

# UTJECAJ KLIMATSKIH PRILIKA NA DVOGODIŠNJU PROIZVODNJU STOČNIH JEČMOVA NA OPG BOROVIĆ U 2016. I 2017.

---

**Borović, Bruno**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Križevci college of agriculture / Visoko gospodarsko učilište u Križevcima**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:185:099360>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-13**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Križevci University of Applied Sciences](#)



**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA**

Bruno Borović, student

**UTJECAJ KLIMATSKIH PRILIKA NA**  
**DVOGODIŠNJU PROIZVODNJU STOČNIH JEČMOVA NA**  
**OPG BOROVIĆ U 2016. I 2017.**

Završni rad

Križevci, 2018.

**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA**

**Preddiplomski stručni studij *Poljoprivreda***

Bruno Borović, student

**UTJECAJ KLIMATSKIH PRILIKA**  
**NA DVOGODIŠNJU PROIZVODNJU STOČNIH JEČMOVA**  
**NA OPG BOROVIĆ U 2016. I 2017.**

Završni rad

Povjerenstvo za obranu i ocjenu završnog rada:

1.Nada Dadaček, dipl.ing., v.pred.

predsjednica povjerenstva

2.Dr.sc.Vesna Samobor prof.v.š.

mentorica i članica povjerenstva

3.Mr.sc.Vlado Kušec v. pred.

član povjerenstva

**Križevci, 2018**

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2. PREGLED LITERATURE</b> .....	<b>2</b>
<b>2.1. Važnost i upotreba ječma</b> .....	<b>2</b>
<b>2.2. Agroekološki uvjeti za uzgoj ječma</b> .....	<b>8</b>
<b>3. MATERIJALI I METODE</b> .....	<b>12</b>
<b>4. REZULTATI I RASPRAVA</b> .....	<b>15</b>
<b>5. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>24</b>
<b>6. LITERATURA</b> .....	<b>25</b>
<b>7. SAŽETAK</b> .....	<b>27</b>

## **1.UVOD**

OPG Borović se nalazi u selu Donji Pustakovec, u Donjem Međimurju 15-ak km od Čakovca i 4 km od Preloga. Gospodarstvo se bavi proizvodnjom mlijeka i tovom junadi. Dio mlijeka prerađuju u sireve na vlastitom gospodarstvu, a dio izručuje varaždinskoj Vindiji. Krave su smještene u staju na vez kapaciteta 60 grla, a tovena junad u poluzatvoreni objekt na dubokoj stelji. Staja je opremljena mlijekovodom i vlastitim laktofrizom. Iza staje je pašnjak veličine 2 ha na kojem krave i junice borave cijeli dan, krave su u staji samo za vrijeme jutarnje i večernje mužnje. Gospodarstvo posjeduje 42 ha poljoprivrednih površina, od čega 32 ha u vlasništvu a 10 ha u najmu. Najzastupljenije kulture su kukuruz, ječam, od trava talijanski ljulj, te lucerna i stočni grašak u smjesi sa žitaricama.

Kako ječam na OPG Borović zauzima svake godine sve više obradivih poljoprivrednih površina u posjedu gospodarstva, odlučio sam se da u svom završnom radu prikazem proizvodnju ječma na vlastitom gospodarstvu u dvije klimatski različite godine, kako bi utvrdio utjecaj vremenskih prilika na prinos ječma. Ječam sam odabrao jer je vrlo važan u ishrani stoke i proizvodnji mlijeka kao komponenta koncentrata i ima značajno mjesto u plodoredu jer relativno rano napušta tlo pa se nakon njega još može posijati postrni usjev za silažu ili zelenu gnojidbu.

## **2.PREGLED LITERATURE**

### **2.1.Važnost i upotreba**

U prehrani ljudi, ječam se danas sve više koristi u prehrani ljudi oljušten ili kao gris i pahuljice ponajviše u zemljama u kojima teže uspijeva pšenica. No, u hranidbi domaćih životinja ječam ima veliku vrijednost jer je obavezan dodatak koncentriranih krmiva budući da u tovu popravlja kakvoću slanine i mesa. Osim kao zrno, ječam se može koristiti i kao zelena krma i silaža, sam ili, još bolje, u smijesi s grahoricom i/ili graškom. U industriji piva i viskija ječam ima posebnu važnost jer se od njega dobiva kvalitetan slad, koji pivu i viskiju daje jačinu i osobitu kakvoću. Sladni sirup upotrebljava se u pekarskoj, farmaceutskoj i tekstilnoj industriji, te u proizvodnji alkohola, octa, kvasca i drugih proizvoda. Velika je i agrotehnička vrijednost ječma jer se ranije sijalo i ranije dozrijeva pa se nakon njega mogu proizvoditi postrne kulture za zrno, krmu, silažu ili zelenu gnojivu (Gračan i Todorčić, 1983.), a može se sijati i u višim gorskim predjelima, što omogućuje širi plodored.

### **2.2. Podrijetlo, područje uzgoja i rasprostranjenost**

Ječam, jedna od najstarijih žitarica, potječe iz Etiopije i jugoistočne Azije gdje se uzgajao još prije 10 000 godina, a upotrebljavao se za prehranu ljudi i životinja, kasnije i za proizvodnju alkoholnih pića. Naime, prvi recepti za ječmeno vino potječu iz Babilona, 2800 godina pr. Krista. Isto tako ječmena se voda već ranije upotrebljavala u medicinske svrhe. U doba antičke Grčke ječam je bio osnovni sastojak u pripremi kruha, kao i vrlo važna namirnica u prehrani sportaša, kojoj su davali važnost kao izvoru sportske snage. Ječam je bio osobito cijenjen u drevnoj Kini, kao simbol muške zrelosti. U srednjem vijeku, kada je pšenica bila vrlo skupa, mnogi su Europljani pripremali kruh od ječma i raži. U 16. stoljeću Španjolci su u Južnu Ameriku donijeli ječam, dok su Englezi i Nizozemci zaslužni za prenošenje ječma u Sjevernu Ameriku.

Višeredni ječam potječe iz Istočne Azije, dvoredni iz Palestine i Sirije, a forme i varijeteti jarog ječma iz Etiopije i Eritreje. Pretpostavlja se da ječam potječe od divlje vrste *Hordeum spontaneum*. Među žitaricama ječam ima najveći areal rasprostranjenosti, od 10° do 70 ° sjeverne

geografske širine, što se objašnjava visokim polimorfizmom i otpornošću na nepovoljne uvjete uzgoja. Uspijeva na visokim nadmorskim visinama, na više od 4 000 m (*Gagro, 1997.*).

U svijetu se ječam proizvodi na oko 80 milijuna ha, i s prosječnim prinosom 2,3 t ha<sup>-1</sup> u ukupnoj proizvodnji žitarica ječam zauzima četvrto mjesto. U Europi se proizvodi približno 60 % ukupne svjetske proizvodnje ječma. Danas su najveći svjetski proizvođači ječma Kanada, Sjedinjene Američke Države, Rusija, Njemačka, Francuska, Španjolska, a površine zasijane ječmom u svijetu su u stalnom porastu.

Tablica 1. prikazuje površine i prinos strnih žitarica u razdoblju 2004. - 2014. u Republici Hrvatskoj. Najveće površine zasijane su s pšenicom koja se u prosjeku sije na 170 000 ha. Ječam je na drugom mjestu s 56 000 ha, a zatim slijede zob s 23 000, pšenoraž s 7 000 ha i na kraju raž koja se sije na svega 1 500 ha. Prosječni prinos svih strnih žitarica su niski, a prinosi ječma (ozimi i jari) su za 1 t ha<sup>-1</sup> niži od pšenice. Proizvodnja ječma u Republici Hrvatskoj najvećim dijelom obuhvaća uzgoj ozimog dvorednog ječma gdje se postižu i najveći prinosi zrna.

**Tablica 1. Površine i prinos pravih žitarica u Republici Hrvatskoj od 2004. - 2013.**

godina	Pšenica		ječam		Zob		pšenoraž		Raž	
	ha	t ha <sup>-1</sup>	Ha	t ha <sup>-1</sup>	ha	t ha <sup>-1</sup>	Ha	t ha <sup>-1</sup>	Ha	t ha <sup>-1</sup>
2004.	162634	4,9	<b>67538</b>	<b>3,5</b>	23457	3,1	0	0	2869	3,1
2005.	146253	4,1	<b>50341</b>	<b>3,2</b>	21185	2,3	0	0	1848	2,6
2006.	175551	4,6	<b>59159</b>	<b>3,6</b>	24914	2,7	1591	4,6	2008	2,7
2007.	175045	4,6	<b>59000</b>	<b>3,8</b>	27967	2	2705	3,5	1731	2,5
2008.	156536	5,5	<b>65536</b>	<b>4,3</b>	19873	3,3	3214	3,9	1367	3
2009.	180367	5,2	<b>59584</b>	<b>4,1</b>	20901	3	3087	4,1	998	2,9
2010.	168507	4	<b>52524</b>	<b>3,3</b>	19280	2,5	10853	3,1	1035	2,4
2011.	149797	5,2	<b>48318</b>	<b>4,0</b>	25344	3	9951	3,5	871	3,4
2012.	186949	5,3	<b>56905</b>	<b>4,1</b>	28514	3,3	13039	4,2	846	2,9
2013.	204506	4,9	<b>53796</b>	<b>3,7</b>	21565	2,8	14087	3,4	1019	2,9
2014.	156139	4,2	<b>46160</b>	<b>3,8</b>	21146	2,7	16855	3,6	1373	2,1
Prosjek	169 298	4,8	<b>56 260</b>	<b>3,8</b>	23 104	2,8	6 852	3,1	1 451	2,8

Izvor: Državni zavod za statistiku <http://www.dzs.hr/>

### 2.3. Botaničke osobine

U rodu *Hordeum* ima samo jedna vrsta (*Hordeum sativum*) s tri podvrste, koje se razlikuju prema broju redova u klasu.

- Dvoredni ječam (*Hordeum sativum ssp. distichum*)

- Prijelazni ječam (*Hordeum sativum ssp. intermedium*, od 1 do 3 klasića)
- Višeredni ječam (*Hordeum sativum ssp. polystichum*)

Za proizvodnju su važni dvoredni i šesteroredni ječam. Dvoredni se ječam prema obliku klasa i osja razvrstava u tri skupine:

- *Hordeum distichum nutans*, s rastresitim i povijenim klasom
- *Hordeum distichum erectum*, s uspravnim i zbijenim klasom
- *Hordeum distichum zeocrithon*, s uspravnim klasom i osjem raširenim poput lepeze.

#### **2.4. Morfološke osobine**

Od svih strnih žitarica ječam ima najslabije razvijen korijen. Primarno ili seminalno korijenje razvija se tijekom klijanja i njihov broj varira od pet do sedam, ali neki autori navode da ih može biti i devet. Jari u odnosu na ozimi ječam ima više primarnih korjenčića. Na primarnom korijenju razvijaju se dlačice koje povećavaju površinu korijena za upijanje vode i hraniva. (Gagro, 1997.) U fazi busanja razvija se sekundarni korijen koji je tanji i manje razgranat nego primarno korijenje. Ponekad se u sušnim ili drugim nepovoljnim uvjetima formira i adventivno korijenje. Razvoj korijena ovisi i o tipu tla i njegovoj dubini, pristupačnosti hraniva i vode, te tipu ječma. U dubokim tlima korijenje može doseći dubinu od 1,8 do 2,1 m. Najdublje prodire primarno korijenje dok se adventivno ili sekundarno korijenje razvija u gornjim slojevima tla. Najveća masa korijenja nalazi se u sloju tla od 20 do 30 cm dubine.

Stabljika (vlat) je cilindrična, sastoji se od šupljikavih internodija razdvojenih čvrstim nodijima. Obično ima 5 - 7 internodija, a dužina internodija raste od baze prema vrhu vlata pa je najduži internodij onaj ispod klasa. Na svakom nodiju razvije se jedan list. Nodiji su nešto većeg promjera nego internodiji. Broj vlata ovisi o sklopu, sorti i agroekološkim uvjetima pa jedna biljka može razviti od jedne do šest vlata. Dvoredni ječam jače busa nego višeredni, ali postoje i forme ječma koje ne busaju te imaju samo jednu stabljiku. Visina vlata varira od 7 cm kod patuljastih tipova pa sve do 150 cm. Razlika u otpornosti na polijeganje pojedinih sorata pod utjecajem je promjera vlata, kvalitete slame, značajki korijenovog sustava, visine biljke, broja



listova, sposobnosti listova da zadržavaju vodu te mase i položaja listova. Polijeganje mogu uzrokovati i bolesti.

Prvi listovi nakon nicanja su široki, sivkasto-zelene boje i imaju voštanu prevlaku. Broj listova po stabljici varira od pet do deset, a najvažniju ulogu u nalijevanju zrna imaju gornja dva lista. List se sastoji od plojke (lamina), lisnog rukavca (usmina), uški (auriculae) i jezičca (ligula). Lisni rukavac obavija stabljiku i pričvršćen je za nodij. Na mjestu gdje je lisni rukavac srastao uz stabljiku nalazi se lisni nodij ili lisni čvor. Ovo koljence leži nešto iznad koljenca i u slučaju polijeganja ima glavnu ulogu u podizanju vlati. Lisni rukavac, koji daje mehaničku čvrstoću stabljici, je obično gladak, bez dlačica, ali kod nekih podvrsta može biti prekriven sitnim dlačicama i to posebno rukavci koji se nalaze bliže bazi biljke.

Plojka je smotana unutar rukavca u desno i nakon što se potpuno razvije na njoj se zapaža određeni stupanj zavijenosti u desno (za razliku od zobi kod koje je list uvijen u lijevo). Plojka je izdužena, lancetasta i izraženom središnjom nervaturom. Na plojci se još nalazi 10 - 12 ili više paralelnih žila koje su manje izražene. Ovisno o kutu koji listovi zatvaraju sa stabljikom, položaj listova varira od uspravnog do položenog. Tijekom ranog porasta list može biti položen pod različitim kutem pa se na osnovi toga razlikuju ležeći (prostratum), poluuspravni (semiprostratum) i uspravni (erectum) tipovi busa. Kod ječma zastavica je često najmanji list. Jezičac je opna koja se nalazi na prelasku plojke u lisni rukavac.

Cvat ječma je klas koji se razvija na vrhu stabljike, a sastoji se od klasića pričvršćenih na nodije klasnog vretena. Svaki klasić sastoji se od jednog cvjetića i dvije pljevice. Klasno je vreteno lomljivo, a sastoji se od izmjeničnih nodija i internodija. Na svakom nodiju klasnog vretena nalaze se tri klasića. Kod dvorednog ječma samo je srednji klasić plodan, a ostala dva obično imaju samo pljevice, obuvenac i košuljicu. Kod šestorednog ječma sva tri klasića su plodna. Dva bočna zrna na svakoj strani klasa kod nekih šestorednih ječmova mogu se preklapati tako da klas ima četiri reda zrna pa su neki autori ovaj tip ječma svrstali u posebnu taksonomsku skupinu (četveroredci). (Gagro, 1997.)

Klas u zriobi može biti uspravan ili savijen. Između ova dva ekstrema postoji niz prijelaznih tipova. Duljina klasa ovisi o genotipu i uvjetima uzgoja. Ječam ima nezavršeni ili indeterminirani tip rasta jer za razliku od pšenice nema vršni klasić. Pljeve mogu biti različite duljine, a završavaju s osjem različite duljine koje može ili imati male bodlje po čitavoj dužini ili biti bez

bodlji. Pljeve mogu biti dlakave u različitom stupnju, od potpuno dlakavih do glatkih što je povezano s dlakavosti klasnog vretena.

Cvjetići ječma sastoje se od obuvenca, vanjske ili donje pljeve (*lemma, palea inferior*), košuljice unutrašnje ili gornje pljevice (*palea superior*), pljevičica (*lodiculae*), tri prašnika i tučka. Na obuvencu se obično nalazi osje različite dužine. Vrh pljevice može biti oblikovan u troroge izraštaje ili furke. Postoje i sorte bez osja ili nekih drugih izraslina. Osje može biti više ili manje nazubljeno. Sorte s glatkim osjem su vrlo rijetke. Kod nekih podvrsta ječma osje otpada kad je zrno u voštanoj zriobi ili neposredno pred punu zriobu. U pravilu centralni klasići imaju jače razvijeno osje nego bočni. Osje ima značajnu funkciju u fazi zriobe radi pravilnog odvođenja vode iz zrna. Pljevice mogu biti srasle s plodom ili su slobodne - goli plod. Kod varijeteta sa zatvorenom cvatnjom pljevičice su potpuno kožaste i nefunkcionalne.

Plod ječma je pšeno ili zrno koje ima brazdicu, ali nema bradicu. Zrno je sraslo s pljevicama, a postoje varijeteti kod kojih je zrno golo. Zrno se sastoji od vanjskih pljeva, omotača zrna, klice i endosperma. Kod pivarskog ječma udio pljeva trebao bi biti 8 - 9 %. Što je manji udio, kvaliteta je veći. Bazalna četkica je rudimentalni ostatak osi klasića, a nalazi se na trbušnoj strani zrna. Različite je građe i oblika. Zrno ječma, na bazi suhe tvari, sadrži 9 - 17 % bjelančevina, 59 - 68 % nedušičnih ekstraktivnih tvari (NET), 1,9 - 3,9 % masti, 12,6 - 22,6 % sirovih vlakana i 2,3 - 3,0 % pepela.

## **2.5. Faze rasta i razvoja**

Za bubrenje i klijanje zrnju treba upiti 48 % vlage od ukupne mase zrna. Kako ozimi tako i jari ječmam klije na temperaturi 1 - 2 °C, dok je optimalna temperatura klijanja 15 - 22 °C. U povoljnim uvjetima ječmam niče za pet do šest dana nakon sjetve. Dovoljna vlažnost tla i odgovarajuća temperatura od velike su važnosti za brzo i jednoliko nicanje. Nicanje je usporeno ako nakon sjetve dođe naglo zahlti. Uvjeti ukorjenjavanja isti su kao kod ostalih strnih žitarica. Busanje je jače nego kod pšenice i ječmam u prosjeku ima četiri do pet stabljika. Busanje kod jarog ječma nastupa 18 - 20 dana poslije nicanja, a kod ozimog u našim uvjetima kada izbije treći list (tri tjedna nakon nicanja).

Vlatanje započinje 25 - 35 dana poslije nicanja. Vanjska odlika vlatanja je pojava malog čvora na glavnoj stabljici, koji se može osjetiti pod prstima. Klasanje kod jarog ječma počinje 30 - 74 dana poslije nicanja, a u našim uvjetima za 35 - 77 dana.

Ječam je samooplodna biljka pa cvatnja i oplodnja jarog ječma obično se odvija još prije klasanja, dok se klas još nalazi u lisnom rukavcu. U godinama s izraženom sušom kod nekih se sorata događa da klas ostane u rukavcu bez isklasavanja. Razdoblje od klasanja do zriobe u našim uvjetima za jari ječam iznosi 22 - 50 dana, a za ozimi 34 - 43 dana. Mliječna zrioba započinje 12 - 15 dana poslije cvjetanja. Biljke su još zelene a samo donje lišće požuti, dok voštana zrioba započinje 30 - 35 dana od početka klasanja, a cijela biljka poprima žutu boju. Puna zrioba nastupa kada zrno postane tvrdo, a vegetativni dijelovi biljke se počnu sušiti i odumirati.

## **2.6. Agroekološki uvjeti uzgoja**

### **2.6.1. Svjetlost**

Ječam pripada biljkama dugoga dana pa će bolje uspijevati idući prema sjeveru gdje dan traje dulje, dok će u krajevima prema jugu kraće trajanje dana donekle nadoknaditi povećana insolacija. Ječam dobro busa što smanjuje osvjetljenje pa se u sjetvi mora postići optimalni sklop i dobar raspored biljaka, čime se osigurava potrebno svjetlo (Gagro, 1997.).

### **2.6.2. Temperatura**

Ječam nema velikih zahtjeva prema toplini. Suma toplotnih jedinica za ozimi ječam je 2 000 °C, a za jari 1 700 °C. Minimalna temperatura klijanja je 1 - 2 °C a optimalna oko 20 °C. Ječam je osjetljiv na nisku temperaturu. Nakon kaljenja, ozimi ječam može izdržati -12 °C, a ako niska temperatura kratko traje i do -20 °C. No, jari ječam može izdržati temperaturu do -8 °C. Ječam je osjetljiv na nisku temperaturu ako je proces kaljenja slabije proveden i ako se brzo izmjenjuju hladni i topli dani u jesen ili proljeće. Tada mogu stradati pojedini listovi ili vrhovi listova, a u takvim uvjetima lišće često poprima žutu boju što se, ako nije jače izraženo, kasnije popravi (Kovačević i Rastija, 2005.).

Optimalna temperatura tijekom vegetacije, u klasanju, cvatnji, oplodnji i sazrijevanju je od 20 do 25 °C. Ječam je otporniji od pšenice i zobi na toplinski udar i prisilno dozrijevanje pa može izdržati temperaturu i do 40 °C.

### **2.6.3. Oborina**

Sve prave žitarice osjetljive su na sušu. Pomanjkanje vode utječe na slabiji rast i razvoj svake biljke pa tako i ječma, i pri ekstremnom nedostatku vode, biljka propada. Ječam dobro koristi zimsku vlagu, rano počinje i rano završava vegetaciju, što rezultira nešto većom otpornošću ječma na sušu u odnosu na ostale žitarice. Na nedostatak vode ječam je najosjetljiviji u fazi nalijevanja zrna. Jari ječam osjetljiviji je na sušu od ozimog, posebno ako je kasnija sjetva. Ječam više vode treba u početku rasta i razvoja (Živković, 2015.).

Prevelika količina oborina smanjuje opskrbljenost biljke kisikom, slabije je usvajanje hraniva iz tla, a budući da je to povezano i s povećanom naoblakom, smanjuje se osvjetljenje, snižava temperatura a povećava vlaga zraka, što uvjetuje jači napad biljnih bolesti.

### **2.6.4. Tlo**

Iako ječam ima slabije razvijen korijen od ostalih žitarica, on se zbog bioloških i fizioloških svojstava može uzgajati kako na plodnim tako i na manje plodnim tlima. Budući da ječam ne voli podvodna tla, može se uzgajati i na nagnutim terenima i na većim nadmorskim visinama, gdje druge žitarice ne mogu uspjevati.

## **2.7. Tehnologija proizvodnje**

### **2.7.1. Plodored**

Ječam se obavezno uzgaja u plodoredu jer je u monokulturi kao i suženom plodoredu jača pojava bolesti i štetnika, a slabije iskorištavanje biljnih hraniva, što značajno smanjuje prinos. Najbolji predusjevi za sjetvu ozimog ječma su uljana repica, suncokret i zrnate mahunarke, dok se kukuruz i šećerna repa mogu uključiti u plodored za jari ječam (Pospišil 2010.). Zbog ranijeg roka sjetve u prvoj polovici listopada, u plodoredu treba biti s kulturama koje ranije napuštaju tlo. Za jari ječam u obzir mogu doći i kasnije predkulture.

### **2.7.2. Obrada tla**

Obrada tla za ječam ovisi o predkulturi. Osnovu obradu tla treba izvesti ranije jer se ozimi ječam sije ranije od pšenice. Predsjetvenu pripremu tla treba obaviti sa što manje prohoda i zbijanja tla, jer ječmu više odgovara rastresito od zbijenog tla, budući da se korijen u rahlom tlu bolje razvija,

što povoljno utječe na rast i razvoj biljke te prinos (Zimmer i sur., 1997.). Poslije uljane repice prvi zahvat obrade tla je prašenje strništa, a zatim, krajem rujna, sjetveno oranje na dubinu 25 - 30 cm. Nekoliko dana prije sjetve obavlja se predsjetvena priprema tla. No, za sjetvu, koju je najbolje obaviti do polovice listopada, važno je da se ječam ne sije u vlažno tlo jer tada teže niče.

### **2.7.3. Gnojidba**

Ječam ima kraću vegetaciju od drugih žitarica, što znači da u kraćem vremenu usvaja više hraniva pa svemu tome treba prilagoditi vrstu, količinu i raspored gnojiva. Stabljika ječma je nježna i lako poliježe pa gnojidbi ječma treba posvetiti osobitu pozornost.

Novije sorte ječma imaju nižu i čvršću stabljiku otpornu na polijeganje, siju se u gušćem sklopu i imaju znatno veći potencijal rodosti, pa gnojidbom moramo osigurati dovoljnu količinu hraniva. Zbog straha od polijeganja često se ječam pothranjuje (Vukadinović i Lončarić, 1997.).

Za razliku od jarog, ozimi ječam daje viši prinos, ima znatno dulju vegetaciju pa mu stoga treba osigurati i više hraniva. Također postoji razlika i u dinamici i intenzitetu usvajanja hraniva kod ozimog i jarog ječma što treba uzeti u obzir kod gnojidbe.

### **2.7.4. Sjetva**

Pri izboru sorte ječma treba znati njegovu namjenu. Ako je ječam namijenjen za hranidbu stoke odabrat će se šesteroredne sorte ječma. Danas na sortnoj listi i tržištu postoji niz što domaćih, što stranih sorti ječma. Sorte ozimog višerednog ječma su Favorit, Lord, Oliver, Titan, Amigo i Arturo. Sorte jarog dvorednog ječma su BC Alarik, BC kalnik, Ikar, Jaran, Matej, Stribor, a sorte ozimog dvorednog ječma Barun, Bingo, Bravo, Gazda, Lukas, Maxim, Rex, Zlatko, Premium i Amazon. (sortna lista Republike Hrvatske).

Optimalni rok sjetve ozimog ječma, koji se češće nalazi u plodoredu naših poljoprivrednih gospodarstava je kraj rujna do polovice listopada. Nije dobro sijati ječam prije optimalnog roka sjetve kako ječam ne bi prebujan ušao u zimu, što smanjuje otpornost na nisku temperaturu, na koje je ječam osjetljiv. Zbog izmjene niske i visoke temperature ječam dobiva žućkastu boju listova i duže vrijeme stagnira u rastu. Sjetva poslije prve polovice listopada je često puta loša jer ječam ne stigne izbusati u jesen i ulazi u zimu u neadekvatnoj fazi razvoja.

Sjetva jarog ječma još je zahtjevnija jer loši vremenski uvjeti i vlažno tlo mogu onemogućiti pravodobnu sjetvu. Pri određivanju roka sjetve treba voditi računa o svojstvima i zahtjevima pojedinog kultivara. Najbolje rezultate postižu se ranom sjetvom, već krajem siječnja i u veljači, ako to vremenski uvjeti dozvole. Tad ječam ima dovoljno vremena za vegetaciju i može najbolje iskoristiti zimsku vlagu, nižu temperaturu i izbjeći napad bolesti i štetnika. U kasnijoj sjetvi sve će to izostati. Sjetva jarog ječma nakon polovice ožujka nikako se ne preporučuje jer će prinos biti vrlo mali. (Zimmer i sur., 2009.). Novi sortiment ima nižu i čvršću stabljiku pa se može sijati u gušćem sklopu.

### 2.7.2. Njega ječma

Usjev ozimog ječma može vrlo rano u proljeće ovisno o vremenskim prilikama pa čak i u jesen biti zaražen bolestima, sivom (*Rhynchosporium secalis*) i mrežastom pjegavosti ječma (*Pyrenophora/Helminthosporium teres*). Prve simptome ovih bolesti primjećuju se po završetku busanja. Simptomi sive i mrežaste pjegavosti ječma se obično poklapaju s promjenama na listu koje je najčešće posljedica negativnih abiotskih faktora (suvišak vlage, manjak hraniva, neodgovarajuća pH-vrijednost, ostaci herbicida, izmrzavanje) pa je vrlo važno poznavati i razlikovati pojedine simptome.

Sivu pjegavost se vrlo lako možemo uočiti po sivim ovalnim pjegama obrubljenim tamnosmeđim rubom na listu. Pjege se obično javljaju na vrhovima plojke donjih listova. Kasnije bolest prelazi i na gornje lišće, a pjege se spajaju pa dolazi do sušenja lista. Bolest može prijeći i na pljevice, a gubitak prinosa je 30 - 50 %. Za razvoj ove bolesti optimalni uvjeti su temperatura između 12 °C i 24 °C te više kiše i rose, kao i relativna vlažnost zraka > 90 %.

Mrežasta pjegavost 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. Pogoduje joj niža temperatura (već od 8 °C) i vlažnije vrijeme. Na ovu bolest osjetljivije su introducirane sorte kao i sorte pivarskog ječma.

Štetnici djeluju na smanjenje kvalitete i visina prinosa zrna. Za njihovo suzbijanje primjenjuju se sredstva za zaštitu bilja koja su registrirana u tu svrhu (Ivezić, 2008.). Najznačajniji štetnik ječma je crveni žitni balac ili lema (*Qulema melanopus*) čiji imago i ličinka izgrizaju list. Opravdanim se smatra suzbijanje mjesta gdje ima najmanje 25 prezimjelih odraslih

imaga m<sup>-2</sup>. Međutim u većini slučajeva suzbijanje žitnog balaca provodi se primjenom insekticida protiv ličinki. Optimalno vrijeme suzbijanja je kad je 10 - 15 % ličinki izašlo iz jaja. Kako nam je cilj sačuvati vršno lišće (zastavicu i prvi list ispod zastavice) tretman se provodi kada pronađemo jednu ličinku/zastavicu.

### **3.MATERIJALI I METODE**

Za izradu ovoga rada koristit će se podaci tehnologije proizvodnje ozimog ječma na OPG Borović u dvije klimatski različite godine: 2015. - 2016. i 2016. - 2017. i klimatski podaci s meteorološke postaje Varaždin. U svrhu istraživanja pratiti će se visina i neke od komponenti prinosa.

#### **3.1. OPG Borović Željko**

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo se bavi proizvodnjom mlijeka, tovom junadi, a u novije vrijeme i proizvodnjom lješnjaka. Gospodarstvo je osnovao djed Juraj Borović, proizvođač krumpira oko kojega se baziralo proizvodnja i poslovanje njegovoga gospodarstva. Krajem 80-tih godina 20. st. na gospodarstvu su bile samo četiri muzne krave i nekoliko junadi, a početkom 90-tih godina, kad je rat zahvatio Slavoniju, OPG je udomilo i kupilo devet krava „izbjeglica“ s farme Orlovnjak. To je značilo novi početak i uspon gospodarstva. Širenjem proizvodnje, 1997. izgrađena je nova staja za 60 muznih grla. Zbog sve manje cijene mlijeka, 2008. obitelj se odlučuje na sadnju nasada lijeske na površini od 12 ha u ekološkoj proizvodnji. Budući da je međuredni razmak lijeske širok i da se lijeska sporo razvija, iskorištavan je za proizvodnju krme. Naime, tijekom šest godina sijane su djetelinsko-travne smjese za spremanje sjenaže i sjena. Nažalost na OPG-u se stalno smanjuje broj muznih grla i najvjerojatnije će se ta proizvodnja ugasiti a gospodarstvo će se, umjesto na stočarstvu, bazirati na proizvodnji lješnjaka i najvjerojatnije podićiu nove nasade. Gospodarstvu ima šest članova od kojih dvoje radi na gospodarstvu, a ostali se školuju. Dvojica sinova studiraju pravo na Pravnom fakultetu u Osijeku, a ja studiram bilinogojstvo na VGU Križevci. Najmlađi sin polazi 8. razred osnovne škole. Na farmi se nalazi 60 grla stoka Holstein Frizijske pasmine, od toga 24 krave, 11 bikova, sedamnaest teladi i osam junica.

OPG Borović samo proizvodi stočnu hranu na vlastitim proizvodnim površinama kako bi zadovoljili potrebe svoje stoke. Gospodarstvo posjeduje 42 ha poljoprivrednih površina, od čega se na 12 ha nalazi trajni nasad (lijeska), dok preostalih 30 ha zauzimaju obradive oranične površine.

Od kultura najviše se sije kukuruz, ječam, talijanski ljulj, lucerna i stočni grašak u smjesi sa strnim žitaricama. Strukturu sjetve na oranicama prikazuje slijedeća tablica. Ljulj se na lošijim parcelama nakon prvog otkosa preorava i sije se kukuruz FAO grupe 500, a na boljim nakon drugog otkosa sije se kukuruz za silažu FAO grupe 300 do 400. Smjesa graška i pšenice se preorava nakon čega se sije sirak za silažu. U 2017. nakon žetve ječma i pšenoraži na dio površina se posijao usjev za zelenu gnojidbu, dok su ostale parcele obrađene plošnim kultivatorom (gruberom).



*Slika 1. Staja i ispust (izvor: B. Borović)*

Strukturu sjetve prikazuje i sljedeća tablica. U obje godine najviše je bilo zasijano kukuruza za zрно i silažu (43 %) zatim slijede lucerna i talijanski ljulj, dok se ječam sije na 9 % površina ili oko 5 ha.

**Tablica 2. Struktura sjetve na OPG Borović, ha**

<b>Kultura</b>	<b>2015. - 2016.</b>	<b>%</b>	<b>2016. - 2017.</b>	<b>%</b>
<b>kukuruz za zрно</b>	10,0	25	9,0	24
<b>kukuruz za silažu</b>	7,0	18	7,0	19
<b>Lucerna</b>	5,0	13	5,0	13



<b>talijanski ljulj</b>	5,0	13	4,0	11
<b>stočni graška + pšenica</b>	3,0	7	3,0	8
<b>Ječam</b>	3,5	9	5,5	9
<b>Pšenoraž</b>	1,5	4	1,0	3
<b>Sirak</b>	4,5	11	3,0	8
<b>raoula</b>	-	-	2,0	5

Sljedeće tablice prikazuju traktore i mehanizaciju; strojeve i uređaje gospodarstva. Gospodarstvo raspolaže s četiri traktora i svom mehanizaciju za obradu tla, proizvodnju krme, sjetvu, njegu, gnojidbu. Gospodarstvo koristi usluge mehanizacije za žetvu žita, branje kukuruza u zrnu, omatanje roto bala folijom.

**Tablica 3. Traktori**

<b>Traktor</b>	<b>KW</b>	<b>Godina proizvodnje</b>
<b>Carraro agricube</b>	55	2018.
<b>Steyr 964</b>	48	1994.
<b>IMT 565</b>	47	1988.
<b>IMT 542</b>	31	1984.

**Tablica 4. Mehanizacija: strojevi i uređaji**

<b>stroj/uređaj</b>	
<b>plug regent saturn 32 cx</b>	2*14 cola
<b>rotodrljača frandent</b>	2,5 m
<b>Sjetvospremač</b>	2,5 m
<b>sijačica za žito i trave isaria</b>	3 m
<b>sijačica za kukuruz olt</b>	4 reda
<b>silokombajn za kukuruz pottinger mex 3</b>	2 reda
<b>rotokosa prednja kuhn</b>	2,75 m
<b>sakupljač za sijno sip</b>	4,70 m
<b>pauk za sijeno fella</b>	5,20
<b>samoutovarna prikolica sip 24 noža</b>	28 cm <sup>3</sup>
<b>prikolica za gnoj sip orion 40</b>	4 t
<b>rasipač za mineralno gnojivo vicon</b>	600 l
<b>rolobaliraka claas rolant</b>	
<b>kiper prikolice</b>	6t, 5t
<b>sip ciklo 100</b>	
<b>malčer calderoni</b>	1,9m
<b>kombajn za berbu lješnjaka</b>	

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

### 4.1. Klima

Kako meteorološka postaja Čakovec više ne dostavlja svoje podatke DHMZ i kako mi za razdoblje 2015 – 2017. nisu bili pristupačni podaci, u ovom radu koristio sam podatke meteorološke postaje Varaždin koja je samo 10-ak km zračne linije udaljena od Čakovca.

#### 4.1.1. Temperatura

Klimatske prilike Varaždina za razdoblje 1986. - 2015. prikazuje Tablica 5. Srednja godišnja temperatura zraka u Varaždinu u tom razdoblju je 10,6 °C. Najtoplija godina bila je 2014. kada je srednja godišnja temperatura dosegla 12,0 °C, a najhladnija 1996. sa samo 9,1 °C. Najtopliji mjesec je kolovoz s 24,0 °C u 2003, a najhladniji su siječanj 1987. i veljača 1986. kada je prosječna temperatura bila -4,3 °C.

**Tablica 5. Srednja, maksimalna i minimalna mjesečna temperatura zraka, Varaždin, 1986. - 2015.**

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Zbroj	7,7	46,4	176,6	330,3	458,1	559,4	605,7	584,8	459,2	308,7	160,6	22,3	312,7
Srednja	0,3	1,6	5,9	11,0	15,8	19,3	20,9	20,2	15,3	10,3	5,4	0,7	10,6
maks.	5,0	5,6	9,3	13,7	18,2	23,4	23,0	24,0	18,0	13,3	9,0	3,4	12,0
Godina	2007.	1990.	1994.	2000.	2003.	2003.	2015.	2003.	2011.	2001.	2002.	2014.	2014.
min.	-4,3	-4,3	0,5	7,6	11,9	17,4	18,3	17,8	12,3	7,7	0,5	-3,5	9,1
Godina	1987.	1986.	1987.	1997.	1991.	1995.	1996.	2006.	1996.	2010.	1988.	2001.	1996.
ampl.	9,3	10,0	8,8	6,1	6,3	6,0	4,7	6,2	5,7	5,6	8,5	6,9	2,9

#### 4.1.2. Oborina

Srednja, maksimalna i minimalna mjesečna količina oborine za Varaždin za razdoblje 1986.- 2015. prikazuje Tablica 6. Srednja godišnja količina oborina je 797,2 mm. Godina s najviše zabilježenih oborina je bila 2014. s 1191,0 mm oborine, a najsušnija 2011. s 513,7 mm oborina. Najkišovitiiji mjesec je rujan 2014. s 300,6 mm, a najsušniji je bila veljača 2001 s 0,2 mm oborina.

**Tablica 6. Srednja, maksimalna i minimalna mjesečna količina oborine, Varaždin, 1986. – 2015.**

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
<b>zbroj</b>	1082,5	1231,3	1397,9	1713,4	2156,9	2594,9	2230,8	2507,8	2844	2471,3	1976,7	1418,8	23623
<b>Sred.</b>	36,1	41	46,6	57,1	71,9	86,5	76,9	86,5	94,8	82,4	65,9	47,3	797,2
<b>maks.</b>	95,5	114,9	100,1	113,9	146,6	147,7	164,8	192,2	300,6	216,9	202,1	111,1	1191,0
<b>god.</b>	2013.	2014.	2013.	1994.	2015	1997.	1997.	2010.	2014.	1992.	2013.	1993.	2014.
<b>min.</b>	3,4	0,2	1,0	2,3	15,1	26,6	23	0,9	27,9	2,2	0,5	2,6	513,7
<b>god.</b>	1993.	2001.	2003.	2007.	2003.	2007.	1990.	2000.	2009.	2005.	2011.	2015.	2011.
<b>ampl.</b>	92,1	114,7	99,7	111,6	131,5	121,1	141,8	191,1	272,2	214,7	201,6	108,5	659,3

#### 4.1.3. Poljoprivredna ocjena klime

Iz dobivenih podataka vidljive su razlike u količinama oborina i temperatura u praćenom razdoblju koje bitno utječu na visinu i kvalitetu ostvarenih prinosa svih poljoprivrednih kultura. Ukoliko u kritičnom periodu razvoja biljaka (npr. faza busanja kod žitarica) nastupi suhi vremenski period s povišenim temperaturama smanjen je potencijal busanja ili se ono prekida te se u takvim godinama ostvaruju smanjeni prinosi ozimih žitarica. U vrijeme dozrijevanja žitarica često se bilježe povećane količina oborina koje uzrokuju smanjenje kvalitete zrna žitarica u otkupu (proteini, hektolitar)

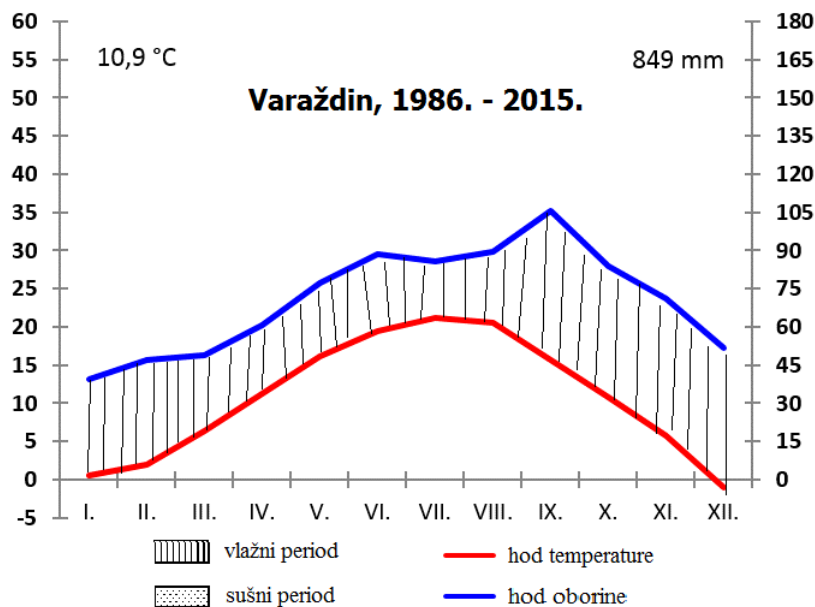
**Tablica 7. Poljoprivredna ocjena klime, Varaždin, 1986. - 2015.**

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	x,Σ
<b>oborina u mm</b>	36,1	41	46,6	57,1	71,9	86,5	76,9	86,5	94,8	82,4	65,9	47,3	797
<b>temperatura u °C</b>	0,3	1,6	5,9	11,0	15,8	19,3	20,9	20,2	15,3	10,3	5,4	0,7	10,6
<b>toplinska oznaka</b>	N	hl	uhl	ut	t	t	v	V	T	Ut	uhl	HI	ut
<b>k<sub>fm</sub>, Gračanin</b>	-	25,6	7,9	5,2	4,6	4,5	3,7	4,3	6,2	8,0	12,2	67,7	75
<b>Humidnost</b>	-	ph	H	sh	sa	sa	sa	Sa	Sh	H	h	Ph	H

n-nivalan (srednja mj.temp. zraka manja od 0,5<sup>0</sup>C), hl-hladan (0.5-4.0<sup>0</sup>C), uhl-umjereno hladan (4.0-8,0<sup>0</sup>C), ut-umjereno topao (8.0-12,0<sup>0</sup>C), t-topao (12,0-20.0<sup>0</sup>C), v-vruć (>20, 0<sup>0</sup>C),

pa-peraridan (ako je Gračaninov mjesečni faktor manji od 1.6), a-aridan (1.7-3.3), sa-semiaridan (3.4-5.0), sh-semihumidan

(5.1,-6.6) h- humidan (6.7-13.3), ph-perhumidan (>13,3)



**Grafikon 1. Hod temperature i oborine u vegetaciji ječma, Varaždin, višegodišnji prosjek**

#### 4.1.4. Vremenske prilike u vegetaciji ječma

Vegetacija ječma traje od 1. dekade listopada do 1. dekade srpnja što je oko 270 dana. Kao ozimina, ječam se sije od prve dekade listopada, prezimi u polju, a u proljeće nastavlja s rastom da bi dozrio krajem lipnja, odnosno u prvoj dekadi srpnja. Sljedeća tablica prikazuje 4 klimatske, odnosno vremenske prilike za ječam, višegodišnje razdoblje i u 2015. – 2016. i 2016. – 2017.

U razdoblju listopad – lipanj, prema višegodišnjem prosjeku, srednja temperatura je 7,8°C, a u prosjeku padne 534,8 mm oborine. Prema Grafikonu 2., cijelo vegetacijsko razdoblje opskrbljeno je s dovoljnom količinom oborine, a temperatura se ne spušta ispod 0 °C.

**Tablica 8. vremenske prilike u vegetaciji ječma**

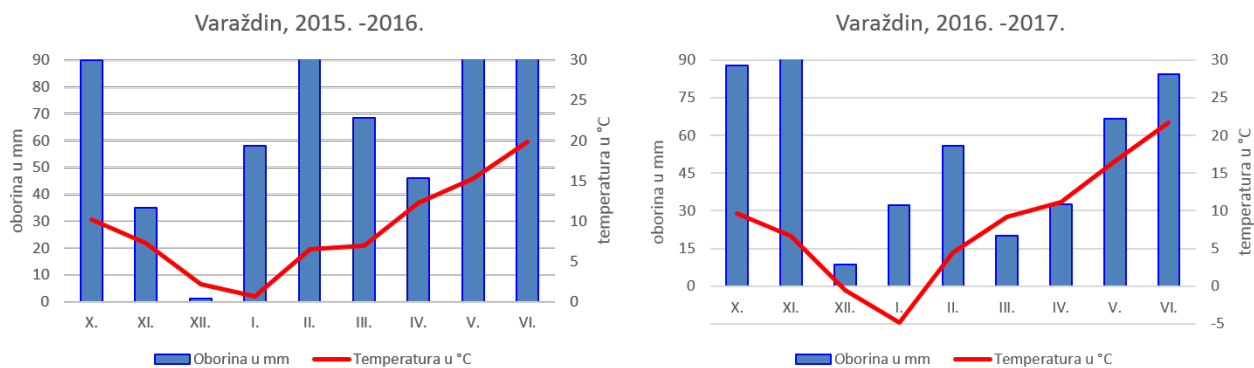
	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	x,Σ	
					<b>1985. – 2016.</b>						
<b>Oborina u mm</b>	82,4	65,9	47,3	36,1	41	46,6	57,1	71,9	86,5	534,8	
<b>Temperatura u °C</b>	10,3	5,4	0,7	0,3	1,6	5,9	11,0	15,8	19,3	7,8	
					<b>2015. -2016.</b>						
<b>Oborina u mm</b>	188,4	35,1	1,2	58,2	125,3	68,3	46,1	101,3	106,9	730,8	
<b>Temperatura u °C</b>	10,2	7,3	2,2	0,7	6,5	6,9	12,3	15,3	19,8	9,0	
					<b>2016. -2017.</b>						
<b>Oborina u mm</b>	88	105,6	8,5	32,4	56	20,1	32,5	66,7	84,5	494,3	
<b>Temperatura u °C</b>	9,7	6,6	-0,5	-4,8	4,4	9,2	11,2	16,6	21,7	8,2	

Zbog loših vremenskih uvjeta, odnosno velike količine kiše kasnila je berba kukuruza pa je sjetva u 2015 bila izvan optimalnog roka. Vremenske prilike bile su relativno povoljne u vrijeme sjetve, te klijanja i nicanja ječma. Ječam je vrlo dobro prezimio i nije bilo oštećenja od niske temperature. Na proljeće, u fazi cvatnje krajem travnja, bio je mraz (-4 °C) što je dovelo do djelomičnog oštećenja cvjetova pa je procjena savjetodavne službe bila smanjenje prinosa ječma za 5 %. Daljnje klimatske prilike su bile povoljne, oborine su bile redovite, te nije bilo više nikakvih oštećenja uroda.

Vremenske prilike u vegetaciji ječma 2016. - 2017. bile su nešto nepovoljnije i od prosjeka i od prethodne vegetacije. Sjetva je obavljena u optimalnom roku, a još u vrijeme sjetve palo je 86,4 mm oborine a tijekom studenog još 99,8 mm. Od prosinca pa sve do svibnja palo je manje oborine od višegodišnjeg prosjeka i relativno sušno razdoblje prekinuto je u svibnju. Ječam je dobro prezimio ali je bilo manjih oštećenja od izmrzavanja zbog dugog perioda niske temperature. Naime srednja mjesečna temperatura u prosincu i siječnja bila je niža od 0 °C. Kroz cijelo razdoblje zime bilo je malo oborine a značajnije oborine nisu pale ni u proljeće što je uvelike utjecalo na prinos ječma. Vremenske prilike u navedenim razdobljima prikazuju sljedeći grafikoni, a Slika 2. prikazuje oštećenje ječma od mraza u travnju 2016.



**Grafikon 2. Hod temperature i oborine u vegetaciji ječma**



**Grafikon 3. Vremenske prilike u vegetaciji ječma**



*Slika 2..Oštećen klas od mraza, travanj 2016. (Foto: B. Borović)*

## 4.2. Tehnologija proizvodnje

Sljedeća tablica prikazuje tehnologiju proizvodnje ječma u obje vegetacije. U drugoj godini ječam je posijan na većoj površini, na 5,5 ha. U obje godine predusjev je bio kukuruz, a obrada tla bila je u obje godine identična; sjetveno oranje na dubinu 25 cm i predsjetvena priprema tla rotodrljačom. Sjetva 2016. bila je pet dana ranija, 13. listopada od sjetve u 2015. kada je bila 18. listopada.

Količina sjemena je ista u obje proizvodne godine. Suzbijanje korova je obavljeno herbicidom herbaflex. Prihrana s dušičnim gnojivom je obavljena u istim količinama. Zaštita od bolesti je obavljena fungicidom Amistar extra. Žetva je bila 20. lipnja 2016. odnosno 22. lipnja 2017.

### Tablica 9. tehnologija proizvodnje ječma

	<b>2015. – 2016.</b>	<b>2016. - 2017.</b>
<b>Površina u ha</b>	3,5 ha	5,5 ha
<b>Predusjev</b>	kukuruz za zrno	silažni kukuruz
<b>obrada tla</b>	sjetveno oranje na dubinu 25 cm i predsjetvena priprema tla rotodrljačom	sjetveno oranje na dubinu 25 cm i predsjetvena priprema tla rotodrljačom
<b>Datum sjetve</b>	18. listopada 2015.	13. listopada 2016.
<b>Sorta/ norma sjetve</b>	dvoredni ječam Bosut, 230 kg ha <sup>-1</sup> hibridni četveroredni ječam Jallon 90 kg ha <sup>-1</sup>	dvoredni ječam Bosut, 230 kg ha <sup>-1</sup> hibridni četveroredni ječam Jallon 90 kg ha <sup>-1</sup>
<b>Suzbijanje korova</b>	herbicid Herbafleks, 2 l ha <sup>-1</sup>	herbicid Herbafleks, 2 l ha <sup>-1</sup>
<b>Sklop</b>	Bosut: 520 b m <sup>-2</sup> , Jallon 240 b m <sup>-2</sup>	Bosut: 520 b m <sup>-2</sup> , Jallon 240 b m <sup>-2</sup>
<b>Zaštita</b>	11. travnja 2016. fungicid Amistar Extra, od 0,8 l ha <sup>-1</sup> regulator rasta Moddus u fazi vlatanja, 0,5 l ha <sup>-1</sup>	8. travnja 2017. fungicid Amistar Extra, od 0,8 l ha <sup>-1</sup> regulator rasta Moddus u fazi vlatanja, 0,5 l ha <sup>-1</sup>
<b>Žetva / prinos</b>	20. lipnja 2015. Jallon 9.870 kg ha <sup>-1</sup> Bosut 7.040 kg ha <sup>-1</sup>	22. lipnja 2016. Jallon 8.650 kg ha <sup>-1</sup> Bosut 5.540 kg ha <sup>-1</sup>



*Slika 3. Sjetva ječma, 13.10.2016 (Foto B. Borović)*

Zaštita od korova provedena je u jesenskom periodu što je ekonomski najprihvatljivije. Herbicid Herbafleks je kontaktno – rezidualni herbicid koji svojim spektrom djelovanja pokriva sve korove te jednim prskanjem suzbija cijeli spektar jednogodišnjih travnih i širokolisnih korova. Amistar Extra dobro suzbija sivu i mrežastu pjegavost lista. Bio je primijenjen kada su bili dobri uvjeti za prskanje, što znači da nije bilo vjetera i prosječna temperatura je bila 10,3 °C. Ponovna primjena istog fungicida bila je nakon 3 tjedna, u dobrim vremenskim uvjetima i prosječnom temperaturom 12,2 °C.

### 4.3.1. Gnojidba

Za visok prinos ječam treba pravilno i potpuno ishraniti. Ograničenje unosa organskog N prve četiri godine od ulaska u članstvo EU je  $210 \text{ kg N ha}^{-1}$ , a ograničenje unosa organskog N nakon toga je  $170 \text{ kg N ha}^{-1} + (120 \text{ kg ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5 \text{ i } 300 \text{ kg ha}^{-1} \text{ K}_2\text{O})$ .

Nakon berbe kukuruza bilo je zaorano  $35\,000 \text{ kg ha}^{-1}$  stajskoga gnojiva. U dopunskoj gnojidbi gnojeno je s  $200 \text{ kg ha}^{-1}$  NPK 7 - 20 - 30 s rasipačem creina zapremnine 600 l. U dva puta prihranjeno je s  $200 \text{ kg ha}^{-1}$  KAN-a. Prva prihrana bila je u proljeće početkom busanja, a druga prihrana prije vlatanja ječma. Gnojidbu ječma u obje godine prikazuje sljedeća tablica.

Tablica 10. Gnojidba ječma u vegetaciji 2015. - 2016. i 2016. - 2017.

Gnojidba	vrsta gnojiva	količina gnojiva ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	količina čistih hraniva ( $\text{kg ha}^{-1}$ )		
			N	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{K}_2\text{O}$
Osnovna	stajski gnoj	35 000	87	43	87
Dopunska	NPK 7 - 20 - 30	200	14	40	60
Prihrana	KAN	200	54	-	-
	KAN	200	54	-	-
<b>UKUPNO:</b>			<b>209</b>	<b>83</b>	<b>147</b>



Slika 4. Hibridni ječam 15. 11. 2015.

(Foto: B. Borović)



Slika 5. Hibridni ječam 8. 11. 2016.

(Foto: B. Borović)





*Slika 6. Ječam u fazi busanja, 6.12.2015. (Foto: B. Borović)*

#### **4.4. Sjetva ječma**

2015. sjetva je obavljena 18. listopada. Sjetvena norma je bila za dvoredni ječam Bosut,  $230 \text{ kg ha}^{-1}$ , a za hibridni četveroredni ječam Jallon  $90 \text{ kg ha}^{-1}$

2016. sjetva je obavljena 13. listopada. Sjetvena norma je bila za dvoredni ječam Bosut,  $230 \text{ kg ha}^{-1}$ , a za hibridni četveroredni ječam Jallon  $90 \text{ kg ha}^{-1}$

Korištena je sijačica Isaria radnog zahvata 3 m s 23 reda i 13 cm međurednog razmaka.

#### **4.5. Komponente prinosa i ostvareni prinos**

U oba dvije godine provedenog istraživanja prema dobivenim rezultatima hibridni ječam Yallon ostvario je više prinose u odnosu na sortu Bosut, u prvoj godini 29 %, a u drugoj 36 %. Također postoje razlike prema bitnoj komponenti prinosa, a to je broju zrna u klasu pa hibridni ječam ima veći broj zrna.



*Slika 7. Zrno dvorednog ječma (Foto: B. Borović)*



*Slika 8. Zrno četverorednog ječma (Foto: B. Borović)*

#### 4.5.1. Vlaga, hektolitarska masa i čistoća

Hektolitarska masa četverorednog ječma iznosila je 69,2 a dvorednog ječma 66,3. Na dan žetve temperatura zraka bila je 31,2 °C. Vlaga četverorednog ječma bila je 11,12 %, a dvorednog ječma 12,00 % što je dobar postotak vlage za čuvanje u silosu.

**Tablica 11. Rezultati sortnog i hibridnog ječma nakon žetve**

	2015. - 2016.		2016. - 2017.	
	Bosut	Jallon	Bosut	Jallon
<b>Vlaga (%)</b>	12,00	11.12	11,50	11,00
<b>Hektolitarska masa</b>	66,3	69,2	65,3	68,2
<b>Čistoća (%)</b>	98	99	98	99

#### 4.5.2. Broj zrna u klasu i prinos

Prije žetve bilo je izbrojeno broj zrna u klasu dvorednog ječma i četverorednog ječma. U klasu dvorednog ječma bilo je 28 zrna, a u klasu četverorednog ječma bilo je 58 zrna. Veće prinose imao je četveroredni hibridni ječam Jallon. Na 1 hektar bilo je Prinosi su s obzirom na prosječni urod u RH i mraz u cvatnji vrlo visoki za oba dva kultivara ječma.

**Tablica 12. Broj zrna u klasu i prinos (kg ha<sup>-1</sup>) sortnog i hibridnog ječma**

	2015. – 2016.		2016. – 2017.	
	Bosut	Jallon	Bosut	Jallon
<b>Broj zrna u klasu</b>	28	58	26	54
<b>Prinos (kg ha<sup>-1</sup>)</b>	7040	9860	5540	8650

Prije žetve bilo je izbrojeno broj zrna u klasu dvorednog ječma i četverorednog ječma. U klasu dvorednog ječma bilo je 26 zrna, a u klasu četverorednog ječma bilo je 54 zrna. Veće prinose imao je četveroredni hibridni ječam Jallon. Na 1 hektar bilo je 8.650 kg, a dvoredni ječam Bosut imao je prinos od 5.540 kg ha (Tablica 12.).

## 5. ZAKLJUČAK

Ječam je zahtjevna ratarska kultura za proizvodnju. Moramo zadovoljiti puno uvjeta kako bi se dobio visok i stabilan prinos, visoke hranidbene i tehnološke kakvoće. Pri proizvodnji ječma jako su bitne sve agrotehničke mjere, te gnojidba koja je izrazito važna u proizvodnji ječma, ovisno za koju svrhu proizvodimo ječam. Od mjera je važna i zaštita od korova, bolesti i štetnika. Klimatski i vremenski uvjeti su jedan od bitnih čimbenika u proizvodnji ječma. Sve je više ekstremnih godina (izrazito sušnih, izrazito vlažnih) pa se i zbog toga potrebno potruditi oko pravilne agrotehnike, sortimenta kojom je moguće donekle ublažiti nepovoljne vremensko – klimatske uvjete.

Kako je cilj istraživanja bio usporedba prinosa zrna ječma različitih kultivara u dvije uzastopne proizvodne godine, to se može vidjeti iz priloženog. Hibridni ječam imao je veći prinos 9.960 kg ha<sup>-1</sup> i 8.650 kg ha<sup>-1</sup>, a sortni ječam je imao prinos manji za 2.720 kg ha<sup>-1</sup> i 3.110 kg ha<sup>-1</sup>. Prinos u prvoj kontrolnoj godini bio bi za 5 % veći, da u proljeće krajem travnja nije bio mraz, te ošteti pojedine cvjetove u klasu, a u drugoj kontrolnoj godini zbog suše je prinos također smanjen. Bile su primijenjene sve mjere potrebne za kvalitetan uzgoj ječma, te nije bilo problema sa korovima,

bolestima i štetnicima. Nakon žetve vlaga zrna bila je manja od 14 %, te nije bilo potrebno sušenje.

Hibridni ječam bio je sijan prvi put kako bi se isprobala nova tehnologija proizvodnje sjemenskoga ječma. Nakon usporedbe sortnog i hibridnog ječma može se zaključiti da se isplati sijati hibridni ječam zbog većeg prinosa zrna. Syngenta je osmislila posebne protokole za agrotehniku Hyvido hibridnog ječma kako bi pomogli poljoprivrednicima postići najbolje prinose. Zbog manje gustoće sklopa, preporučeno je rano suzbijanje korova.

Dobivenim rezultatima možemo zaključiti da su prinosi s obzirom na prosječni urod u Republici Hrvatskoj i mraz u cvatnji i sušnu godinu vrlo visoki za oba dva kultivara ječma. Zbog višeg uroda sljedeće godine će se povećati zasijane površine hibridnim ječmom.

## **6. LITERATURA**

1. Dadaček, Nada; Peremin – Volf, Tomislava. 2009. Visoko gospodarsko učilište u Križevcima.
2. Gagro, Mirko. 1997. Žitarice i zrnate mahunarke. Prosvjeta d.d. Bjelovar
3. Gračan, I., Todorić V. (1983.): Specijalno ratarstvo, Školska knjiga Zagreb.
4. Grgić, I. (2015.): Korelacija reoloških svojstava ječma i kvalitete slada, diplomski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno – tehnološki fakultet Osijek, Osijek.
5. Pospišil, A. (2010.): Ratarstvo I dio, Zrinski d.d. Čakovec.

6. Radić, M., (2015.): Određivanje udjela  $\beta$  – glukana u domaćim sortama pivarskog ječma iz 2013., diplomski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno – tehnološki fakultet Osijek, Osijek.
7. Vukadinović, V., Lončarić, Z., (1997.): Ishrana bilja, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
8. Zimmer, R., Banaj, B., Brkić, D., Košutić, S. (1997.): Mehanizacija u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet u Osijeku
9. Zimmer, R., Košutić, S., Zimmer, D. (2009.): Poljoprivredna tehnika u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet u Osijeku
9. Živković, M. (2015.): Agrotehnika Uzgoja ječma, završni rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
11. Internet  
<https://hr.wikipedia.org/wiki/Je%C4%8Dam>  
<http://www.coolinarika.com/namirnica/jecam/>  
[http://pinova.hr/hr\\_HR/baza-znanja/ratarstvo/jecam](http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/ratarstvo/jecam)  
<http://www.agroklub.com/sortna-lista/zitarice/jecam-95/>  
<http://www.agromedia.rs/agro-teme/zastita-bilja/syngenta-amistar-extra-i-moddus-za-zdrav-i-otporan-jecam>  
<http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>
12. Katalog Bc Institut Zagreb, Strne žitarice 2015./ 2016.
13. Katalog Syngenta, Sjeme i zaštita žitarica

## **SAŽETAK**

U ovom istraživanju uspoređena su dva različita kultivara ječma za hranidbu stoke u dvije uzastopne proizvodne godine. Za pripremu tla za sjetvu, te cjelokupan uzgoj ječma primijenjene su sve agrotehničke mjere, te zaštita od korova i bolesti. Za sjetvu je korišteno sjeme sortnog ječma Bosut, 230 kg ha<sup>-1</sup> i hibridnog ječma Jallon, 90 kg ha<sup>-1</sup>. Hibridni ječma Jallon u dvije uzastopne godine je imao veći prinos od sortnog ječma Bosuta, ali u drugoj proizvodnoj godini zbog dugog razdoblja bez kiše prinosi su manji.

Ključne riječi: ječam, dvoredni ječam Bosut, četveroredni ječam Jallon, prinosi.