

Utjecaj razmaka sjetve na prinos zrna jarog boba (*Vicia faba* L.)

Hrgović, Domagoj

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:036645>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-07**



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 STROSSMAJERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Domagoj Hrgović

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

Utjecaj razmaka sjetve na prinos zrna jarog boba

(Vicia faba L.)

Završni rad

Osijek, 2022.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAJERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Domagoj Hrgović

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

Utjecaj razmaka sjetve na prinos zrna jarog boba

(Vicia faba L.)

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. prof. dr. sc. Bojan Stipešević, mentor
2. izv. prof. dr. sc. Ranko Gantner
3. izv. prof. dr. sc. Bojana Brozović

Osijek, 2022.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Bilinogojstvo

Završni rad

Domagoj Hrgović

Utjecaj razmaka sjetve na prinos zrna jarog boba (*Vicia faba L.*)

Sažetak:

Cilj rada bio je istražiti na koji način različiti razmaci među redovima (50, 25 i 12,5 cm) utječu na prinos zrna kod jarog boba. Pratio se broj ostvarenih sklopova tijekom nicanja i u vrijeme žetve zatim koji se broj zrna ostvario po m², kao i prosječan broj zrna po biljci, ostvareni prinos izraženi u g/m² i apsolutna masa 1000 zrna. Najboljim se pokazao razmak od 25 cm, dok se najlošijim pokazao razmak od 12,5 cm.

Glavne riječi: Bob, mahuna, zrno, međuredna sjetva, prinos

22 stranice, 7 tablica, 14 slika, 8 literaturnih navoda

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

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
Undergraduate university study Agriculture, course Plant production

BscThesis

Domagoj Hrgović

Impact of seeding distance at summer faba bean (*Vicia faba L.*) grain yield

Summary:

The aim of this paper was to investigate how different row spacings (50, 25 and 12,5 cm) affect grain yield in faba bean. The number of clusters achieved during germination and at the time of harvest was monitored, then the number of grains per m², as well as the average number of grains per plant, the yield expressed in g/m² and the absolute weight of 1000 grains. The best was row spacing of 25 cm, whereas the worst was row spacing of 12,5 cm.

Key words: Faba bean, pod, grain, inter-row sowing, yield

22 pages, 7 tables, 14 figures, 8 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. Botanička klasifikacija, kultivari i vrste boba.....	1
1.2. Važnost i upotreba boba	2
1.3. Morfološka svojstva boba	4
1.4. Agroekološki uvjeti za proizvodnju boba	6
1.5. Agrotehnika za proizvodnju boba.....	6
1.6. Bolesti boba	8
1.7. Štetnici boba	9
2. MATERIJAL I METODE	10
2.1. Provedena agrotehnika.....	12
2.1.1. Gnojidba i predsjetvena priprema.....	12
2.1.2. Sjetva	12
2.1.3. Njega.....	14
2.1.4. Berba.....	15
2.2. Klimatski pokazatelji	16
3. REZULTATI I RASPRAVA.....	17
4. ZAKLJUČAK.....	21
5. POPIS LITERATURE.....	22

1. UVOD

Bob je jedan od najstarijih usjeva na svijetu te je botanički poznat kao *Vicia faba* L.. Jednogodišnja je zeljasta biljka koja se svrstava u porodicu mahunarki (*Fabaceae*). Cilj proizvodnje i uzgoja ove zrnate mahunarke je zrno koje se koristi u prehrani ljudi i ishrani stoke, ali može se koristiti i kao usjev za zelenu gnojidbu jer ima sposobnost vezanja dušika iz zraka. Porijeklom potiče iz jugozapadne Azije, a stari Grci i Rimljani kao i ostali Europski narodi su ga koristili za prehranu (Gagro, 1997.). Starost usjeva boba vjerojatno najbolje ilustrira narodna poslovice „Reci popu pop, a bobu bob“. Koristimo ju kada želimo naglasiti da bismo trebali svima javno reći ono što mislimo. Još stariji je izraz „baciti bob“, što upućuje da osim što ima gospodarsko značenje ima i veliku društvenu ulogu. Naime u antičko doba stari Grci i Rimljani koristili su zrno boba pri glasanju gdje bijeli bob znači glas „za“, a crni „ne“. U Europi je bio jedna od najpoznatijih namirnica koja se koristila u prehrani sve do otkrića Amerike, kada je donesen grah koji je preuzeo njegovu ulogu, a zatim i soja (Gagro, 1997.). Danas se bob najviše uzgaja u Kini, Etiopiji, Ujedinjenom Kraljevstvu i Egiptu, a posljednjih godina sve više se počinje uzgajati i u Europi. Od raznih zrnatih mahunarki koje se uzgajaju u Europi, bob je trenutno odmah iza graška po površini i proizvodnji, a ispred lupina, soje, slanutka i leće (Metayer, 2004.). Obzirom da je ova kultura u velikoj ekspanziji zadnjih nekoliko godina, prepoznata je i u Hrvatskoj, prvenstveno iz razloga izgradnje tvornice za preradu boba Nutris Farm d.o.o. u Novom Senkovcu, sa glavnim ciljem dobivanja dehidriranog proteina iz njegovoga zrna. Upravo zbog toga, bob kao takav mogao bi zauzeti značajne površine na oranicama, a interesantan je proizvođačima zbog dobrog uklapanja i kvalitetno proširenje plodoređa ali i kao vrsta koja u segmentu financija ima dodatni bonus u sustavu poticanja proizvodnje jer se svrstava u povrtne kulture.

1.1. Botanička klasifikacija, kultivari i vrste boba

Carstvo:	<i>Plantae</i>
Odjeljak:	<i>Magnoliophytia</i>
Koljeno:	<i>Magnoliopsida</i>
Red:	<i>Fabales</i>
Porodica:	<i>Fabaceae</i>
Rod:	<i>Vicia</i>
Vrsta:	<i>Vicia faba</i>

Genetska varijabilnost bobica prilično je velika i većina istraživača se poziva na tri botaničke sorte: *V. faba major*, *V. faba equina*, *V. faba minor*. Ove razlike u vrstama, podvrstama i sortama temelje se na razlikama u težini, obliku i veličini sjemenke (Metayer, 2004.). Prema Gagro M. (1997.) masa 1000 sjemenki kod sitnosjemenog bobica (*V. faba minor*) iznosi 600 grama, kod konjskog bobica (*V. faba equina*) iznosi od 600 do 800 grama i kod krupnosjemenog bobica (*V. faba major*) iznosi više od 800 grama. Kako ne postoji domaća selekcija bobica, pitanje i problem sorti treba riješiti uvozom i pokusima kojima treba utvrditi koje su sorte najbolje za određene regije. Od stranih kultivara najznačajniji su: Alexia, Brigit, Capri, Caprice, Fanfare, Lucia, i Mangolia kao jare sorte, a Arabella, Irena, Nebraska, Prothabat i Wizard kao ozime.

1.2. Važnost i upotreba bobica

Bob se uzgaja širom svijeta kao izvor proteina za hranu i stočnu hranu kao zeleno ili zrelo zrno. Hranidbena vrijednost bobica uvijek se pripisivala njegovom visokom sadržaju proteina koji je u rasponu od 27 do 34 % ovisno o genotipu. Većina ovih proteina sastoji se od globulina (79%), albumina (7%) i glutelina (6%) (Hossain i Mortuza, 2006.). Osim proteina, zrno sadrži i oko 45 % ugljikohidrata od kojih je najzastupljeniji škrob, oko 1,5 % ulja, 3 % mineralnih tvari te oko 9 % celuloze, vitamina i drugih tvari (Gagro, 1997.). Osim za ishranu važan je i kao usjev za zelenu gnojidbu zbog učinkovite sposobnosti fiksiranja atmosferskog dušika što omogućuje simbioza biljke sa bakterijom *Bradyrhizobium japonicum* (slika 1.). Bakterije se razvijaju u kvržicama na korijenu te opskrbljuju biljku dušikom, a zauzvrat koriste ugljikohidrate dobivene od biljke što objašnjava njihov simbiotski odnos. Uz to, zbog svoje velike vegetativne mase i dobro razvijenog korijenovog sustava koji usvaja teže topiva i isprana hraniva te drenira i rahli tlo i na taj način doprinosi poboljšanju kemijskih, fizikalnih i bioloških svojstava tla. Bob nije samo važan usjev za prodaju, već se smatra i perspektivnim usjevom koji se lako prilagođava klimatskim promjenama i hrani buduće generacije. Shodno tome njegov visok sadržaj proteina i mogućnost fiksiranja atmosferskog dušika ga čine vitalnim usjevom.



Slika 1. Kvržice na korijenu boba

Izvor: Domagoj Hrgović, 2021.

1.3. Morfološka svojstva boba

Kao što je već spomenuto, bob je jednogodišnja zeljasta i samooplodna biljna kultura. Korijen biljke je vretenast i razgranat te može doseći dubinu i više od 1 metra, ali se glavina korijena nalazi u gornjih 20 cm tla. Ima veliku upojnu snagu, a već spomenute kvržične bakterije javljaju se redovno (Gagro, 1997.).

Stabljika boba može narasti i do dva metra te iako je šuplja, iznimno je čvrsta i nije sklona polijeganju. U donjem dijelu stabljike razvija se mali broj grana, dok se na vrhu nalazi vegetativni pup koji biljci omogućuje duži rast (Muehlbauer i sur., 1997).

Listovi su naizmjenični i parno perasti, dugi do 8 cm s 2 do 6 listića. Sastoji se od glavne peteljke bez vitice ili s vrlo rudimentarnom viticom. Listići su zaobljeni ili ovalni, sivozelene boje te dugi od 6 do 8 cm i široki 2 do 4 cm (Gagro, 1997.). (Slika 2.)

Cvat se nalazi u sitnom pazušcu lista i sastoji se od 1 do 6 papilonastih cvjetova. Cvjetovi su veliki (do 3-4 cm dugi), bijeli ili bijeli s crnim ili tamnoljubičastim pjegama. Do oplodnje cvijeta može doći samooplođnjom ili u manjoj mjeri stranooplođnjom (medonosna biljka).

Plod je valjkasta i spljoštena mahuna šiljastog vrha koja se otvara te je duga 10 cm i promjera 1 do 2 cm. Kada su mlade, mahune su zelene boje, a u zrelosti poprimaju tamnosmeđu do crnu boju. Mahune najčešće sadrže od 3 do 4 sjemenki (Muehlbauer i sur., 1997).

Sjeme je različitog oblika, no najčešće je duguljasto-ovalno s jasno izraženim hilumom (pupak), veličine 20 do 25 mm. Zrelo sjeme je žuto smeđe boje. (Slika 3.)



Slika 2. Vršni listovi

Izvor: Domagoj Hrgović, 2021.



Slika 3. Mahuna i zrelo sjeme boba

Izvor: Domagoj Hrgović, 2021.



Slika 4. Cvijet boba tijekom oprašivanja

Izvor: Domagoj Hrgović, 2021.

1.4. Agroekološki uvjeti za proizvodnju boba

Bob je biljna kultura koja nema velikih zahtjeva prema toplini te najbolje uspijeva na području s umjereno toplom klimom. Minimalna temperatura klijanja boba je u rasponu od 1 do 3°C, iako je najsigurnija minimalna temperatura 5 do 6°C kada sjeme boba osjetno brže klija. Optimalne temperature klijanja boba kreću se od 20 do 25°C. Lešić i sur. (2002.) navode kako se vegetativni rast odvija na temperaturama između 12 i 25°C bez zastoja, dok je letalna temperatura jarog boba -6°C, a ozimog -8°C. Za vrijeme cvatnje, u proljeće se može desiti da rani proljetni mraz izazove opadanje cvjetova i mahuna, a minimalna temperatura za cvatnju iznosi 10°C.

Bob ima umjerene potrebe za vodom do početka cvatnje, ali dobra opskrba vodom je neophodna nakon cvatnje, tijekom oplodnje, zametanja mahuna i nalijevanja zrna radi postizanja što stabilnijeg i kvalitetnijeg prinosa mahuna i zrna (Lešić i sur., 2002.).

Premda bob uspijeva na različitim tipovima tala, najpogodnija su srednjeteška, strukturna i duboka tla dobre propusnosti za vodu i kapaciteta za zrak. Najviše mu pogoduju srednje neutralna do lagano alkalna tla pH reakcije 7-8, a loše uspijeva na suhim i kiselim tlima (Gagro, 1997.).

1.5. Agrotehnika za proizvodnju boba

Kao i većina krupnosjemenih mahunarki, bob se ne smije uzgajati više od jednom u tri godine na istoj zemlji. Najbolje pretkulture za bob su okopavine koje napuštaju tlo u jesen, a dobre su i strne žitarice (Gagro, 1997.). Bob kao pretkultura najbolje prethodi strnim žitaricama jer iza njega ostaju značajne količine dušika u tlu zbog čega se kasnije može reducirati gnojidba dušikom što se naposljetku odražava na ekonomičnost proizvodnje.

Obrada tla se razlikuje ovisno radi li se o ozimom ili jarom bobu. Kod ozimog boba obrada tla se provodi kao i kod ostalih ozimih kultura te završava predsjetvenim oranjem u jesen. Kod jarog boba izvodi se duboko jesensko oranje na dubini od 25 do 30 cm, a nakon što se tlo slegne potkraj zime ili početkom proljeća zatvara se zimska brazda drljanjem ili sjetvospremačem.

Bob zbog svojeg dobro razvijenog korijenovog sustava može dobro upiti i teže topiva hraniva te se shodno tomu u predsjetvenoj obradi tla dodaje oko 30 kg/ha dušika i 60 do 100

kg/ha fosfora i kalija. Fosfor je vrlo važan za razvoj kvržičnih bakterija koje mogu akumulirati 45 do 500 kg/ha dušika te zbog toga nije potrebno obavljati prihranu dušikom (Lešić i sur., 2002.).

Sjetva ozimog boba ovisno o temperaturi započinje u listopadu, dok sjetva jarog boba započinje u rano proljeće odnosno u ožujku kada se tlo dovoljno prosuši. Količina sjemena i dubina sjetve može se razlikovati ovisno o veličini sjemena te bi razmak redova trebao biti oko 50 cm, količina sjemena od 150 do 300 kg/ha, a dubina sjetve od 5 do 8 cm (Gagro, 1997.)

Žetva boba se može odvijati na dva načina, jednofazno ili dvofazno. Bob je obično spreman za žetvu 7 do 10 dana nakon pšenice, od sredine srpnja do kolovoza. Zbog nejednolikog rasta usjeva često dolazi do neravnomjernog sazrijevanja zbog čega su donje mahune presuhe, a gornje ostaju zelene pri većem sadržaju vlage. Žetva se provodi kada sadržaj vlage padne ispod 20%, a najbolje ju je provoditi kod sadržaja vlage ispod 14% kada su sve mahune suhe i crne, a sjeme tvrdo jer tada nije potrebno dosušivanje. U suhim uvjetima berbu je najbolje obaviti rano ujutro i kasno navečer kako bi se izbjegla oštećenja. Žetva se obavlja klasičnim žitnim kombajnom s opremom za soju. Prinos je jako varijabilan ovisno o agroekološkim uvjetima, provedenoj agrotehnici te on iznosi od 1 do 6 t i više.



Slika 5. Žetva boba

Izvor: Domagoj Hrgović, 2021.

1.6. Bolesti boba

Najznačajnije bolesti koje se mogu javiti na bobu su hrđa (*Uromyces viciae - fabae*), smeđa plijesan (*Botrytis fabae*), venuće (*Fusarium*) i virus uvelosti boba.

Hrđa je bolest koju uzrokuje gljiva *Uromyces viciae – fabae* te se javlja u svim uzgojnim područjima boba. To je makrociklična hrđa što znači da se svi razvojni stadiji javljaju na bobu. Simptomi se javljaju u vidu smeđih pjegica na listovima, stabljici i peteljka (Maceljski i sur. 2004.).

Smeđu plijesan uzrokuje gljiva *Botrytis fabae* te se simptomi mogu javiti na listovima, cvjetovima i mahunama. Na stabljici se javljaju duge lezije čokoladno smeđe boje, dok su na listovima i cvjetovima pjege tamno smeđe boje i oštih rubova (Maceljski i sur. 2004.).

Venuće na korijenu boba mogu izazvati više vrsta fuzarioza: *F. oxysporum f. sp. fabae*, *F. culmorum*, *F. avenaceum* (Maceljski i sur. 2004.).

Virus uvelosti boba se očituje simptomima na listu na kojem nastaju svijetlozelene pjege, a biljke zaostaju u rastu i razvoju. Naposljetku dolazi do nekroze i sušenja lista. Jedan od prijenosnika virusa je i *Aphis fabae* ili crna bobova uš (Maceljski i sur. 2004.).



Slika 6. Hrđa na bobu

Izvor: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Uromyces_viciae-fabae_a1_%281%29.jpg



Slika 7. Smeđa plijesan na bobu

Izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Botrytis_fabae

1.7. Štetnici boba

Glavni štetnici koji se javljaju na bobu su crna bobova uš, grahov žižak i nematode. Crna bobova uš štete radi sisanjem sokova što rezultira sušenjem i kovrčanjem listova. Prijenosnik je virusa koji također mogu izazvati štete na bobu.



Slika 8. Crna bobova uš

Izvor: <https://www.chromos-agro.hr/wp-content/uploads/CRNA-BOBOVA-U--1.jpg>

2. MATERIJAL I METODE

Za potrebe ovog rada praćen je utjecaj međurednog razmaka sjetve na prinos zrna jarog boba. Glavni cilj ovoga istraživanja bilo je utvrditi utjecaj različitih razmaka redova prilikom sjetve boba pri istoj sjetvenoj normi.

Istraživanja su se provodila na OPG-u Hrgović Siniša u 2021. godini u Vaškoj, Virovitičko-podravska županija. Datum sjetve bio je 25. veljače, a berba se provodila 13. srpnja. Površina parcele na kojoj se provodio pokus iznosi 5,9 ha te je unutar same parcele pokusni dio bio zasijan na 9 metara širine svake varijante, a slučajnim odabirom u okviru svake varijante izdvojeno je 5 lokacija po 1 m² (slika 9).

Za usporedbu utjecaja međurednog razmaka na visinu prinosa zrna jarog boba odabrana su tri različita razmaka redova koje se najčešće koriste u stvarnoj praksi, te su oni kao takvi činili zasebne varijante:

- VARIJANTA I – sjetva pneumatskom sijačicom za okopavine na razmak redova 50 cm
- VARIJANTA II – sjetva pneumatskom sijačicom za strnine na razmak redova 25 cm
- VARIJANTA III – sjetva pneumatskom sijačicom za strnine na razmak 12,5 cm

Svaka varijanta sijana je na ukupnu širinu od 9 metara unutar pokusne parcele, a unutar svake varijante na 5 nasumičnih lokacija određena su mjesta po 5 repeticija površine 1 m² na kojima su se kontrolirali sklopovi nakon nicanja, u vrijeme berbe te ubrale biljke koje su analizirane po glavnim komponentama koje određuju prinos: broj zrna i apsolutna masa 1000 zrna na temelju čega je bio utvrđen i ostvareni prinos.



Slika 9. Pokusna parcela i zona pokusa

Izvor: Domagoj Hrgović, 2021.

2.1. Provedena agrotehnika

Na parceli na kojoj se provodio pokus pretkultura jarome bobu bio je ozimi ječam, nakon čije berbe je izvedeno rano jesensko oranje u listopadu 2020. godine na dubini od 25 cm.

2.1.1. Gnojidba i predsjetvena priprema

Izvor svih gnojiva koja su korištena bila su mineralna. Prije samog oranja, u okviru osnovne gnojidbe, rasipačem mineralnog gnojiva jednolično je raspoređeno 300 kg/ha NPK gnojiva u formulaciji 15-15-15 i 100 kg/ha Uree. Pred sjetvu je širom također razbacano 200 kg/ha NPK gnojiva u formulaciji 15-15-15. Neposredno prije sjetve izvršeno je zatvaranje zimske brazde sjetvospremačem na dubinu 5 do 6 cm te sukladno tome i priprema tla za kvalitetnu sjetvu.

2.1.2. Sjetva

Sjetva varijante II i III vršena je pneumatskom žitnom sijačicom u kombinaciji sa rotodrljačem te je izvedena na razmak redova 25 cm za drugu varijantu i 12,5 cm za treću varijantu. Dubina sjetve iznosila je 5 cm, a sjetveni planirani sklop 400 000 – 450 000 zrna po hektaru, što je u pripremi sijačice i obzirom na apsolutnu masu 1000 zrna u sjetvi iznosilo 150 kg. Sjetva varijante I vršena je šestrednom pneumatskom sijačicom na dubini od 5 cm i razmak redova 50 cm. Sjetvena norma u ovoj varijanti bila je podešena za sklop 420 000 zrna po hektaru. Datum sjetve bio je 25. veljače, a sorta boba koji se sijao Alexia.



Slika 10. Sjetva varijante II i III pneumatsko žitnom sijačicom

Izvor: Domagoj Hrgović, 2021.



Slika 11. Sjetva varijante I šesterorednom pneumatskom sijačicom

Izvor: Domagoj Hrgović, 2021.

2.1.3. Njega

Provedene mjere njege bile su:

- Međuredna kultivacija u varijanti I obzirom da je sijana na međuredni razmak od 50 cm. Operacija se predvodila pred zatvaranje redova na dubini od 7 do 8 cm.
- Zaštita od korova se provodila u tri navrata odnosno faze i to uvijek istim herbicidnim pripravkom. Za tu namjenu korišten je herbicid Corum (na bazi aktivne tvari benzanton i imazamoks) u količini od 0,65 l/ha u sva tri tretmana i utrošak vode od 200 l/ha. Prvi tretman je bio ciljan gledajući početak pojave samih korova bez obzira na fazu razvoja boba te je izvršen 10. travnja kada su širokolisni korovi bili u fazi kotilednoskih listića. Svaki sljedeći tretman rađen je u razmacima od 11 dana (21. travnja i 2. svibnja). Potrebe za suzbijanjem uskolisnih korova nije bilo.
- Zaštita od bolesti i štetnika provedena je u zajedničkoj aplikaciji preventivno obzirom da u vrijeme tretiranja nije bilo zabilježenih pojava infekcija niti simptoma bolesti kao ni štetnika iako su se očekivale lisne uši, no njihova pojava bila je vrlo sporadična. Za ovu namjenu korišten je fungicid Folicur EW 250 (na bazi aktivne tvari tebukonazol) u količini od 1 l/ha i insekticid Karate Zeon (na bazi aktivne tvari lambda – cihalotrin) u količini 0,15 l/ha. Tretman je vršen 15. svibnja na samom početku intenzivne cvatnje boba u večernjim satima kako bi se potencijalno izbjegao štetan insekticidni učinka na korisne insekte odnosno oprašivače boba. Utrošak vode iznosio je 250 l/ha.



Slika 12. Međuredna kultivacija varijante I

Izvor: Domagoj Hrgović, 2021.



Slika 13. Tretiranje fungicidom i insekticidom

Izvor: Domagoj Hrgović, 2021.

2.1.4. Berba

Berba je vršena ručno 13. srpnja. Bran je ručno ukupno 1 m² po repeticiji svake varijante. Brane su cijele biljke koje su spremene u plastične vreće nakon čega se svaka repeticija analizirala na broj biljaka, broj zrna i ostvaren urod zrna.



Slika 14. Berba boba

Izvor: Domagoj Hrgović, 2021.

2.2. Klimatski pokazatelji

Za ovu namjenu korišteni su podaci sa klimatske stanice smještene u Vaškoj, udaljene 500 m zračne linije u odnosu na pokusnu parcelu boba. Iz stanice su evidentirani glavni klimatski pokazatelji po mjesecima (oborine, prosječna dnevna temperatura, prosječna temperatura tla i broj dana sa temperaturama višim od 30°C) koji u proizvodnji boba mogu stresno utjecati na rast i razvoj te izazvati gubitke generativnih organa biljke.

Tablica 1. Prikaz klimatskih vrijednosti u razdoblju vegetacije pokusa jaroga boba

mjeseci	OBORINE l/m ²	prosječna temperatura zraka	prosječna temperatura tla	broj dana sa temperaturama iznad 30°C
OŽUJAK	54,1	5,9	6,2	-
TRAVANJ	62,7	9,2	9,4	-
SVIBANJ	89,7	14,6	13,4	-
LIPANJ	19,9	21,9	17	14
SRPANJ (do 13.07.)	5,8	23,8	21,4	9

Iz tablice 1. vidljivo je kako je prvi dio vegetacije zapravo do kraja cvatnje bio nešto prohladniji od uobičajenih uvjeta za istaknuto razdoblje, što je bobu odgovaralo jer je po izgledu doista bio u dobroj kondiciji. Na žalost velike i značajne promjene kreću od sredine lipnja jer osim što je tijekom mjeseca izostao kontinuitet oborina on se kao takav nastavio i u srpnju. Sve to praćeno je velikim skokom temperatura te je od sredine lipnja pa do berbe bilo ukupno 23 dana sa temperaturama iznad 30 °C. Sve to odvijalo se nakon završetka cvatnje u fazi nalijevanja zrna, a konačna posljedica bio je rani prekid vegetacije te potencijalni gubitak komponenti prinosa odnosno broj nalivenih zrna, njegove apsolutne mase 1000 zrna ali i osipanja što se potencijalno odrazilo na gubitke u konačnom prinosu podjednako u svim varijantama.

3. REZULTATI I RASPRAVA

Prema podacima navedenim u tablici 2. vidljivo je da su puno bolji sklopovi, pa čak i viši od planiranih postignuti u varijantama II i III sijanim sijačicom za strnine, dok je sijačicom za okopavine (varijanta I) taj sklop bio niži. Jedan od potencijalnih razlog takvih rezultata je velika varijabilnost u krupnoći sjemena pri čemu je veća preciznost željenog sklopa realno bila pneumatskom sijačicom (prosjeak u nicanje 38,4 biljke/m²) jer se norma određivala po broju zrna po ha. Za razliku sjetve sijačicom za strnine gdje se norma određivala u kg/ha te je utjecaj dimenzija sitnijeg ili krupnijeg sjemena utjecao i na prosječne dobivene sklopove veće od planiranih (varijanta II - 46,2 biljke/m² i varijanta III - 49,8 biljaka/m²)

Tablica 2. Prikaz ostvarenih sklopova nakon nicanja

	REPETICIJE					Prosjeak
	I	II	III	IV	V	
VARIJANTA I	37	42	42	35	36	38,4
VARIJANTA II	42	40	45	52	52	46,2
VARIJANTA III	49	42	56	48	54	49,8

Ostvareni sklopovi u sjetvi, gledajući prosjeak u tablici 3., gotovo su identični sklopovima u nicanju. U nekim repeticijama oni su čak i povećani što se može pripisati očiglednom kasnijem nicanju nakon termina utvrđivanja istih u nicanju. U konačnici sklopovi u žetvi ostali su brojčano kao i kod nicanja viši u slučajevima sjetve sijačicom za strnine (varijanta II i III), a niži sijačicom za okopavine (varijanta I) što je svakako problem već spomenute velike varijabilnosti u krupnoći zrna dorađenog sjemena.

Tablica 3. Prikaz ostvarenih sklopova u žetvi

	REPETICIJE					Prosjek
	I	II	III	IV	V	
VARIJANTA I	36	34	42	35	36	36,6
VARIJANTA II	46	49	45	51	43	46,8
VARIJANTA III	37	46	55	48	47	46,6

U tablicama 4. i 5. prikazani su podaci vezani za broj zrna: broj zrna po m² koji kada podijelimo po broju biljaka u žetvi (tablica 2.) ukazuje na prosječan broj zrna po biljci. Prosječni podaci repeticija po varijantama ukazuju na činjenicu da je najveći prosječan broj zrna bio u varijanti I (33,4), koja je bila po sklopu najrjeđa, a najmanji broj zrna po varijanti III (25,9) koja je po broju biljaka u žetvi podjednaka s varijantom II, no po prosjeku broja zrna varijanta II (28,4) nije u tom segmentu slična već je taj broj viši. Prosječan broj zrna bio je najveći u varijanti II (1329,8), a najmanji u varijanti III (1203,6) što potencijalno može ukazati da međuredni razmak u sjetvi na primjeru rezultata ostvarenog broja zrna po m² ovog pokusa, najmanje odgovara razmaku sjetve na 12,5 cm, a najviše razmaku sjetve od 25 cm.

Tablica 4. Ostvaren broj zrna po m²

	REPETICIJE					Prosjek
	I	II	III	IV	V	
VARIJANTA I	1104	1193	1317	1326	1150	1218,0
VARIJANTA II	1387	1411	1349	1426	1076	1329,8
VARIJANTA III	1001	1179	1439	1217	1182	1203,6

Tablica 5. Prosječan broj zrna po biljci

	REPETICIJE					PROSJEK
	I	II	III	IV	V	
VARIJANTA I	30,7	35,1	31,4	37,9	31,9	33,4
VARIJANTA II	30,2	28,8	30,0	28,0	25,0	28,4
VARIJANTA III	27,1	25,6	26,2	25,4	25,1	25,9

U tablici 6. prikazani su ostvareni rezultati koji pokazuju dobivene urode zrna u g/m². Svo ubrano zrno po repeticijama je ručno očišćeno i izvagano, a dobiveni rezultati su zapravo ostvareni prinosi. Prema prosječnim rezultatima iz ove tablice najviši prosječan prinos ostvaren je u varijanti II (4436 kg/ha), zatim slijedi varijanta I (3838 kg/ha) te varijanta III (3826 kg/ha). I u ovome primjeru može se uočiti velika razlika ostvarenih rezultata, u ovome slučaju prinosa, kod varijanta II i III iako su po pitanju sklopova u berbi, odnosno broju biljaka te vrijednosti gotovo identične. Takvi rezultati također potencijalno ukazuju da međuredni razmak u sjetvi može utjecati na prinose.

Tablica 6. Ostvareni prinosi u g/m²

	REPETICIJE					Prosjek
	I	II	III	IV	V	
VARIJANTA I	334	373	430	439	343	383,8
VARIJANTA II	452	468	421	474	403	443,6
VARIJANTA III	322	373	457	377	384	382,6

U tablici 7. prikazane su vrijednosti apsolutne mase 1000 zrna koji su dobiveni na temelju izračuna omjera ostvarenog prinosa u g/m² podijeljenog sa brojem zrna za svaku pojedinu repeticiju te uvećanog za broj 1000. Prema dobivenim vrijednostima prosječna najviša apsolutna masa 1000 zrna ostvarena je u varijanti II (335,3), slijedi ju varijanta III (318,1), a malo niža i treća po rezultatima u odnosu na varijantu III je varijanta I (314,2). I ovaj podatak potencijalno ukazuje da je međuredni razmak u sjetvi mogao imati utjecaj na ovu komponentu prinosa i očigledno je najviše odgovarao razmaku koji je korišten u varijanti II od 25 cm.

Tablica 7. Apsolutna masa 1000 zrna

	REPETICIJE					Prosjek
	I	II	III	IV	V	
VARIJANTA I	302,5	312,7	326,5	331,1	298,3	314,2
VARIJANTA II	325,9	331,7	312,1	332,4	374,5	335,3
VARIJANTA III	321,7	316,4	317,6	309,8	324,9	318,1

4. ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog istraživanja teško je na osnovu samo jedne godine utvrditi siguran zaključak utjecaja međuredne sjetve boba na njegov konačan prinos. Bez obzira na to, kako je i više puta istaknuto, potencijalno dobiveni rezultati ukazuju da je utjecaj međuredne sjetve mogao utjecati na konačne prinose što se očitovalo i kroz broj zrna/m² i kroz apsolutnu masu 1000 zrna te na kraju sam ostvaren prinos u g/m². Naročito je to bilo vidljivo na razlikama varijanata II i III iako su imale vrlo slične sklopove, međutim međuredni razmak koji se koristio u varijanti II (25 cm) pokazao se boljim od međurednog razmaka u varijanti III (12,5 cm) po svim segmentima. U varijanti I je odstupao sklop biljaka od varijante II i III pa je on kao takav mogao imati potencijalnu posljedicu na konačan prinos. Sukladno navedenom valjalo bi dodatno istražiti u višegodišnjem istraživanju varijante s međurednim razmacima 25 i 50 cm, dok sjetvu boba na razmak redova od 12,5 cm realno možemo isključiti iz daljnjih istraživanja.

5. POPIS LITERATURE

1. Gagro M. (1997.): Ratarstvo obiteljskog gospodarstva: žitarice i zrnate mahunarke, Zagreb: Hrvatsko agronomsko društvo
2. Gličić V., (1953.): Etimološki botanički rečnik, Sarajevo: "Veselin Masleša"
3. Hossain, M.S. and M.G. Mortuza, (2006.): Chemical composition of Kalimatar, a locally grown strain of faba bean (*Vicia faba* L.). Pak. J. Biol. Sci.
4. Lešić R., Borošić J., Butarac i., Čustić M., Poljak M., Romić D. (2002.): Povrčarstvo, Zrinski d.d., Čakovec
5. Maceljki, M., Cvjetković, B., Ostojić Z., Igrc Barčić J., Pagliarini N., Oštrec Lj., Barić K., Čizmić I. (2004.): Štetočinje povrća : s opsežnim prikazom zaštite povrća od štetnika, uzročnika bolesti i korova, Zrinski d.d., Čakovec
6. Metayer N. (2004.): *Vicia faba* breeding for sustainable agriculture in Europe. D7: WP 1 – EUFABA, Pariz, Francuska
7. Muehlbauer, F., Tullu, A. (1997.): *Vicia faba* L. . Purdue Univ., Cent. New Crops Plants Prod., New Crop Fact sheet
8. Umeljić V, (2004.): U svijetu cvijeća i pčela: atlas medonosnog bilja, Split: Ilija Borković

INTERNETSKE STRANICE:

1. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/povrce/bob-185/> (22.08.2022.)
2. <https://www.agroklub.com/ratarstvo/kako-na-najbolji-nacin-uzgojiti-bob/14807/> (22.08.2022.)
3. <https://www.feedipedia.org> (03.09.2022.)
4. <https://www.winter-beans.co.uk/> (06.09.2022.)
5. <https://fis.mps.hr/trazilicaszb/> (13.09.2022.)

PRILOG:

POPIS SLIKA:

1. Slika 1. Kvržice na korijenu boba, Izvor: Domagoj Hrgović, 2021.
2. Slika 2. Vršni listovi, Izvor: Domagoj Hrgović, 2021.
3. Slika 3. Mahuna i zrelo sjeme boba, Izvor: Domagoj Hrgović, 2021.
4. Slika 4. Cvijet boba tijekom oprašivanja, Izvor: Domagoj Hrgović, 2021.
5. Slika 5. Žetva boba, Izvor: Domagoj Hrgović, 2021.
6. Slika 6. Hrđa na bobu,
Izvor: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Uromyces_viciae-fabae_a1_%281%29.jpg
7. Slika 7. Smeđa plijesan na bobu, Izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Botrytis_fabae
8. Slika 8. Crna bobova uš, Izvor: <https://www.chromos-agro.hr/wp-content/uploads/CRNA-BOBOVA-U--1.jpg>
9. Slika 9. Pokusna parcela i zona pokusa, Izvor: Domagoj Hrgović, 2021.
10. Slika 10. Sjetva varijante II i III pneumatskom žitnom sijačicom, Izvor: Domagoj Hrgović, 2021.
11. Slika 11. Sjetva varijante I šesterorednom pneumatskom sijačicom, Izvor: Domagoj Hrgović, 2021.
12. Slika 12. Međuredna kultivacija varijante I, Izvor: Domagoj Hrgović, 2021.
13. Slika 13. Tretiranje fungicidom i insekticidom, Izvor: Domagoj Hrgović, 2021.
14. Slika 14. Berba boba, Izvor: Domagoj Hrgović, 2021.

POPIS TABLICA:

1. Tablica 1. Prikaz klimatskih vrijednosti u razdoblju vegetacije pokusa jaroga boba
2. Tablica 2. Prikaz ostvarenih sklopova nakon nicanja
3. Tablica 3. Prikaz ostvarenih sklopova u žetvi
4. Tablica 4. Ostvaren broj zrna m²
5. Tablica 5. Prosječan broj zrna po biljci
6. Tablica 6. Ostvareni prinosi u g/m²
7. Tablica 7. Apsolutna masa 1000 zrna