

PROIVZODNJA HIBRIDNOG I SORTNOG JEČMA U PODUZEĆU FUČEC D.O.O. U 2016.

Fučec, Barbara

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

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:185:489614>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-14**



Repository / Repozitorij:

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



REPUBLIKA HRVATSKA
VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA

Barbara Fuček, studentica

**Proizvodnja hibridnog i sortnog ječma u poduzeću Fuček d.o.o. u
2016.**

Završni rad

Križevci, 2016.

REPUBLIKA HRVATSKA
VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA
Preddiplomski stručni studij Poljoprivreda

Barbara Fuček, studentica

Proizvodnja hibridnog i sortnog ječma u poduzeću Fuček d.o.o u 2016.

Završni rad

Povjerenstvo za obranu i ocjenu završnog rada:

1.dr.sc.Renata Erhatic viši pred., predsjednica

2.dr.sc.Vesna Samobor prof.v.š., mentor

3.mr.sc.Vlado Kušec viši pred., član

Križevci, 2016.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. PREGLED LITERATURE	6
2.1. Važnost i upotreba ječma	6
2.2. Agroekološki uvjeti za uzgoj ječma	6
3. MATERIJALI I METODE	11
4. REZULTATI I RASPRAVA	12
5. ZAKLJUČAK	20
6. LITERATURA	21
7. SAŽETAK	22

1. UVOD

Ječam (*Hordeum vulgare L.*) je jednogodišnja biljka iz porodica trava (*Poaceae*), koja se smatra jednom od najstarijih žitarica u Europi. Sijao se još u kameno doba, a značaj ječma proizlazi iz njegove raznovrsne upotrebe. Ječam služi kao ljudska hrana. Zdrava je i jeftina zamjena za kavu, a ječmeni slad je odlična zamjena za šećer, a najviše se koristi za proizvodnju slada, piva, stočne hrane i dr.

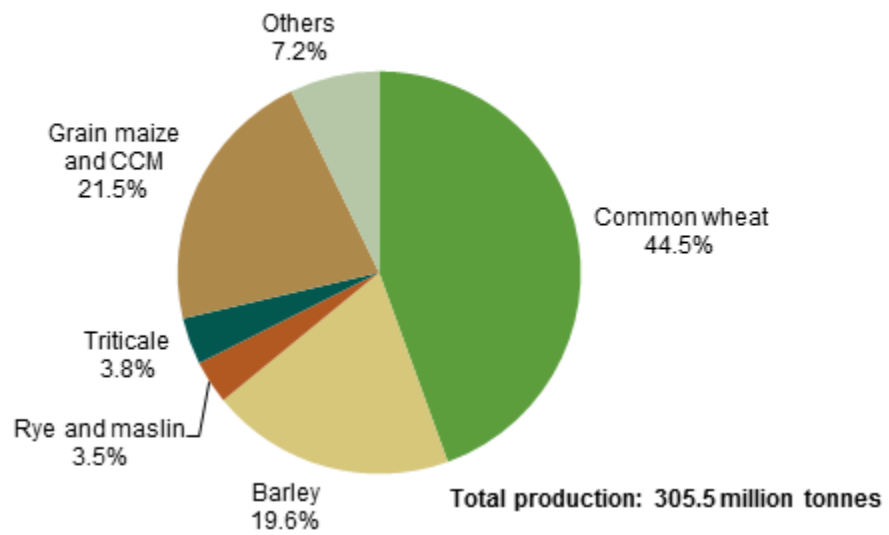
Cilj ovog istraživanja bila je usporedba proizvodnje jedne sorte i hibrida ječma na vlastitom poljoprivrednom gospodarstvu. Rađena je usporedba dva kultivara: hibridni ječam Hyvido - Jallon tvrtke Syngenta i dvoredni sortni ječam Bosut tvrtke Bc instituta Zagreb

Podrijetlo ječma i područje uzgoja

Ječam potječe iz Etiopije i jugoistočne Azije gdje se uzgajao prije 10 000 godina. Upotrebljavao se za prehranu ljudi i životinja, kao i za proizvodnju alkoholnih pića. Prvi recept za ječmeno vino potječe iz Babilona, 2800 godine prije Krista. Isto tako ječmena se voda već prije upotrebljavala za 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 davnoj 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.

Pretpostavlja se da ječam potječe od dvije vrste *Hordeum spontaneum*. Među žitaricama ječam ima najveći areal rasprostranjenosti, od 10 do 70° sjeverne širine, što se objašnjava visokim polimorfizmom i otpornošću na nepovoljne uvjete uzgoja. Uspijeva na visokim nadmorskim visinama, na više od 4000 metara (*Gagro, 1997.*).

U svijetu se ječam proizvodi na oko 80 milijuna hektara, s prosječnim prinosom 2,3 tone po hektaru, te u ukupnoj proizvodnji žitarica ječam zauzima četvrto mjesto, a u Europi se proizvodi približno 60% ukupne svjetske proizvodnje ječma. Danas su najveći svjetski proizvođači ječma Kanada, Sjedinjene Američke Države, Rusija, Njemačka, Francuska, Španjolska. Površine zasijane ječmom u svijetu su u porastu .



Graf 1. Proizvodnja žitarica

Izvor: Eurostat

Vrste ječma

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

1. Dvoredni ječam (*Hordeum sativum ssp. Distichum*)
2. Prijelazni ječam (*Hordeum sativum ssp. Intermedium*, od 1 do 3 klasića)
3. 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:

1. *Hordeum disti chummutans*, s rastresitim i povijenim klasom
2. *Hordeum distic humerectum*, s uspravnim i zbijenim klasom
3. *Hordeum distichu mzeocrithon*, s uspravnim klasom i osjem raširenim poput lepeze.

Proizvodnja ječma u Hrvatskoj

U Hrvatskoj se prije dvadesetak godina sijalo više ječma nego zadnjih desetak godina. Prosječni su prinosi niski i u ranijem razdoblju kretali su se oko 2 tone po hektaru, između 1980. I 1984. godine bili su povećani na 2,5 do 3 tone po hektaru.

To je posljedica uvođenja novih produktivnijih sorti i suvremenije agrotehnike. Tako da je proizvodnja 1984. godine dosegla prosječan prinos od 5,8 tona po hektaru. Proizvodnja ječma u Republici Hrvatskoj najvećim dijelom obuhvaća uzgoj ozimog dvorednog ječma gdje se postižu i najveći prinosi zrna .

Tablica 1. Proizvodnja i prinosi pravih žitarica u RH 2004.-2013. godine

POVRŠINE I PRINOSI PRAVIH ŽITARICA U RH 2004.-2014.										
Godina	PŠENICA		JEČAM (OZIMI I JARI)		ZOB		PŠENORAŽ		RAŽ	
	POVRŠINA (ha)	PRINOS (t/ha)	POVRŠINA (ha)	PRINOS (t/ha)	POVRŠINA (ha)	PRINOS (t/ha)	POVRŠINA (ha)	PRINOS (t/ha)	POVRŠINA (ha)	PRINOS (t/ha)
2004.	162634	4,9	67538	3,5	23457	3,1	0	0	2869	
2005.	146253	4,1	50341	3,2	21185	2,3	0	0	1848	
2006.	175551	4,6	59159	3,6	24914	2,7	1591	4,6	2008	
2007.	175045	4,6	59000	3,8	27967	2,0	2705	3,5	1731	
2008.	156536	5,5	65536	4,3	19873	3,3	3214	3,9	1367	
2009.	180367	5,2	59584	4,1	20901	3,0	3087	4,1	998	
2010.	168507	4,0	52524	3,3	19280	2,5	10853	3,1	1035	
2011.	149797	5,2	48318	4,0	25344	3,0	9951	3,5	871	
2012.	186949	5,3	56905	4,1	28514	3,3	13039	4,2	846	
2013.	204506	4,9	53796	3,7	21565	2,8	14087	3,4	1019	
2014.	156139	4,2	46160	3,8	21146	2,7	16855	3,6	1373	
2015.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prosjeck	185754	5,25	61886	4,14	44446	3,07	7538	3,4	1597	

Izvor: Državni zavod za statistiku

<http://www.dzs.hr/>**2. PREGLED LITERATURE**

2.1. Važnost i upotreba ječma

U suvremenoj prehrani ječmam se rijetko koristi u prehrani ljudi, osim u zemljama u kojima teže uspijeva pšenica. Za prehranu ljudi ječmam se više koristi oljušten. Od ječmenog zrna dobiva se gris i pahuljice, koje se koriste u prehrani ljudi. Veliku vrijednost ječmam ima u hranidbi domaćih životinja, a dodaje se u koncentrirane krmne smjese. Zrno ječma ima veliku hranidbenu vrijednost, a u tovu popravlja kakvoću slanine i mesnih proizvoda. Može se koristiti i u zelenom stanju, sam ili još bolje u smijesi s grahoricom ili graškom, daje krmu koju možemo silirat. U industriji piva i viskija ječmam 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 industriji, farmaceutskoj i tekstilnoj industriji, u proizvodnji alkohola, octa, kvasca i drugim proizvodima. Velika je i agrotehnička važnost ječma jer se ranije sije i ranije dozrijeva, može se proizvest u višim planinskim predjelima, što omogućuje bolje uklapanje ječma u strukturu proizvodnje. Ječmam se rano žanje pa se nakon njega mogu proizvoditi postrne kulture za zrno, krmu, silažu ili zelenu gnojidbu (Gračan i Todorić, 1983.)

2.2. Agroekološki uvjeti za uzgoj ječma

Ječmam nema velike zahtjeve prema toplini. Ukupna suma topline za ozimi ječmam iznosi oko 2000°C a za jari oko 1700°C. Minimalna temperatura za klijanje iznosi 1-2°C a optimalna oko 20°C. Ječmam je osjetljiv na niske temperature. Ozimi ječmam može izdržati do -12°C, a ako niske temperature kratko traju i do -20°C. Jari ječmam može izdržati do -8°C. Ječmam je osjetljiv na niske temperature ako je proces kaljenja slabije proveden, ako se brzo smjenjuju pozitivne i negativne temperature u jesen i proljeće, pa tad mogu stradati pojedini listovi ili vrhovi listova, a u takvim uvjetima često lišće poprima žutu boju, što se ako nije jače izraženo, kasnije popravi (Kovačević i Rastija, 2005.).

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

Pomanjkanje vode utječe na slabiji rast i razvoj, na smanjenje prinosa i pri ekstremnom pomanjkanju vode biljka propada.

Prevelika količina vode smanjuje opskrbljenost kisikom, slabije je uzimanje hranjiva iz tla, a budući da je to povezano s povećanom naoblakom, smanjuje se osvjetljenje, snižava toplina, povećava napad bolesti, a sve to uzrokuje čitav niz nepovoljnih posljedica. Sve prave žitarice osjetljive su na sušu.

Ječam dobro koristi zimsku vodu, rano počinje i rano završava vegetaciju, pa se u tome sastoji nešto veća otpornost ječma prema suši u odnosu na ostale žitarice.

Ječam je na nedostatak vode 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.)

Iako ječam ima slabije razvijen korijenov sustav od ostalih žitarica, 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 uspjevati, jer ječam ne voli podvodna tla. Ječam treba uzgajati u plodoredu jer u monokulturi ili suženom plodoredu te zbog pojave bolesti, štetnika, iskorištavanja hraniva i sijannja na istoj poljoprivrednoj površini ima manji urod.

Zbog ranijeg roka sjetve (1. – 15.10.) u plodoredu treba biti s kulturama koje ranije napuštaju tlo. Za jari ječam u obzir mogu doći i kasnije predkulture.

Najbolje predkulture za ječam su: uljana repica, zrnate mahunarke, suncokret, dok se kukuruz i šećerna repa mogu uključiti u plodored za jari ječam (Pospišil 2010.).

Obrada tla za ječam ovisi o predkulturi. Osnovu obradu tla treba izvesti ranije jer se ozimi ječam ranije sije. Predsjetvenu obradu tla treba kvalitetno obaviti, sa što manje prohoda i zbijanja tla, jer ječmu više odgovara rastresito tlo, zato što se korijenov sustav u takvom tlu bolje razvija, što povoljno utječe na rast i razvoj biljaka i na kraju boljem urodu (Zimmer i sur., 1997). Najbolji predusjev za sjetvu ozimog ječma je uljana repica i suncokret, a za jari ječam uljana repica, suncokret, kukuruz, soja, odnosno usjevi koji ostavljaju dosta vremena za kvalitetnu pripremu tla. Poslije uljane repice moramo prvo izvesti prašenje tla da bi zadržali vlagu u tlu. Potkraj 9. mjeseca ide se u duboku obradu tla (oranje) koja se obavlja plugom, u novije vrijeme su to većinom prekretači i zatim u sjetvu koju je najbolje obaviti do polovice 10. mjeseca. Važno je da se ječam ne sije u vlažno tlo zbog težeg nicanja i propadanja sjemena (Mihalić, 1976.).

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, lako poliježe, stoga hranidbi ječma treba dati osobitu pozornost.

Suvremeni sortiment ima nižu i čvršću stabljiku otporniju na polijeganje, sije se u gušćem sklopu, ima znatno veći potencijal rodosti, pa gnojidbom moramo osigurati dovoljnu količinu hraniva. Zbog straha od polijeganja često se ječam pothranjuje (Vukadinović i Lončarić, 1997). Ozimi ječam daje veće prinos, ima znatno dulju vegetaciju od jarog, pa mu treba osigurati više hranjiva. Također postoje razlike u dinamici i intenzitetu usvajanja hraniva kod ozimog i jarog ječma. Gnojidba ječma može se obaviti gnojivima organskog podrijetla u ekološkoj i integriranoj proizvodnji. Suvremeni sortiment ima niži i čvršću stabljiku otporniju na polijeganje, sije se u gušćem sklopu, ima znatno veći potencijal rodosti, pa gnojidbom moramo osigurati dovoljnu količinu hranjiva za punu ishranu. Zbog straha od polijeganja često se ječam pothranjuje (Vukadinović i Lončarić, 1997.).

Pri izboru sorte ječma treba se znati njegova namjena, koja može biti za hranidbu stoke, industrijsku preradu i dr. primjerice, ako koristimo ječam za hranidbu stoke odabrati će se šesteroredac. Za sjetvu obavezno treba koristiti deklarirano sjeme, po mogućnosti što veće frakcije.

Neke od navedenih sorata jarog dvorednog, ozimog dvorednog i ozimog višerednog ječma su: Sortiment ječma jarog dvorednog: BC Alarik, BC kalnik, Erih, Henrike, Ikar, Jaran, Matej, Prestige, Springer, Stribor.

Sortiment ječma ozimog dvorednog: Barun, Bingo, Bravo, Gazda, Lukas, Maxim, Rex, Zlatko, Premium, Amazon.

Sortiment ječma ozimog višerednog: Favorit, Lord, Oliver, Titan, Amigo, Arturio. (Pinova. hr., 2014.)

Optimalni rok sjetve ozimog ječma koji se češće nalazi u strukturi sjetve naših poljoprivrednih gospodarstava je kraj rujna do polovice listopada. Nije dobro sijati ječam prije ovih rokova, jer zbog ranije sjetve ječam prebujan ulazi u zimu, što smanjuje otpornost na niske temperature, na koje je ječam i inače osjetljiv. Tad su češće moguće izmjene niskih i visokih temperatura na što je ječam i inače osjetljiv pa stagnira i dobiva žućkastu nijansu lista. Sjetva nakon polovice listopada isto 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 pojedinog kultivara. Najbolje rezultate postići ćemo 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 slabiji intenzitet bolesti i štetnika. U kasnijoj sjetvi sve će to izostati. Ako nismo uspjeli ječam zasijati najkasnije do polovice ožujka ne treba ga više ni sijati jer ćemo dobiti vrlo nizak prinos (Zimmer i sur., 2009.) Novi sortiment ima nižu i čvršću stabljiku pa ga možemo sijati u gušće sklopove. Iako ječam dobro busa, ipak se u povećanoj gustoći sklop oblikuje manje sekundarnih vlati, pa su one čvršće i produktivnije

Usjevi ozimog ječma mogu vrlo rano u proljeće pa čak i u jesen biti zaraženi nekim bolestima ječma. Tu se najčešće radi o sivoj pjegavosti (*Rhynchosporium secalis*) i mrežastoj pjegavosti ječma (*Pyrenophora/Helminthosporium teres*). Prve simptome ovih bolesti obično primjećujemo po završetku busanja. Simptomi sive i mrežaste pjegavosti ječma se obično poklapaju sa promjenama na listu koje je najčešće posljedica negativnih abiotskih faktora (suvišak vlage, manjak hranjiva, neadekvatan pH, ostaci herbicida, izmrzavanja) stoga je vrlo bitno poznavati i razlikovati pojedine simptome.

Sivu pjegavost vrlo lako možemo uočiti po sivim ovalnim pjegama obrubljenim tamnosmeđim rubom na listu. Pjege se obično javljaju na vrhovima plojke i to na donjim listovima. Kasnije bolest prelazi i na gornje listove, a pjege se spajaju i dolazi do sušenja listova. Bolest može prijeći i na pljevice, a gubitak prinosa može biti 30 - 50 %. Za razvoj ove bolesti optimalni uvjetisu temperature između 12°C i 24°C te više kiše i rose, kao i visoka relativna vlažnost zraka viša od 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.

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.

Štetnici djeluju na smanjenje kvalitete prinosa zrna i količinu prinosa zrna. Potrebno je primijeniti sredstva za zaštitu bilja u njihovom suzbijanju i to ona koja su registrirana u tu svrhu (Ivezić, 2008.).

Najznačajniji štetnik ječma je crveni žitni balac – lema (*Qulema melanopus*) čiji odrasli oblik i ličinke izgrizanjem lista rade štete. Opravdanim se smatra suzbijanje mjesta gdje ima 25 prezimjelih odraslih imaga po m². Međutim u većini slučajeva suzbijanje žitnih 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 po zastavici.

3. MATERIJALI I METODE

Sjetva ječma je bila 20. listopada 2015. traktorom Zetor 7341, 58.2 kW i sijačicom Isaria, tip 6000/s, 3 m zahvata, 25 redova, na razmak od 8 – 10 cm te na dubinu od 3 – 5 cm. Sijane su dvije sorte ječma. Dvoredni ječam Bosut, 230 kg/ha i hibridni četveroredni ječam Jallon 90 kg/ha. Ukupno je bilo zasijano 4,5 hektara ječma.

Predkultura ječma bio je kukuruz za zrno. Nakon berbe kukuruza izvršena je gnojidba gnojivkom, te oranje traktorom CASE MX 135, 100 kW i plugom premetnjakom, 4 brazde, Brenig green master, 35 cm zahvata po brazdi i priprema tla sjetvospremačem zahvata 4,70 m, Monting.

Zaštita ječma od korova bila je provedena u jesen herbicidom Herbaflex. Herbaflex je bio primijenjen u dozi od 2 l/ha, uz utrošak vode 250 l/ha. Za zaštitu ječma od bolesti korišten je preventivno – kurativni fungicid Amistar Extra. Prva primjena fungicida bila je 9. travnja 2016. Korištena doza Amistar Extra bila je u količini od 0,8 l/ha.

Da usjev ne bi pogađao bilo je primijenjeno prskanje s regulatorom rasta Moddus. Upotrebljava se u proizvodnji žitarica. Regulator rasta bio je primijenjen u stadiju vlatanja u dozi od 0,5 l/ha.

Ovogodišnja žetva ječma počela je 20. lipnja 2016., vlastitim kombajnom i to New Hollandom TX 34, kW 151.

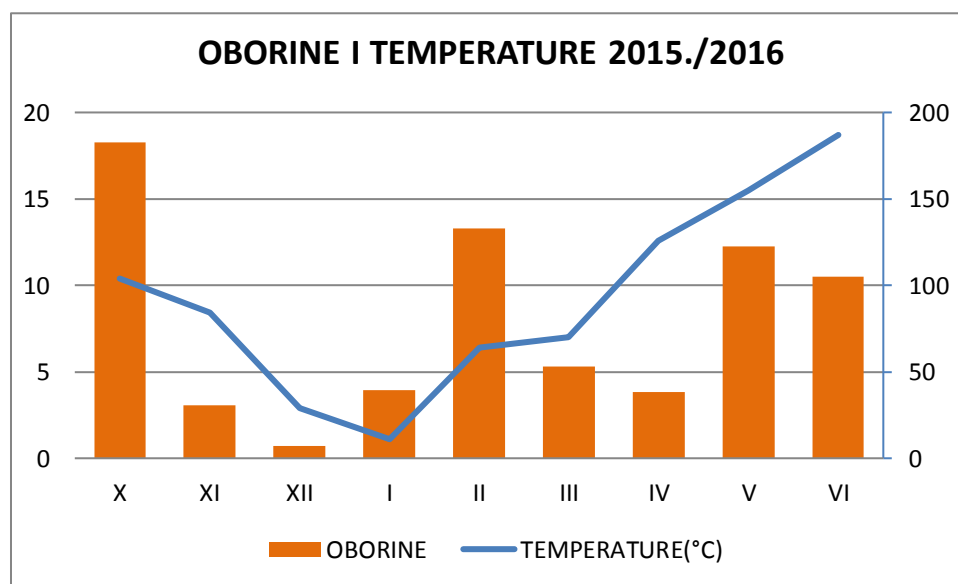
Tablica 2. Korišteni traktori i kombajn za obradu tla, sjetvu, njegu i žetvu

Traktor/ kombajn	kW	Namjena
CASE MX 135	100	obrada tla
Zetor 7341	58.2	sjetva, njega usjeva
New Holland TX 34	151	Žetva

4. REZULTATI I RASPRAVA

Sjetva je bila nešto izvan optimalnog roka zbog loših vremenskih uvjeta (kiša). Klimatske prilike su bile relativno povoljne u vrijeme sjetve, klijanja, nicanja, početka busanja. Ječam je dobro prezimio i nije bilo oštećenja od izmrzavanja.

Na proljeće u fazi cvatnje, krajem travnja bio je mraz (-4 °C) što je dovelo do djelomičnog oštećenja cvjetova. Prinos ječma nakon što je bio mraz smanjio se za 5%. Daljnje klimatske prilike su bile povoljne, te nije bilo više nikakvih oštećenja uroda.



Graf 2. Oborine i temperature 2015./2016.

Izvor: Državni hidrometeorološki zavod

Na zasijanoj površini nije provedena analiza tla prije sjetve, tlo je srednje kvalitete, šljunkovito i visoke poroznosti. Zbog srednje kvalitete tla bila je osigurana veća količina hraniva

za oba dva kultivara ječma. Kako ozimi ječam daje veće prinose, ima dulju vegetaciju od jarog ječma, treba mu osigurati više hraniva.

Nakon sjetve i nakon nicanja na 1m^2 bilo je izbrojano 8 redova. U 1 redu Bosuta bilo je 60 biljaka, što je ukupno 520 b/m^2 , a u 1 redu Jallona bilo je 35 biljaka što je ukupno 280 b/m^2 .



Slika 1. Sjetva ječma, 20.10.2015.

Izvor: vlastita fotografija, Barbara Fućec



Slika 2. Klijanje ječma, 24.10.2015.

Ivor: vlastita fotografija, Barbara Fućec



Slika 3. Korjenčić ječma, 29. 10. 2015.

Izvor: vlastita fotografija, Barbara Fućec



Slika 4. Oštećen klas od mraza, travanj 2016.

Izvor: Vlastita fotografija, Barbara Fućec

Zaštita od korova je bila provedena u jesenskom periodu što je ekonomski najprihvatljivije. Herbicid Herbaflex 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 vjetra 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.

Tablica 3. Gnojidba ječma

Vrijeme primjene	Vrsta gnojiva	Količina gnojiva (kg/ha)	Količina čistih hraniva (kg/ha)		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Zaorano	Gnojovka	30 000	75	37,5	75
Predsjetveno	NPK 5:10:20	250	12,5	25	50
Prihrana	KAN	200	54	-	-
	KAN	200	54	-	-
UKUPNO:			195, 5	62,5	125

Za visok prinos po hektaru, ječam treba pravilno i potpuno ishraniti. Ograničenje unosa organskog N prve 4 godine od ulaska u članstvo EU: 210 kg N/ha, a ograničenje unosa organskog N nakon 4 godine: 170 kg N/ha (+ 120 kg P₂O₅ i 300 kg K₂O/ha).

Nakon berbe kukuruza bilo je pognojeno gnojovkom u količini od 30 000 l/ha, te je odmah zaorano. Nakon preoravanja zemljišta u predsjetvenoj pripremi bilo je gnojeno mineralnim gnojivom NPK 5:10:20 s rasipačem Creina. Prihrana ječma bila je izvršena dva puta. Prva prihrana bila je u proljeće početkom busanja, a druga prihrana prije vlatanja ječma.



Slika 5. Ječam u fazi busanja, 05.12.2015.

Izvor: vlastita fotografija, Barbara Fuček

Tablica 4. Broj zrna u klasu i prinos (kg/ha) sortnog i hibridnog ječma

	Bosut	Jallon
Broj zrna u klasu	28	58
Prinos (kg/ha)	7240	9960

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 9960 kg, a dvoredni ječam Bosut imao je prinos od 7240 kg/ha (Tablica 4.).



Slika 6. Zrno dvorednog ječma

Izvor: vlastita fotografija, Barbara Fuček



Slika 7. Zrno četverorednog ječma

Izvor: vlastita fotografija, Barbara Fuček

Tablica 5. Rezultati sortnog i hibridnog ječma nakon žetve

	Bosut	Jallon
Vlaga (%)	12	11.12
Hektolitarska masa (kg/hL)	66,3	69,2
Čistoća (%)	98	99

Hektolitarska masa četverorednog ječma iznosila je 69,2 kg/hL, a dvorednog ječma 66,3 kg/hL. Na dan žetve najviša temperatura bila je 31,2°C. Vlaga četverorednog ječma bila je 11.12 %, a dvorednog ječma 12 % što je dobar postotak vlage za dobro čuvanje u silosu (Tablica 5.). Prinosi su s obzirom na prosječni urod u RH i mraz u cvatnji vrlo visoki za oba dva kultivara ječma.



Slika 8 . Žetva ječma

Izvor: vlastita fotografija, Barbara Fućec



Slika 9. Klasovi čtetverorednog ječma

Izvor: Vlastita fotografija, Barbara Fučec



Slika 10. Klas dvorednog ječma

Izvor: vlastita fotografija, Barbara Fučec

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, to se može vidjeti iz priloženog. Hibridni ječam imao je veći prinos 9960 kg/ha, a sortni ječam je imao prinos manji za 2720 kilograma. Prinos bi za 5% bio nešto veći, da u proljeće krajem travnja nije bio mraz, te ošteti pojedine cvjetove u klasu. 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 sjemenskog 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 vrlo visoki za oba dva kultivara ječma. Zbog višeg uroda ječma, ove godine će se povećati zasijane površine hibridnim ječmom.

6. LITERATURA

1. Gagro, M. (1997.): Žitarice i zrnate mahunarke, Prosvjeta d.d. Bjelovar.

2. Gračan, I., Todorčić V. (1983.): Specijalno ratarstvo, Školska knjiga Zagreb.
3. Pospišil, A. (2010.): Ratarstvo I dio, Zrinski d.d. Čakovec.
4. Zimmer, R., Banaj, B., Brkić, D., Košutić, S. (1997.): Mehanizacija u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet u Osijeku
5. Mihalić, V. (1976): Općaproizvodnjabilja, Vjesnik, Zagreb.
6. Vukadinović, V., Lončarić, Z., (1997.): Ishrana bilja, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
7. Zimmer, R., Košutić, S., Zimmer, D. (2009.): Poljoprivredna tehnika u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet u Osijeku
8. Radić, M., (2015.): Određivanje udjela β – glukana u domaćim sortama pivarskog ječma iz 2013., diplomski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno – tehnološki fakultet Osijek, Osijek.
9. Živković, M. (2015.): Agrotehnika Uzgoja ječma, završni rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
10. Grgić, I. (2015.): Korelacija reoloških svojstava ječma i kvalitete slada, diplomski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno – tehnološki fakultet Osijek, 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://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. 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 i hibridnog ječma Jallon, 90 kg/ha. Hibridni ječma Jallon imao je veći prinos od sortnog ječma Bosuta. Broj zrna u klasu hibridnog ječma bio je 58, a broj zrna u klasu sortnog ječma 28.

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