

Proizvodnja ječma u Republici Hrvatskoj

Toman, Martina

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:151:536012>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-12**



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
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Martina Topalović

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

Proizvodnja ječma u Republici Hrvatskoj

Završni rad

Osijek, 2018.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Martina Topalović

Preddiplomski stručni studij Bilinogojstvo

Smjer Ratarstvo

Proizvodnja ječma u Republici Hrvatskoj

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. dr. sc. Dario Ilkić, mentor
2. prof. dr. sc. Mirta Rastija, član
3. dr. sc. Ivana Varga, član

Osijek, 2018.

Martina Topalović

Proizvodnja ječma u Republici Hrvatskoj**Sažetak**

Cilj završnog rada bio je prikazati detaljnu proizvodnju ječma u Republici Hrvatskoj s kratkim osvrtom i na proizvodnju u svijetu. Osim toga, u radu su opisani i agroekološki uvjeti proizvodnje ječma te uobičajena agrotehnika u intenzivnoj proizvodnji na našem području. Ječam se koristi za hranidbu životinja, industrijsku preradu te prehranu ljudi. U pogledu agroekoloških uvjeta ječam najbolje podnosi sušu i visoke temperature, ima najmanje potrebe za vodom i slabije podnosi niske temperature od pšenice. Kako bi se dobio visok i stabilan prinos vrlo su bitne sve agrotehničke mjere u proizvodnji ječma (plodored, obrada tla, sjetva, njega i žetva), a naročitu pozornost treba posvetiti gnojidbi. Među žitaricama ječam se u svijetu nalazi na četvrtom mjestu. U prosjeku se uzgaja na oko 50 milijuna ha s prosječnim prinom od 2,9 t/ha od čega se čak 62 % zasijanih površina nalazi u Europi. U Republici Hrvatskoj ječam se u prosjeku (2006. - 2015.) uzgajao na 54 468 ha što znači da se po zastupljenosti na oranicama nalazi na četvrtom mjestu. Prosječan prinos je iznosio 3,9 t/ha što je značajno više u usporedbi s svjetskim prosjekom. Međutim, u analiziranom razdoblju prinos je varirao od 3,3 t/ha u 2010. do čak 4,4 t/ha u 2015. što je povećanje od oko 33 %, a glavni razlog ovakvih variranja su vremenske prilike.

Ključne riječi: ječam, proizvodnja, prinosi, Hrvatska, agrotehnika

22 stranice, 9 tablica, 0 slika, 22 literaturna navoda

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

Martina Topalović

Barley production in Republic of Croatia**Summary**

The aim of this study was to analyze barley production in Republic of Croatia with review on world production. Furthermore, the paper describes the agroecological condition of barley production and the usual practice for barley intensive production. Barley is used for animal feed, industrial processing and human nutrition. Regarding the agroecological conditions, barley is best tolerated by drought and high temperatures, it has the lowest water requirements and is quite susceptible to low temperature than wheat. All agrotechnical measures is very important for high and stable yield of barley and fertilization is particularly important. Among the cereals, the barley is ranged in the fourth place in the world. It occupies about 50 million hectares with an average grain yield of 2.9 t/ha. In Europe there is about 62% of total barley productions. In the period from 2006 to 2015 in Croatia barley on average occupies 54 468 ha, which means that it is ranked fourth on the Croatia's arable land. The average yield was 3.9 t/ha what is notably higher in comparison to the world average. However, in that period yield varied from 3.3 t/ha in 2010 to 4.4 t/ha in 2015 what is 33% higher. Main reason for such high variation can be weather conditions.

Key words: barley, production, yield, Croatia, agrotechnics

22 pages, 9 tables, 0 figures, 22 references

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

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1. 1. Značaj ječma	1
1. 2. Dosadašnja istraživanja	1
1. 3. Cilj istraživanja	3
2. AGROEKOLOŠKI UVJETI PROIZVODNJE JEČMA	4
2. 1. Potrebe prema toplini	4
2. 2. Potrebe prema vodi	4
2. 3. Potrebe prema svjetlu	5
2. 4. Potrebe prema tlu	5
3. AGROTEHNIKA PROIZVODNJE JEČMA	6
3. 1. Predusjev i plodored	6
3. 2. Obrada tla	6
3. 3. Gnojidba	7
3. 4. Sjetva ječma	8
3. 5. Njega usjeva	8
3. 5. 1. Korovi u ječmu	9
3. 5. 2. Bolesti na ječmu	9
3. 5. 3. Štetnici na ječmu	10
3. 6. Žetva ječma	10
4. REZULTATI I RASPRAVA	11
4. 1. Proizvodnja ječma u svijetu	11
4. 2. Proizvodnja ječma u Hrvatskoj	13
4. 2. 1. Povijest oplemenjivanja ječma u Hrvatskoj	13
4. 2. 2. Proizvodnja, površine i prosječni prinosi ječma u Hrvatskoj	13
4. 2. 3. Popis sorti ječma u Republici Hrvatskoj	14
4. 2. 4. Deklarirane količine sjemena ječma	17
5. ZAKLJUČAK	20
6. POPIS LITERATURE	21

1. UVOD

1. 1. Značaj ječma

Ječam (*Hordeum vulgare* L.) pripada redu *Poales*, porodici *Poaceae* (trave), potporodici *Pooideae* (klasaste trave) i rodu *Hordeum*. Prema zastupljenim površinama u svijetu nalazi se na četvrtom mjestu odmah nakon pšenice, kukuruza i riže.

Uzgoj ječma poznat je još od prije sedam tisuća godina u Egiptu. Višeredni ječmovi potječu iz Istočne Azije, a iz Etiopije i Eritreje potječu različite forme i varijante jarog ječma. Iz Sirije i Palestine potječe dvoredni divlji ječam (Gagro, 1997.). Među žitaricama ječam ima najveći areal rasprostranjenosti, što se objašnjava velikim polimorfizmom i otpornošću na nepovoljne uvjete uzgoja. Uspijeva na velikim nadmorskim visinama čak i na više od 4000 metara. Prema dužini vegetacije, ječam je rana žitarica i zrije 8-10 dana ranije od pšenice i raži.

Prema upotrebi razlikuju se krmni i pivarski ječam. Krmni su višeredni ozimi ječmovi koji se koriste za hranidbu stoke, većinom kao zrno te u obliku silaže, zelene mase i slame. Zrno ječma ima veliku hranidbenu vrijednost, a u tovu stoke popravljiva kakvoću slanine i mesnih proizvoda. U industriji piva i viskija dvoredni, većinom jari ječmovi imaju posebnu važnost jer se od njega dobiva kvalitetan slad koji pivu i viskiju daje jačinu i osobitu kakvoću. Općenito, ječam se može upotrebljavati u pekarskoj industriji, konditorskoj, farmaceutskoj i tekstilnoj industriji, u proizvodnji alkohola, octa, kvasca i drugim proizvodima. U prehrani ljudi ječam se manje koristi, najčešće u obliku grisa i pahuljica, ali i kao surogat za kavu.

U Hrvatskoj se prije dvadesetak godina sijalo više ječma nego zadnjih desetak godina. Prosječni prinosi su niski i u razdoblju prije 1980-ih kretali su se oko 2 tone po hektaru dok je između 1980. i 1984. prinos povećan na 2,5 do 3 tone po hektaru što se može objasniti uvođenjem novih produktivnijih sorti i suvremenije agrotehnike. Fućec (2016.) smatra da bi morali povećati površine pod ječmom čime osiguravamo veće količine vrijedne stočne hrane, sirovine za industrijsku preradu i pivsku industriju.

1. 2. Dosadašnja istraživanja

Lalić i sur. (2007.) su proveli istraživanje o proizvodnji i kvaliteti ozimog i jarog ječma u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 1970. - 2002. Analizom uroda zrna ustanovili su da je došlo do povećanja prinosa od 94 kg/ha po godini kod ozimog ječma i 26 kg/ha po godini

kod jarog ječma. Uspoređujući kakvoću slada sorti ozimog i jarog ječma, uočili su da su u prosjeku sorte jarog ječma u odnosu na ozime imale viši i nepovoljniji sadržaj bjelančevina u sladu, ali povoljniji niži viskozitet i veću dijastatsku snagu slada. U proizvodnji ozimog ječma u istraživanom razdoblju najznačajnije sorte bile su Mursa, Alpha, Pan, Robur, Sladoran, Plaisant, Rex, Zlatko, Angora, Lord i Barun. U proizvodnji jarog ječma u istraživanom razdoblju najznačajnije sorte bile su Union, Velebit, Berenice, Jaran, Gimpel, Astor, Scarlet.

Utjecaj krupnoće sjemena na prinos, komponente prinosa i pojedine pokazatelje kakvoće sjemena koje su važne za proizvodnju slada kod tri kutivara jarog pivarskog ječma kao i korelaciju između prinosa i njegovih komponenti je ispitivao Rukavina (1999.). Autor zaključuje kako krupnoća sjemena pozitivno utječe na većinu ispitivanih svojstava. Veći prinos, smanjeni sadržaj vlage zrna u žetvi, veća energija klijanja i veći sadržaj škroba u zrnju važni su agronomski i gospodarski pokazatelji povezani s korištenjem krupnijeg sjemena.

U pokusima (2014.-2017. god.) na Poljoprivrednom institutu Osijek istraživano je 36 sorti ozimog ječma u tri ponavljanja s dvije norme sjetve (250 zrna/m² i 450 zrna/m²) i dvije kombinacije zaštite (Lalić i sur., 2017.). Prinos zrna ispitivanih sorti 2016./2017. s provedenom zaštitom iznosio je 10,65 t/ha, a u uvjetima bez zaštite protiv bolesti 9,87 t/ha. Prosječan prinos zrna ispitivanih sorti 2013/2014. iznosio je 6,32 t/ha, 2014/2015. 10,31 t/ha, a 2015./2016. 7,76 t/ha. Općenito, zaštitom je ostvareno prosječno povećanje uroda zrna od 2,09 t/ha u 2013/2014. do 1,14 t/ha u 2015/2016. U prosjeku, gušćom sjetvom 2014./2015. i 2015./2016. ostvaren je za 336 kg i 145 kg viši prinos zrna u odnosu na normu sjetve od 250 zrna/m², dok je 2013./2014. i 2016./2017. normom sjetve od 250 zrna/m² ostvaren za 693 kg i 463 kg viši urod zrna u odnosu na gušći sklop.

Habschied i sur. (2011.) su proveli istraživanje o utjecaju mikroflore ječma i pšenice na kakvoću slada i piva. Istraživanjem su došli do zaključka da mikroorganizmi koji se u velikom broju pojavljuju na ječmu i pšenici kao sirovinama za proizvodnju slada, imaju značajan utjecaj na pokazatelje kakvoće konačnog proizvoda, slada. Iako su bakterije i kvasci dominantne vrste na ječmu i pšenici prije i nakon žetve, pravi problem predstavljaju plijesni zbog štetnih metabolita koji utječu kako na zdravstvenu ispravnost sirovine, tako i na kakvoću samog slada. Autori zaključuju kako je nužno praćenje mikroflore tijekom cijelog proizvodnog lanca „ječam-pivo“ i suzbijanje proliferacije nepoželjnih mikroorganizama prije i tijekom slađenja.

Vremenske prilike imaju značajan utjecaj na prinos i kvalitetu ratarskih kultura. Iljkić i sur. (2010.) su analizirali proizvodnju i prinose pšenice i ječma po godinama. Autori navode kako se u Istočnoj Hrvatskoj uzgaja gotovo tri četvrtine pšenice i oko 50 % ječma. Prinosi ovih usjeva u 2005. su bili između 10 % i 15 % niži u usporedbi s preostale dvije analizirane godine (2006. i 2007.). Također, prinos u Osječko-baranjskoj i Vukovarsko-srijemskoj županiji su bili veći (4,80 t/ha i 4,25 t/ha za pšenicu i ječam) u usporedbi s preostale tri županije Istočne Hrvatske.

1. 3. Cilj istraživanja

Cilj završnog rada bio je prikazati detaljnu proizvodnju ječma u Republici Hrvatskoj s kratkim osvrtom i na proizvodnju u svijetu. U pogledu proizvodnje, cilj je bio opisati agroekološke uvjete te uobičajenu agrotehniku u intenzivnoj proizvodnji ječma na našem području.

2. AGROEKOLOŠKI UVJETI PROIZVODNJE JEČMA

2. 1. Potrebe prema toplini

Ječam nema velike zahtjeve prema toplini. Ukupna suma topline za ozimi ječam iznosi oko 2000°C, a za jari oko 1700°C. Minimalna temperatura za klijanje iznosi 1-2°C, a optimalna oko 20°C.

Ozimi ječam može izdržati do - 12°C, a ako niske temperature kratko traju i do -20°C. Jari ječam može izdržati do - 8°C. Ječam je osjetljiv na niske temperature ako je proces kaljenja slabije proveden, ako se brzo smjenjuju pozitivne i negativne temperature u jesen i proljeće, pa tad mogu stradati pojedini listovi ili vrhovi listova. U takvim uvjetima lišće poprima žutu boju, što se ako nije jače izraženo kasnije popravi (Kovačević i Rastija, 2014.).

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

2. 2. Potrebe prema vodi

Sve prave žitarice osjetljive su na sušu. Nedostatak 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 hraniva iz tla, a budući da je to povezano s povećanom naoblakom, smanjuje se osvjetljenje, povećava napad bolesti, a sve to uzrokuje čitav niz nepovoljnih posljedica.

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

Tijekom vegetacije za nesmetan razvoj dovoljno je do 450 mm pravilno raspoređenih oborina. U sušnim područjima postiže sigurnije prinose u odnosu na druge strne žitarice. Minimalna temperatura klijanja ozimog i jarog ječma je 1-2 °C. Optimalna temperatura za rast je 15 - 22 °C, a maksimalna 28-30 °C. Mlade biljke ozimog ječma mogu izdržati -4 do -5 °C, nakon kaljenja -10 do -12 °C, a najotpornije sorte mogu izdržati i do -20 °C. Mlade

biljke jarog ječma podnose kratkotrajne mrazove -4 do -6 °C, a ponekad i -8 °C uz oštećenje vrhova lista. Međutim, niske temperature u fazi cvatnje i zriobe ječma jako su nepoželjne. Već pri temperaturama 1-2 °C stradava cvijet (plodnica i prašnici). U odnosu na pšenicu i zob, ječam lakše podnosi visoke temperature u fazi nalijevanja zrna.

2. 3. Potrebe prema svjetlu

Ječam pripada biljkama dugog dana, pa zbog toga bolje uspijeva u sjevernim područjima gdje dan traje dulje, a u južnijim krajevima, gdje je povećana insolacija, donekle će nadoknaditi kraće trajanje dana.

Ječam dobro busa i oblikuje gust sklop, a time smanjuje osvjetljenje pa se u sjetvi mora postići optimalni sklop i dobar raspored biljaka, te tako osigurati potrebno osvjetljenje.

2. 4. Potrebe prema tlu

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

3. AGROTEHNIKA PROIZVODNJE JEČMA

3. 1. Predusjev i plodored

Ječam treba uzgajati u plodoredu. Uzgojem u monokulturi ili ponovljenom uzgoju dolazi do jačeg napada biljnih bolesti, pogotovo onih koje se prenose zaraženim biljnim ostacima. Osim toga, to doprinosi jačem zakorovljavanju, pogotovo ako se primjenjuju isti herbicidi, a sve to rezultira manjim prinosom i lošijom kvalitetom zrna. Slični su zahtjevi prema plodoredu stočnog, pivarskog i ječma za ljudsku prehranu. U proizvodnji ječma o plodoredu treba voditi računa, a sjetvu ječma trebalo bi izbjegavati nakon strnih žitarica. Dobre pretkulture su one koje rano napuštaju tlo i ostavljaju dovoljno vremena za osnovnu obradu, a to su soja, uljarice (uljana repica i suncokret) te šećerna repa. Međutim, najčešće su pretkulture ječmu suncokret, uljana repica, soja i kukuruz (Kovačević i Rastija, 2014.).

3. 2. Obrada tla

Osnovna obrada ovisi o pretkulturi. Kod ranih predusjeva obično se obavljaju dva oranja i to pliće, nakon žetve pretkulture i dublje ili osnovno oranje na dubinu do 25-30 cm, dva do tri tjedna pred sjetvu uz zaoravanje mineralnih gnojiva predviđenih za osnovnu gnojidbu. Osnovnu obradu za jari ječam također treba obaviti prije zime. Dopunskom pripremom tla koja podrazumijeva upotrebu tanjurče, drljače, rotodrljače ili sjetvospremača, treba stvoriti rastresit usitnjeni površinski sjetveni sloj do dubine sjetve. Ječam voli dobro slegnuto tlo. Kvalitetno obavljena predsjetvena priprema preduvjet je za brzo i ujednačeno klijanje i nicanje sjemena, a posebno je to važno pri sjetvi jarog ječma. Osnovna obrada tla izvodi se ranije jer se ozimi ječam ranije sije. Predsjetvenu obradu tla treba obaviti sa što manje prohoda i zbijanja tla, jer ječmu više odgovara rastresito tlo u kojem se korijenov sustav bolje razvija što povoljno utječe na rast i razvoj biljaka i na kraju bolji prinos (Zimmer i sur., 1997).

Sredinom rujna u našim uvjetima obavlja se duboka obrada tla (oranje), a zatim sjetva 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.). Osnovnu obradu tla za jari ječam treba izvesti što ranije u jesen, da bi se postigla što bolja kakvoća obrade i omogućila što bolja akumulacija vode. Tlo ostaje u otvorenoj brazdi do proljetne sjetve. Tijekom zimskog razdoblja treba obratiti pažnju da na izoranoj površini ne leži voda. U slučaju da voda leži na površini treba ju ispustiti, jer se tako omogućuje izmrzavanje tla i povoljna struktura, a time se omogućuje i bolje prosušivanje tla te ranija sjetva (Mihalić, 1976.).

3. 3. Gnojidba

Najtočnija, ekonomski i ekološki najprihvatljiviju gnojidba odredit će se ako obavimo kemijsku analizu tla. Ječam u odnosu na ostale strne žitarice ima slabiju moć usvajanja hraniva. Od nicanja do busanja potroši polovinu fosfora i dvije trećine kalija od ukupnih potreba, dok u vlatanju intenzivno troši dušik. Na srednje plodnim tlima potrebno je za jari pivarski ječam gnojidbom primijeniti manju količinu dušika (60 – 80 kg N/ha), a za stočni ječam potrebno je gnojiti većom količinom dušika (90 - 140 kg N/ha).

Na srednje plodnim tlima potrebno je za ozimi pivarski ječam gnojidbom primijeniti 80 - 110 kg N/ha, 80 – 90 kg P₂O₅/ha i 100 – 120 kg K₂O/ha.

Općenito vrijedi pravilo da se u osnovnoj gnojidbi dodaju formulacije s naglašenim sadržajem P₂O₅ i K₂O (npr. 7-20-30, 10-30-20, 8-26-26 i dr.), a predstetveno se koristiti startno gnojivo s izbalansiranim sadržajem svih hraniva (npr. 15-15-15, 18-18-18 i sl.). Prihrana ječma se obavlja isključivo dušičnim gnojivima poput KAN-a i to u samom početku kretanja proljetne vegetacije sa 40 – 50 kg N/ha i početkom vlatanja sa ne više od 20 – 30 kg N/ha.

Za jari ječam polovicu količine fosfora i kalija treba zaorati u jesen, prilikom osnovne obrade tla, a drugu polovicu u proljeće prilikom predstetvene pripreme. Prvu polovicu dušika obavezno treba primijeniti prije sjetve i samo jednom prihraniti s 30 – 40 kg N/ha u fazi busanja.

Tablica 1. Primjer gnojidbe i formulacija za gnojidbu ozimog ječma (izvor: www.savjetodavna.hr)

PRIMJER GNOJIDBE	KOLIČINA I FORMULACIJA GNOJIVA	N	P	K
U osnovnoj obradi	300 kg/ha NPK 7 - 20 - 30	21	60	90
Pred sjetvu	150 kg/ha NPK 15 - 15 - 15	22,5	22,5	22,5
1. prihrana	150 kg/ha KAN	40,5		
2. prihrana	100 kg/ha KAN	27		
UKUPNO		111	82,5	112,5

Pri gnojidbi dušičnim gnojivima potreban je oprez radi mogućeg polijeganja i povećanja sadržaja bjelančevina u zrnju pivarskog ječma. Treba uvažiti i sorte karakteristike (namjena, otpornost na polijeganje, produktivnost i reakcija na gnojidbu). Općenito, 20 - 30 % od ukupno potrebne količine dušika pri sjetvi ozimog ječma treba primijeniti u predsjetvenoj pripremi, a preostalu količinu tijekom vegetacije, kroz prihrane. Uloga dušika primijenjenog u predsjetvenoj pripremi tla jest da omogući normalan razvoj mladih biljaka ječma tijekom jeseni i zime (Pospišil, 2010.).

3. 4. Sjetva ječma

Optimalni rok sjetve ozimog ječma je od 1. do 10. listopada, a nakon 15. listopada ne bi trebalo sijati. Kasna sjetva ima za posljedicu lošije prezimljavanje naročito ako brzo nastupi hladno vrijeme s niskim temperaturama zraka. Ukoliko se sjetva obavi prerano, ozimi ječam može u jesen prijeći u fazu vlatanja, a tada može stradati od niskih temperatura tijekom zimskog perioda. Na kraju jesenskog perioda biljka ozimog ječma trebala bi imati razvijena 2 - 3 izdanka.

Optimalni rok za sjetvu jarog ječma je kraj veljače do početka ožujka ako to dozvole vremenski uvjeti. U travnju ne bi trebalo sijati jari ječam. Za sjetvu obavezno treba koristiti deklarirano sjeme po mogućnosti što krupnije frakcije jer je to jedna od garancija uspješne proizvodnje (Pospišil, 2010.). Gustoća sklopa ovisi o sorti, a prosječno za ozimi višeredni ječam iznosi 350 do 400 klijavih sjemenki/m², za ozimi dvoredni ječam 400 do 450 klijavih sjemenki/m² i za jari dvoredni ječam od 450 do 500 klijavih sjemenki/m² (Kovačević i Rastija, 2014.).

Dubina sjetve ovisi o tlu, roku sjetve, vlažnosti tla i temperaturi, a iznosi 3 – 5 cm za ozimi ječam (na lakšim tlima 4 - 5 cm, a na težim 3 cm) i 3 - 4 cm za jari ječam. Sije se žitnim sijačicama na međuredni razmak 12,5 ili 15 cm. Sjetvena norma ovisi o fizikalnim svojstvima sjemena i sjetvenom sklopu sorte te roku sjetve, klimatskim uvjetima i kvaliteti pripreme tla za sjetvu.

3. 5. Njega usjeva

Korovi, bolesti i štetnici, općenito utječu na kvalitetu i prinos ječma. Da bi se spriječio njihov negativan utjecaj, potrebno je primijeniti odgovarajuća sredstva za zaštitu bilja. Pri tome treba poslušati savjet struke te se pridržavati uputa o primjeni sredstva.

3.5.1. Korovi u ječmu

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

3.5.2. Bolesti na ječmu

Usjevi ozimog ječma mogu vrlo rano u proljeće pa čak i u jesen biti zaraženi nekim bolestima ječma. Najčešće se radi o sivoj pjegavosti (*Rhynchosporium secalis*) i mrežastoj pjegavosti ječma (*Pyrenophora/Helmintho sporiumteres*). Prve simptome ovih bolesti obično primjećujemo nakon završetku busanja (Paunović i Madić, 2011.). Simptomi sive i mrežaste pjegavosti ječma se obično poklapaju s promjenama na listu koje je najčešće posljedica negativnih biotskih čimbenika (suvišak vlage, manjak hranjiva, nizak pH, ostaci herbicida, izmrzavanja i slično) 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 ploske 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 uvjeti su temperature između 12°C i 24°C te više kiše i rose, kao i visoka relativna vlažnost zraka viša od 90% (Živković, 2015.).

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 introducirane sorte kao i sorte pivarskog ječma (Živković, 2015.).

3.5.3. Štetnici na ječmu

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 i praktično jedini koji nanosi velike štete i kojeg moramo suzbijati je žitni balac (*Lema melanopus*). Najveće štete pravi ličinka, a najčešće je to u drugoj polovici svibnja i početkom lipnja. Treba kontrolirati usjev jer u kratkom vremenu napravi velike štete što dovodi do smanjenja uroda (Maceljčki i Igrc-Barčić, 1991.).

3. 6. Žetva ječma

Ječam dozrijeva ranije od pšenice pa se za njegovu žetvu treba ranije pripremiti. Specifičnost je ječma, posebno u nekim godinama, da nejednoliko dozrijeva jer u primarnih vlati ranije završava zrioba nego u sekundarnih. To je osobito izraženo u proizvodnji jarog ječma. Žetvu ječma treba obaviti što prije jer ćemo dobiti veći prinos i osloboditi površinu za sjetvu postrnih kultura (Kovačević i Rastija, 2014.).

Da bismo izbjegli sušenje, žanje se kad vlaga zrna bude manja od 14 % što je osobito važno za pivarski ječam. Realno očekivani prinos ozimog ječma uz provođenje svih agrotehničkih mjera iznose 5 i više t/ha. Prinosi jarog ječma su niži od prinosa ozimog ječma, a kreću se u okvirima od 3 do 4 t/ha, ali uz vrlo ranu sjetvu i intenzivne agrotehničke mjere i tehnologiju, prinos jarog može se približiti razini prinosa ozimog ječma.

4. REZULTATI I RASPRAVA

4. 1. Proizvodnja ječma u svijetu

Prema zasijanim površinama ječma se nalazi na četvrtom mjestu među žitaricama. U petogodišnjem prosjeku prosječno se uzgajao na oko 50 milijuna ha uz evidentan pad u zadnjem promatranom razdoblju (Tablica 2.). Unatoč smanjenju zasijanih površina u svijetu povećava se prinos po ha, a time i ukupna proizvodnja. Iako je 2012. godine ječmom bilo zasijano 49844175 ha te godine je prinos bio najmanji svega 2653 kg/ha, dok je prinos ječma 2016. godine bio daleko veći i iznosio je 3011 kg/ha, iako je bilo zasijano manje površine.

Tablica 2. Proizvodnja ječma u svijetu (FAOSTAT, 2018.)

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

Promatrano po kontinentima najveću proizvodnju ječma u promatranom petogodišnjem razdoblju (2012. - 2016.) ima Europa s udjelom od čak 61,7 %. Od ukupne svjetske proizvodnje u Aziji se uzgaja 14,2 %, Sjevernoj Americi 9,1 %, Australiji i Novom Zelandu 6,2 %, Africi 4,4 % i Južnoj Americi 3,7 % ječma (Tablica 3.). U istom razdoblju najveći prinosi su ostvareni u Europi i Južnoj Americi, a najmanji u Africi i Aziji. Razlika između najvećih i najmanjih postignutih prinosa između kontinenata iznosi čak 2169 kg/ha ili 60 %. Po zasijanim površinama u svjetskim razmjerima dominira Europa i Azija dok ostali kontinenti imaju manje površine pod ječmom.

Tablica 3. Proizvodnja ječma po kontinentima za razdoblje 2012.-2016. (FAOSTAT, 2018.)

Kontinent	Proizvodnja (t)	Površina (ha)	Prinos (kg/ha)
Europa	87 645 452	24 571 036	3566
Azija	20 164 700	10 476 937	1928
Sjeverna Amerika	12 948 528	3 617 682	3029
Australija i Novi Zeland	8 913 562	3 932 971	2266
Afrika	6 264 892	4 473 559	1397
Južna Amerika	5 197 084	1 631 841	3205

Prema podacima FAOSTAT-a najveći proizvođači ječma u 2016. i 2017. su Rusija, Njemačka i Francuska (Tablica 4.), ovisno o godinama jer proizvode 12,7 %, 7,6 % i 7,3 % ječma u svijetu što predstavlja gotovo 1/3 ukupne svjetske proizvodnje. Ostali proizvođači i njihova proizvodnja tijekom dvije godine su prikazani u Tablici 4.

Tablica 4. Najveći proizvođači ječma u svijetu 2016. i 2017. godine (FAOSTAT, 2018.)

Red. broj	2015.		2016.	
	Država	Proizvodnja (t)	Država	Proizvodnja (t)
1.	Rusija	17 546 155	Rusija	17 992 517
2.	Francuska	13 098 234	Njemačka	10 730 500
3.	Njemačka	11 629 900	Francuska	10 306 008
4.	Australija	8 646 321	Ukrajina	9 435 710
5.	Ukrajina	8 288 380	Australija	8 992 274
6.	Kanada	8 225 700	Kanada	8 704 300
7.	Turska	8 000 000	Španjolska	7 979 590
8.	Engleska	7 370 000	Turska	6 700 000
9.	Španjolska	6 705 106	Engleska	6 655 000
10.	Argentina	4 938 723	SAD	4 338 850

4. 2. Proizvodnja ječma u Hrvatskoj

4. 2. 1. Povijest oplemenjivanja ječma u Hrvatskoj

Uzgoj ječma u Republici Hrvatskoj ima dugu tradiciju. Za oplemenjivanje ječma u Hrvatskoj najveći doprinos je imao Poljoprivredni institut Osijek i Agronomski fakultet u Zagrebu. Prema prvim podacima (Martinčić i Kovačević, 1996.) rad na ječmu počinje 1936. kada su postavljeni prvi pokusi s domaćim introduciranim kultivarima ozimog i jarog ječma. Međutim, prva križanja su obavljena tek 1951. što se smatra početkom oplemenjivanja ječma u Hrvatskoj. Prema Kozumpliku i Martinić-Jerčiću (2000.) od vremena nakon II. Svjetskog rata hrvatskim oplemenjivačima je priznato ukupno 52 kultivara od čega su 23 ozimog i 29 jarog ječma. Od ukupnog broja, njih 40 je kreirano na Poljoprivrednom institutu Osijek, 9 na Agronomskom fakultetu u Zagrebu, 2 na Poljoprivrednom centru Hrvatske i 1 na Institutu za oplemenjivanje i proizvodnju bilja u Zagrebu. Prema istim autorima prvi kultivari su bili Maksimirski 47, Satir (priznat 1970.) i Mursa (priznata 1972.). Od drugih, tu su kultivari Sladoran (priznat 1984.), Rodnik (priznat 1986.), Rex (priznat 1994.) i neki drugi.

4. 2. 2. Proizvodnja, površine i prosječni prinosi ječma u Hrvatskoj

Prema zastupljenosti na oranicama ječam se u Hrvatskoj nalazi na četvrtom mjestu nakon kukuruza, pšenice i soje. Prema podacima Državnog zavoda za statistiku u promatranom desetgodišnjem razdoblju ječam se u Hrvatskoj uzgajao na prosječno 54 468 ha uz značajna variranja između godina (Tablica 5.). Najmanje ječma je bilo posijano 2015. (43 700 ha), a najviše 2008. (65 536 ha) što čini razliku od čak oko 33 %.

U istom razdoblju prosječan prinos je iznosio 3,9 t/ha uz različito variranje između godina. Tako je najmanji prinos utvrđen 2010. od svega 3,3 t/ha, a najviši 2015. od čak 4,4 t/ha što predstavlja povećanje od 33 %. Razlog ovako velikih odstupanja možemo pripisati ponajviše utjecaju različitih vremenskih prilika tijekom vegetacije ječma.

Na temelju požnjevene površine i prosječnih prinosa moguće je utvrditi prosječnu proizvodnju ječma u Hrvatskoj koja iznosi 213 572 t za promatrano razdoblje. Najviše ječma je proizvedeno 2008. kada su i najveće požnjevene površine, a najmanje 2010. kada je ostvaren najniži prosječan prinos od svega 3,3 t/ha (Tablica 5.).

Tablica 5. Zasijane površine, proizvodnja i prosječni prinosi ječma u razdoblju od 2006. do 2015. (Statistički ljetopis, DZS, 2017.)

Godina	Požnjevena površina (ha)	Proizvodnja (t)	Prosječni prinosi (t/ha)
2006.	59 159	215 262	3,6
2007.	59 000	225 265	3,8
2008.	65 536	279 106	4,3
2009.	59 584	243 609	4,1
2010.	52 524	172 359	3,3
2011.	48 318	193 961	4,0
2012.	56 905	235 778	4,1
2013.	53 796	201 339	3,7
2014.	46 160	175 592	3,8
2015.	43 700	193 451	4,4
Prosjek	54 468	213 572	3,9

4. 2. 3. Popis sorti ječma u Republici Hrvatskoj

Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo – Zavod za sjemenarstvo i rasadničarstvo u Osijeku je službena organizacija koja na temelju poljskih pokusa vodi službeni popis sorti vrsta bilja koje su priznate u Republici Hrvatskoj. Upisom sorte na Sortnu listu Republike Hrvatske poljoprivredni reprodukcijски materijal sorte može se proizvoditi, prijaviti za stručni nadzor te uvoziti i/ili staviti na tržište (Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, 2018.).

Hrvatski propisi u području biljnih sorti i sjemenarstva su usklađeni s EU propisima, a glavni zakonski okvir za uključivanje sorte na Sortnu listu je određen Zakonom o sjemenu, sadnom materijalu i priznavanju sorti poljoprivrednog bilja (NN 140/05; 35/08 i 55/11).

Sve sorte ratarskog bilja uključujući i ječam su priznate na temelju ispitivanja različitosti, ujednačenosti i postojanosti (DUS ispitivanje) te ispitivanja gospodarske vrijednosti.

Prema podacima za 2017. na Sortnu listu Republike Hrvatske je bilo upisano 42 sorte dvorednog ječma i 11 sorti višerednog ječma (Tablica 6 a, Tablica 6 b. i Tablica 7.). Osim

naziva sorte, tablica prikazuje različite informacije o sorti kao i vremenu do kada se može tržiti.

Tablica 6 a. Popis dvorenih ječmova na Sortnoj listi za 2017. (Hrvatski centar za poljoprivredu, hanu i selo, 2018.)

Rb.	Sorta	Datum upisa	Datum obnavljanja	Datum brisanja	Datum do kojeg se može tržiti	Napomena
1.	Albatros	28/10/2009		14/03/2017	30/06/2020	O
2.	Amazon	13/12/2010				O
3.	Barun	17/04/2001	20/05/2011			O
4.	BC Alarik	01/02/2002	29/05/2013			J
5.	BC Bosut	06/10/2010				O, ZS
6.	BC Gospodar	12/10/2016				O
7.	BC Kalnik	07/10/2010				J, ZS
8.	BC Vedran	04/10/2011				O, ZS
9.	Bingo	28/10/2005	29/09/2015			O
10.	Bravo	27/10/2009				O, ZS
11.	Calcule	05/10/2010				J
12.	Casanova	01/10/2012				O
13.	Dado	30/11/2015				J, ZS
14.	Erih		07/09/2011			J
15.	Gazda	25/10/2007				O, ZS
16.	Henrike	04/10/2011				J
17.	Ikar	06/10/2010				J, ZS
18.	Jaran		20/05/2011			J
19.	Jarilo	27/10/2009		14/03/2017	30/06/2020	J
20.	Maestro	05/10/2010				O, ZS

Napomena: O – ozimi ječam; J – jari ječam; ZS - zaštićeno oplemenjivačkim pravom

Tablica 6 b. Popis dvorenih ječmova na Sortnoj listi za 2017. (Hrvatski centar za poljoprivredu, haju i selo, 2018.).

Rb.	Sorta	Datum upisa	Datum obnavljanja	Datum brisanja	Datum do kojeg se može tržiti	Napomena
21.	Markoc	25/10/2007		14/03/2017	30/06/2020	O, ZS
22.	Matej	05/11/2002	26/09/2014			J
23.	Maxim	27/10/2009				O, ZS
24.	Mombasa			22/03/2016	30/06/2019	O
25.	OS Lukas	05/10/2010				O, ZS
26.	Osvit	25/11/2014				O, ZS
27.	Patrik	29/12/2004		29/04/2015	30/06/2018	J
28.	Pivarac	30/11/2015				J, ZS
29.	Predator	18/10/2016				O
30.	Premium	05/10/2010		14/03/2017	30/06/2020	O, ZS
31.	Prestige			22/03/2016	30/06/2019	J
32.	Quench	06/10/2010				J
33.	Rex		20/05/2011			O
34.	Ronja	13/03/2012		19/06/2015	30/06/2018	O
35.	Salamandre	01/10/2012				O
36.	Springer	27/10/2009				J, ZS
37.	Stribor	27/10/2009				J, ZS
38.	Suzuka	28/09/2010		08/04/2014	30/06/2017	O
39.	Tref	05/10/2010				O
40.	Tuna	30/10/2014				O, ZS
41.	Violetta	04/10/2010		28/02/2014	30/06/2017	O
42.	Zlatko		20/05/2011			O

Napomena: O – ozimi ječam; J – jari ječam; ZS - zaštićeno oplemenjivačkim pravom

Tablica 7. Popis višerednih ječmova na Sortnoj listi za 2017. (Hrvatski centar za poljoprivredu, hanu i selo, 2018.).

Rb.	Sorta	Datum upisa	Datum obnavljanja	Datum brisanja	Datum do kojeg se može tržiti	Napomena
1.	Amigo	05/10/2010		14/03/2017	30/06/2020	O
2.	Arturio	31/10/2008				O
3.	Bc Favorit		19/05/2011			O
4.	BC Srećko	10/10/2016				O
5.	Cervoise	25/03/2010				O
6.	Lord		23/05/2011			O
7.	Nicoletta	21/08/2006		19/06/2015	30/06/2018	O
8.	Oliver	05/10/2010				O, ZS
9.	OS Titan	25/10/2007				O
10.	Sequel	28/09/2010		08/04/2014	30/06/2017	O
11.	Yoole	28/09/2010		08/04/2014	30/06/2017	O

Napomena: O – ozimi ječam; J – jari ječam; ZS - zaštićeno oplemenjivačkim pravom

4. 2. 4. Deklarirane količine sjemena ječma

U Hrvatskoj se svake godine proizvodi i prodaje određena količina sjemena ječma različitih kategorija. Prema Pravilniku o stavljanju na tržište sjemena žitarica može se koristiti sjeme žitarica kojima je u postupku certifikacije potvrđena kategorija. Kategorije poljoprivrednog sortnog sjemena jesu:

1. Predosnovno sjeme proizvodi i održava oplemenjivač, odnosno fizička ili pravna osoba na koju je oplemenjivač prenio pravo održavanja ili registrirani umnažatelj umnažanjem odabranih biljaka izvorne generacije.
2. Osnovno sjeme proizvodi se iz predosnovnog sjemena pod kontrolom oplemenjivača ili ovlaštenog umnažatelja.
3. Certificirano sjeme prve generacije (C1) proizvodi se umnažanjem osnovnog sjemena.
4. Certificirano sjeme druge generacije (C2) proizvodi se umnažanjem certificiranog sjemena prve generacije ili sjemena viših kategorija.

Tablica 8. Deklarirane količine ozimog ječma za vegetaciju 2015./2016. (Hrvatski centar za poljoprivredu, haju i selo, 2018.).

Red. broj	Sorte	Kategorija sjemena (kg)				Ukupno (kg)
		Predosnovno	Osnovno	C1	C2	
1.	Barun	3.900	32.000	200.450	2.141.975	2.378.325
2.	Bc Agram	1.800				1.800
3.	Bc Bosut	2.900	23.500	51.000	269.900	347.300
4.	Bc Favorit	2.700		30.000	153.500	186.200
5.	Bc Vedran	4.400	27.700	6.000	129.550	167.650
6.	Bingo	2.225	10.000		198.050	210.275
7.	Bravo	2.600	10.000	40.000	147.825	200.425
8.	Casanova			23.292	194.150	217.442
9.	Etincel			3.350		3.350
10.	Gazda	800				800
11.	Hannelore			8.000	9.250	17.250
12.	Lord	1.000	5.000		83.000	89.000
13.	Maestro	2.000				2.000
14.	Maxim	2.600	35.000	118.225	831.375	987.200
15.	Mombasa				25.500	25.500
16.	Oliver	1.800	3.000		13.000	17.800
17.	Os Lukas	2.300	10.000	31.624	356.275	400.199
18.	Os Titan	875	6.000	12.000	266.700	285.575
19.	Osvit	700				700
20.	Rex	2.000	15.000	25.000	112.800	154.800
21.	Sandra		10.025		135.400	145.425
22.	Vanessa				144.675	144.675
23.	Zlatko	2.250	10.000	16.000	392.050	420.300
UKUPNO		36.850	197.225	564.941	5.604.975	6.403.991

Prema podacima Hrvatskog centra za poljoprivredu, hanu i selo u vegetaciji 2015./2016. je ukupno proizvedeno 6 403 991 kg deklariranog sjemena ječma od čega se 5 604 975 kg odnosi na sjeme C2 kategorije dok su ostale kategorije puno manje zastupljene (Tablica 8.). Najzastupljenije količine sjemena su bile sorte Barun (2 378 325 kg) što je čak 37 % od ukupne količine i sorte Maxim (987 200 kg) što je oko 15 % od ukupne količine. Navedene dvije sorte u ukupnoj količini imaju čak 52 % deklariranog sjemena. Od ostalih sorti treba istaknuti sorte Zlatko, Os Lukas i Bc Bosut.

Ukupne količine deklariranih količina sjemena jarog ječma su puno manje u usporedbi s ozimim ječmom što znači da se u Hrvatskoj jari ječam uzgaja na manje površina. U vegetaciji 2015./2016. ukupno je proizvedeno 1 572 166 kg deklariranog jarog ječma od čega dominira C2 kategorija. Najzastupljenija sorta je Quench s udjelom od 41 % dok Jaran ima 16 % udjela i Matej oko 11 %.

Tablica 9. Deklarirane količine jarog ječma za vegetaciju 2015./2016. (www.hcphs.hr)

Red. broj	Sorte	Kategorija sjemena (kg)				Ukupno (kg)
		Predosnovno	Osnovno	C1	C2	
1.	Bc Alarik	1.700	9.000		148.100	158.800
2.	Bc Kalnik	3.275			75.500	78.775
3.	Calcule			4.500	35.000	39.500
4.	Erih	2.500		3.000	15.000	20.500
5.	Ikar	600			15.925	16.525
6.	Jaran	1.200	1.000	16.000	233.750	251.950
7.	Jarilo				15.475	15.475
8.	Matej	1.200	1.000	15.000	153.800	171.000
9.	Prestige			666	39.500	40.166
10.	Quench			40.450	608.675	649.125
11.	Scarlett				105.150	105.150
12.	Stribor	600			24.600	25.200
UKUPNO		11.075	11.000	79.616	1.470.475	1.572.166

5. ZAKLJUČAK

Ječam je izuzetno važna žitarica koja se uzgaja za prehranu ljudi, životinja i industrijsku preradu. U proizvodnji se uzgajaju dvoredni ječmovi koji se koriste u industriji alkohola (pivo, viski) i višeredni koji se upotrebljava za hranidbu stoke. U pogledu agroekoloških uvjeta ječam najbolje podnosi sušu i visoke temperature, ima najmanje potrebe za vodom i slabije podnosi niske temperature od pšenice. Ječam ima slabije razvijen korijen od drugih žitarica i ne podnosi tla slabije kvalitete (naročito pivarski) i slabo uspijeva na kiselim tlima.

Kako bi se proizveo visok i stabilan prinos, visoke hranidbene i tehnološke kakvoće na ekonomski prihvatljiv način u proizvodnji ječma vrlo su bitne sve agrotehničke mjere (plodored, obrada tla, sjetva, njega i žetva). Naročitu pozornost treba posvetiti gnojidbi jer postoji razlika u potrebama za hranivima između dvorednih i višerednih ječmova. S obzirom da je sve više ekstremnih godina u pogledu vremenskih prilika, pravilno provedenom agrotehnikom moguće je ublažiti nepovoljne vremenske uvjete.

Među žitaricama ječam se u svijetu nalazi na četvrtom mjestu. U prosjeku se uzgaja na oko 50 milijuna ha s prosječnim prinosom od 2,9 t/ha od čega se čak 62 % zasijanih površina nalazi u Europi.

U Republici Hrvatskoj ječam se u promatranom desetogodišnjem razdoblju (2006. - 2015.) uzgajao na 54 468 ha, što znači da se po zastupljenosti na oranicama nalazi na četvrtom mjestu. Prosječan prinos je iznosio 3,9 t/ha što je značajno više u usporedbi sa svjetskim prosjekom. Međutim, u analiziranom razdoblju prinos je varirao od 3,3 t/ha u 2010. do čak 4,4 t/ha u 2015. što je povećanje od oko 33 %. Prosječna proizvodnja je iznosila 213 572 t.

Nepovoljne vremenske prilike i nesigurnost u otkupnoj cijeni zrna ječma, kao i poskupljenje repromaterijala, mogu biti glavni uzroci ovakvih oscilacija u površinama i samom prinosu zrna ječma u Republici Hrvatskoj.

6. POPIS LITERATURE

1. Državni zavod za statistiku (2017.): Statistički ljetopis 2017., Zagreb http://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2016/01-01-15_01_2016.htm (datum pristupa: 10.06.2017.).
2. Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018.): FAOSTAT, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize> (datum pristupa: 18.08.2018.).
3. Fućec, B. (2016.): Proizvodnja hibridnog i sortnog ječma u poduzeću Fućec d.o.o. u 2016., završni rad, Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, Križevci.
4. Gagro, M. (1997.): Žitarice i zrnate mahunarke, Prosvjeta d.d., Bjelovar.
5. Habschied, K., Velić, N., Tišma, M., Krstanović, V. (2011.): Utjecaj mikroflore ječma i pšenice na kakvoću slada i piva, Hrvatski časopis za prehrambenu tehnologiju, biotehnologiju i nutricionizam, 6 (3-4): 100-111.
6. Hrvatska poljoprivredno-šumarska savjetodavna služba (2016.): Agrotehnika proizvodnje ječma, <https://www.savjetodavna.hr/adminmax/publikacije/AgrotehnikaJecam512017.pdf> (datum pristupa 15. 6. 2018.).
7. Hrvatski centar za poljoprivredu, hanu i selo, Zavod za sjemenarstvo i rasadničarstvo (2018.): Sortna lista Republike Hrvatske, <http://www.hcphs.hr/wp-content/uploads/2017/06/SORTNA-LISTA-REPUBLIKE-HRVATSKE-28.6.2017.pdf>, (datum pristupa 10. 7. 2018.).
8. Hrvatski centar za poljoprivredu, hanu i selo, Zavod za sjemenarstvo i rasadničarstvo (2018.): Deklarirane količine sjemena i sadnog materijala u sezoni 2015./2016., <http://www.hcphs.hr/wp-content/uploads/2016/08/DEKLARIRANE-KOLICINE-SJEMENA-I-SADNOG-MATERIJALA-PO-SORTAMA-U-SEZONI-2015.-2016.pdf> (25. 6. 2018.).
9. Iljkić, D., Kovačević, V., Kovačević, J., Lalić, A., Drezner, G. (2010.): Weather impacts on yields of wheat and barley, Proceedings of 45th Croatian and 5th International symposium of Agriculture, (ur. Marić, S., Lončarić, Z.) Osijek : Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku, 737-740.

10. Ivezić, M. (2008.): Entomologija, kukci i ostali štetnici u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
11. Kovačević, V., Rastija, M. (2014.): Žitarice, sveučilišni udžbenik, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek, 235.
12. Kozumplik, V., Martinić-Jerčić, Z. (2000.): Oplemenjivanje ratarskog i povrtnog bilja u Hrvatskoj, *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 65 (2): 129-141.
13. Lalić, A., Abičić, I., Šimić, G., Andrić, L. (2017.): Analiza učinka agrotehničkih mjera na urod i kvalitetu zrna ozimog ječma, Zbornik sažetaka 10. međunarodnog kongresa Oplemenjivanje bilja, sjemenarstvo i rasadničarstvo & 5. regionalni dani sjemenara, Matotan, Z., Haramija, J. (ur.), Zagreb:Hrvatsko agronomsko društvo, 47-48.
14. Lalić, A., Kovačević, J., Šimić, G., Novoselović, D. (2007.): Analiza uroda zrna i pivarske kakvoće ječma u Republici Hrvatskoj, *Sjemenarstvo*, 24 (3-4): 177-185.
15. Maceljki, M., Igrc-Barčić, J. (1991.): Entomologija, Zrinski d.d., Čakovec.
16. Martinčić, J., Kovačević, J. (1996.): Ječam. U: Oplemenjivanje bilja: teorije i metode, ratarske kulture. Martinčić, J., Kozumplik, V. (ur.), Poljoprivredni fakultet Osijek i Agronomski fakultet Zagreb, Zagreb, 157-176.
17. Mihalić, V. (1976.): Opća proizvodnja bilja, Vjesnik, Zagreb.
18. Paunović, A. S., Madić, M. R. (2011.): Ječam, Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku, Svetlost, Čačak.
19. Pospišil, A. (2010.): Ratarstvo I. dio, Zrinski d. d., Zagreb.
20. Rukavina, H. (1999.): Krupnoća sjemena, prirod, komponente priroda i kakvoća slada različitih kultivara jarog pivarskog ječma, *Sjemenarstvo:genetika, oplemenjivanje bilja, cvjećarstvo i rasadničarstvo*, 16 (1-2): 13-56.
21. Zimmer, R., Banaj, B., Brkić, D., Košutić, S. (1997.): Mehanizacija u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
22. Živković, M. (2015.): Agrotehnika uzgoja ječma, završni rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.