječam izrazito razlikuje od drugih žitarica.

Prvi listovi nešto su širi i okrenuti prema tlu, mogu biti malo ljubičasto obojeni. Na prijelazu lisnog rukavca u lisku nalazi se vezica - ligula. Ona je kratka, srednja ili duga u zavisnosti od ekološkog tipa i uslova uzgoja ječma.

## 2.4. Klas

Klas ječma građen je od koljenastog klasnog vretena i klasića s usjecima, u kojima su smješteni klasići. Za razliku od ostalih žitarica u usjeku klasnog vretena ječma može biti razvijen jedan, dva ili tri klasića. Klasići su postavljeni jedan iznad drugoga, pa 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. Ako se u usjeku klasnog vretena razviju sva tri klasića, tada postoji s jedne strane klasa tri i s druge strane klasa tri klasića, pa je to šestoredni ječam, a može biti pravi i nepravi šestoredac (Slika 1.). U pravog šestoredca svih šest redova pravilno je raspoređeno na klasu, a u nepravog sa svake strane klasa po dva reda ulaze jedan u drugi, pa se doimlje kao četveroredac.



Slika 1. Klas ječma

(Izvor: M. Lucić)

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 (Slika 2.). Ječam je samooplodan i oplodnja se uglavnom odvija prije nego klas izađe iz zadnjeg rukavca lista (Pospišil, 2010.).



Slika 2. Skup klasova ječma

(Izvor: <http://proleksis.lzmk.hr/28921/>)

## 2.5. Plod

Plod kod ječma je zrno,građeno kao i u ostalih žitarica. Pljevice su srasle sa zrnom, iako ima kultivara s golim zrnom, ali oni nisu osobito važni u proizvodnji, uzgajaju se u srednjoj Aziji i koriste za proizvodnju ječmene kaše (geršl) (Slika 3.).



Slika 3. Zrno ječma

(Izvor: M. Lucić)



Plod ječma sadrži 10 – 15 % bjelančevina, 70 – 75 % ugljikohidrata, 4 - 5 % celuloze, oko 2,5 % ulja i oko 3,0 % mineralnih tvari. Pivarski ječam treba sadržavati manje bjelančevina (manje od 12 %).

Ako se za proizvodnju piva koriste višeredni ječmovi, s većim postotkom bjelančevina, bjelančevine moraju biti visokomolekularne, s većim sadržajem sumpora. Masa tisuću zrna ječma iznosi 30 do 40 grama, a hektolitarska težina 60 do 70 kilograma (Slika 4.).

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 4. Zrno ječma

(Izvor: M. Lucić)

### **3. AGROEKOLOŠKI UVIJETI ZA RAZVOJ JEČMA**

#### **3.1. 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 mrazeve do -8 °C. Ječam je osjetljiviji na niske temperature ako je proces kaljenja slabo proveden, ako se brzo smanjuju pozitivne i negativne temperature u jesen i proljeće, pa tada mogu stradati pojedini listovi ili vrhovi listova, a u takvim uvjetima često lišće poprima žutu boju, što se, ako nije jače izraženo, kasnije popravi.

Najpovoljnije temperature za intenzivnu vegetaciju, klasanje, cvatnju, oplodnju i sazrijevanju jesu 20 °C do 25 °C. Ječam je otporniji od pšenice i zobi na toplinski udar i prisilno dozrijevanje, pa može izdržati visoke temperature do 40 °C.

#### **3.2. Voda**

Pomanjkanje vode utječe na slabiji rast i razvoj, na smanjenje priroda, a pri ekstremnom pomanjkanju vode biljka propada. Prevelika količina vode smanjuje opskrbljenost kisikom, slabi uzimanje hraniva iz tla, a budući da je to povezano s povećanom naoblakom, smanjuje se osvjetljenje, snižava toplina, povećava napada bolesti, a sve to uzrokuje čitav niz nepovoljnih posljedica. Sve prave žitarice osjetljive su na sušu. Ječam dobro koristi zimsku vodu, rano počinje i ranije završava vegetaciju, pa se u tome sastoji nešto veća otpornost ječma na sušu. Ječam je na nedostatak vode najosjetljiviji u vrijeme nalijevanja zrna. Jari ječam osjetljiviji je na sušu u odnosu na ozimi, posebno ako se kasni sa sjetvom.

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 (Kolpak, 1994.).

### **3.3. Svjetlost**

Ječam pripada biljkama dugog dana, pa će bolje uspijevati idući prema sjeveru, gdje dan traje dulje, a u krajevima prema jugu povećana insolacija donekle će nadoknaditi kraće trajanje dana.

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.).

### **3.4. Tlo**

Ječam ima slabo razvijen korijenov sustav, slabe upojne snage, pa će na lošim, slabije plodnim tlima podbaciti u prirodu. Zato mu treba osigurati plodnija, strukturna i dublja tla, slabije kisele do neutralne reakcije. Slabije plodna, pjeskovita, zbijena, previše vlažna tla ne odgovaraju za proizvodnju ječma.

Želimo li postići visoke prirode ječma, trebamo ga u plodoredu uklopiti nakon onih predkultura koje tlo ostavljaju plodno i strukturno.

Pivarski ječam možemo uzgajati na tlima osrednje plodnosti da bi uz kontroliranu gnojidbu dušikom mogao oblikovati zrno s više ugljikohidrata, a manje bjelančevina.

## **4. AGROTEHNIKA JEČMA**

Kao i kod svih ratarskih kultura, za postizanje visokih uroda ječma potrebno je biljkama omogućiti povoljne uvjete za rast i razvoj. Mjere koje to omogućuju nazivaju se agrotehničkim mjerama ili agrotehnikama.

Njihova zadaća je omogućiti neometani rast i razvoj biljaka, uz postizanje maksimalnog uroda u količini i kakvoći uložene rada i sredstava (Molnar, 1999.).

### **4.1. Plodored**

Iako ječam ima slabije razvijen korijenov sustav, on se zbog bioloških i fizioloških svojstava može uzgajati na plodnim i manje plodnim tlima. Uzgaja se na nagnutim površinama, na većim nadmorskim visinama, gdje druge žitarice ne mogu uspijevati. Ječam treba uzgajati u plodoredu jer u monokulturi ili suženom plodoredu pobacuje u prirodu.

Budući da se ozimi ječam sije ranije od ozime pšenice, za njega treba planirati nešto ranije predkulture. Za jari ječam u obzir mogu doći i kasnije predkulture. Za ječam su dobre predkulture uljana repica, zrnate mahunarke, suncokret i okopavine. Ranije skinut kukuruz, pa i stočna repa mogu se uključiti u plodored za ozimi ječam. Sve ostalo rečeno o plodoredu za ječam vrijedi i za pšenicu.

### **4.2. 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.).

#### *4.2.1. Osnovna obrada*

Osnovna obrada tla razlikuje se u zavisnosti od usjeva ječma sije li se u jesenskom dijelu ili u proljetnom djelu i koja je predkultura.



Najčešće primjenjivani oblik osnovne obrade tla je oranje plugom (Slika 5.), pri kojem se odsijeca dio cjeline u okomitoj i vodoravnoj ravnini. Odsječeni dio tla – brazda se lomi, mrvi, premješta i miješa, te preokreće i odlaže na prethodnu brazdu (Zimmer i sur., 1997.).

Osnovna obrada tla za ječam obavlja se lemešnim plugom na dubinu od 25 - 30 cm. Ako je predusjev okopavina, dubina obrade može biti i 20 cm (Pospišil, 2010.).



Slika 5. Osnovna obrada tla

(Izvor: M. Lucić)

Postoji i druga varijanta obrade tla za ječam koja se obavlja kod ozimog ječma. Obavlja se gruberima, gdje se iza žetve, najčešće uljarica soje i uljane repice, tlo razrahljuje, a ne okreće kao što je to slučaj kod oranja . Tlo se razrahljuje na dubinu od 15 - 20 cm iza čega se obavlja dopunska obrada tla odmah nakon nekoliko dana (Žugec i Stipešević, 1996.).

#### 4.2.2. Dopunska obrada

Dobro pripremljeno tlo za ozimi ječam je ako je rahli sloj dubine 5 - 7,5 cm gdje se može odvijati brzo klijanje i početni porast nadzemnog i podzemnog dijela biljke (Slika 6.).

Biljke koje imaju dobro razvijen korijen i adekvatan nadzemni dio imaju manje štete od hladnoće, odnosno smrzavanja ili golomrazice koje se mogu pojavljivati na vlažnim tlima. O pripremi tla ovisi prezimljenje ozimog ječma (Pospišil, 2010.).



Slika 6. Sjetvospremač

(Izvor: M. Lucić)

Dopunska obrada tla se izvodi tanjuračama ili drljačama, te sjetvospremačem radi stvaranja usitnjenog i rastresitog površinskog sloja koji omogućava kvalitetnu sjetvu, te bolje klijanje i nicanje biljaka (Slika 7.).



Slika 7. Dopunska obrada tla

(Izvor: M. Lucić)

U novije vrijeme sve više se koriste rotacijske drljače koje rade na principu rotacijskog okretanja radnog tijela – klina, koje pogoni vratilo traktora s brzinom kardana od 540 – 1000 okretaja u minuti, te mrvli komade tla i odbacuje u stražnji dio stroja gdje su daska za ravnanje i valjak koji poravnava i zbijaju tlo (Slika 7.).

Rotacijske drljače su strojevi koji izbacuju prethodno navedene strojeve tanjurače i drljače u dopunskoj pripremi kod ječma, jer uz predsjetvenu pripremu omogućavaju i sjetvu u jednom proходу korištenjem takozvanog kombiniranog stroja rotosijačica, čime je postignuta znatna ušteda novca i vremena (Zimmer i sur., 2009.).

### **4.3. Rokovi sjetve i sjetva**

Sjetva ozimog ječma treba započeti potkraj rujna, a završiti najkasnije do polovice listopada. Postoji navika da se ječam sije ranije, što nije dobro. Zbog ranije sjetve ječam prebujno ulazi u zimu, što smanjuje otpornost na niske temperature, na koje je ječam i inače osjetljiv.

Tada su češće moguće izmjene niskih i visokih temperatura, na što je ječam također osjetljiv, pa stagnira i dobiva žućkastu nijansu lista. Sjetva nakon polovice listopada također nije dobra, jer ječam treba izbusati ujesen i dobro se pripremiti za zimu, a to pri kasnoj sjetvi nije moguće.



Sjetva jarog ječma još je osjetljivija jer loši vremenski uvjeti i vlažno tlo mogu onemogućiti pravodobnu sjetvu. Pri određivanju roka sjetve treba voditi računa o svojstvima i zahtjevima pojedinih kultivara. Najbolje rezultate postići ćemo ranom sjetvom, već krajem siječnja i u veljači. Ako nismo uspjeli ječam zasijati do najkasnije polovice ožujka, nije preporučljivo ga više ni sijati (Slika 8.).

Ječam se sije sijačicom u redove na razmak 8 – 10 cm, na dubini 3 - 4 cm, ovisno o tipu tla i njegovoj vlažnosti. Kako je naglašeno, novi sortiment ima nižu i čvršću stabljiku, pa ga možemo sijati u gušćem sklopu. Svaki kultivar ima svoju optimalnu gustoću sklopa, pa tako i ovaj. Općenito se može preporučiti 500 - 550 biljaka/m<sup>2</sup> za ozimi ječam. Jedan dio biljke će propasti, ali će ječam busanjem stvoriti 200 - 300 sekundarnih vlati po kvadratnome metru, pa često postizemo 800, 900 pa čak i više klasova po kvadratnome metru.

Jari pivarski ječam treba gušće sijati, jer on nema dovoljno vremena za busanje, pa se oblikuje manje sekundarnih vlati, a često se oblikuje kasnije, manje produktivne i kasne s sazrijevanjem, što otežava žetvu i smanjuje kakvoću. Određivanje količina sjemena obavlja se na isti način kao i za pšenicu (Pospišil, 2010.).



Slika 8. IMT sijačica

(Izvor: M. Lucić)

#### 4.4. Njega usjeva

Njega ječma sastoji se u suzbijanju korova, bolesti i štetnika, valjanje i drljanje. Za suzbijanje korova u ječmu je broj herbicida isti kao i kod ostalih strnih žitarica.

Za suzbijanje bolesti i štetnika mogu se koristiti fungicidi, odnosno insekticidi kao i za ostale strne žitarice. Kod ječma osobitu pažnju treba posvetiti suzbijanju leme ili žitnog balca (*Oulema melanopus* L.) koja ukoliko se ne suzbije na vrijeme može uzrokovati velike štete (Ivezić, 2008.).

Valjanje se može primijeniti nakon sjetve i nakon nicanja. Poslije sjetve valjanje dolazi u obzir ako je u to vrijeme suša. Valjanje kod ozimog ječma primjenjuje u proljeće kad zimske golomrazice izazovu srijež. Drljanje se provodi u proljeće kad treba razbiti pokoricu, prekinuti kapilarnost i unijeti gnojiva (Gračan i Todorčić, 1989.).

##### 4.4.1. Kemijska zaštita tijekom vegetacije

Korovi u ječmu su broćika, ampera, pelinosna ambrozija, te osjak. Broćika je najznačajniji i najštetniji jednogodišnji širokolisni korov u žitaricama. Moguća višekratna primjena, te u kombinaciji s drugim herbicidima.

Kada smo kod bolesti na ječmu se najčešće pojavljuju: mrežasta pjegavost, narančasta hrđa i snjet. Pojava bolesti kod ječma nema značajnog utjecaja na smanjenje prinosa svake godine nego samo u određenim godinama.

Crna snijet (*Ustilago nigra*) se pojavljuje gdje god se ječam uzgaja. Bolest ječma koja pretvara klasiće u crni prah, a zaraženi su klasovi isprva pokriveni sivobijelom pokožicom, koja brzo puca te se hlamidospore raspršuju po polju (Kovačević i sur. 1968.).

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

klijati i na temperaturama od 2 do 30 °C (Roelfs i sur. 1992.). Bolest se suzbija preventivno ili pri pojavi prvih simptoma.

Mrežasta pjegavost (*Helminthosporium teres*) ječma može se uočiti po duguljastim mrežastim pjegama tamne boje na listu koju uzrokuje forma *teres* no moguća je i pojava forme *maculata* kada se simptomi uočavaju kao tamnosmeđe ovalne ili okrugle pjege bez mrežaste strukture. Ovoj bolesti pogoduju hladnije temperature (već od 8 °C ) i vlažnije vrijeme, smatra se da su na ovu bolest osjetljivije intoducirane sorte kao i sorte pivarskog ječma. Izvori zaraze kod obje bolesti mogu biti: zaraženi žetveni ostaci, zaraženo sjeme kao i zaraženi travni korovi.

Od štetnika koji se pojavljuju na ječmu najznačajniji i svake godine zastupljen na ječmu je lema ili žitni balac (*Oulema melanopus*). Odrasli oblici su tamnoplave do crne boje metalnog sjaja veličine 4 – 6 mm, a razlikuju se po boji nogu i nadvratnog štitića.

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.).

#### **4.5. Gnojidba**

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 Todorić, 1989; Bukan i sur., 2015.).

Gnojidba ječma može se obaviti gnojivima organskog podrijetla kao što su stajska gnojiva, razni komposti, gnojnica i drugim gnojivima organskog podrijetla.

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.).

Količina gnojnice za jednu prihranu po hektaru treba biti oko 12 tona. Gnojnica mora biti obvezno razrijeđena s vodom u omjeru 1 dio gnojnice prema 3 dijela vode. Gnojidbu treba obavljati za oblačnog vremena ili rano ujutro te noću kako ne bi došlo do ishlapljivanja hranjiva. Za prinos od 3 t/ha potrebno je osigurati 110 - 120 kg dušika, 70 - 80 kg fosfora i 100 - 120 kg kalija (Tablica 1.).

Tablica 1. Primjer gnojidbe ječma

Vrijeme primjene	Hranjiva kg/ha			Formulacija	Količina
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ,	K <sub>2</sub> O.		
<b>Gnojiva</b>				Gnojiva	Kg/ha
<b>Osnovna obrada</b>	14	40	60	NPK 7:20:30	250
<b>Predsjetveno</b>	45	45	45	NPK 15:15:15	300
<b>Prihrana</b>	40,5			KAN 27%	150
<b>Ukupno</b>	<b>99,5</b>	<b>85</b>	<b>105</b>		<b>700</b>

Predsjetvena gnojidba jako je važna za početni porast ječma, a ona uključuje gnojidbu startnim gnojivima kao što su npr. NPK 15:15:15, 18:18:18. Prihrana ječma obavlja se isključivo dušičnim gnojivima (KAN, UREA, itd.).

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.).

#### 4.6. Žetva ječma

Ječam dozrijeva ranije od pšenice, već polovicom lipnja. Specifičnost ječma je da posebno u nekim godinama nejednako dozrijeva jer kod primarnih vlati ranije dolazi do zriobe nego kod sekundarnih. Ovo moramo znati da ne bismo pogrešno procijenili vlagu zrna, što može povećati ukupnu vlagu i kvarenje zrna kod skladištenja ( Slika 9.).

Da bismo izbjegli sušenje zrna, ječam moramo vršiti kada vlaga zrna bude manja od 14 %. To je osobito važno u proizvodnji pivarskog ječma. Prinos ozimog ječma uz dobre agrotehničke mjere iznosi 5 t/ha, dok kod jarog prinosi dosežu 3 - 4 t/ha. Današnje nove tehnologije i bolji sortiment dovode do povećanja prinosa ječma koji doseže i do 7 t/ha.



Slika 9. Žetva ječma

(Izvor: M. Lucić)



## 5. MATERIJAL I METODE

### 5.1. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Marko Lucić

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Marko Lucić“ osnovano je 2007. godine sa sjedištem u Viškovicima (ulica Omladinska 31). Upisano je u Upisnik poljoprivrednih gospodarstava 2007. godine, kada nositeljem postaje Marko Lucić (poljoprivredni tehničar opći) (Slika 10.). Kao član u obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu još je upisana Mira Lucić (supruga – krojačica). Na OPG-u još rade 3 člana obitelji. OPG se isključivo bavi uzgojem ratarskih kultura.

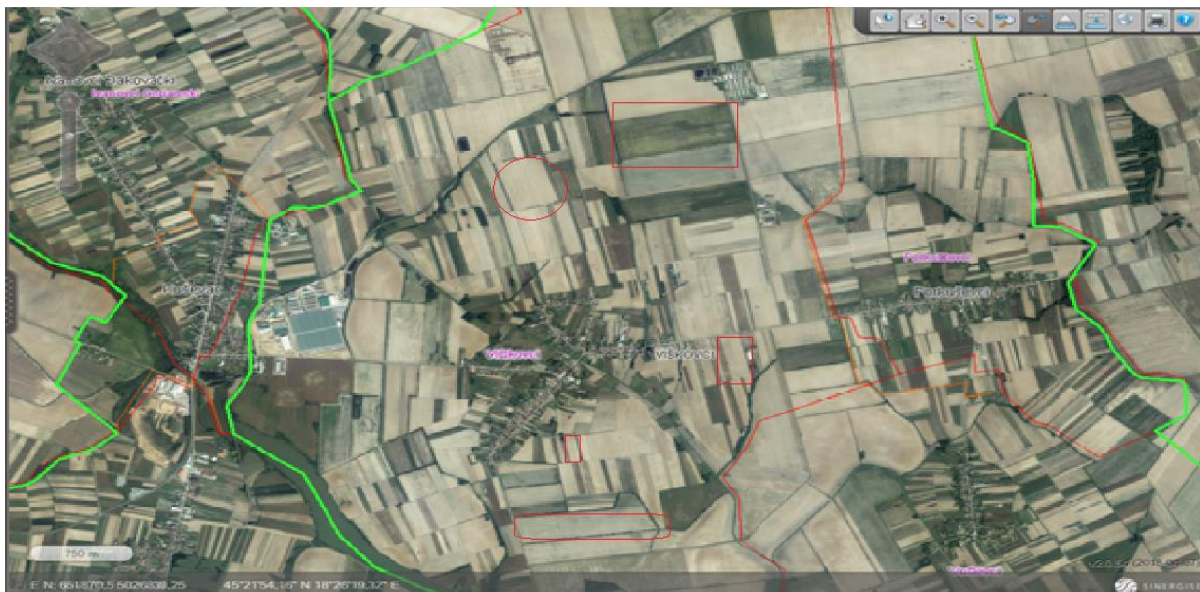


Slika 10. Prikaz imanja OPG Lucić

(Izvor: OPG Lucić M.)

Na OPG-u se obrađuje 80 ha oranica od kojih je 31 % u vlasništvu OPG-a, a preostali dio od 69 % je u državom zakupu (Slika 11.). Bave se uzgojem ratarskih kultura. Kulture koje se uzgajaju su: pšenica, soja, kukuruz, uljana repica, suncokret i ječam. OPG Lucić nema postojeće skladišne objekte.

Od 80 ha zemljine površine na preko 50 % površine uzgaja se pšenica, dok preostale dvije glavne kulture su ječam sa 25 % udjela od ukupnih površina i uljana repica sa 15 % udjela ukupnih površina. Kukuruz se uzgaja na 10 % površina OPG-a.



Slika 11. Prikaz položaja parcela OPG-a na Arkodu

(Izvor: M. Lucić)

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo ne posjeduje svu potrebnu mehanizaciju za ratarsku proizvodnju. Mehanizaciju koju posjeduju čine: traktori *John Deere 5725* (66 kW), *Belarus* (66 kW) (Slika 12.), *IMT-533* (23 kW), te po potrebi *Massey-Ferguson 3095* (68kW) i *IMT 540* (30 kW).

Što se tiče priključnih strojeva, OPG posjeduje dva pluga: od kojih je jedan okretni (*Pöttinger* 3 brazde) i jedan ravnjak (*Vogel-Noot* 3 brazde), podrivač *MetalTech* (s 3 radnih tijela), dvije tanjurače (*Drava* 44 diskova) i kratka tanjurača (20 diskova *InterTech* 2 m zahvata), dva sjetvospremača *MetalTech* (4 m zahvata) i *DOTO* (4,4 m zahvata), rotodrljaču *MASCHIO* (3 m zahvata), sijačicu *IMT* (3 m zahvata), sijačicu *OLT PSK 4* s deponatorima za gnojivo (4 reda), kultivator *IMT 4* s deponatorima za gnojivo (4 reda zahvata) za suncokret i kukuruz, kultivator *IMT 8* za soju (8 redi), rolo preša *Massey Ferguson 164 F*.





Slika 12. Traktor s OPG-a „Marko Lucić“

(Izvor: M. Lucić)

Također, od ostale mehanizacije OPG raspolaže sa *Bogballe EX* (rasipač 1300 kg), prskalica *MIO standard 800* (12 m zahvata), *Deutz-Fahr* razbacivač za sijeno (3 m zahvata), skupljač *Deutz-Fahr* (2 m zahvata), prikolica za stajski gnoj *MetalFoch* (7 tona), prikolice *ZMAJ* (9 tona), kamionska (20 tona) (Slika 13.) .



Slika 13. Poljoprivredna mehanizacija OPG-a „Marko Lucić“

(Izvor: M. Lucić.)

## 5.2. Agrotehnika ječma na OPG-u „Marko Lucić“

Proizvodnja ječma na OPG-u „Marko Lucić“ zastupljena je na oko 25 % ukupnih površina OPG-a prateći prostorni raspored i plodosmjenu.

Priprema zemljišta za uzgoj ječma obavljala se na način da na OPG-u vrše sjetvu ozimog ječma.

Za ozimi ječam osnovna obrada vršila se na bivšem uljaništu (Slika 14.) s plugom *Vogel Noot*, koji stvara rahli sloj tla od 15 - 20 cm. Prije osnovne obrade tla u tlo je dodano 100 kg/ha NPK 15:15:15 i 100 kg/ha 7:20:30 sa *John Deere 5725* i *Amazon* rasipačem.

Nakon osnovne obrade dodano je još 100 kg/ha NPK 7:20:30, te je nakon toga izvršena predsjetvena priprema *John Deere 5725* i sjetvospremačem *Metal Techs* kojom je stvoren sjetveni sloj tla od 5 cm. Nakon toga je izvršena sjetva sa *Belarusom 952* i Rotodrljačom *Manschio* i sijačicom *Imt* (Slika 14.) gdje se mjenjač stroja postavio u zadani položaj 60 da raspodjeljuje 120 kg sjemena OS Baruna na dubinu 3 - 5 cm, te na 12,5 cm međurednog razmaka. Sjetva je obavljena 10.09.2017.godine.



Slika 14. Sjetveni stroj u sjetvi ječma

(Izvor: M. Lucić)

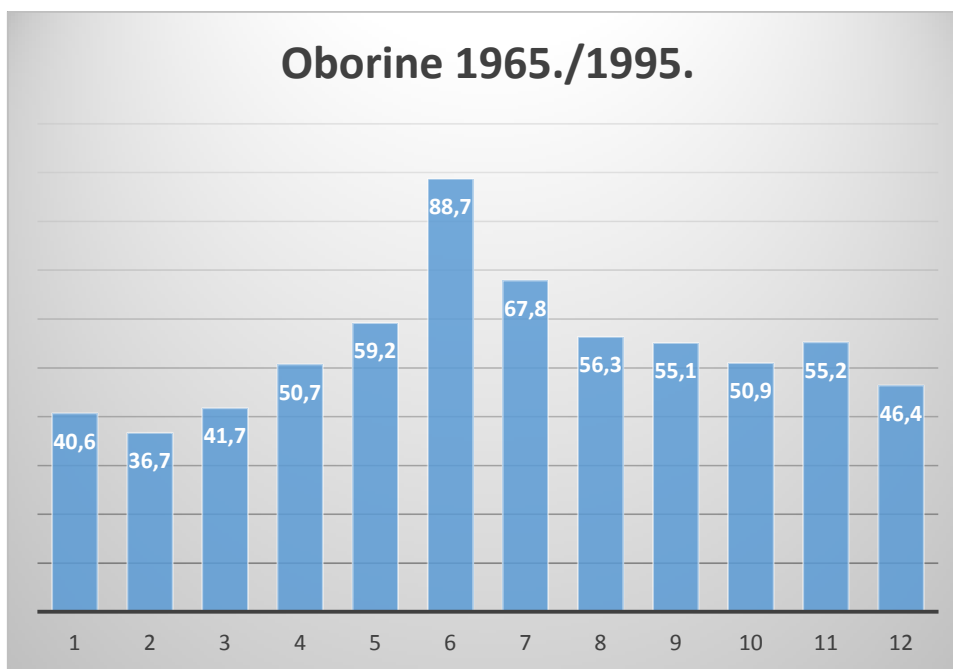
Prihrana ječma u proljeće izvršena je u dva navrata 10.3.2017. i 30.4.2017. sa po 100 kg KAN-a sa *John Deere 5727* i *Amazon* rasipačem. Zaštita od korova je izvršena 15.3.2017. s *Axial EC* u količini od 0,7 l/ha.

Zaštita od napada štetnika leme izvršena je *Karate Zeonom CS* u količini od 0,15 l/ha. Protiv bolesti se tretiralo s *ELATUS ERA* 0,8 l/ha (15.5.2017.).

Žetva ozimog ječma na OPG-u „Marko Lucić“ izvršena je od 8. do 10.7.2018. godine kombajnom *Deutz Fahr 1660 H* kada je usjev bio u punoj zriobi. Ostvareni prinosi zrna iznosili su 4,5 t/ha sa prosječnom hektolitarskom masom od 47 kg i vlagom zrna od 10 - 14,2 %.

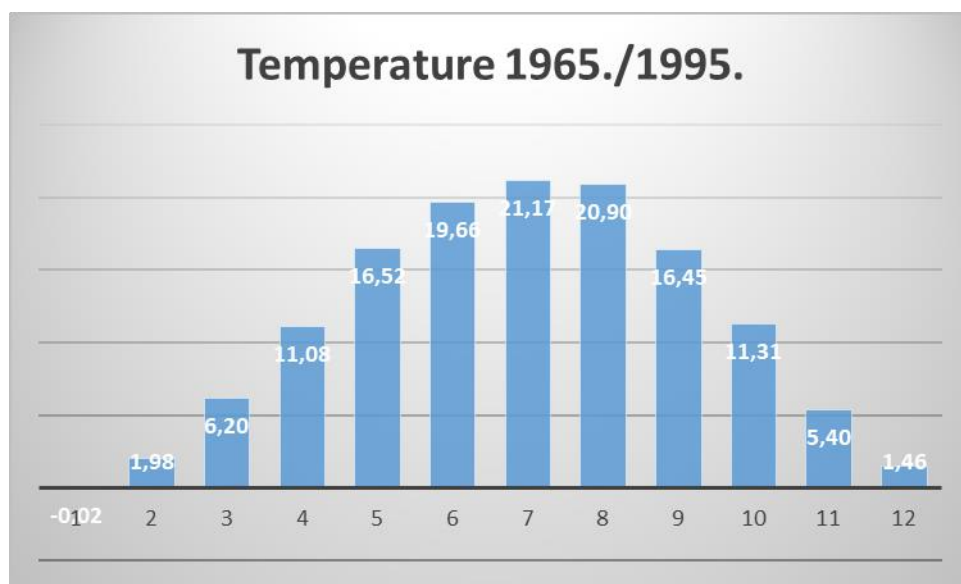
### 5.3. Vremenske prilike tijekom 2017/2018. godine

U 2017. i 2018. godini zabilježeno je dosta neravnomjerno pristizanje oborina više u odnosu na višegodišnji prosjek. S obzirom na suvišak oborina javili su se problemi sa zadržavanjem oborinskih voda na poljoprivrednim površinama u pojedinim mjesecima jer cijevni drenovi i mreža odvodnih kanala nije uspjela odvesti toliku količinu vode u kratkome roku (Grafikon 2.).



Grafikon 2. Mjesečne oborine (mm) za višegodišnji prosjek 1965.-1995. godine

Te je došlo do otežane sjetve jer je bilo dosta vlažno razdoblje, dok je u drugu ruku u određenim momentima bila suša te je biljci bio otežan razvitak u određenim stadijima. Temperatura je također dosta varirala (Grafikon 3.), odnosno gotovo da je svaki mjesec bio topliji od višegodišnjeg prosjeka.



Grafikon 3. Srednje mjesečne temperature(°C) za višegodišnji prosjek 1965.-1995. godine

Vremenske prilike tijekom vegetacije ječma (Tablica 2.), odnosno oborine, bile su nepovoljnije raspoređene, dok su temperature bile iznad prosjeka za svaki mjesec.

Tablica 2. Količina oborina (mm) i srednje mjesečne temperature u 2017 i 2018.(Izvor: Postaja Đakovo-privatno)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	SUMA/PROSJEK
45	72	61	75	55	61	45	32	96	87	38	48	<b>715</b>
65	111	99	8	29	155	76	38	47	19	37	35	<b>719</b>
0,3	4,2	5,9	7,4	14,1	20,1	20,5	19,3	13,8	7,7	4,0	2,6	<b>10,8</b>
2,8	2,6	4,0	12,1	16,6	18,4	19,0	20,8	14,4	10,0	5,8	2,8	<b>10,7</b>

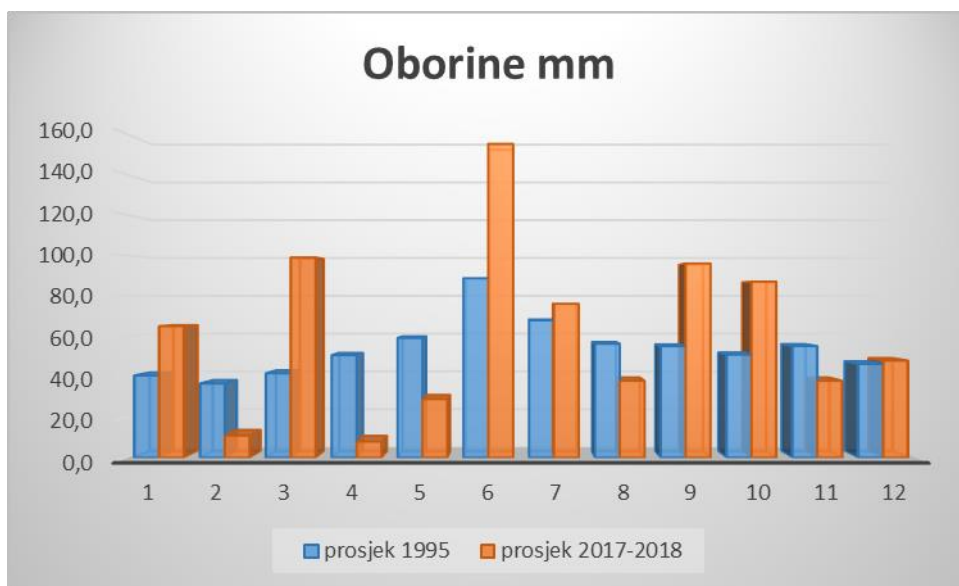


## 6. REZULTATI S RASPRAVOM

Prinos je iznosio 4 t/ha koje je uzevši u obzir vrijeme i ekstreme koji su bili prisutni tijekom vegetacije te količini uloženog truda i repromaterijala.

Hektolitarska masa zrna je iznosila 70 kg, odnosno nije bila najbolja, ali opet cilj gospodarstva bio je s minimalnim ulaganjima postići osrednju kvalitetu. Masa 1000 zrna je bila od 46 do 48 grama, a proteini su se kretali oko 11% .

Količina padalina u proizvodnoj 2017./2018. u odnosu na višegodišnji prosjek bila je veća za 50 mm (Grafikon 4.), te je na nekim dijelovima parcele došlo do prekomjernog vlaženja. Srednja godišnja temperatura zraka za 0,2 °C hladnija (Grafikon 5.).



Grafikon 4. Odstupanja oborina (mm) tijekom 2017./2018 godine od višegodišnjeg prosjeka 1961.-1995.

Godina 2017./2018. se može ocijeniti kao nepovoljna za početni uzgoj zbog malih količina oborina koje su uzrokovale probleme od pripreme samog tla za sjetvu, pa kroz sjetvu zbog stalnog manjka vode, odnosno oborina, pa kroz cijelo vrijeme njege za ječam se ispreplitalo malo sušno malo vlažno stanje.

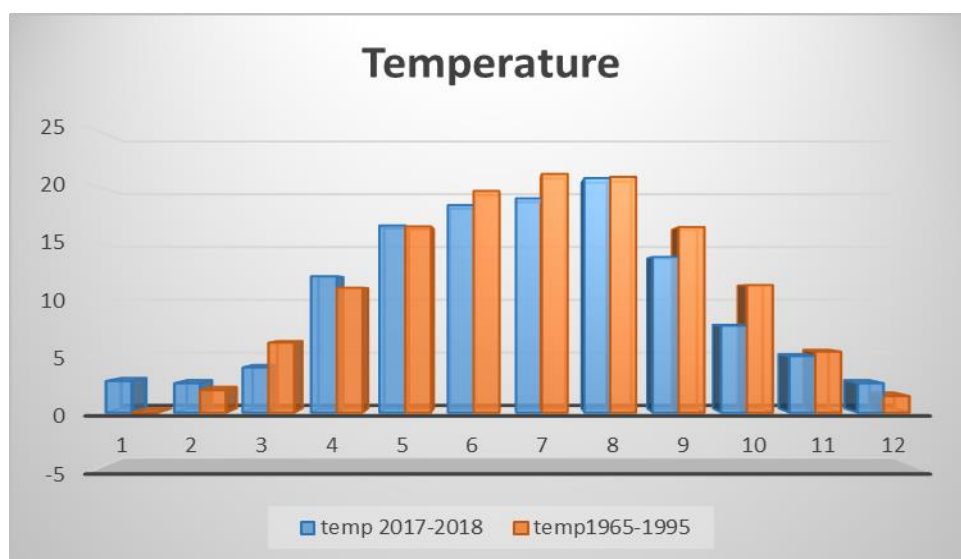
Manjak vode tijekom veljače i travnja (cca 37 mm) nije značajnije utjecao na usjeve jer su u tom periodu izvršene najvažnije operacije njege ječma. Višak vode nastavio se kroz ljetno razdoblje 2018. godine za vrijeme košnje.

Siječanj, ožujak i lipanj bilježe suficit vode od cca 110 mm. Razdoblje od siječnja do ožujka sa velikim količinama oborina sa sušnom veljačom otežavalo je izvođenje poljoprivrednih operacija, ali pravovremenom reakcijom spriječeno je dosta toga, te se pokazalo dosta dobro biti u kontaktu s obližnjom stanicom za mjerenje oborina i temperature.

U veljači, travnju, svibnju i studenom bilježimo manjak vode od 60 litara, no s obzirom na rezerve vode u tlu to i nije bio problem.

Tijekom prosinca zabilježene su skoro pa prosječne količine oborina. Prosinac je dakle skoro na razini višegodišnjeg prosjeka od 1965.-1995. Nakon završenog posljednjeg zahvata u proizvodnom procesu daljnji period oborina nije imao utjecaja na usjev ječma gdje je tijekom kolovoza ima manjak oborina, a rujana zabilježen višak od 40 mm oborina.

U pogledu srednjim mjesečnih temperatura, 2017.-2018. godina bila je hladnija od višegodišnjeg prosjeka za 0,2 °C (Grafikon 5.).



Grafikon 5. Odstupanja u temperaturama (°C) tijekom 2017./2018. godine od višegodišnjeg prosjeka (1965.-1995.)



Kada sagledamo cjelogodišnje mjerenje, možemo reći da je 2017./2018. godina bila kišovitija u početnom dijelu godine i sredini, a manje kišna tijekom zimskih mjeseci.

Siječanj je također bio topliji, i to za 3 °C. Veljača je također bila toplija za oko 2 °C što u kombinaciji s visokom količinom padalina tijekom veljače donosi povoljne uvjete za razvoj bolesti i štetnika. Prema višegodišnjem prosjeku srednja mjesečna temperatura za veljaču je 2,0 °C, što znači da je povećanje iznosilo 0,6 °C.

Ožujak i travanj su bili hladniji od prosjeka i to za 2,2 i 1,0 °C. Tijekom travnja zabilježen je manjak oborina uz mali broj kišnih dana i veći broj sunčanih dana. Dok je ožujak bio prepun kišnih dana i debelo iznad prosjeka.

Svibanj je bio gotovo na razini prosjeka, odnosno neznatno veći, i to za 0,8 °C, dok je bilo znatno više oborina. Lipanj je bio hladniji od prosjeka za 1,12 °C, a srpanj za 2,17 °C.

Rujan je bio hladniji također od višegodišnjeg prosjeka za 2,6 °C, odnosno srednja mjesečna vrijednost mu je iznosila 13,8 °C.

Hladniji uvjeti zabilježeni su tijekom listopada (7,7 °C) za koji mjesečna vrijednost višegodišnjeg prosjeka iznosi 11,3 °C. Studeni i prosinac su kao i listopad bili hladniji od višegodišnjeg prosjeka. Srednja mjesečna temperatura studenog iznosila je 5 °C, a prosinca - 2,6 °C.

Kao što je vidljivo (Grafikon 4.) siječanj je također bio topliji, i to za 3 °C. Također, i u ovom mjesecu bilježili smo dnevne maksimume neuobičajenih za zimsko razdoblje kao i količine padalina koje su bile veće za siječanj točnije 24,4 mm više u odnosu na višegodišnji prosjek 1965.-1995.

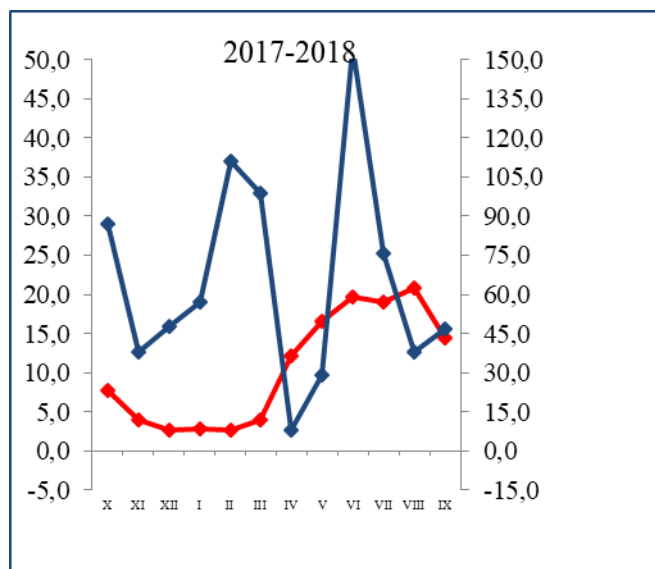
Veljača je također bila toplija, srednja mjesečna temperatura iznosila je 2,6 °C. Prema višegodišnjem prosjeku srednja mjesečna temperatura za veljaču je 1,98 °C, što znači da povećanje iznosilo 0,6 °C, količina vlage je bila skoro pa duplo manja od višegodišnjeg prosjeka 25,7 mm manje .

Ožujak je bio hladniji dok je travanj bio topliji od prosjeka i to za 1,0 °C a dok je ožujak 2,2 °C hladniji. Smanjenje temperatura u ožujku je bilo drastično zbog velikog broja kišnih dana gdje tijekom mjeseca palo 57,3 mm više. Dok u travnju bilježimo manjak oborina od 42,7 mm.

Svibanj je bio na razini prosjeka, te su zabilježene neznatno manje vrijednosti, i to za 0,8 °C. Dok je s oborinama bilo manjka 30,3 mm manje u svibnju. Lipanj također hladniji od prosjeka za 1,26 °C. Ali zato su količine oborina obarale rekorde prosjeka 66,3 mm više.

Srpanj bilježi manje vrijednosti temperature u odnosu na višegodišnji prosjek za 0,1 °C. Tijekom srpnja količine padalina su bile malo veće od prosjeka 8,2 mm.

Dakle, možemo reći da je bilo hladnije vrijeme sa stalnim povećanjem vrijednosti mjesečnih temperatura, praćenih u većini mjeseci s viškom vode koji su doveli do popunjenosti rezervi tla vodom, što je osiguralo kvalitetni vegetacijski prostor za rast usjeva ječma (Grafikon 6.).



Grafikon 6. Heinrich-Walter-ov klima dijagram za 2017./2018. godinu

Prema višegodišnjim proračunima i klimatskim izračunima područje Slavonije nalazi se u području umjereno kontinentalne klime.

Prema podacima u zadnjih nekoliko godina primijećen je znatan porast temperature u odnosu na višegodišnji prosjek 1965.-1995. godine, ali konkretno ove godine su bile malo hladnije radi većih količina kišnih dana, što pogoduje razvoju mnogih bolesti i štetnika.

Kada sagledamo količinu vlage na području Đakova samo u ponekim godinama imamo viškove oborina, veći broj godina bilježi sušne uvjete i nedostatak vlage posebno u ljetnim mjesecima kada je veća evapotranspiracija nego što su količine oborina koje biljka ima na raspolaganju za rast i razvoj.

Zaključno, mogli bi reći da je ostvaren dobar prinos zrna ozimog ječma (4,3 t/ha s prosječnom hektolitarskom masom od 70 kg i vlagom zrna od 10 - 13,2 %). Prinos zrna kod ozimih varijeteta bili su ujednačeni, što je bio slučaj i sa vlagom zrna. Godina 2017./2018. bi se mogla ocijeniti kao vrlo dobra godina za proizvodnju zrna ječma.

## 7. ZAKLJUČAK

Na OPG-u „Lucić Marko“ ječam je biljna vrsta koja se počela sve više uzgajati zbog svoje sposobnosti da se uzgaja s minimalnim ulaganjem i dobrom otpornošću, te malim zahtjevima. U takvim uvjetima ječam je dao izuzetno dobre prinose s obzirom da nije bilo prevelikih troškova ulaganja oko zaštite. Zarada na ječmu je bila veća u odnosu na slučaj kod pšenice, gdje se više puta tijekom godine vrši zaštita, te joj je samim time i proizvodnja skuplja. Živimo u vremenu klimatskih promjena koje imaju veliki utjecaj na proizvodnju poljoprivrednih kultura. Sve češće smo svjedoci ekstremno sušnih i ekstremno kišnih godina sa loše raspodijeljenim količinama oborina tijekom godine, visokim temperaturama, pa i sve kasnijim mrazovima. Svi ti ekstremi imaju negativan utjecaj i na biljke ali ječam pokazuje dosta dobru prilagodljivost, pogotovo novi hibridi.

Prema podacima DHMZ-a godine 2017./2018. bile su ekstremnije u odnosu na višegodišnji prosjek 1965.-1995. što je predstavljalo smetnje u obavljanju pojedinih agrotehničkih operacija naročito u 3. i 6. mjesecu. Kada sagledamo oborine i temperature uviđamo da je 2018. godina bila kišnija u 6. mjesecu od višegodišnjeg prosjeka. Najtoplije razdoblje tijekom 2018. godine zabilježeno je u veljači gdje je srednja dnevna temperatura bila veća u odnosu na višegodišnji prosjek za 4,7 °C, što je omogućavalo da se krene ranije u sjetvu ječma.

S agrotehničkog stajališta, možemo reći da ječam ima veliku važnost, jer se dobro uklapa u plodored, rano napušta tlo, jedina mana mu je iscrpljivanje tla. Količina uroda ovisi o kvaliteti uloženog rada i sredstava, odgovarajuće mehanizacije, te pravovremene obrade tla. Kod ječma je bitno pravilno i pravovremeno obraditi tlo, sijati visokorodne sorte, primijeniti odgovarajuće mjere zaštite i pravilno obaviti žetvu.

Tijekom 2017./2018. godine na OPG-u „Marko Lucić“ ostvaren je prinos ozimog ječma od 4 - 4,3 t/ha.

## 8. POPIS LITERATURE

1. 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.
2. Državni zavod za statistiku (2019.): <http://www.dzs.hr/> (20.05.2019.)
3. Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAOSTAT, 2019.): <http://www.fao.org/faostat/en/> (20.05.2019.)
4. Hidrometeorološki podaci: Privatna stanica Đakovo vlasnik: Bartol Bačić
5. Gagro, M. (1997.): Žitarice i zrnate mahunarke, Prosvjeta d.d. Bjelovar.
6. Gračan R., Todorčić I.(1989.): Specijalno ratarstvo. Zagreb. Školska knjiga
7. Ivezić, M.(2008.): Entomologija: Kukci i ostali štetnici u ratarstvu. Osijek. Poljoprivredni fakultet.
8. Kolak, I.(1994.): Sjemenarstvo ratarskih i krmnih kultura: Nakladni zavod. Globus. Zagreb
9. Kovačević, Ž., Kišpatić, J., Panjan, M., Maceljski, M. (1968.): Bolesti i štetnici ratarskog bilja, Znanje, Zagreb
10. Kovačević, V., Rastija, M. (2009.): Osnove proizvodnje žitarica (interna skripta), Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
11. Molnar, I.(1999.): Plodoredi u ratarstvu. Naučni institut za ratarstvo i povrtlarstvo. Mala Knjiga. Novi Sad
12. Mihalić, V. (1985.). Opća proizvodnja bilja. Zagreb. Školska knjiga.
13. Maceljski, M.,Igrc-Barčić, J. (1991.): Entomologija, Zrinski d.d. Čakovec.
14. Zimmer, R., Banaj, Đ., Brkić, D., Košutić, S.(1997.): Mehanizacija u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
15. Žugec I., Stipešević, B. (1999): Opća proizvodnja bilja. Interna skripta. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Poljoprivredni fakultet Osijek.

16. Pospišil, A. (2010.): Ratarstvo I dio, Zrinski d.d. Čakovec.
17. Zimmer, R., Košutić, S., Zimmer, D. (2009.): Poljoprivredna tehnika u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
18. Vukadinović, V., Lončarić, Z., (1998.): Ishrana bilja. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
19. Holden, N. M., Brereton, A. J., Fealy, R., Sweeny, J. (2003.): Possible change in Irish climate and its impact on barley and potato yields. *Agricultural and Forest Meteorology*. Vol 116, Issues 3-4, 181-196.
20. Lalić, A., Kovačević, J. Abičić, I. (2008.): Trendovi u oplemenjivanju ječma. Zbornik sažetaka-Treći hrvatski oplemenjivački i sjemenarski kongres. Zagreb. Hrvatsko oplemenjivačko, sjemenarsko i rasadničarsko društvo. str. 16-19
21. 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.

### **Web Stranice:**

22. [http://pinova.hr/hr\\_HR/baza-znanja/ratarstvo/jecam](http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/ratarstvo/jecam) (08.06.2019)
23. <http://www.savjetodavna.hr/> (07.06.2019)
24. [http://www.cropscience.bayer.hr/~media/Bayer%20CropScience/SWSlavic/Country-Croatia-Internet/Publikacije/Publikacije\\_pdf/Ratarska\\_brosura\\_2019.pdf](http://www.cropscience.bayer.hr/~media/Bayer%20CropScience/SWSlavic/Country-Croatia-Internet/Publikacije/Publikacije_pdf/Ratarska_brosura_2019.pdf) (29.5.2019.)
25. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/zitarice/jecam-95/> (09.06.2019)
26. Žitni balac <https://www.chromos-agro.hr/zitni-balac-oulema-melanopus/> (09.06.2019.)

## 9. PRILOG

Broj slike	Naziv slike	Izvor
1.	Klas ječma	Marko Lucić
2.	Skup klasova ječma	( <a href="http://proleksis.lzmk.hr/28921/">Http://proleksis.lzmk.hr/28921/</a> )
3.	Zrno ječma	Marko Lucić
4.	Zrno ječma	Marko Lucić
5.	Osnovna obrada tla	Marko Lucić
6.	Sjetvospremač	Marko Lucić
7.	Dopunska obrada tla	Marko Lucić
8.	IMT sijačica	Marko Lucić
9.	Žetva ječma	Marko Lucić
10.	Prikaz imanja opg Lucić	Marko Lucić-ARKOD
11.	Prikaz položaja parcela OPG-A „Marko Lucić“	Marko Lucić-ARKOD
12.	Traktor s OPG-A „Marko Lucić“	Marko Lucić
13.	Poljoprivredna Mehanizacija OPG-a „Marko Lucić“	Marko Lucić
14.	Sjetveni stroj u sjetvi ječma	Marko Lucić

### POPIS GRAFIKONA

Broj grafikona	Naziv grafikona
1.	Žetvena površina ječma u hektarima u Republici Hrvatskoj
2.	Srednje mjesečne Oborine (mm) tijekom 1965.-1995. godine
3.	Srednje mjesečne Temperature(°C) tijekom 1965.-1995. godine
4.	Odstupanja oborina (mm) tijekom 2017./2018. godine od višegodišnjeg prosjeka (1961.-1995.)
5.	Odstupanja u temperaturama (°C) tijekom 2017./2018. godine od višegodišnjeg prosjeka (1965.-1995.)
6.	Heinrich-Walter-ov klima dijagram za 2017./2018. godinu

### POPIS TABLICA

Broj tablice	Naziv tablice	Izvor
1.	Primjer gnojidbe ječma	Marko Lucić
2.	Količina oborina (mm) i srednje mjesečne temperature zraka (°C) u 2017./2018.	Privatna postaja Đakovo