

Proizvodnja bamije pod utjecajem načina uzgoja

Dujić, Vinko

Master's thesis / Diplomski rad

2024

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:151:499877>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-20**



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 U OSIJEK**

Vinko Dujć

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

PROIZVODNJA BAMIJE POD UTJECAJEM NAČINA UZGOJA

Diplomski rad

Osijek, 2024.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI U OSIJEK

Vinko Dujčić

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer Biljna proizvodnja

PROIZVODNJA BAMIJE POD UTJECAJEM NAČINA UZGOJA

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Prof. dr. sc. Bojan Stipešević, predsjednik
2. Prof. dr. sc. Tomislav Vinković, mentor
3. Dr. sc. Boris Ravnjak, član

Osijek, 2024.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.2. Proizvodnja bamije	1
2. PREGLED LITERATURE.....	4
2.1. Klasifikacija bamije	4
2.2. Morfologija bamije i utjecaj na razvijenost.....	6
2.3. Korijen bamije	6
2.4. Stabljika bamije	7
2.5. Listovi bamije	8
2.6. Cvjetovi bamije.....	8
2.7. Plod bamije.....	9
2.8. Sjeme bamije	10
2.9. Agroekološki uvjeti uzgoja.....	10
2.9.1. Temperatura.....	10
2.9.2. Voda	10
2.9.3. Svjetlost.....	11
2.9.4. Tlo.....	11
2.10. Agrotehnika bamije	11
2.10.1. Priprema tla.....	11
2.10.2. Gnojidba	12
2.10.3. Sadnja bamije.....	12
2.10.4. Zaštita od korova.....	13
2.10.5. Berba.....	13
2.11. Bolesti i štetnici.....	13
2.12. Cilj istraživanja	18
3. MATERIJAL I METODE	19
4. REZULTATI.....	22
4.1. Morfološki opis dva istraživana ekotipa bamije.....	22
4.2. Mjerenje morfoloških parametara rasta i razvoja te gospodarskih svojstava.....	24
4.3. Rezultati statističke obrade podataka	26
5. RASPRAVA	31
6. ZAKLJUČAK	33
7. POPIS LITERATURE.....	34
8. SAŽETAK	37

9. SUMMARY	38
10. POPIS TABLICA.....	39
11. POPIS SLIKA	40
12. POPIS GRAFIKONA.....	41
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	
BASIC DOCUMENTATION CARD	

1. UVOD

Bamija (*Abelmoschus esculentus* L.) ili okra je jednogodišnja biljka čije je geografsko podrijetlo sporno pretpostavlja se da najvjerojatnije dolazi s područja Zapadne Afrike ili Južne Azije. Jedina je značajna povrtna kultura iz obitelji Malvaceae. Uzgaja se u tropskim i umjereno toplim regijama širom svijeta no, njezina prisutnost je navise zastupljena u Indiji gdje je konzumacija najviša na svijetu. Arapi su proširili bamiju na područje Europe u 12. st. ali u naše krajeve je došla zbog Osmanskih osvajanja. Bamija ima mogućnosti vrlo velike primjene u prehrambenoj industriji ali, i u industriji proizvodne papira i neke studije pokazuju da bi mogla biti i sirovina za proizvodnju biogoriva (Kumar i sur., 2013.). Veliki dio svoje konzumacije je zbog njezinih vrlo korisnih ljekovitih svojstava te prateći trendove u zapadnim zemljama i zemljama u razvoju bamija će zasigurno imati sve veći utjecaj u prirodnoj medicini. Cilj ovoga rada je istražiti utjecaje različitih metoda bamije i prikazati kako su različiti uvjeti uzgoja utjecali na samu kvalitetu bamije

1.2. Proizvodnja bamije

Bamija je postrni usjev koji se uzgaja ponajviše za konzumaciju zelenih plodova, ali i ostali dijelovi ove biljke mogu biti korišteni za razne svrhe u samoj konzumaciji ili kao sirovina za preradu. Nažalost u nekim zemljama ponajviše u zemljama Sjeverne Afrike bamija je jedini izvor potrebnih vitamina i biljnih bjelančevina lokalnom stanovništvu. Bamija se uzgaja na oko 400000 ha te 70 % površina uzgoja se nalazi u Indiji gdje je vrlo popularna prehrambena namjernica (Kumar i sur., 2013.).

Tablica 1. Nutritivna vrijednost 100 g sirove bamije

Energetska vrijednost	33 kcal
Ugljikohidrati	7,45 g
Šećeri	1,48 g
Dijetalna vlakna	3,2 g
Masti	0,19 g
Bjelančevine	2 g

(Izvor: Preuzeto iz Tripathi i sur., 2011.)

Bamija je kultura koja se može koristiti i u proizvodnji širokog spektra proizvoda te se preradom može koristiti kao zamjena za kavu, sirovina za proizvodnju ulja, skuta i proizvodnju papira. Osušene sjemenke bamije mogu se ispeći i kada se samelju mogu se koristiti kao zamjena za kavu ili se mogu dodati u običnu kavu. Takvu vrstu kave možemo naći u gotovo svim zemljama Srednje Amerike te je jedna od prednosti takve kave nedostatak kofeina. Kao što je već prije navedeno bamija je dobar izvor bjelančevina i nerijetko i jedini izvor bjelančevina velikom broju ljudi, no jedan nedostatak takvog ulja je taj što se takvo ulje lako pretvara u krutu mast. Skuta koju dobijemo od bamije je proizvod koji nastaje od sjemenki bamije te je vrlo dobre kvalitete zbog velikog postotka bjelančevina u sjemenkama koji iznosi i do 27 %. Proizvodnja papira od bamije je također moguća zato što kao i kod drugih biljaka iz obitelji *Malvaceae* bamija je prikladna za proizvodnju papira zbog svoje stabljike koja sadržava duga vlakna u svojoj drvenastoj jezgri. Također osušena bamija se koristi kao energetska sirovina, ali je vrlo loše kvalitete i brzo izgara (Lamont, 1999.). Svi smo svjedoci da se zadnjih godina sve više priča o zdravoj prehrani i važnosti hrane prema ljudskome zdravlju te se samim time i bamija sve češće spominje u sličnim raspravama. Veliki unos hrane biljnog podrijetla u prehrani ima puno zdravstvenih prednosti koje smanjuju rizik od brojnih kroničnih bolesti kao što su rak i ateroskleroza. Razlog ovih blagotvornih djelovanja su zasigurno kemijski spojevi koji imaju antioksidativno djelovanje kao što su vitamini E i C, karotenoidi i fenolni spojevi. Vitamin E i karotenoidi doprinose obrani organizma od oksidativnog stresa. Bamija je poznata da sadrži veliku količinu antioksidansa koji se nalaze u raznim dijelovima biljke (Gemedede i sur., 2015.).

Tablica 2. Mineralna vrijednost u 100 g bamije

Kalcij	81 mg
Fosfor	63 mg
Magnezij	57 mg
Bakar	0,1 mg
Selen	0,7 mg
Mangan	1,0 mg
Cink	0,6 mg
Željezo	0,8 mg
Kalij	303 mg

(Izvor: Preuzeto iz Tripathi i sur., 2011.)

Bamija također zbog svoje visoke koncentracije vlakana može imati pozitivne učinke u stabilizaciji šećera u krvi putem regulacije šećera koji se apsorbira kroz crijevni trakt. Nadalje, konzumacija bamije se preporučuje svim ljudima koji se osjećaju iscrpljeno, slabo te ima i pozitivne učinke kod ljudi koji boluju od depresije, raznih čireva i upala. Također isti ti polisaharidi bamije koji snižavaju kolesterol u krvi imaju sposobnost preventivnog sprječavanja raka putem vezanja žučne kiseline (Elkhalifa i sur., 2021.). Korijenje i stabljika bamije imaju mogućnost korištenja u prehrambenoj industriji za bistrenje soka šećerne trske te time pomažu u kristalizaciji i proizvodnji smeđeg šećera.

2. PREGLED LITERATURE

Bamija je biljka čija je svakodnevna prisutnost na tržištu i konzumacija zasigurno najveća u Indiji, stoga nije čudno što se veliki broj znanstvenih istraživanja o bamiji upravo provodi u Indiji. Jedno od takvih istraživanja je provedeno kroz dvije ljetne sezone 2010. i 2011. u Orissa University of Agriculture and Technology u Indiji pod vodstvom Mal i sur. (2013.). U ovome radu objašnjena je važnost bamije kao svakodnevnih namirnica u Indiji te njezin izrazito dobar nutritivni sastav. Ovo istraživanje je imalo zadatak poboljšati nutritivni sastav bamije, povećati prinose po jedinici površine i povećati prinose kod proizvođača. U istraživanju su promatrani različiti utjecaji bioloških gnojiva, te je objašnjena njihova važnost u ranim fazama razvoja koja direktno utječe na broj plodova na biljci. Istraživanje je provedeno prema slučajnom blok sustavu koji se sastojao od devet tretmana te se vršila kontrola i repeticija tri puta. U rezultatima koji su dobiveni iz istraživanja utvrđeno je kako je maksimalna visina biljke iznosila 148,97cm, lisna površina je iznosila 434,99 cm², dužina ploda je iznosila 16,45 cm te maksimalni prinosi 22838 kg po hektaru.

2.1. Klasifikacija bamije

Tablica 3: Taksonomska klasifikacija bamije

ODJELJAK	<i>Angiospermae</i>
RAZRED	<i>Dicotyledonae</i>
RED	<i>Malvales</i>
PORODICA	<i>Malvaceae</i>
ROD	<i>Abelmoschus</i>
VRSTA	<i>Abelmoschus esculentus</i>

(Izvor: Preuzeto iz Tripathi i sur., 2011.)

Bamija (*A. esculentus*) se može naći na području Mediterana te u gotovo svim zemljama južne hemisfere te je običajna namjernica na gotovo svim Afričkim tržištima. Danas najveći broj kultiviranih i divljih sorti bamije možemo pronaći u jugoistočnoj Aziji. Širenje ostalih vrsta je svakako rezultat prenošenja bamije u Južnu Ameriku i Afriku. Točno podrijetlo ove bilje je još uvijek nejasno, no neki znanstvenici tvrde da je podrijetlo bamije iz sjeverne Indije točnije iz Uttar Pradesha i da je njezin predak *A. tuberculatus*. Drugi, znanstvenici se vode na temelju drevnog uzgoja na istoku Afrike i prisutnosti drugog pretpostavljenog pretka naziva *A. ficulneus* što može dovesti do zaključka da je područje Egipta ili Etiopije području pripitomljavanja bamije (Tripathi

i sur., 2011.). Bamija je ranije bila uključena u rod *Hibiscus* odjeljak *Abelmoschus* u porodici *Malvaceae*, a kasnije je predloženo da se odjeljak *Abelmoschus* podigne na rang posebnog roda *Medikus* dok je šira uporaba dovela do prepoznavanja razlike od roda *Hibiscus* po karakteristikama čaške, koja je loptasta s pet kratkih zubaca nakon cvatnje. Danas razlikujemo oko 50 opisanih taksonomskih vrsta u rodu *Abelmoschus*. Tu taksonomsku reviziju započeo je van Borssum Waalkes (1966) te ju je dovršio Batesa (1968). Rezultati njihovih istraživanja nam još i danas daju najpotpunije rezultate istraživanja roda *Abelmoschus* te se njegova klasifikacija uvijek uzima kao polazišna. U Indiji je bamija je jedina kultivirana vrsta iz roda *Abelmoschusa* koja se uzgaja za ljudsku konzumaciju, ostale vrste se uzgajaju zbog aromatičnih sjemenki, dok ostale nemaju nikakvu svrhu u smislu prerade ili konzumacije, te su svrstane u divlje sorte. Takve sorte su rasprostranjene u sušnim ili polusušnim područjima diljem Indije, te iz tih razloga u tim različitim fitogeografskim područjima postoje unutarvrstne kao i međuvrstne varijacije. Prvi zapisi o proizvodnji bamije su zabilježeni oko 1200g prije Krista na području Egipta, no Ruski znanstvenik Nikolajev Vavilov je smatrao da je prvi uzgoj započeo na području današnje Etiopije puno prije nego na području Egipta. Bamiju nalazimo i na području SAD-a te se pretpostavlja da su je na to područje donijeli robovi sa područja Afrike. Bamija se svakodnevno konzumira u Turskoj, Grčkoj, Egiptu, Libanonu, Izraelu, Iraku i Jordanu. U Indijskoj kuhinji se pirja ili se dodaje na razne pripravke na bazi umaka i vrlo je popularno povrće.



Slika 1. Geografska raspodjela bamije

(Izvor: Preuzeto iz Tripathi i sur., 2011.)

Na slici 1 je prikazana geografska raspodjela bamije u svijetu te jasno vidimo preklapanja kultiviranih i divljih vrsta na području jugoistočne Azije te to doprinosi teoriji da je gen centar

bamije Indija. Sva ostala rasprodjela je nastala kao rezultat ljudskog utjecaja u introdukciji bamije. Najveći broj vrsta iz roda *Abelmoschus* se nalazi u Indiji i to čak njih 9.

Tablica 4. Podrijetlo i vrste iz roda *Abelmoschus*

NAZIV RODA	PODRUČJE PODRIJETLA
<i>A. angulosus</i>	Tamil Nadu, Kerala
<i>A. cencellatus</i>	Orissa
<i>A. crinitus</i>	Madhy Pradesh
<i>A. ficulneus</i>	Jammu & Kashmir
<i>A. manihot</i> ssp. <i>tetraphyllus</i> var. <i>tetraphyllus</i>	Rajasthan
<i>A. manihot</i> ssp. <i>tetraphyllus</i> var. <i>pungens</i>	Assam
<i>A. moschattus</i> ssp. <i>moschatus</i>	Karnataka
<i>A. moschatus</i> ssp. <i>tuberosus</i>	Western Ghats
<i>A. tuberculatus</i>	Maharashtra

(Izvor: Preuzeto iz Tripathi i sur., 2011.)

2.2. Morfologija bamije i utjecaj na razvijenost

Bamija je biljka koja se uzgaja zbog svojeg lišća, plodova, sjemenki, cvjetova i stabljike. Izgled bamije od njezine visine, razvijenosti korijena, boje plodova, širine listova, broja plodova na biljci i broja listova na biljci uvelike ovisi o uvjetima u kojima uzgajamo biljku te njezino okruženje može imati pozitivne ili negativne utjecaje na njezinu razvijenost. Najvažniju ulogu u svemu tome ima genotip uzgajane bamije (Oppong-Sekyere i sur., 2011).

2.3. Korijen bamije

Korijen bamije može doseći relativno veliku dubinu do 120 cm u dobrim uvjetima tla. Međutim, dubina korijena može varirati ovisno o kvaliteti tla pri čemu kao i kod svih ostalih biljaka. Poznato je da je bamija kultura koja se uzgaja u tropskim i sub tropskim uvjetima te zbog toga ima sustav glavnog korijena s dugim središnjim korijenom koji ide duboko u zemlju i na sebi sadrži veliki broj bočnih korijena iz kojega se nastavlja granati korijen. Upravo zbog tako razvijenog

korijenskog sustava bamija ima mogućnost pristupa vodi i hranjivim tvarima iz tla na većoj dubini tla nego većina biljaka i to je čini otpornom na sušu (Oppong-Sekyere i sur ., 2011).



Slika 2. Korijen bamije

(Izvor: <https://www.quora.com/Is-okra-a-tap-root-or-fibrous-root>)

2.4. Stabljika bamije

Stabljika bamije je poludrvenasta i boja stabljike može biti pigmentirana zelenom ili crvenkastom bojom. Stabljika je uspravna različitoga grananja s mnogo kratkih grana koje su pričvršćene na debelu poludrvenastu stabljiku. Visina stabljike može varirati ovisno o uvjetima uzgoja i genotipu same biljke te može iznositi od 90 cm do 240 cm kod najviših predstavnika vrste (Oppong-Sekyere i sur ., 2011.).



Slika 3. Bamija

2.5. Listovi bamije

Listovi bamije izgledom podsjećaju na javorov list. Listovi su spojeni sa stabljikom i ražnjeviti su i općenito dlakavi te mogu dosegnuti duljinu i do 28 cm. Srolikog su oblik, jednostavni tamnozeleno boje te su obično prekriveni dlačicama što pomaže biljci u zadržavanju vode zbog smanjene transpiracije vode iz biljke. Lišće je spojeno parom uskih lisnih zalisci (Oppong-Sekyere i sur., 2011.).



Slika 3. List bamije

2.6. Cvjetovi bamije

Cvjetovi bamije se počinju pojavljivati nakon 50 do 60 dana nakon što smo posadili bamiju. Listovi se prvo pojavljuju na dnu biljke i nažalost kod uzgoja bamije zbog cvjetova nemamo puno vremena za berbu zato što se nakon 5 do 6 dana počinju formirati mahune na mjestu cvjetova. Cvjetovi su noseći na peteljci koja je najčešće dugo od 2 cm do 3 cm, promjer tih cvjetova može biti i preko 5 cm. Cvjetovi su obično sastavljeni od pet bijelih ili žutih latica i te latice obično imaju crveno ili ljubičastu mrlju na dnu. Cvjetovi su gotovo uvijek dvospolni što omogućuje samooplodnju (Oppong-Sekyere i sur., 2011.).



Slika 4. Cvijet bamije

2.7. Plod bamije

Plod bamije je izduženog oblika stožaste ili cilindrične čahure koje se najvećim dijelom sastoje od pet šupljina koje sadrže ovule. Najlakši opis bamije je taj da je on duga mahuna koja je općenito rebrasta, njihov razvoj počinje u pazuhu lista. Boja ovoga ploda varira od sorte do sorte i ona je obično žutozelena do zelena no može biti i ljubičasta do bjelkasto zelena. Plod bamije je jedini jestivi dio bamije koji vrlo brzo raste i može dosegnuti dužinu od 10 cm - 30 cm i promjera do 5 cm. Mahuna također ima vrh koji nas podsjeća na nekakav kljun (Oppong-Sekyere i sur., 2011.).



Slika 5. Plod Bamije

2.8. Sjeme bamije

Plod bamije sadržava unutar sebe brojne ovalne, glatke, prugaste sjemenke koje mogu biti zelene ili tamnosmeđe boje. Sjeme je bogato proteinima i u svijetu se godišnje proizvede preko 5 milijuna tona sjemena bamije (Oppong-Sekyere i sur., 2011.).



Slika 6. Sjemenke bamije

2.9. Agroekološki uvjeti uzgoja

2.9.1. *Temperatura*

Bamija je biljka koja zahtjeva minimalnu temperaturu od 20 stupnjeva cезijevih za pravilan razvoj. Vrlo loše podnosi niže temperature od 15 stupnjeva cезijevih i duži boravak na takvoj temperaturi može dovesti do uginuća biljke. Na temperaturi višoj od 42 stupnja cезijevih može doći do pobačaja cvijeta. Zbog mogućnosti adaptacije bamije na određeni lokalitet proces dobivanja plodova se može svesti na samo dva mjeseca. Neke biljke bamije mogu tolerirati čak i mraz neko kratko vrijeme ako se pravilno održavaju (Brandenberg i sur., 2018.).

2.9.2. *Voda*

Bamija je biljka koja podnosi blagu suhoću otporna na sušu, ali ipak tijekom ljetnih mjeseci zahtjeva minimalnu količinu vode od 3 litre po tjednu te se moramo prilagoditi određenim godišnjim dobima. Bamija preferira postojanu vlagu zato što je podrijetlom iz okoliša koji se nalazi

blizu vodenih tijela no pretjerano zalijevanje koje dovodi do dugotrajne vlage može dovesti do stvaranja raznih bolesti bamije (Brandenberg i sur., 2018.).

2.9.3. Svjetlost

Bamija je biljka koja najbolje uspijeva u jako osunčanom području. Ako se uzgaja na području koje je pod sjenom u najboljem slučaju će dati smanjeni prinos no puno je vjerojatnije da neće dugo preživjeti. Bamija zahtjeva minimalno 6 sati direktnog sunčevog svjetla da bi preživjela (Brandenberg i sur., 2018.).

2.9.4. Tlo

Vrsta tla koja je optimalna za uzgoj bamije može varirati, no najčešće se preferiraju tla poput ilovače i pjeskovite ilovače. Kod odabira tla u obzir ulaze i teška tla ali pod uvjetom da nemamo nakupljanje vode na tom tlu za uzgoj bamije. Kao i sve povrtne kulture ako se tijekom sušnih uvjeta u uzgoju bamije koristi navodnjavanje dobit ćemo veće prinose. Ako je drenaža tla loša možemo koristiti uzgoj bamije u grebenima koji su uzdignuti od tla te tako pomažu u optimalnom zadržavanju vode u tlu. Bamija je tolerantna što se tiče pH u tlu ali preferira pH vrijednosti između 6.0 – 6,8 (Brandenberg i sur., 2018.).

2.10. Agrotehnika bamije

2.10.1. Priprema tla

Za uzgoj bamije se najčešće koriste konvencionalne metode obrade tla koje uključuju pripremu tla dubokim oranjem, tanjuranjem i drljanjem. Kod alternativnih metoda obrade tla sustav no till obrade tla gdje se traka pokrovnog usjeva iz hladnije sezone ostavlja između svaka 2 - 4 reda bamije, što nam omogućuje zaštitu od vjetrova, olakšano prskanje i lakšu berbu bamije. Nedostatak kod konvencionalne obrade tla je gubitak organske tvari iz tla zbog fizičke sječe stabiljike bamije što dovodi do odvoda organskih ostataka i povećanja mikrobne aktivnosti u tlu i razgradnji organske tvari. Jedno od mogućih rješenja kako bi spriječili odvod organske tvari u tlu je upravo ostavljanje zimskih pokrovnih usjeva koji indirektno povećavaju količinu organske tvari u tlu. Veliku ulogu u svemu tome ima i lokalitet u kojemu se uzgaja bamija. U Europi često se u uzgoj

bamije uključuje zimski grašak ili zimska djetelina ali ne samo kao mješavina pokrovnih usjeva nego kako bi se povećala koncentracija organskih tvari u tlu kada nastupi toplije vrijeme. U hladnijim krajevima preporučuje se sadnja bamije nakon zimskog oranja te tako može osigurati dobar dio potreba usjeva za dušikom (Brandenberg i sur., 2018.).

2.10.2. Gnojidba

Kao što je već ranije navedeno kod uzgoja bamije potrebno je imati pravilan pH svaki pH koji je manji od 6 može rezultirati smanjenom razvijenošću plodova bamije. Kako bi za bamiju osigurali optimalan rast i razvoj potrebno je u tlo unijeti minimalno 40 kg čistoga dušika, no kao i svaki put kada se vrši gnojidba bez obzira na uzgajanu kulturu prekomjerna gnojidba može imati loš utjecaj na razvoj bamije, konkretno se to odnosi na prekomjeren rast, odgođeno cvjetanje i zametanje plodova. Bez obzira na sve te negativne utjecaje kod prekomjerne gnojidbe gnojidba bamije dušičnim gnojivima prehranjivanje bamije dušičnim gnojivom se vrši dva puta, prva prihrana se vrši tri tjedna nakon nicanja i zatim druga gnojidba koja se vrši tri. Količina fosforovog pentoksida koji se treba unijeti u tlo za potrebe bamije iznosi 60 kg i kalijevog oksida također 60 kg (Brandenberg i sur., 2018.).

2.10.3. Sadnja bamije

Ključni aspekt u uzgoju bamije je optimalno vrijeme za sjetvu i optimalna temperatura tla prilikom sjetve. Optimalna temperatura prilikom sadnje bamije je 21 stupanj celzijevih, također vrlo je bitna dubina sadnje zbog kasnije ujednačenosti biljaka te dubina sadnje obično iznosi 3 – 4 cm. Ako sadnju vršimo prekasno u proljeće cvatnja nekih određenih sorti bamije može biti odgođena zbog potreba za osunčanosti koje ima bamija. Veliku pomoć prilikom uzgoja bamije može imati uzgoj bamije ispod folije što skraćuje vrijeme do žetve pogotovo tijekom hladnih i vlažnih uvjeta uzgoja. Sjeme tijekom sadnje mora biti razmaknuto minimalno 8 cm od druge biljke u redu jer berba može biti otežana no to također ovisi o tipu bamije koji se uzgaja tako da klasifikaciju po visini bamije dijelimo na patuljaste, srednje i velike tipove (Brandenberg i sur., 2018.).

2.10.4. Zaštita od korova

Neovisno radilo se o konvencionalnoj obradi, tračnoj obradi tla moramo napraviti određene planove kako bi se što bolje zaštitili od kompeticije i razvoja i ometanja štetnika. Zaštita od korova je najvažnija u ranim fazama rasta kod su biljke najmanje. Obrada poljoprivredne površine sa malčerima ili ručno okopavanje vršit će se u ranim fazama uzgoja no treba izbjegavati duboku kultivaciju bamije zbog mogućnosti oštećenja korijena koji je razgranat (Brandenberg i sur., 2018.).

2.10.5. Berba

Bamiju treba redovno pregledavati kako bi uspjeli obaviti berbu bamije u optimalnom vremenskom roku. Prema optimalnim rokovima bamija se bere kada je njezina dužina između 8 cm – 10 cm iako to također može varirati ovisno o sorti. Kao i kod većine povrtnih kultura berba u ranijim jutarnjim satima smanjuje količinu poljske topline i produljuje kvalitetu proda. Tijekom berbe bamije uklanjaju se sve prezrele mahune sa biljke kako bi se održala proizvodnja zato što velika količina prezrelih mahuna smanjuje količinu cvjetanja i oprašivanja (Brandenberg i sur., 2018.).

2.11. Bolesti i štetnici

Kao i svaka biljka bamija ima veliki spektar biljnih bolesti i štetnika koji se mogu javiti ovisno o području uzgoja i načinu uzgoja. Zbog svoje velike rasprostranjenosti imamo veliki broj različitih štetnika koji svojim negativnim djelovanjem u nekim mogu dovesti do smanjenja prinosa bamije i do samog uginuća biljke. Insekti kao štetočine bamije mogu stvarati najveći negativan utjecaj na visinu prinosa bamije. Također bamija je sklona napadima raznih bolesti koje uzrokuju patogeni te mogu dovesti do nekorze lišća, plodova i cvjetova. Jedan od mogućih insekata koji prave štetu na usjevima bamije je *E. vittella* koji pravi štetu na biljci bamije u fazi gusjenice te ga je jako teško uočiti zato što u biljku ulazi tako da buši rupu u nježnim izdancima te ide prema donjim dijelovima biljke. Ulazni otvor je začepljen izlučevinama. Unutar biljke ostaje kroz cijeli razvoj biljke te može

biti u pupoljcima, cvjetovima, plodovima te se hrani unutarnjim dijelovima biljke. Oštećeni pupoljci i cvjetovi otpadaju sa biljke dok plodovi budu deformirani (Tripathi, i sur., 2011.).



Slika 7. Štetnik *E. vittella*

(Izvor: <https://lepiforum.org/>)

Jedan od štetnika kojeg moramo navesti je *Helicoverpa armigera* on je također štetnik dok je u stadiju razvoja gusjenice. Moljci ove vrste mogu položiti nekoliko stotina jaja na biljci. Kada se ta jaja izlegnu mlade ličinke se počinju hraniti mladim lišćem, dok naprednije ličinke napadaju plodove tako što buše okrugle rupe na plodovima što može dovesti do daljnjih oboljenja putem raznih infekcija. Također važno je navesti da se ove ličinke kreću sa jednog ploda do drugoga tako da mogu prouzročiti dosta velike štete (Tripathi i sur., 2011.).



Slika 8. Štetnik *Helicoverpa armigera*

(Izvor: <https://biochemtech.eu/>)

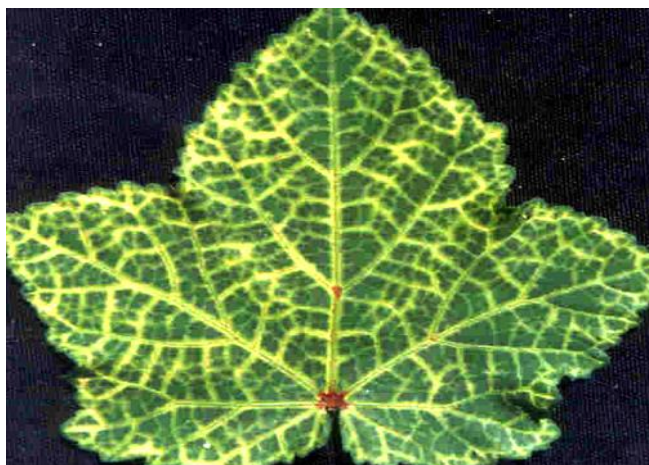
Jedan od insekata kojega često susrećemo kao štetnika bamije je *Amrasca biguttula biguttula*. Ovog kukca je lako raspoznati zbog svojeg specifičnog klinastog oblika, blijedozelene boje sa crnom točkom na srednjem dijelu prednjeg dijela krila. Kada dođu prihvatljivi uvjeti za rasplod ženka leže do 15 jaja specifične žute voje u venu lista sa donje strane. Tijekom razvoja ličinke sišu biljne sokove ali isto to rade i odrasli oblici ove vrste. Zbog ovog načina hranjenja često dolazi do uvijanja rubova listova i lišće poprima smeđu ili crvena boju što kasnije dovodi do otpadanja lišća (Tripathi, i sur ., 2011.).



Slika 9. Štetnik *Amrasca biguttula biguttula*

(Izvor: <https://www.naturespot.org.uk/>)

Bolest Yellow Vein Mosaic Virus (YVMV) je najvažnija i najdestruktivnija bolest koju možemo susresti tijekom uzgoja bamije. Bamija je osjetljiva na ovu bolest uvijek bez obzira na fazu razvoja u kojoj se nalazi. Ovu bolest lako možemo prepoznati po specifičnim homogenim isprepletenim mrežama žutih vena koje okružuju otoke zelenih tkiva bamije. U počecima zaraze dolazi samo do promjene u boji žila zaražene biljke u žutu boju, zatim zaraženi list u potpunosti mijenja boju u svijetložutu ili neku sličnu krem boju. U nekim slučajevima na donjim dijelovima biljke možemo primijetiti uzdignute strukture. Sve biljke koje su zaražene u ranim fazama ostaju zakržljale, plodovi također prestaju sa rastom te poprimaju blijedožutu boju. Ova bolest uzrokuje gubitak prinosa minimalno 50 % i prinos koji dobijemo znatno gubi na kvaliteti jako je biljka zaražena u prvih 20 dana nakon nicanja (Tripathi, i sur ., 2011.).



Slika 10. Posljedica zaraze virusom YVMV

(Izvor: <https://agritech.tnau.ac.in/>)

Velike štete mogu nastati putem raznih gljivičnih infekcija te je jedna od takvih bolesti i *Fusarium oxysporum f. sp. Vasinfectum*. Ova gljivična bolest se može naći na svim područjima na kojima se uzgaja bamija. Veliki problem kod ove bolesti je taj što se gljive dugo zadržavaju u tlu i smanjiti prinose bamije u narednim godinama proizvodnje. Simptomi ove bolesti su početak uvenuća biljke koja postaje sve progresivnija vremenom. Lišće koje je pogođeno ovom bolesti poprima žutosmeđu boju te list gubi na čvrstoći te to dovodi do otpadanja lista sa biljke. Gljivice također napadaju i korijenje te tako ulaze u vaskularni sustav biljke što smanjuje sposobnost biljke da apsorbira vodu. Rezanjem stabljike biljke vidimo tamni drvenasti dio koji je prošaram tamnosmeđim prugama na donjoj strani kore (Tripathi i sur ., 2011.).



Slika 11. Posljedica zaraze fitopategenom gljivom *Fusarium oxysporum sp. vasinfectum*

(Izvor: <https://www.cabidigitallibrary.org/>)

Jedna od bolesti koja se često pojavljuju kod uzgoja bamije je *Pythium spp.*, *Rhizoctonia spp* ova bolest može dovesti do uginuća biljke prije ili ubrzo nakon nicanja. Kod slučajeva gdje se infekcija dogodila prije nicanja dolazi do slabog klijanja zbog propadanja sjemena u tlu. Ova bolest se javlja u slučajevima prevelike vlažnosti tla, hladnog vremena, prenapučenosti tla i slabe osunčanosti biljke. Posljedice ove bolesti su vidljive na lišću biljke i plodovima biljke koji počinju trunuti (Tripathi, i sur ., 2011.).



Slika 12. Posljedica zaraze fitopatogenim gljivama *Pythium spp.* i *Rhizoctonia spp*

(Izvor: <https://agritech.tnau.ac.in/>)

Jedan od problema kod uzgoja bamije je njezina osjetljivost prema nematodama posebno se tu misli na vrstu nematoda *Meloidogyne*. Nadzemni simptomi su slični onima koje imamo prilikom truleži korijena. Najveće morfološke promjene se odvijaju na samom korijenu biljke putem morfološke promjene izgleda korijena koji se povećava masom te dolazi do njegovog iskrivljenja. Nažalost ovo je poligamna vrsta štetnika te imamo ograničene načine suzbijanja ovoga štetnika sa naših površina. Jedni od načina suzbijanja ovoga štetnika su uklanjanje korova sa poljoprivrednih površina, pravilna provedba plodoreda i korištenje među usjevi, također preporuča se mješoviti uzgoj (Tripathi, i sur., 2011.).



Slika 13. Šteta od nematoda

(Izvor: <https://nwdistrict.ifas.ufl.edu/>)

2.12. Cilj istraživanja

Ovo istraživanje je imalo zadatak utvrditi utjecaj načina uzgoja tj. uzgoja na otvorenom polju i u plasteniku na rast i razvoj te parametre prinosa sjemena dvije autohtone sorte bamije s područja Slavonije i Baranje. Također, tijekom istraživanja obje sorte su opisane koristeći interni deskriptor u cilju utvrđivanja općih morfoloških karakteristika i međusobnih razlika.

3. MATERIJAL I METODE

Za potrebe provedbe ovog istraživanja korištena su dva lokalna ekotipa bamije. Sjeme ovih ekotipova bamije je prikupljeno tijekom prikupljačkih ekspedicija na području Slavonije i Baranje, točnije na području Čepina i Branjinog Vrha po čemu su dobili imena Čepinska zelena i Baranjska bamija.

Istraživanje je provedeno tijekom 2023. godine na Pokušalištu Tenja te laboratoriju Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku. Sjetva bamije je provedena 15.04.2023. godine. Sjeme je posijano u polistirenske kontejnere koji su prethodno napunjeni komercijalnim supstratom Klasmann Potgrond H. Proizvodnja presadnica je trajala 40 dana pa je sadnja obavljena 25. svibnja 2023. godine na otvoreno polje i u plastenik na Pokušalištu Tenja Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek (Slika 14 - 17).

Tijekom vegetacije, obje sorte bamije su opisane koristeći interni deskriptor te su praćeni parametri rasta i razvoja kako slijedi: visina biljke, broj plodova, dužina ploda, dužina lisne stapke, širina lista, broj i masa sjemena po plodu te ukupan prinos sjemena po biljci (Slika 18).

Plodovi su naizmjenično brani, a poljski pokus je završio 20. rujna 2023. godine. Obrada plodova te brojanje sjemena i mjerenje prinosa sjemena je obavljeno u laboratorijskim uvjetima.

Dobiveni podatci su statistički obrađeni koristeći programski paket SAS 9.4 (NY, Cary, SAD).



Slika 14. Uzgoj Baranjske bamije na otvorenom polju



Slika 15. Uzgoj bamije Čepinske zelene na otvorenom polju



Slika 16. Uzgoj Baranjske bamije u plasteniku



Slika 17. Uzgoj Čepinske zelene bamije u plasteniku



Slika 18. Izdvajanje sjemena i mjerenje u laboratoriju

4. REZULTATI

4.1. Morfološki opis dva istraživana ekotipa bamije

Baranjska bamija

- Korijen bamije je vrlo razgranat i ide do dubine preko 50 cm. Većina korijena se razvija u površinskom sloju. Korijen je prema građi vretenast te se razlikuje glavni korijen od postranog korijenja.
- Stabljika je na početku vegetacije zeljasta, a kasnije odrveni. Zelene je boje s izraženim nodijima i internodijima. U nodijima se razvijaju listovi te u pazuhu listova izbijaju cvjetovi.
- Listovi su peterokrpasti, tamnije zelene boje s dosta dubokim urezima te se po rubu nazubljeni. Središnje žile su dosta izražene.
- Cvjetovi su krem boje s ljubičastom pjegom u bazi. Pentamerni su i u osnovi su latice srasle te se preklapaju. Krupni si i promjera oko 8 cm
- Plod – tobolac klinastog oblika, nije zavijen pri vrhu, a naraste do 15 cm dužine.
- Sjeme je smeđe boje i okruglog oblika, a u plodu ih bude prosječno 50 komada
- Klijavost sjemena oko 80 %
- Visina biljke pri kraju vegetacije je oko 150 cm



Čepinska zelena bamija

- Korijen je vrlo razgranat i ide do dubine preko 50 cm. Većina korijena se razvija u površinskom sloju. Korijen je prema građi vretenast te se razlikuje glavni korijen od postranog korijenja.
- Stabljika je na početku vegetacije zeljasta, a kasnije odrveni. Tamnije zelene boje u usporedbi s prethodnom primkom s izraženim nodijima i internodijima. U nodijima se razvijaju listovi te u pazuhu listova izbijaju cvjetovi.
- Listovi su peterokrasti, izražene zelene boje s vrlo dubokim urezima, a po rubu su nazubljeni. Središnje žile su dosta izražene. Ukupna dužina listova je čak preko 25 cm te su duži u usporedbi s Baranjskom bamijom.
- Cvjetovi su krem boje s ljubičastom pjegom u bazi. Pentamerni su i u osnovi su latice srasle te se preklapaju. Krupni si i promjera oko 8 cm. Prema izgledu su gotovo identični kao i kod Baranjske bamije.
- Plod – tobolac klinastog oblika, zavijen pri vrhu, a naraste i preko 25 cm dužine.
- Sjeme je smeđe boje i okruglog oblika, a u plodu ih bude prosječno 55 komada
- Klijavost sjemena oko 70 - 80 %
- Visina biljke pri kraju vegetacije je oko 200 cm.



4.2. Mjerenje morfoloških parametara rasta i razvoja te gospodarskih svojstava

U tablicama 5. i 6. slijede prikazi originalnih podataka nakon mjerenja morfoloških parametara rasta i razvoja te gospodarskih svojstava bamije.

Tablica 5. Rezultati mjerenja morfoloških parametara rasta i razvoja kod dva ekotipa bamije uzgajane u plasteniku i na otvorenom polju

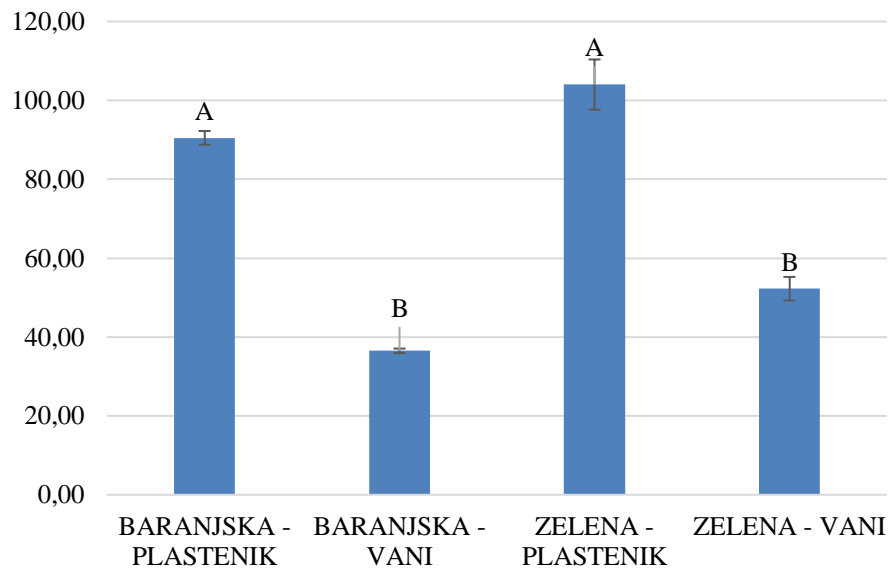
SORTA I NAČIN UZGOJA	PON	VISINA BILJKE (cm)	BROJ LISTOVA	DUŽINA PLODA (cm)	DUŽINA LISNE STAPKE (cm)	ŠIRINA LISTA (cm)
Baranjska bamija PL	1	90,00	11,00	11,83	32,50	36,16
Baranjska bamija PL	2	89,00	13,00	12,00	38,60	38,00
Baranjska bamija PL	3	93,00	12,00	12,50	38,60	42,00
Baranjska bamija PL	4	90,00	12,00	12,00	37,00	38,00
PROSJEK		90,50	12,00	12,08	36,68	38,54
Baranjska bamija OP	1	36,00	10,00	10,16	18,00	27,00
Baranjska bamija OP	2	37,00	7,00	9,33	12,33	26,66
Baranjska bamija OP	3	37,00	9,00	9,83	15,16	22,60
Baranjska bamija OP	4	36,00	9,00	10,00	15,00	24,00
PROSJEK		36,50	8,75	9,83	15,12	25,07
Čepinska PL	1	106,00	11,00	26,50	26,33	42,16
Čepinska PL	2	110,00	13,00	20,50	36,83	38,00
Čepinska PL	3	95,00	12,00	24,16	30,00	33,66
Čepinska PL	4	105,00	12,00	22,00	33,00	37,00
PROSJEK		104,00	12,00	23,29	31,54	37,71
Čepinska OP	1	56,00	9,00	20,33	24,00	35,00
Čepinska OP	2	49,00	11,00	19,66	20,00	28,60
Čepinska OP	3	51,00	7,00	18,66	26,00	30,30
Čepinska OP	4	53,00	10,00	20,00	22,00	32,00
PROSJEK		52,25	9,25	19,66	23,00	31,48

Tablica 6. Rezultati mjerenja gospodarskih svojstava kod dva ekotipa bamije uzgajane u plasteniku i na otvorenom polju

SORTA I NAČIN UZGOJA	PON.	BROJ PLODOVA	BROJ SJEMENKI po plodu	MASA SJEMENKI po plodu (g)	PRINOS SJEMENA po biljci(g)
Baranjska bamija PL	1	23	100,30	6,09	139,96
Baranjska bamija PL	2	24	90,60	5,61	134,74
Baranjska bamija PL	3	22	65,20	4,43	97,55
Baranjska bamija PL	4	23	75,30	4,65	106,84
PROSJEK		23,00	82,85	5,19	119,77
Baranjska bamija OP	1	15	93,80	5,51	82,68
Baranjska bamija OP	2	14	72,00	5,15	72,13
Baranjska bamija OP	3	16	80,10	4,97	79,50
Baranjska bamija OP	4	15	88,00	5,39	80,88
PROSJEK		15,00	83,48	5,26	78,80
Čepinska PL	1	17	40,00	4,60	78,25
Čepinska PL	2	16	42,90	4,10	65,63
Čepinska PL	3	18	51,70	4,24	76,32
Čepinska PL	4	17	56,10	4,58	77,91
PROSJEK		17,00	47,68	4,38	74,53
Čepinska OP	1	12	55,30	5,05	60,62
Čepinska OP	2	13	67,00	5,47	71,16
Čepinska OP	3	12	30,50	3,57	42,80
Čepinska OP	4	12	61,90	4,67	56,02
PROSJEK		12,25	53,68	4,69	57,65

4.3. Rezultati statističke obrade podataka

Statističkom obradom podataka je utvrđeno kako uvjeti uzgoja značajno utječu na rast i razvoj oba ekotipa bamiije. Visina biljke kod oba ekotipa tj. Baranjske bamiije i Čepinske zelene je bila značajno veća ($p \leq 0,05$) kod biljaka uzgajanih u plasteniku. Prema tome, najveća vrijednost visine biljke je zabilježena kod ekotipa Čepinska zelena u iznosu od 104,00 cm što je značajno više od prosječne visine od 52,25 cm što je zabilježeno na otvorenom polju (vani). Kod ekotipa Baranjske bamiije visina biljke u plasteniku je iznosila prosječno 90,50 cm dok je na otvorenom polju iznosila 36,50 cm (Grafikon 1).

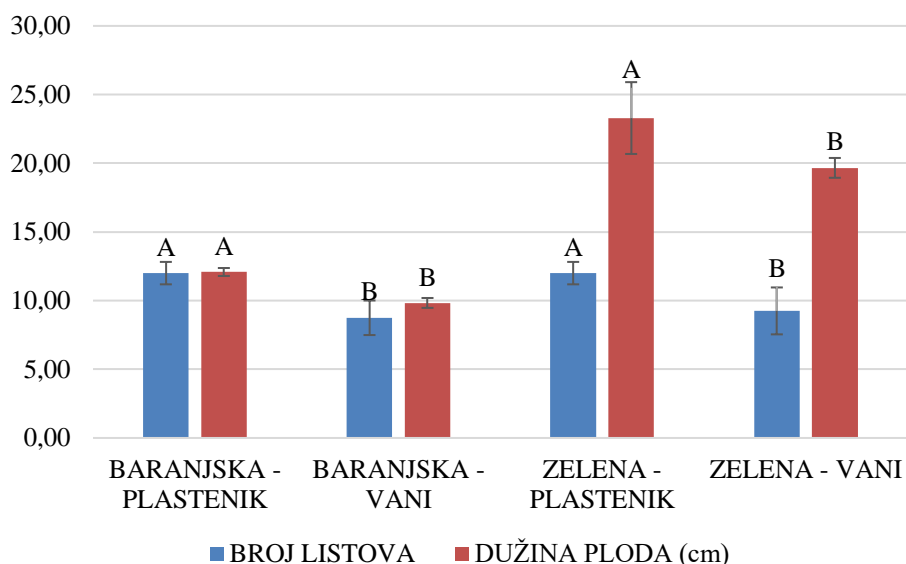


Grafikon 1. Visina biljaka Čepinske zelene i Baranjske bamiije pod utjecajem načina uzgoja.

Vrijednosti obilježene s različitim slovima se statistički značajno razlikuju na razini $p \leq 0,05$.

Nadalje, broj listova po biljci kao i prosječna dužina ploda su bili pod značajnim utjecajem uvjeta uzgoja. Značajno veće vrijednosti broja listova po biljci kao i prosječne dužine ploda su utvrđene kod biljaka uzgajanih u plasteniku. Sukladno, prosječno 12 listova po biljci su imala oba ekotipa uzgajana u plasteniku, što je bilo značajno više ($p \leq 0,05$) od prosječno 8,75 listova po biljci kod ekotipa Baranjska bamiija tj. 9,25 listova kod ekotipa Čepinska zelena kod biljaka koje su uzgajane na otvorenom polju.

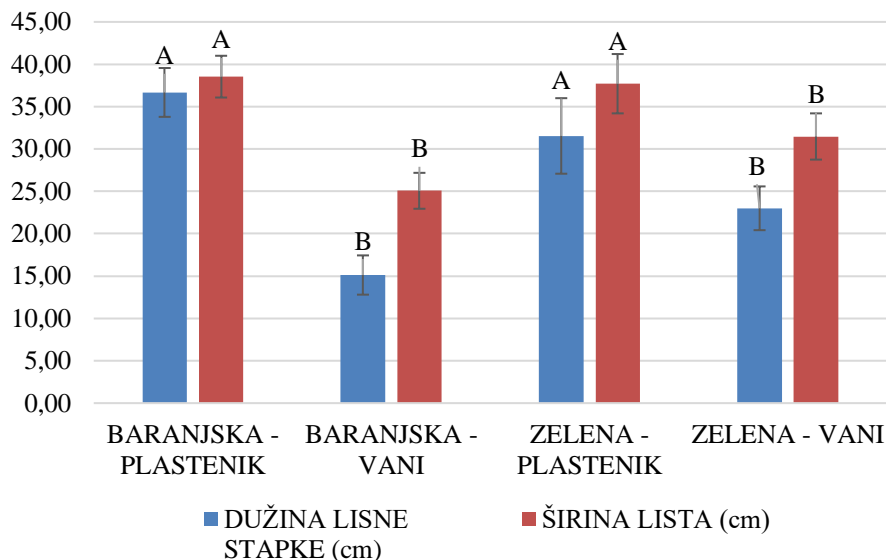
Dužina ploda se pokazala kao sortno ovisno svojstvo te su općenito značajno duži plodovi izmjereni kod ekotipa Čepinska zelena iako ove razlike nisu naznačene u grafikonu 2. Kao i kod broja listova, značajno duži plodovi su izmjereni kod biljaka uzgajanih u plasteniku i to kod oba ekotipa. Najduži plod u iznosu od 23,29 cm je izmjeren kod ekotipa Čepinska zelena te je bio značajno duži ($p \leq 0,05$) od prosječnih 19,66 cm što je izmjereno na otvorenom polju. Kod ekotipa Baranjska bamija je u plasteniku plod bio prosječno dugačak 12,08 cm dok je na otvorenom izmjeren značajno kraći plod ($p \leq 0,05$) od prosječno 9,83 cm (Grafikon 2).



Grafikon 2. Broj listova i dužina ploda Čepinske zelene i Baranjske bamije pod utjecajem načina uzgoja. Vrijednosti obilježene s različitim slovima se statistički značajno razlikuju na razini $p \leq 0,05$.

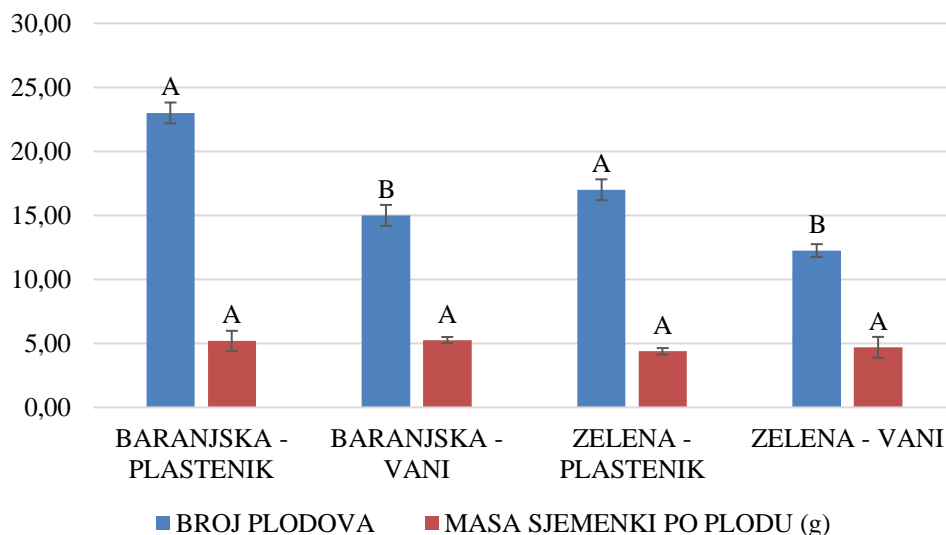
Također, kako je vidljivo u Grafikonu 3, dužina lisne stapke i širina lista su bili pod značajnim utjecajem uvjeta ili načina uzgoja. Reakcija ekotipova na uvjete uzgoja nije bila ista te je puno veća međusobna razlika kod oba svojstva, a s obzirom na uvjete uzgoja, utvrđena kod sorte Baranjska bamija. Sukladno, prosječno najduža lisna stapka (36,68 cm) je izmjerena kod Baranjske bamije uzgajane u plasteniku te značajno najmanja kod istog ekotipa u iznosu od 15,12 cm kod biljaka uzgajanih na otvorenom polju. Sličan trend razlika je utvrđen i kod svojstva širine lista pa su najveća i najmanja vrijednost prosječne širine lista izmjerene kod ekotipa Baranjska bamija.

Općenito, značajno širi ($p \leq 0,05$) listovi su izmjereni kod biljaka uzgajanih u plasteniku (Grafikon 3).



Grafikon 3. Dužina lisne stapke i širina lista Čepinske zelene i Baranjske bamije pod utjecajem načina uzgoja. Vrijednosti obilježene s različitim slovima se statistički značajno razlikuju na razini $p \leq 0,05$.

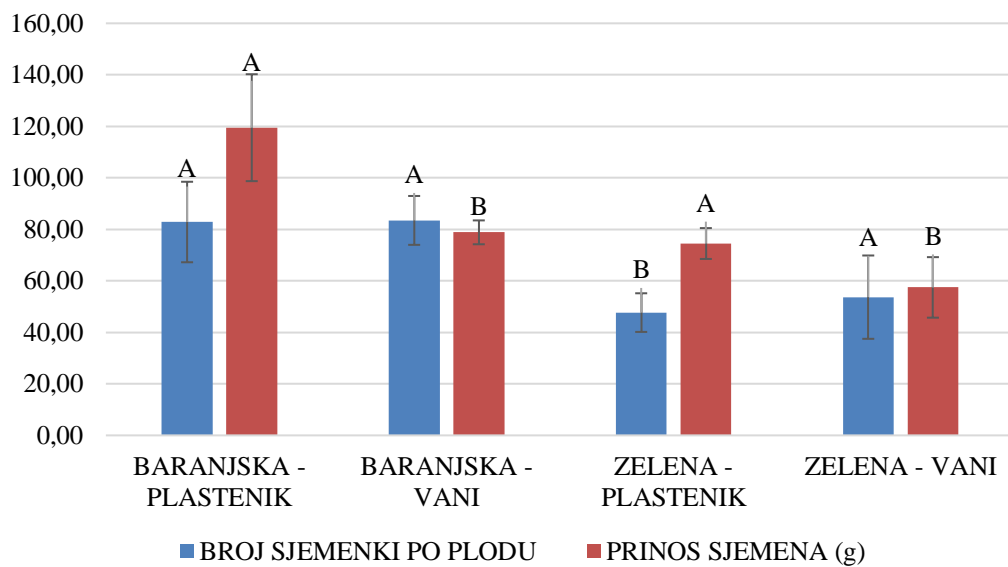
Od gospodarskih pokazatelja prinosa, mjereni su broj plodova, masa sjemenki po plodu, broj sjemenki po plodu kao i prinos sjemena. Broj plodova po biljci je bio pod značajnim utjecajem uvjeta uzgoja kod oba ispitivana ekotipa bamije gdje je značajno veći ($p \leq 0,05$) broj plodova utvrđen kod biljaka koje su uzgajane u plasteniku. Što se tiče mase sjemenki po plodu, nije utvrđena značajna razlika pod utjecajem uvjeta uzgoja niti kod ekotipa Baranjska bamija niti kod ekotipa Čepinska zelena. Ipak, treba naglasiti da je čak nešto veća masa sjemenki po plodu zabilježena kod biljaka koje su uzgajane na otvorenom polju što je prvo svojstvo boljih izmjerenih vrijednosti u slučaju uzgoja na otvorenom polju (Grafikon 4, Tablica 6).



Grafikon 4. Broj plodova i masa sjemenki po plodu Čepinske zelene i Baranjske bamije pod utjecajem načina uzgoja. Vrijednosti obilježene s različitim slovima se statistički značajno razlikuju na razini $p \leq 0,05$.

Kod broja sjemenki po plodu je zabilježen značajan utjecaj uvjeta uzgoja, ali samo kod ekotipa Čepinska zelena. Međutim, u ovom slučaju je značajno veći ($p \leq 0,05$) broj sjemenki po plodu u iznosu od 53,68 zabilježen kod biljaka koje su uzgajane na otvorenom polju u usporedbi sa 47,68 sjemenki po plodu kod biljaka uzgajanih u plasteniku.

Kod prinosa sjemena po biljci utvrđen je značajan utjecaj uvjeta uzgoja. Prema tome, značajno veći ($p \leq 0,05$) prinos sjemena po biljci kod oba ekotipa je zabilježen kod biljaka koje su uzgajane u plasteniku. Kod ekotipa Baranjska bamija, prinos sjemena po biljci u plateničkim uvjetima je prosječno iznosio 119,77 g što je ujedno i značajno najveći prinos sjemena u usporedbi s biljkama koje su uzgajane na otvorenom polju kao i u usporedbi s ekotipom Čepinska zelena u oba ispitivana uvjeta uzgoja (Grafikon 5).



Grafikon 5. Broj sjemenki po plodu i prinos sjemena Čepinske zelene i Baranjske bamije pod utjecajem načina uzgoja. Vrijednosti obilježene s različitim slovima se statistički značajno razlikuju na razini $p \leq 0,05$.

5. RASPRAVA

U ovom istraživanju je utvrđeno kako uvjeti uzgoja, točnije uzgoj na otvorenom polju i u plasteniku, značajno utječu na određene pokazatelje rasta i razvoja te pojedina gospodarska svojstva kao što su ukupan prinos sjemena i broj plodova kod dva različita ekotipa bamije.

U istraživanju Gadge i sur. (2016.) je utvrđeno kako različiti uvjeti uzgoja utječu na morfološke parametre kao i na pokazatelje prinosa bamije. Istražen je utjecaj različitih mrežarnika što podrazumijeva specifičan oblik zaštićenih prostora koji nisu pokriveni folijom nego određenim tipom mreže koji osigurava djelomično zasjenjivanje te ublažava negativan utjecaj sunčeve radijacije. Primijenjeno je 6 različitih boja mreža te je ispitan njihov učinak u usporedbi s uzgojem na otvorenom polju. Utvrđeno je da uzgoj dvije različite sorte bamije pod mrežama pozitivno utječe na rast i razvoj (visina biljke, promjer stabljike, broj koljenaca i slično) te parametre prinosa bamije što je u skladu s rezultatima našeg istraživanja gdje je zabilježena značajno veća visina biljaka bamije u plasteniku u usporedbi s biljkama koje su uzgajane na otvorenom polju. Također, primijećena je i razlika između sorata u odgovoru na zasjenjivanje te i interakcija učinka sorte i zasjenjivanja što je bio slučaj i u našem istraživanju gdje je odgovor sorte na uvjete uzgoja bio drugačiji kod pojedinih praćenih svojstava.

Razliku u broju plodova po biljci te visini biljke kod bamije pod utjecajem različitih uvjeta uzgoja (mrežarnici i otvoreno polje) utvrdili su i Kakade i sur. (2020.). U njihovom istraživanju, bamija je bila značajno viša te je zabilježen značajno veći broj plodova kod bamije koja je uzgajana u mrežarnicima različitih boja u usporedbi s biljkama uzgajanim na otvorenom polju. Najveća razlika je utvrđena kod prosječnog broja plodova gdje je kod svih tipova mrežarnika zabilježen značajno veći broj plodova u usporedbi s otvorenim poljem, a slično je utvrđeno u našem istraživanju jer je kod oba ekotipa bamije utvrđen značajno veći broj plodova što je u konačnici rezultiralo i većim prinosom sjemena.

Slično rezultatima našeg istraživanja gdje je utvrđen značajno veći broj plodova po biljci te ostali parametri prinosa te rasta i razvoja, potvrdili su Harun i sur. (2018.) u svom istraživanju. U njihovom istraživanju je način uzgoja značajno utjecao na broj plodova, promjer ploda, dužinu i

masu ploda te ukupan prinos ploda gdje je utvrđeno da uzgoj u plasteniku utječe na značajno povećanje ukupnog prinosa kao i ostale ispitane parametre prinosa te rasta i razvoja bamije u usporedbi s bamijom koja je uzgajana na otvorenom polju.

Ofori i sur. (2022.) su u svom radu ispitivali različite sorte linije bamije u uvjetima uzgoja otvorenog polja i u plasteniku. Utvrdili su da su rok cvatnje, određeni pokazatelji rasta i razvoja kao i sam prinos bamije pod značajnim utjecajem sorte tj. linije. Također, u istom istraživanju je vidljiva razlika u prinosu, visini biljke, broju listova, promjeru stabljike te ostalim istraživanim parametrima kod biljaka koje su uzgajane u plasteniku u usporedbi s biljkama koje su uzgajane na otvorenom polju što se slaže s rezultatima dobivenim u našem istraživanju.

Istraživanja o utjecaju načina uzgoja na parametre rasta i razvoja te prinosa bamije su vrlo ograničena, a pogotovo kada se radi o lokalnim ekotipovima bamije čije podrijetlo nije potpuno jasno. Međutim, da uzgoj pojedinih biljnih vrsta u plastenicima daje značajno bolje rezultate utvrđeno je brojnim drugim istraživanjima. Tako su Nguille i Biswas (2016.) utvrdili značajan utjecaj načina uzgoja na parametre rasta i razvoja te komponente prinosa paprike. U njihovom istraživanju dokazan pozitivan učinak uzgoja paprike u plasteniku u usporedbi s otvorenim gdje je utvrđeno značajno povećanje visine biljaka, broja postranih grana, broja plodova, dužine ploda te ukupnog prinosa. U našem istraživanju je također utvrđen značajno veći broj plodova bamije, dužina plodova kao i prinos sjemena po biljci kod biljaka koje su uzgajane u plasteniku. Chacha i sur. (2023.) su kod rajčice također utvrdili da uzgoj biljaka u plasteniku pozitivno utječe na parametre rasta i razvoja te pokazatelje prinosa kao što su broj listova, broj postranih grana, broj cvjetova, promjer biljaka, visina biljaka te broj plodova u usporedbi s uzgojem na otvorenom polju. U ovom istraživanju je rajčica uzgajana u vrlo jednostavnom niskom plasteniku.

Na kraju, dokazano je da na rast i razvoj lisnate kulture kao što je šćir, a s obzirom da se radi o termofilnoj kulturi, značajno utječe način uzgoja što su potvrdili Managa i Nematodzi (2023.) u svom istraživanju. U njihovom istraživanju je zaključeno da se šćir preporučuje uzgajati u plasteniku u cilju ostvarenja većih prinosa što je u skladu s rezultatima našeg istraživanja s obzirom na pokazatelje prinosa (broj plodova, prinos sjemena). Međutim, s aspekta mineralnog sastava i sadržaja biljnih pigmenata preporučuje se šćir uzgajati na otvorenom polju.

6. ZAKLJUČAK

U ovom istraživanju je ispitan utjecaj uvjeta uzgoja (plastenik i otvoreno polje) na parametre rasta i razvoja te prinosa kod dva različita ekotipa bamije (Baranjska bamija i Čepinska zelena) te je zaključeno slijedeće:

1. Uzgoj biljaka u plasteniku utječe na značajno povećanje visine kod oba ekotipa bamije.
2. Broj listova i dužina ploda bamije su također strogo ovisni u uvjetima uzgoja pa je značajno veći broj listova i dužina ploda kod oba ekotipa utvrđena u plasteniku.
3. Dužina lisne stapke i širina lista kod oba ekotipa bamije su bili značajno veći kod biljaka uzgajanih u plasteniku.
4. Uzgoj u plasteniku značajno povećava broj plodova po biljci bamije.
5. Masa sjemenki po jednom plodu nije bila pod značajnim utjecajem uvjeta uzgoja.
6. Kod broja sjemenki po plodu, utvrđeno je da se radi o sortno ovisnom svojstvu te je kod Čepinske zelene utvrđen značajno veći broj sjemenki po plodu kod biljaka uzgajanih na otvorenom polju dok kod ekotipa Baranjska bamija uvjeti uzgoja nisu značajno utjecali na ovo svojstvo.
7. Značajno veći ukupni prinos sjemena po biljci kod oba ekotipa je ostvaren u uvjetima zaštićenog prostora tj. u plasteniku.

S obzirom na dobivene rezultate, na kraju se može zaključiti da uzgoj bamije u uvjetima zaštićenog prostora tj. u plasteniku osigurava bolji porast biljaka te se u konačnici ostvaruju bolji prinosi ploda i sjemena. Treba naglasiti kako su ipak pojedina svojstva bila značajno ovisna i o sorti tj. ekotipu bamije te se preporučuje daljnje istraživanje s većim brojem različitih sorata bamije u cilju utvrđivanja optimalnog načina uzgoja za pojedinu sortu kao i ispitivanja nutritivne kvalitete ploda kod biljaka koje se uzgajaju u različitim uvjetima uzgoja.

7. POPIS LITERATURE

1. Brandenburg, L., Shrefler, J., Damicone, J., Rebek, E. (2018.): Okra Production. Oklahoma Cooperative Extension Fact Sheets, Division of Agricultural Sciences and Natural Resources, Oklahoma State University, HLA-6025.
2. Chacha, J.M., Thirumalai, M., Mathias, N.M., Idawa, O.K., Chilwea, J.P., Kilamba, C.J., Hussy, B.D., Rajendran, K., Ishaq, H. (2023.): Greenhouse and open-field farming: A comparison through yield and growth parameters investigated in Dar es Salaam, Tanzania. *Innovations in Agriculture*, 6(0): 1-9.
3. Elkhalfifa, A.E.O., Alshammari, E., Adnan, M., Alcantara, J.C., Awadelkareem, A.M., Eltoun, N.E., Ashraf, S.A. (2021.): Okra (*Abelmoschus esculentus*) as a Potential Dietary Medicine with Nutraceutical Importance for Sustainable Health Applications. *Molecules* 26, 696.
4. Gadge, B.B., Tumbare, A.D., Surve, U.S., Mundhe, S.N. (2016.): Comparative Performance of Okra (*Abelmoschus esculentum* L.) Under Protected and Open Field Condition. *Journal of Agricultural Research and Technology*, 41 (1): 063-067.
5. Gemedede, H.F., Haki, G.D., Beyene, F., Woldegiorgis, A.Z., Rakshit, S.K. (2016.): Proximate, mineral, and antinutrient compositions of indigenous Okra (*Abelmoschus esculentus*) pod accessions: Implications for mineral bioavailability. *Food Science and Nutrition* 4(2): 223–233.
6. Harun Rashid, M., Rahman, K.M., Sultana, F., Hossain, M.M., Gazi, A.R. (2018.): Greenhouse climate on production potentialities of Okra. *Journal of Agroforestry and Environment*, <https://jagroforenviron.com/wp-content/uploads/2018/09/17.-Greenhouse-climate-on-production-potentialities-of-Okra-MH-Rashid.pdf>
7. Kakade, S.R., Gupta, S.V., Burghate, R., Patil, B.N. (2020.): Effect of different shadenet house on yield of okra crop. *International Journal of Ecology and Environmental Sciences*, 2 (3): 92-96.
8. Kumar, D.S., Tony, D.E., Kumar, A.P., Kumar, K.A., Rao, D.B.S., Nadendla, R. (2013): A Review on: *Abelmoschus esculentus* (Okra). *International Research Journal of Pharmaceutical and Applied Sciences* 3 (4): 129-132.
9. Lamont, W.J. (1999.): Okra - A versatile vegetable crop. *Hort Technology* 9: 179–184.

10. Mal, B., Mahapatra, P., Mohanty, S., Mishra, H.N. (2013.): Growth and yield parameters of okra (*Abelmoschus esculentus*) influenced by Diazotrophs and chemical fertilizers. *Journal of Crop and Weed* 9 (2): 109-112.
11. Managa, G.M., Nematodzi, L.E. (2023.): Comparison of Agronomic Parameters and Nutritional Composition on Red and Green Amaranth Species Grown in Open Field Versus Greenhouse Environment. *Agriculture* 2023, 13, 685.
12. Ngullie, R., Biswas, P.K. (2016.): Performance of capsicum under protected and open field conditions under Mokokchung district of Nagaland. *Advance Research Journal of Crop Improvement*, 7 (2): 197-200.
13. Ofori, P.A., Reindorf, O. Amisah, J.N., Owusu-Nketia, S., Opoku-Agyemang, F., Ayarna, A.W., Nkansah, G.O. (2022.): Evaluation of Okra (*Abelmoschus Esculentus*) Lines for Fruit Quality and Yield Performances Under Open-Field and Greenhouse Conditions. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4265334>
14. Oppong-Sekyere, D., Akromah, R., Nyamah, E.Y., Brenya, E., Yeboah, S. (2011.): Characterization of okra (*Abelmoschus* spp. L.) germplasm based on morphological characters in Ghana. *Journal of Plant Breeding and Crop Science* 3 (13): 367–378.
15. Tripathi, K.K., Warriar, R., Govila, O.P., Ahuja, V. (2011.): Biology of *Abelmoschus esculentus* L. (okra). Series of Crop Specific Biology Documents. Ministry of Environment and Forests Government of India: New Delhi, India.

INTERNETSKE STRANICE

1. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/povrce/bamija-202/> (pristup 25.8.2023)
2. <https://gardeningtips.in/okra-seed-germination-time-temperature-light#choose-the-sunniest-spot-for-growing-okra> (pristup 25.8.2023)
3. https://www.picturethisai.com/care/Abelmoschus_esculentus.html (pristup 27.8.2023)
4. <https://www.garden.eco/okra-flower> (pristup 27.8.2023)
5. <https://jagroforenviron.com/wp-content/uploads/2018/09/17.-Greenhouse-climate-on-production-potentialities-of-Okra-MH-Rashid.pdf> (pristup 20.10.2023.)
6. <https://www.quora.com/Is-okra-a-tap-root-or-fibrous-root> (pristup 27.8.2023)
7. https://lepiforum.org/wiki/page/Earias_vittella (pristup 25.8.2023)

8. <https://biochemtech.eu/products/cotton-bollworm-helicoverpa-armigera> (pristup 26.8.2023)
9. <https://www.naturespot.org.uk/species/eupteryx-signatipennis> (pristup 25.8.2023)
10. https://agritech.tnau.ac.in/crop_protection/bhendi_diseases_4.html (pristup 26.8.2023)
11. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.1079/cabicompndium.24715> (pristup 25.8.2023)
12. https://agritech.tnau.ac.in/crop_protection/bhendi_phdiseases_2.html (pristup 27.8.2023)
13. <https://nwdistrict.ifas.ufl.edu/phag/2012/07/13/nematode-damage-on-okra/> (pristup 25.8.2023)

8. SAŽETAK

U ovom istraživanju je utvrđen utjecaj načina uzgoja tj. proizvodnje bamije na otvorenom polju i u plasteniku na pojedina morfološka obilježja rasta i razvoja kao i određene komponente prinosa. U istraživanju su korištena dva lokalna ekotipa bamije s područja Slavonije i Baranje (Čepinska zelena i Baranjska bamija). Presadnice bamije su proizvedene u plasteniku nakon čega su posađene u plastenik ili otvoreno polje. Pokus je postavljen prema slučajnom bloknom rasporedu u 4 ponavljanja. Tijekom pokusa su praćeni visina biljke, broj plodova, dužina ploda, dužina lisne stapke, širina lista, broj i masa sjemena po plodu te ukupan prinos sjemena po biljci. Nakon obrade rezultata utvrđeno je da uzgoj u plasteniku utječe na značajno povećanje visine biljaka, broj plodova po biljci, broja listova, dužinu lisne stapke, širinu lista, dužinu ploda, broj plodova te ukupan prinos sjemena kod oba ekotipa bamije. Masa sjemenki po plodu nije bila pod značajnim utjecajem uvjeta uzgoja. Kod broja sjemenki po plodu, utvrđeno je da se radi o sortno ovisnom svojstvu te je kod Čepinske zelene utvrđen značajno veći broj sjemenki po plodu kod biljaka uzgajanih na otvorenom polju dok kod ekotipa Baranjska bamija uvjeti uzgoja nisu značajno utjecali na ovo svojstvo. S obzirom na dobivene rezultate, na kraju se može zaključiti da uzgoj bamije u uvjetima zaštićenog prostora tj. u plasteniku osigurava bolji porast biljaka te se u konačnici ostvaruju bolji prinosi ploda i sjemena. Treba naglasiti kako su ipak pojedina svojstva bila značajno ovisna i o sorti tj. ekotipu bamije te se preporučuje daljnje istraživanje s većim brojem različitih sorata bamije u cilju utvrđivanja optimalnog načina uzgoja za pojedinu sortu kao i ispitivanja nutritivne kvalitete ploda kod biljaka pod utjecajem različitih uvjeta uzgoja.

Ključne riječi: bamija, način uzgoja, ekotip, rast i razvoj

9. SUMMARY

In this research, the influence of the cultivation method, i.e., production of okra in the open field vs. greenhouse, on some morphological growth and development parameters as well as certain yield components was determined. Two local ecotypes of okra from Slavonia and Baranja (Čepinska zelena and Baranjska bamija) were used in the research. Okra transplants were produced in a greenhouse, after which they were planted in a greenhouse or an open field. The experiment was set up according to a randomized block design with 4 replications. During the experiment, plant height, number of fruits, fruit length, leaf petiole length, leaf width, number and weight of seeds per fruit and total seed yield per plant were examined. After statistical analysis of the obtained results, it was determined that greenhouse growing significantly increases the height of plants, number of fruits per plant, number of leaves, length of leaf petiole, leaf width, fruit length, fruit number and the total seed yield in both okra ecotypes. The seed weight per fruit was not significantly influenced by growing conditions. With regard to the number of seeds per fruit, it was found to be a variety-dependent property, and in Čepinska zelena, a significantly higher number of seeds per fruit was found in plants grown in the open field, while in the Baranjska bamija ecotype, growing conditions did not significantly affect this parameter. According to the obtained results, it can be concluded that greenhouse growing of okra ensures a better growth of the plants and, ultimately, higher yields of fruit and seeds are achieved. It should be emphasized that certain properties were significantly dependent on the variety, i.e., ecotype of okra, and further research with a larger number of different varieties or ecotypes of okra is recommended in order to determine the optimal method of cultivation for a particular variety, as well as for testing the nutritional quality of the fruits of plants grown in different conditions.

Key words: okra, cultivation method, ecotype, growth and development

10. POPIS TABLICA

Tablica 1. Nutritivna vrijednost 100 g sirove bamije.....	1
Tablica 2. Mineralna vrijednost u 100 g bamije	2
Tablica 3. Taksonomska klasifikacija bamije.....	4
Tablica 4. Podrijetlo i vrste iz roda Abelmoschus	6
Tablica 5. Rezultati mjerenja morfoloških parametara rasta i razvoja kod dva ekotipa bamije uzgajane u plasteniku i na otvorenom polju	24
Tablica 6. Rezultati mjerenja gospodarskih svojstava kod dva ekotipa bamije uzgajane u plasteniku i na otvorenom polju	25

11. POPIS SLIKA

Slika 1. Geografska raspodjela bamije.....	5
Slika 2. Korijen bamije.....	7
Slika 3. Bamija.....	7
Slika 4. Cvijet bamije.....	9
Slika 5. Plod Bamije.....	9
Slika 6. Sjemenke bamije	10
Slika 7. Štetnik <i>E. vittella</i>	14
Slika 8. Štetnik <i>Helicoverpa armigera</i>	14
Slika 9. Štetnik <i>Amrasca biguttula biguttula</i>	15
Slika 10. Posljedica zaraze virusom YVMV	16
Slika 11. Posljedica zaraze fitopatogenom gljivom <i>Fusarium oxysporum</i> sp. <i>vasinfectum</i>	16
Slika 12. Posljedica zaraze fitopatogenim gljivama <i>Pythium spp.</i> i <i>Rhizoctonia spp</i>	17
Slika 13. Šteta od nematoda	18
Slika 14. Uzgoj Baranjske bamije na otvorenom polju.....	19
Slika 15. Uzgoj bamije Čepinske zelene na otvorenom polju.....	20
Slika 16. Uzgoj Baranjske bamije u plasteniku	20
Slika 17. Uzgoj Čepinske zelene bamije u plasteniku	21
Slika 18. Izdvajanje sjemena i mjerenje u laboratoriju	21

12. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Visina biljaka Čepinske zelene i Baranjske bamije pod utjecajem načina uzgoja. Vrijednosti obilježene s različitim slovima se statistički značajno razlikuju na razini $p \leq 0,05$	26
Grafikon 2. Broj listova i dužina ploda Čepinske zelene i Baranjske bamije pod utjecajem načina uzgoja. Vrijednosti obilježene s različitim slovima se statistički značajno razlikuju na razini $p \leq 0,05$	27
Grafikon 3. Dužina lisne stapke i širina lista Čepinske zelene i Baranjske bamije pod utjecajem načina uzgoja. Vrijednosti obilježene s različitim slovima se statistički značajno razlikuju na razini $p \leq 0,05$	28
Grafikon 4. Broj plodova i masa sjemenki po plodu Čepinske zelene i Baranjske bamije pod utjecajem načina uzgoja. Vrijednosti obilježene s različitim slovima se statistički značajno razlikuju na razini $p \leq 0,05$	29
Grafikon 5. Broj sjemenki po plodu i prinos sjemena Čepinske zelene i Baranjske bamije pod utjecajem načina uzgoja. Vrijednosti obilježene s različitim slovima se statistički značajno razlikuju na razini $p \leq 0,05$	30

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek
Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo, smjer Biljna proizvodnja

Diplomski rad

Uzgoj bamije pod utjecajem načina uzgoja Vinko Dujić

Sažetak: U ovom istraživanju je utvrđen utjecaj načina uzgoja tj. proizvodnje bamije na otvorenom polju i u plasteniku na pojedina morfološka obilježja rasta i razvoja kao i određene komponente prinosa. U istraživanju su korištena dva lokalna ekotipa bamije s područja Slavonije i Baranje (Čepinska zelena i Baranjska bamija). Presadnice bamije su proizvedene u plasteniku nakon čega su posađene u plastenik ili otvoreno polje. Pokus je postavljen prema slučajnom bloknom rasporedu u 4 ponavljanja. Tijekom pokusa su praćeni visina biljke, broj plodova, dužina ploda, dužina lisne stapke, širina lista, broj i masa sjemena po plodu te ukupan prinos sjemena po biljci. Nakon obrade rezultata utvrđeno je da uzgoj u plasteniku utječe na značajno povećanje visine biljaka, broj plodova po biljci, broja listova, dužinu lisne stapke, širinu lista, dužinu ploda, broj plodova te ukupan prinos sjemena kod oba ekotipa bamije. Masa sjemenki po plodu nije bila pod značajnim utjecajem uvjeta uzgoja. Kod broja sjemenki po plodu, utvrđeno je da se radi o sortno ovisnom svojstvu te je kod Čepinske zelene utvrđen značajno veći broj sjemenki po plodu kod biljaka uzgajanih na otvorenom polju dok kod ekotipa Baranjska bamija uvjeti uzgoja nisu značajno utjecali na ovo svojstvo. S obzirom na dobivene rezultate, na kraju se može zaključiti da uzgoj bamije u uvjetima zaštićenog prostora tj. u plasteniku osigurava bolji porast biljaka te se u konačnici ostvaruju bolji prinosi ploda i sjemena. Treba naglasiti kako su ipak pojedina svojstva bila značajno ovisna i o sorti tj. ekotipu bamije te se preporučuje daljnje istraživanje s većim brojem različitih sorata bamije u cilju utvrđivanja optimalnog načina uzgoja za pojedinu sortu kao i ispitivanja nutritivne kvalitete ploda kod biljaka pod utjecajem različitih uvjeta uzgoja.

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Mentor: rof.dr.sc. Tomislav Vinković

Broj stranica: 41

Broj grafikona i slika: 23

Broj tablica: 10

Broj literaturnih navoda: 15 + 13 internet stranica

Broj priloga: 0

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: bamija, način uzgoja, ekotip, rast i razvoj

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. Prof. dr. sc. Bojan Stipešević, predsjednik
2. Prof. dr. sc. Tomislav Vinković, mentor
3. Dr. sc. Boris Ravnjak, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga 1, Osijek, Hrvatska.

BASIC DOCUMENTATION CARD

**Josip Juraj Strossmayer University in Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
University Graduate Study Plant production**

Graduate Thesis

Production of okra affected by different growing conditions

Vinko Dujić

Abstract: In this research, the influence of the cultivation method, i.e., production of okra in the open field vs. greenhouse, on some morphological growth and development parameters as well as certain yield components was determined. Two local ecotypes of okra from Slavonia and Baranja (Čepinska zelena and Baranjska bamija) were used in the research. Okra transplants were produced in a greenhouse, after which they were planted in a greenhouse or an open field. The experiment was set up according to a randomized block design with 4 replications. During the experiment, plant height, number of fruits, fruit length, leaf petiole length, leaf width, number and weight of seeds per fruit and total seed yield per plant were examined. After statistical analysis of the obtained results, it was determined that greenhouse growing significantly increases the height of plants, number of fruits per plant, number of leaves, length of leaf petiole, leaf width, fruit length, fruit number and the total seed yield in both okra ecotypes. The seed weight per fruit was not significantly influenced by growing conditions. With regard to the number of seeds per fruit, it was found to be a variety-dependent property, and in Čepinska zelena, a significantly higher number of seeds per fruit was found in plants grown in the open field, while in the Baranjska bamija ecotype, growing conditions did not significantly affect this parameter. According to the obtained results, it can be concluded that greenhouse growing of okra ensures a better growth of the plants and, ultimately, higher yields of fruit and seeds are achieved. It should be emphasized that certain properties were significantly dependent on the variety, i.e., ecotype of okra, and further research with a larger number of different varieties or ecotypes of okra is recommended in order to determine the optimal method of cultivation for a particular variety, as well as for testing the nutritional quality of the fruits of plants grown in different conditions.

Thesis conducted at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Mentor: PhD. Tomislav Vinković, full professor

Number of pages: 41

Number of graphs and images: 23

Number of tables: 10

Number of references: 15 + 13 online sources

Number of appendices: 0

Original language: Croatian

Keywords: okra, cultivation method, ecotype, growth and development

Defence date:

Expert committee for defence:

1. PhD. Bojan Stipešević, full professor - president
2. PhD. Tomislav Vinković, full professor - mentor
3. PhD. Boris Ravnjak, member

Thesis stored at: Library of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1, Osijek, Croatia.