AGROTEHNIKA UZGOJA JEČMA (Hordeum vulgare L.)

Živković, Mario

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:336250

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

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

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Mario Živković

Preddiplomski studij smjera Bilinogojstvo

AGROTEHNIKA UZGOJA JEČMA (*Hordeum vulgare L.*)

Završni rad

Osijek, 2015.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Mario Živković

Preddiplomski studij smjera Bilinogojstvo

AGROTEHNIKA UZGOJA JEČMA (*Hordeum vulgare L.*)

Završni rad

Osijek, 2015.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Mario Živković

Preddiplomski studij smjera Bilinogojstvo

AGROTEHNIKA UZGOJA JEČMA (*Hordeum vulgare L.*)

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. doc. dr. sc. Vjekoslav Tadić, predsjednik
2. doc. dr. sc. Miro Stošić, mentor
3. doc. dr. sc. Monika Marković, član

Osijek, 2015.

SADRŽAJ

1. UVOD

1.1Podrijetlo ječma i područje uzgoja....1

2. VAŽNOST I UPOTREBA JEČMA 2

3. MORFOLOŠKA I BIOLOŠKA SVOJSTVA JEČMA....3

3.1. Korijen....3

3.2. Stabljika....4

3.3. List....5

3.4. Klas....6

3.5. Plod....7

4. VRSTE JEČMA....8

4. AGROEKOLOŠKI UVJETI UZGOJA JEČMA....9

5.1. Toplina....9

5.2. Svjetlost....9

5.3. Voda....10

5.4. Tlo....10

6. AGROTEHNIKA UZGOJA JEČMA....11

6.1. Plodored i izbor površina....11

6.2. Obrada tla i priprema za sjetvu....11

6.3. Gnojibda....12

6.4. Izbog sortimenta....15

6.5. Sjetva....16

6.6. Njega usjeva ječma....17

6.6.1. Zaštita od korova....17

6.6.2. Zaštita ječma od bolesti....18

6.6.3. Zaštita ječma od štetnika....20

6.7. Žetva ječma....21

7. ZAKLJUČAK....22

8. LITERATURA....23

9. POPIS SLIKA....24

10. POPIS TABLICA....25

11. SAŽETAK 26
12. SUMMARY 27

1. UVOD

1.1. Podrijetlo ječma i područje uzgoja

Uzgoje ječma poznat je još od prije 7 tisuća godina u Egiptu, a u nekim drugim zemljama (Kina, Indija)uspijevao je prije oko 5000 godina. U svijetu se ječam proizvodi na oko 80 milijuna hektara, s prosječnim prinosom od oko 2,3 tone po hektaru. Površine zasijane ječmom u svijetu su u porastu.

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

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, a neke su organizacije proizvele i 7 tona po hektaru. Očito je da bismo morali povećati površine pod ječmom, a time i osigurati veće količine vrijedne stočne hrane i sirovine za industrijsku preradu i pivsku industriju.

2. VAŽNOST I UPOTREBA JEČMA

U suvremenoj prehrani ječam se rijetko koristi u prehrani ljudi, osim u zemljama u kojima teže uspijeva pšenica, odnosno u planinskim područjima u kojima stanovnici imaju nizak životni standard, jer je ječmeni kruh tvrd, zbijen, sladunjav, lošeg mirisa i okusa. Dodatkom pšeničnog i raženog brašna kakvoća ječmenog kruha se znatno poboljšava.

Za prehranu ljudi ječam se više koristi oljušten. Od ječmenog zrna dobiva se gris i pahuljice, koje se koriste u prehrani ljudi.

Veliku vrijednost ječam 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 ječam ima posebnu važnost jer se od njega dobiva kvalitetan slad, koji pivu i viskiju daje jačinu i osobitu kakvoću (Slika 1.). Sladni sirup upotrebljava se u pekarskoj industriji, konditorskoj, 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. Ječam se rano žanje pa se nakon njega mogu proizvoditi postrne kulture za zrno, krmu, silažu ili zelenu gnojidbu (Gračan i Todorić 1983.).



Slika1.Ječam u proizvodnji piva

(Izvor:http://www.pivnica.net)

3. MORFOLOŠKA I BIOLOŠKA SVOJSTVA JEČMA

3.1. Korijen

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



Slika 1. Korijen ječma

(Izvor: Mario Živković)

3.2. Stabljika

Stabljika ječma sastoji se od 5 do 7 koljenaca i međukoljenaca, šuplja je s manje građevnih elemenata, pa je zato nježnija i sklona polijeganju (Slika 3.). U visinu može narasti i do 1,5 metara. Suvremeni sortiment ima stabljiku nižu od metra, pa je otporniji na polijeganje i pogodniji za gušću sjetvu i jaču hranidbu, a to omogućuje povećanje prihoda. Ječam busa bolje od svih pravih žitarica, osim raži.

Ječam može oblikovat i do 5 sekundarnih stabljika. Snaga busanja ovisi o kultivaru, vegetacijskom prostoru, agrotehnici i vremenskim uvjetima. Dobra sposobnost ječma za busanje koristi se za smanjivanje količine sjemena u sjetvi i povećanje sklopa agrotehničkim zahvatima ako se zbog bilo kojih razloga smanji gustoća sklopa.



Slika 2. Stabljika ječma

(Izvor: Mario Živković)

3.3. List

List ječma građen je kao i list u ostalih žitarica (Slika 4.). U usporedbi s listom pšenice list ječma je nešto širi i svjetlozelene boje. Sastoji se od lisnog rukavca i plojke.

Na prijelazu lisnog rukavca u lisnu plojku ječam ima jako razvijene roščiće, koji obuhvaćaju stabljiku i prelaze jedan preko drugog, pa se prema tome svojstvu ječam izrazito razlikuje od drugih žitarica. Prvi listovi nešto su širi i položeni prema tlu, mogu biti malo ljubičasto obojeni.



Slika 3. List ječma

(Izvor: Mario Živković)

3.4. Klas

Klas ječma građen je od koljenastog klasnog vretena i klasića s usjecima, u kojima su smješteni klasići (Slika 5.). Za razliku od ostalih žitarica u usjeku klasnog vretena ječma može biti razvijen jedan, dva ili tri klasića. Klasići su postavljeni jedan iznad drugog, pa tako oblikuju red. Ako se u usjeku klasnog vretena razvije jedan klasić, postoji jedan red s jedne i drugi red s druge strane klasa, pa je to dvoredni ječam. Ako se u usjeku klasnog vretena razviju sva tri klasića, tad postoji s jedne strane klasa tri i s druge strane klasa tri reda, pa je to šesteroredni ječam, a može bit pravi i "nepravi" šesteroredac. U pravilnog šesteroredca svih šest redi pravilno je raspoređeno na klasu, a u nepravilnog sa svake strane klasa po dva reda ulaze jedan u drugi, pa se doimlje kao četveroredac.

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



Slika 4. Klas ječma

(Izvor: Mario Živković)

3.5. Plod

Plod je ječma zrno građeno kao i u ostalih žitarica (Slika 6.). Pljevice su srasle sa zrnom i plod je zlatnožute boje, iako ima kultivara sa golim zrnom, ali oni nisu osobito važni u proizvodnji. Plod ječma sadrži 10-15% bjelančevina, 70-75% ugljikohidrata, 4-5% celuloze, oko 2,5% ulja i 2,5-3,5% mineralnih tvari.

Pivarski ječam treba sadržavati manje bjelančevina (manje od 12%). Za proizvodnju piva koristi se višeredni ječam s većim postotkom bjelančevina koje su visokomolekularne s većim sadržajem sumpora. Masa 1000 zrna ječma iznosi 30 do 40 grama, a hektolitarska težina od 60 do 70 kilograma (Pospišil, 2010.).

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



Slika 5. Plod ječma

(Izvor: www.pinova.hr)

4.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. Polystichim*)

Za proizvodnju su važni dvoredni i šesteroredni ječam (Slika 7.). Dvoredni se ječam prema obliku klasa i osja razvrstava u tri skupine:

1. *Hordeum disti chumnutans,* 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.



Slika 6. Dvoredni i višeredni ječam

(Izvor: www.agroklub.com)

5. AGROEKOLOŠKI UVJETI UZGOJA JEČMA

5.1. Toplina

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.

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

Najpovoljnije temperature za intenzivnu vegetaciju, klasanje, cvatnju, oplodnju i sazrijevanje jesu 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.

5.2. Svjetlost

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

Ječam dobro busa i oblikuje gust sklop, što smanjuje osvjetljenje pa se u sjetvi mora postići optimalni sklop i dobar raspored biljaka, čime se osigurava potrebno svjetlo.

5.3. Voda

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 osjetljivi je na sušu od ozimog, posebno ako je kasnija sjetva. Ječam više vode treba u početku rasta i razvoja, a tada najčešće, u našem agroklimatu, ima dovoljno vode.

5.4. Tlo

Ječam ima slabo razvijen korijenov sustav, slabe upojne snage pa će na lošijim tlima podbaciti s prinosom. Zato mu treba osigurati plodnija, strukturna i dubljatla, slabije kiselo do neutralne reakcije.

Slabije plodna, pjeskovita, zbijena previše vlažna tla ne odgovaraju za proizvodnju ječma. Želimo li postići veće prinose ječma, trebamo ga u plodoredu uklopiti nakon onih predkultura koje tlo ostavlja plodno i strukturno.

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

6. AGROTEHNIKA UZGOJA JEČMA

6.1. Plodored i izbor površina

Iako ječam ima slabije razvijen korijenov sustav, on se zbog bioloških i fizioloških svojstava može uzgajati na plodnim i manje plodnim tlima.

Uzgaja se na nagnutim površinama, na većim nadmorskim visinama, gdje druge žitarice ne mogu uspijevati, jer ječam ne voli podvodna tla. Ječam treba uzgajati u plodoredu jer u monokulturi ili suženom plodoredu podbacuje u urodu.

Budući da se ozimi ječam sije prije od ozime pšenice, treba planirati nešto ranije kulture koje prije napuštaju njivu. Za jari ječam u obzir mogu doći i kasnije predkulture.

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

6.2. Obrada tla i priprema za sjetvu

Obrada tla za ječam ovisi o predkulturi (Slika 8.). 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, jer ima dovoljno vremena za dobru obradu 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 okretači 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.).

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 pripaziti da na pooranoj površini ne leži voda. Svu stagnirajuću vodu treba ispustiti, jer se tako omogućuje izmrzavanje tla i povoljna struktura, osim toga omogućuje se bolje prosušivanje tla i ranija sjetva (Mihalić, 1976.).

Najbolje vrijeme sjetve jarog ječma je potkraj veljače i početkomo ožujka, ako nam to dozvole vremenski uvjeti.



Slika 7. Priprema tla za sjetvu ječma

(Izvor: www.croatija.pioneer.com)

6.3. Gnojidba

Ječam ima slabo razvijen korijenov sustav, slabe upojne snage. Osim toga ima kraću vegetaciju od drugih žitarica, što znači da u kraćem vremenu usvaja više hranjiva, pa svemu tome treba prilagoditi vrstu, količinu i raspored gnojiva.Gnoidba se obavlja rasipačima za minerlno gnoivo, najčešći raspon je 12 m. Stabljika ječma je nježna, lako poliježe, pa i zbog toga hranidbi ječma treba dati osobitu pozornost.

Nažalost, u nas se malo radi na agrotehničkim istraživanjima, pa je i hranidba ječma ostala nedovoljno proučena. U planiranju gnojidbe trebaju nam poslužiti kemijske

analize tla i biljnog materijala, planiran prinos, cilj uzgoja, a razlikuje se također gnojidba ozimog i jarog ječma.

Suvremeni sortiment ima niži i čvršću stabljiku otporniju na polijeganje, sije se u gušćem sklopu, ima znatno veći potencijal rodnosti, pa gnojidbom moramo osigurati dovoljnu količinu hranjiva za punu ishranu boljke. 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 (Tablica 1., 2. i 3.).

Naša tla slabo su opskrbljena fiziološki aktivnim hranivima, a često se ječam namjerno sije na slabije plodnim tlima. Za visok prinos po hektaru, ječam treba pravilno i potpuno ishraniti.

Za svakih 100 kg zrna usjev usvoji/potroši:

- 2,2 - 3,0 kg N
- 1,1 - 1,2 kg P_2O_5
- 2,0 - 2,9 kg K_2O

Za prinos od 5 t/ha potrebno je osigurati:

- 110 - 120 kg N
- 70 - 80 kg P_2O_5
- 100 - 120 kg K_2O

Predsjetvena gnojidba uključuje gnojidbu startnim gnojivom s izbalansiranim sadržajem svih hraniva (NPK 15:15:15, 18:18:18, itd.), a prihrana se obavlja isključivo dušičnim gnojivima (KAN, UREA, itd.). Prva prihrana u samom početku kretanja proljetne vegetacije 40-50 kg N/ha, a druga prihrana početkom vlatanja (maks. 20 - 30 kg N/ha).

Tablica 1. Gnojidba jarog dvorednog ječma

(Izvor: www.pinova.hr)

Vrsta gnojiva	Osnovna	Predsjetvena	Prihrana
NPK 7:20:30	200 kg/ha		
NPK 15:15:15		300 kg/ha	
KAN			
Urea			

Tablica 2. Gnojidba ozimog dvorednog ječma

(Izvor: www.pinova.hr)

Vrsta gnojiva	Osnovna	Predsjetvena	Prihrana
NPK 7:20:30	250 kg/ha		
NPK 15:15:15		300 kg/ha	
KAN			150 kg/ha
Urea			

Tablica 3. Gnojidba ozimog višerednog ječma

(Izvor: www.pinova.hr)

Vrsta gnojiva	Osnovna	Predsjetvena	Prihrana
NPK 7:20:30	250 kg/ha		
NPK 15:15:15		300 kg/ha	
KAN			I.poč.busanja 150 kg/ha II.poč.vlatanja 100 kg/ha
Urea			

6.4. Izbor sortimenta

Zadnjih desetak godina u proizvodnju je uveden veći broj novih sorti ječma. Neke su uvezene iz drugih zemalja, a naše selekcijske kuće dale su visoko produktivan sortiment ozimog i jarog ječma. Taj sortiment treba postepeno ispitivati i u proizvodnju uvoditi onaj koji se najbolje prilagođuje određenim agrotehničkim uvjetima.

To nije lako jer postoji sortiment za ozimu i jaru sjetvu, dvoredni i šesteroredni ječam, a izbor je određen i uporabom ječma za pivo, prehranu stoke ili za neku drugu industrijsku proizvodnju, a sve to treba uskladiti s uvjetima proizvodnje, agroklimatskim uvjetima, tehnološkim uvjetima, itd.

Dvoredni ječam ponajviše se proizvodi za pivarsku industriju jer ima krupnije zrno pa daje više kvalitetnijeg slada. Poglavito se proizvodi kao jari iako ima i ozimih dvorednih ječmova koji mogu dati visok prirod.

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.

6.5. Sjetva

Sjetvu ozimog ječma treba započeti potkraj rujna i završiti 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 nemojmo ga više ni sijati jer ćemo dobiti vrlo nizak prinos (Zimmer i sur., 2009.).

Ječam se sije najčešće mehaničkom sijačicom u redove na razmak od 8-12 cm, na dubinu 3-4 cm, ovisno o tipu tla i njegovoj vlažnosti. 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. Veći broj sekundarnih vlati može utjecati na polijeganje, jer su tada vlati tanje. Gušćom sjetvom jarog ječma želimo smanjiti busanje i tako povećati prinos i kakvoću. Svaka sorta ima svoju optimalnu gustoću sklopa, pa ako raspolažemo podacima o tome treba ih i koristiti. Općenito se može preporučiti 500-550 biljaka/m² za ozimi ječam. Jedan dio

biljaka tijekom zime će propasti, ali će ječam tijekom busanja stvoriti 200-300 sekundarnih vlati/m², pa često postižemo 800 do 900 pa čak i više klasova po jedinici površine.

Jari pivarski ječam treba gušće sijati jer on nema dovoljno vremena za busanje, pa se oblikuje manje sekundarnih vlati, a često se oblikuju kasnije, manje su produktivne i kasnije sazrijevaju što otežava žetvu i smanjuje kakvoću. Za jari ječam treba osigurati 550-650 klijavih zrna/m².

6.6. Njega usjeva ječma

6.6.1. Zaštita od korova

Korovi 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.

Za suzbijanje korova u žitaricama mogu se koristiti zemljišni herbicidi prije nicanja usjeva. Primjena herbicida moguća je i nakon sjetve, tretiranjem nadzemnih dijelova korova. Korovi u ozimim žitaricama pojavljuju se već nakon sjetve, a njihovo nicanje traje sve do kasnog proljeća; ničuu pri niskim temperaturama, dok su usjevi žitarica slabo razvijeni. Nekim korovima su za razvoj potrebne više temperature, ali dobro razvijeni usjev onemogućuje njihovu značajniju pojavu. Kritični period zakorovljenosti žitarica proteže se do kraja fenofaze busanja, jer korovi tada konkuriraju razvoju usjeva i smanjuju urod. Kasna zakorovljenost ometa proces žetve.

Najznačajniji korovi u ječmu:

Slakoperka (*Aperaspica venti*)

Poljski kokotac (*Consolida regalis*)

Broćika (*Galiuma parine*)

Mrtva kopriva (*Lamium purpureum*)

Kamilica (*Matricariac hamomilla*)

Divlji mak (*Papaver rhoeas*)

6.6.2. Zaštita ječma od bolesti

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/Helmintho sporiumteres*). Prve simptome ovih bolesti obično primjećujemo po završetku busanja (Slika 9.).

Simptomi sive i mrežaste pjegavosti ječma se obično poklapaju sa promjenamana listu koje je najčešće posljedica negativnihabiotskih faktora (suvišak vlage, manjak hranjiva, neadekvatan pH, ostaci herbicida,izmrzavanja) stoga je vrlo bitno poznavati i razlikovati pojedine simptome.



Slika 8. Bolestan ječam

(Izvor: www.savjetodavna.hr)

Sivu pjegavost vrlo lako možemo uočiti po sivim ovalnim pjegama obrubljenim tamnosmeđim rubom na listu (Slika 10.). 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 12ºC i 24ºC te više kiše i rose, kao i visoka relativna vlažnost zraka viša od 90%.



Slika 9. Siva pjegavost ječma

(Izvor: www.savjetodavna.hr)

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 (Slika 11.).



Slika 10. Mrežasta pjegavost ječma

(Izvor: www.savjetodavna.hr)

Ovoj bolesti pogoduju hladnije temperature (već od 8ºC) i vlažnije vrijeme, smatra se da su na ovu bolest osjetljivije intoducirane sorte kao i sorte pivarskog ječma.

6.6.3. Zaštita ječma od štetnika

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 *Lema melanopa* – žitni balac (Slika 12.).

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 (Maceljski i Igrc-Barčić, 1991.).

Mogu se koristiti svi insekticidi u prometu kod nas koji su predviđeni za tu namjenu. Najčešće korištene ativne tvari su deltametrin, lambda, cihalotrin, bensultap, alfacipermetrin i dr.



Slika 11. Lema u ječmu

(Izvor: www.agroinfotel.hr)

6.7. 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 ječam. Isto tako, ako se aplikacija obavlja traktorom a nismo ostavili stalne prohode, gažene biljke znatno će kasnije dozrijeti. Ovo valja znati da ne bismo pogrešno procijenili vlagu zrna, što može povećati ukupnu vlagu i kvarenje zrna. Žetvu ječma treba obaviti što prije jer ćemo dobiti veći prinos i osloboditi površinu za sjetvu postrnih kultura.

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 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.



Slika 12. Žetva ječma

(Izvor: Mario Živković)

7. ZAKLJUČAK

Nakon obrađene teme može se zaključiti da ječam dosta zahtjevna ratarska kultura za proizvodnju. Moramo obuhvatiti mnogo uvjeta kako bi se proizveo visok i stabilan prinos, visoke hranidbene i tehnološke kakvoće na ekološki i ekonomski prihvatljiv način. Krenuvši od tla, ječam voli plodnija, strukturna i dublja tla, ne jako vlažna. Pri proizvodnji ječma vrlo su bitne sve agrotehničke mjere plodored, gnojidba koja je izrazito važna u proizvodnji ječma, ovisno za koju svrhu proizvodimo ječam, zatim obrada, sjetva, selekcija, zaštita od korova, bolesti i štetnika, njega usjeva, skladištenje itd. Klimatski i vremenski uvjeti su isto 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 kojom je moguće donekle ublažiti nepovoljne vremensko-klimatske uvjete.

U Hrvatskoj se ječam sije na oko 50 000 hektara s prosječnim prinos od 3-4 tone po hektaru. Mislim da bi se ta proizvodnja mogla povećati jer ječam može biti profitabilna kultura. Ječam se danas koristi u mnogim industrijama, a najvažnije su industrija stočne hrane gdje ječam ima važnu ulogu i pivarska industrija koja je nezamisliva bez ječma.

8. LITERATURA

1. Pospišil, A. (2010.): Ratarstvo I dio, Zrinski d.d. Čakovec.

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

3. Gračan, I., Todorić V. (1983.): Specijalno ratarstvo, Školska knjiga Zagreb.

4. Ivezić, M. (2008.): Entomologija, kukci i ostali štetnici u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.

5.Maceljski, M.,Igrc-Barčić, J. (1991.): Entomologija, Zrinski d.d. Čakovec.

6. Mihalić, V. (1976): Općaproizvodnjabilja. Vjesnik. Zagreb.

7. Kovačević, V., Rastija, M. (2009.): Osnove proizvodnje žitarica (interna skripta),Poljoprivredni fakultet u Osijeku.

8. Zimmer, R., Košutić, S., Zimmer, D. (2009.): Poljoprivredna tehnika u ratarstvu,Poljoprivredni fakultet u Osijeku.

9. Zimmer, R., Banaj, B., Brkić, D., Košutić, S. (1997.): Mehanizacija u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.

10. Vukadinović, V., Lončarić, Z., (1997.): Ishrana bilja, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.

11. Internet

http://www.savjetodavna.hr/

http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/ratarstvo/jecam

http://hebeta.lzmk.hr/Natuknica.aspx?ID=67754

http://www.agroklub.com/sortna-lista/zitarice/jecam-95/

https://hr.wikipedia.org/wiki/Je%C4%8Dam

9. POPIS SLIKA

Slika 1. Ječam u proizvodnji piva……...2
Slika 2. Korijen ječma.....3
Slika 3. Stabljika ječma.....4
Slika 4. List ječma 5
Slika 5. Klas ječma 6
Slika 6. Plod ječma 7
Slika 7. Dvoredni i višeredni ječam.....8
Slika 8. Priprema za sjetvu ječma 12
Slika 9. Bolestan ječam.....18
Slika 10. Siva pjegavost ječma 19
Slika 11. Mrežasta pjegavost ječma.....19
Slika 12. Lema u ječmu.....20
Slika 13. Žetva ječma.....21

10. POPIS TABLICA

Tablica 1. Gnojidba jarog dvorednog ječma 14
Tablica 2. Gnojidba ozimog dvorednog ječma 14
Tablica 3. Gnojidba ozimog višerednog ječma 15

11. SAŽETAK

U ovome radu je obrađena agrotehnika uzgoja ječma. Od početaka proizvodnje ječma prije 7 tisuća godina u starom Egiptu, pa do današnjih dana kada je tehnologija jako napredovala. U Hrvatskoj se danas ječam sije na nešto maje površina na oko 50 000 hektara s prinosom od oko 4 tone po hektaru.

Svi agrotehnički uvjeti uzgoja ječma od odabira površine koja je jako važna jer ječam voli kvalitetno tlo zbog malog korijena, obrade tla, sjetve, gnojidbe, zaštite, njege ječma i na kraju žetve ječma su vrlo bitni faktori u samoj proizvodnji. Ječam se koristi za prehranu ljudi i životinja. Veliki značaj ječma je u proizvodnji stočne hrane, pivarskoj industriji pa sve do pekarske, farmaceutske i tekstilne industrije. Ječam je jako zanimljiva kultura za proizvodnju, uz dobru agrotehniku i vremenske uvjete može se i pristojno zaraditi.

Ključne riječi: ječam, agrotehnika,sortiment,gnojidba, prinos, žetva.

12. SUMMARY

In this paper I have summed up the growth of barley from the beginning of production 7 thous and years ago in Egypt, until to day whenechnology has progressed so much. Today in Croatia barley is sown on about 50 000 hect ares with the average yield of aro und 4 tonne sper hectare.

All agrotechnical conditions of cultivationo of barley such as selection of the area soil tillage, sowing, fertilization, protection, care of barley and of course at the end harvest are very important factors for production. Barley is used for human and animal consumption. Also is used in bakery, beer, pharmaceutical and textile industry. Barley is very interesting culture to produce and with good cultural practices and weath erconditions you can earn well from it.

Keywords: barley, soilmenagment, sortiment, yield, harvest.