PROIZVODNJA KRASTAVCA U ZAŠTIĆENOM PROSTORU NA OBITELJSKOM GOSPODARSTVU „AGROBULI“ U ŠTIMJU

Duraj, Nebi

Master's thesis / Diplomski rad

2017

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:043520

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Nebi Duraj

Sveučilišni diplomski studij Povrćarstvo i cvjećarstvo

Proizvodnja krastavca u zaštićenom prostoru na OPG Agrobuli u Štimju

Diplomski rad

Osijek, 2017.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Nebi Duraj

Sveučilišni diplomski studij Povrćarstvo i cvjećarstvo

Proizvodnja krastavca u zaštićenom prostoru na OPG Agrobuli u Štimju

Diplomski rad

Povjerenstvo za obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Nada Parađiković, mentor
3. doc. dr. sc. Tomislav Vinković, član

Osijek, 2017.

Sadržaj

1. UVOD....4
1.1 Povijest....2
1.2 Važnost i upotreba....3
1.3 Cilj istraživanja....4
2. PREGLED LITERATURE....5
2.1 Morfološka svojstva....5
2.2 Uvjeti za rast i razvoj....6
2.3 Tehnologija uzgoja....7
3. MATERIJALI I METODE....12
3.1 Sjeme za sjetvu....12
3.2 Supstrat....13
3.3 PVC kontejneri....14
3.4 Priprema za sjetvu....15
3.5 Sjetva sjemena u kontejnere i PVC vreće....16
3.6 Plastenik....18
3.7 Sadnja presadnica u plastenik i njega....19
3.8 Postavljanje i provedba pokusa....20
3.9 Statistička obrada podataka....20
4. REZULTATI....21
4.1 Karakteristike uzgoja biljaka na razmaku 60 x 50 cm....21
4.2 Karakteristike uzgoja biljaka na razmaku 80 x 50 cm....21
5. RASPRAVA....22
6. ZAKLJUČAK....25
7. LITERATURA....26
8. SAŽETAK....29
9. SUMMARY....30
10. POPIS TABLICA....31
11. POPIS SLIKA....31
12. POPIS GRAFIKONA....32
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA
BASIC DOCUMENTATION CARD

1. UVOD

Kosovo se geografski nalazi u Jugoistočnoj Europi u središtu balkanske regije s površinom 10 908 km^2 s populacijom 1,8 milijuna stanovnika. Klima na Kosovu je uglavnom kontinentalna, što znači da su ljeta vruća, a zime hladne. Prosječne temperature tijekom ljeta kreću se od 30°C, a zimi oko – 10 °C.

U Kosovu, povrćarstvo je uglavnom razvijeno uz riječne doline, a najviše uz rijeku Bijeli Drina, odnosno regijama Prizren i Orahovac, gdje su dobri klimatski uvjeti, sustavi navodnjavanja, lagano tlo, što sve pogoduje uspješnoj proizvodnji povrća.

Količine oborina su niske i u prosjeku iznose 600 mm godišnje, stoga je navodnjavanje obavezno. Za navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta koriste se umjetna jezera, sagrađena 80 – ih godina. Radonič jezero (5,62 km^2 sa kapacitetom 113 milijuna m^3 vode za navodnjavanje 10,500 ha), Gazivode jezero (kapacitet za navodnjavanje 350 milijuna m^3, za navodnjavanje 20 000 ha). Unatoč velikim mogućnostima navodnjavanja, ali i ostalim povoljnim uvjetima za povrćarstvo, ovaj sektor se nije razvio u skladu s očekivanjima.

Trenutna proizvodnja u zaštićenim prostorima ima znatan broj poteškoća. Za rješavanje istih, potrebno je poduzeti niz istraživanja u bioagronomskom smislu, te povećati kvalitetu proizvodnje, otpornost biljke na štetnike, ekstremne uvjete, sušu, primjenu biološke zaštite i dr. Također je veliki problem nedostatak specifičnih propisa, primjerice na izbor zemljišta, struktura plastenika i staklenika, oprema i dr.

Prema statističkim podacima iz Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i ruralnog razvoja,na Kosovu se uzgaja oko 17 000 ha povrća. Najviše se uzgaja Paprika (3686 ha), zatim Krumpir (2777 ha), Rajčica (950 ha), Lubenice (827 ha), Krastavci 340 ha). Statistički podaci za zaštićene prostore ne postoje, ali procjena je da postoji 200 – 300 ha zaštićenih prostora koji su izgrađeni od jednostavnih materijala, bez jakih konstrukcija.

U Kosovu se krastavac uzgaja na oko 340 ha. Prosječni prinosi na otvorenom su 7,1 t/ha, a u zaštićenom prostoru 25 – 38 kg/ m^2 (Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i ruralnog razvoja).

Proizvodnja kvalitetnog i zdravog povrća ovisi o svim tehnološkim postupcima tijekom proizvodnje. Najvažnije od svega je proizvodnja presadnica. Prednost proizvodnje povrća, pa

tako i krastavaca iz presadnica je u dobivanju sigurnije proizvodnje, ranije berbe i jednoličnijih plodova, koji su u pravilu i krupniji.

Sistematika krastavca:

Carstvo: *Plantae*
Koljeno: *Magnoliophyta*
Razred: *Rosopsida*
Red: *Cucurbitales*
Porodica: *Cucurbitaceae*
Rod: *Cucumis*
Vrsta: *Cucumis sativus*



Slika 1. Krastavac (*Cucumis sativus* L.)

Izvor: Nebi Duraj

1.1 Povijest

Krastavac (*Cucumis sativus* L.) je rasprostranjen po cijelom svijetu, a različiti autori navode različite informacije o njegovom porijeklu.

Neki autori smatraju da krastavac potječe od *Cucumis hardwickii* iz Azije, a drugi smatraju da potječe iz tropskih dijelova Afrike. (Parađiković, 2009.)

Krastavci potječu iz Azije gdje su ga pili kao osvježavajući sok tijekom ljetnih vrućina. Ondje se uzgajao već 5000 godina prije Krista, a srodnici su mu Tikva i Lubenica. Smatra se da mu je porijeklo Indija iz koje se prnio u Grčku i Italiju, a kasnije u Kinu. (http://www.dnevno.hr/vjera/bozja-ljekarna/cudesna-moc-svjezih-krastavaca-ovo-su-ljekovita-svojstva-koja-je-bog-osmislio-za-krastavac-8089-8089/)

O dugogodišnjem uzgoju krastavaca svjedoče nalazi egipatskih grobnica, 2000 godina prije Krista. Iz Egipta se uzgoj proširio u Grčku i rimske zemlje, a u srednjem vijeku u srednju

Europu i dalje po cjelom svijetu. Uzgoj u staklenicima počeo je u Engleskoj u 19. stoljeću. (Lešić i sur., 2002.)

1.2 Važnost i upotreba

Krastavci su gotovo idealna ljetna namirnica. Osim ugodnog mirisa i okusa, krastavci su nisko kalorična namirnica, koja je prednost kod dijetalne prehrane. U 100 g svježeg krastavca ima samo 8 – 10 kcal, odnosno 3 – 42 kJ. (tablica 3.) Količina vitamina (tablica 1.) i aminokiselina (tablica 2.) je mala, ali ipak nije nezanemariva. Od minerala, krastavci imaju najveću količinu kalija, fosfora, kalcija, magnezija i natrija. (tablica 1.)

Tablica 1. Sastav vitamina i minerala u 100 g ploda, Dunne 1990. (cit. Parađiković, 2009.)

Vitamini (mg)		**Minerali (mg)**	
A (IU)	**46**	**Kalcij**	**14**
B_1	**0,032**	**Bakar**	**0,042**
B_2	**0,02**	**Željezo**	**0,28**
B_6	**0,054**	**Magnezij**	**12**
Biotin (qg)	**1**	**Mangan**	**0,064**
Niacin	**0,321**	**Fosfor**	**18**
Pantotenska kiselina	**0,26**	**Kalij**	**156**
Folna kiselina (qg)	**14,4**	**Selen**	**-**
C	**4,8**	**Natrij**	**2**
E (IU)	**8,4**	**Cink**	**0,24**

IU (International Unit) – međunarodne jedinice

Tablica 2. Sadržaj aminokiselina u 100 g ploda (mg), Dunne 1990. (cit. Parađiković, 2009.)

Triptofan	**0,004**	**Metionin**	**0,004**
Treonin	**0,016**	**Cistein**	**0,004**
Izoleucin	**0,018**	**Fenialanin**	**0,016**
Leucin	**0,024**	**Tirozin**	**0,01**
Lizin	**0,022**	**Valin**	**0,018**
Arginin	**0,036**	**Glutaminska kiselina**	**0,16**
Histidin	**0,008**	**Glicin**	**0,02**

Alanin	**0,018**	**Prolin**	**0,012**
Asparginska kis.	**0,034**	**Serin**	**0,016**

Tablica 3. Sastav osnovnih hranjivih tvari (g) u 100 g ploda (Lešić i sur., 2002.)

Voda (%)	**94,3 – 98,2**
Sirove bjelančevine	**0,3 – 1,96**
Sirove masti	**0,05 – 0,3**
Ugljikohidrati	**1 – 2,5**
Šećeri	**1,1 – 2**
Vlakna	**0,3 – 1,24**
Minerali	**0,04 – 0,89**

Krastavci imaju veliku ulogu u kulinarstvu. Od krastavaca se pripremaju razne salate, a najčešće se konzerviraju mariniranjem cijeli ili rezani. Krastavci imaju i ljekovito djelovanje. Djeluju na izlučivanje vode iz organizma, vlo važan za bolesti srca i bubrega. Također ima povoljan utjecaj na crijeva kod zatvora. Sok od krastavaca vrlo je važan u kozmetici, a najviše se koristi za njegu kože, odnosno upale, opekotine i ranjavana mjesta nastala dugim ležanjem. (https://www.val-znanje.com/index.php/ljekovite-biljke/1002-krastavac-cucumis-sativus-l)

1.3 Cilj istraživanja

Cilj istraživanja je upoznati se s tehnologijom uzgoja krastavaca u zaštićenom prostoru na OPG „Agrobuli“. Posebna pozornost istraživanja posvećena je ispitivanju utjecaja razmaka sadnje presadnica na ukupni prinos ploda krastavaca.

Metoda rada diplomskog rada je pregled stručne i znanstvene literature o morfološkim i uzgojnim karakteristikama krastavaca, ali i praćenje tehnologije uzgoja krastavaca na OPG „Agrobuli“.

Istraživanje je provedeno na obiteljskom gospodarstvu „Agrobuli“ tijekom 2017. godine u Štimju, Kosovo.

2. PREGLED LITERATURE

2.1 Morfološka svojstva

Korijen krastavca pretežito je površinski, raste u širinu u gornjih 20 – 30 cm tla, a u dubinu manji dio dospije do 50 cm. Dubinski korijen raste sporije od nadzemnog. Vrlo je osjetljiv na povrede, pa se može presađivati samo s grudom tla, odnosno presadnice uzgojene u lončićima. (Lešić i sur., 2002.)

Stabljika krastavca je vriježa, a može narasti i više od 10 m. Iz pazuha listova razvijaju se sekundarne vriježe, a na njima tercijarne, a ovisno o načinu uzgoja i vriježe viših redova. Stabljika se širi horizontalno po tlu, a ovisno ima li potporu, penje se pomoću vitica na svakom koljencu (Lešić i sur., 2002.)

Listovi krastavca se naizmjenično razvijaju iz koljenaca stabljike. Nalaze se na dugim peteljkama, a plojka im je trokutastog do peterokutastog oblika s izraženim režnjevima. Iz pazuha listova razvijaju se tanke, duge i spiralno savijene vitice i listovi. (Matotan, 2004.)

Krastavac je jednodomna biljka, odnosno na istoj biljci ima odvojene muške i ženske cvjetove. Muški cvjetovi se nalaze na kratkim peteljkama na glavnoj stabljici, pojavljuju se u grozdastim cvatovima (3 – 5). U početku su znatno brojniji od ženskih. Ženski cvjetovi imaju zadebljalo izduženu plodnicu iz koje se razvija kasnije plod. Većinom se nalaze na bočnim granama, ali ih ima i na centralnoj. Pojavljuju se kasnije, kako bi pred kraj plodonošenja bili brojniji. (Matotan, 2004.)



Slika 2. Cvijet krastavca

Izvor: Nebi Duraj

Plod krastavca je boba, koja je izdužena cilindrična i pomalo svinuta. Površina ploda je bradavičaste ili bodljasta. Boja plodova je svijetlozelene do tamnozelene. (Gerber, 2012.)

Sjeme krastavca je ovalnog oblika, spljošteno, blijedožute ili bijele boje i glatke površine. Dužina sjemenke je 7 – 15 mm, širina 3 – 6 mm, a debljina 2 – 3 mm. Masa 1000 sjemenki je najčešće 25 – 35 g. U gramu sjemena ima 30 – 35 sjemenki. Sjeme zadržava klijavost i do 8. godina. (Matotan, 2004.)

2.2 Uvjeti za rast i razvoj

Krastavci zahtjevaju relativno visoke temperature. Za razvoj potrebna mu je srednja dnevna temperatura veća od 15 °C, dok je optimalna 25 – 27 °C. Cvatnja započinje pri temperaturi 15 – 17 °C, a oprašivanje je najbolje na temperaturama 18 – 21 °C (Parađiković, 2009.) Pri uzgoju u zaštićenim prostorima optimalna temperatura za rast i razvoj je 26 – 30 °C, za vrijeme sunčanih dana, a za vrijeme oblačnih 20 – 22 °C. Noćne temperature trebale bi biti 18 – 20 °C. Pri temperaturi od 0 °C biljka brzo ugiba, ali i dugotrajne temperature od 3 – 10 °C mogu biti pogubne. (Lešić i sur., 2002.)

Krastavci za rast i razvoj tebaju dosta vlage, kako u tlu tako i u zraku. Relativna vlažnost zraka trebala bi biti 85 – 90%, što je u vanjskim uvjetima jako teško postići. Najpovoljnija vlažnost tla je 70% maksimalnog kapaciteta tla za vodu, odnosno 90 – 150 litara vode/m^2 za 2. mjeseca uzgoja. Najveća potreba za vodom je u vrijeme plodonošenja i berbe, gdje zahtijeva svakodnevno zalijevanje. Količina vode ovisi o vrsti tla i načinu uzgoja. (Parađiković, 2009.)

Krastavci se mogu uspješno uzgajati na različitim tipovima tla, međutim najbolja su duboka, plodna i rastesita tla, bogata organskim tvarima, neutralna ili blago kisela (pH 6 – 7). Ukoliko se radi o kiselom tlu preporučuje se kalcizacija prije uzgoja predusjeva. Warncke i sur. (2004.) navode da je na mineralnim tlima optimalan pH 6,5, a 5,5 kao optimalni pH na vrlo humoznim i organskim tlima. Bàkonyi i sur. (2011.) su u svom istraživanju ispitivali utjecaj visokog pH i bakterijskog biognojiva na usvajanje hraniva i određene fiziološke parametre klijanaca krastavaca u laboratorijskim uvjetima. U skladu sa dobivenim rezultatima gnojidba s mikroorganizmima snizila je bikarbonate, što je povisilo pH i stimuliralo razvoj korijenja, poboljšavajući tako veću pristupačnost hraniva. Autori navode kako su se bikarbonati u svim slučajevima značajno smanjili. Teža tla, sklona zbijanju manje su povoljna ili nepovoljna jer se često kao posljedica slabe dreniranosti tla formiraju plodovi lošije kvalitete. (Parađiković, 2009.)

Krastavac je kultura koja je izuzetno osjetljiva na jače vjetrove, iz tog razloga moramo birati površine prirodno zaštićene od vjetrova. Ukoliko nema takvih površina, preporučuje se uz usjev krastavaca posijati nekoliko redova kukuruza. Krastavci povoljno reagiraju na povećanje koncentracije CO_2 u zraku jer intenzivira fotosintezu. Kod uzgoja pod folijom, lišće i vriježe mogu iskoristiti povećanu koncentraciju u prizemnom sloju zraka koji nastaje rastvaranjem organskog sloja. (Matotan, 2004.)

2.3 Tehnologija uzgoja

Krastavci ne podnose monokulturu i zbog toga ne smiju doći na isto mjesto najmanje 3 – 4 godine. Loše predkulture su tikvenjače, krumpir, rajčica. Kupusnjače i kukuruz također nisu dobre predkulture. Dobre predkulture za krastavce su stne žitarice, mahunarke, lukovi i drugo povrće. Kako se krastavci siju kada prođe opasnost od mrazeva, prije njih mogu se uzgajati rane proljetne kulture poput salate, špinata, korabice, rotkvice i sl. (Lešić i sur., 2002.)

Nakon žetve strnih žitarica, ukoliko nema puno korova potrebno je obaviti plitko oranje. Ukoliko je tlo zakorovljeno višegodišnjim korovima potrebno ih je pošpricati herbicidom. Krastavci vole organsku gnojidbu, stoga se početkom rujna tlo gnoji stajskim gnojem, a tlo se ore na dubinu oko 30 cm. Čim se tlo prosuši u proljeće, zatvara se brazda, najčešće s drljačama. Predsjetvena priprema obavlja se rotirajućim uređajima. (Matotan, 2004.)

Gnojidba se radi na temelju provedenih kemijskih analiza tla. Na jesen se tlo gnoji stajskim gnojem, a prije sadnje tlo se gnoji mineralnim gnojivima. U uzgoju krastavaca vrlo je povoljan učinak neposredne organske gnojidbe, kako zbog direktnog utjecja hraniva, tako i zbog fizikalnih svojstava tla i intenziviranja mikrobiološke aktivnosti. Krastavac dobro podnosi širi odnos NH_4^+/NO_3^- oblika N, što je ponekad posljedica aplikacije organskih gnojiva. Također, krastavac je vrlo osjetljiv na kloridne anione (Cl^-) te je kalij potrebno dodavati u obliku skupljih sulfata ili dobrim dijelom u obliku jeftinije organske gnojidbe. (Lončarić i sur., 2015.)

Tablica 4. Gnojidba krastavca očekivani prinos (40 t/ha; Parađiković, 2009.)

N	**150**
P_2O_5	**160**
K_2O	**300**
CaO	**60**

Moguća je i folijarna prihrana tijekom vegetacije (što poskupljuje proizvodnju), međutim tu treba biti oprezan, jer u ljetnim mjesecima može doći do pojave pepelnice i plamenjače, ali i opekotina lista i cvijeta. Posebice je potreban oprez pri folijarnim aplikacijama kompleksih gnojiva tijekom plodonošenja (Parađiković, 2009.) Prinosi krastavaca su različiti, ovisno o vrsti, kultivaru, tehnologiji i uvjetima uzgoja, te su stoga i rasponi iznošenja hraniva vrlo široki (tablica 5.). Prema navedenim iznošenjima, optimalni omjer raspoloživosti hraniva tijekom vegetacije krastavaca je 1:0, 3-0, 71:1, 5-2. Omjer potrebnih hraniva značajno se mijenja kroz vegetaciju, te je različit za faze ukorjenjivanja, vegetativnog rasta, cvatnje, plodonošenja i berbe (Lončarić i sur., 2015.). Za ostvarivanje najviših prinosa preporuča se kombinacija organske i mineralne gnojidbe. Eifediyi i Remison (2010.) u svom istraživanju navode kako je prinos ploda, dužina i opseg ploda bila najviša u grupi gdje je provedena gnojidba gnojnicom i mineralnim gnojivom.

Tablica 5. Iznošenje hraniva (kg ha^{-1}) ukupnim prinosima krastavca (Lončarić i sur., 2015.)

Vrsta	Prinos (t/ha)	N	P2O5	K2O	Cao	MgO
Krastavac (otvoreno)	15 - 60	47 - 180	15 - 130	65 - 270	220	30 - 40
Krastavac (plastenik)	150 - 300	200 - 300	100 - 250	300 -1000	150 - 330	60 - 130

Pravilan odabir sortimenta uvijek je vrlo važan kod dobivanja visokog prinosa. Postoje .hibridi i sorte krastavaca za kiseljenje, od kojih se najpoznatija sorta Pariški kornišon, ali i salatni krastavci, odnosno salatari.

Krastavci se mogu uzgajati na golom tlu, na tlu pokrivenom crnom polietilenskom folijom i na armaturi. Najlošiji od nabrojanih je uzgoj na tlu. Sjetva se obavlja na gredice širine 1 m i razmakom između njih 0,5 m, kada se temperature stabiliziraju na 13 °C. Najčešće

se obavlja ručno ili adaptiranim pneumatskim sijačicama. Manji su prinosi, plodovi su lošije kvalitete i postoji jako velika opasnost od korova. Puno bolji i sigurniji način uzgoja je uzgoj na crnoj polietilenskoj foliji. Tlo se brže grije te omogućuje brže nicanje i bolji razvoj biljaka,a folija također sprečava rast korova. Formirani plodovi su čisti,jer se nalaze na foliji. Na manjim površinama radi se ručno,a na većim polagačima folije. Velika prednost je ako postoji navodnjavanje kap po kap. Najveća prednost je postižu veći prinosi. Najintenzivniji i najbolji način proizvodnje je uzgoj na armaturi, a uz ovaj način moće se koristiti i crna polietilenska folija. 2 sjemenke se siju na svakih 20 – 25 cm, 2 – 3 cm duboko. Kada biljke razviju pravi list, ostavlja se najrazvijenija, čime se dobije optimalan sklop. Kada vrježe narastu do dužine 50 cm, usmjeravaju se i obavijaju na konope. Da donjem dijelu stabljike potrebno je uklanjati zaperke. (Matotan, 2004.)

Osim već spomenute proizvodnje na otvorenom, postoji proizvodnja krastavaca i u zaštićenim prostorima, najćešće plastenicima i staklenicima. U zatvorenim se prostorima uglavnom uzgajaju salatni krastavci, namijenjeni za potrošnju u svježem stanju. U ovakvoj proizvodnji najčešće se krastavac uzgaja iz presadnica. Sjetva se obavlja oko mjesec dana prije predviđenog roka presađivanja i sadnje. Presadnice se presađuju u odvojene redove razmaka 50 cm, s razmakom traka 1 m. Razmak između biljaka je 50 cm i na taj način se dobije sklop od 2,5 biljke po četvornom metru. Ovdje se koristi vertikalni uzgoj uz vezivo. Velika prednost je mogućnost hidroponskog uzgoja na inertnim supstratima. Po četvornom metru ostvaruje se prinos od 25 – 30 kg. Primjenom hidroponske tehnologije uzgoja u zaštićenim prostorima, postižu se povoljni uvjeti za rast i razvoj biljaka u odnosu na uzgoj na tlu. Uzgojem na organskim i anorganskim supstratima, izbjegavaju se problemi narušavanja fizičkih, mikrobioloških i kemijskih svojstava tla koji nastaju kao rezultat uzastopne višegodišnje proizvodnje na tlu. Biljke su optimalno opskrbljene hranivima i vodom, brže rastu te se skraćuju pojedine fenofaze u usporedbi s uzgojem na tlu. (Matotan, 2004.). Prema istraživanju Benko i sur. (2009.), ispitivana je mogućnost uzgoja salatnih krastavaca u loncima na anorganskom i organskom supstratu primjenom hidroponske tehnologije radi izbjegavanja problema koji se javljaju pri višegodišnjem uzgoju na tlu i zaštićenom prostoru. Ispitivana su dva kultivara salatnih krastavaca (Pontia F1 i Gemini F1) uzgajana na treset i perlit supstratu, te je pokus postavljen po metodi slučajnog blok rasporeda u četiri ponavljanja. Ispitivao se broj ubranih plodova, masa i prinos tržnih plodova te udio netržnih plodova. Zaključeno je da je kultivar Pontia F1 dao veći prinos na inertnom, anorganskom supstratu, jer je u odnosu na Gemini F1 dao veći broj plodova.

Prema istraživanju Lončarić i sur. (1997.) uzgojem krastavaca na tlu u zaštićenom prostoru na neokopanoj površini, masa korova se očekivano znatno povećala u odnosu na okopavane površine. U ukupnoj masi korova utvrđene su visoke prosječne koncentracije K (4,37 %), N (2,93 %) i Ca (1,32 %) i nešto niže koncentracije P (0,45 %) i Mg (0,44 %), dok je Na imao najnižu koncentraciju (0,22 %).



Slika 3. Proizvodnja krastavaca u zaštićenom prostoru

Izvor: Nebi Duraj

Zaštita i njega krastavaca ovisi o tipu proizvodnje. Primjerice, kod proizvodnje na armaturi i crnoj polietilenskoj foliji protiv korova se tretiraju samo staze između redova ili postavljenih traka od folija. Hadžić (2002.) u svom istraživanju utvrđuje toksičnu granicu koncentracije herbicida u zemljištu, koje smanjuju ili potpuno onemogućuju klijanje i nicanje sjemena i razvoj klijanaca. Zaključeno je da energija klijanja, ukupna klijavost, nicanje, visina i masa ponika sjemena krastavaca ovisi o utjecaju, odnosno vrsti herbicida i primjenjene doze. Što se tiče bolesti, krastavac je vrlo osjetljiva kultura. Već nakon nicanja za vrijeme vlažnog i hladnog vremena, mlade biljke mogu biti napadnute gljivičnim oboljenjma iz skupine polifagnih mikroorganizama roda *Phytium*, *Phytoftora*, *Sclerotinia* i dr. Jedna od najznačajnijih bolesti je plamenjača čiji je uzročnik *Pseudoperonospora cubenis.* Od značajnijih uzročnika još imamo pjegavost lista, a uzročnik je bakterija *Pseudomonas*

syringae pv. lacrymans, pepelnica čiji je uzročnik gljivica *Erysiphe cichoracearum*, fuzarijsko venuće uzrokovano gljivicom *Fusarium oxysporum*(Matotan, 2004.). Žutić i sur. (1998.) navode u svom istraživanju kako bi se uzgojem krastavaca iz presadnica u odnosu na izravnu sjetvu, izbjegla prva pojava jake zaraze plamenjačom, jer bi se veći dio uroda pobrao ranije. Novak i sur. (1999.) u svom radu navode da s obzirom na dokazane pozitivne učinke mikorize, možemo očekivati kako bi se ranijom inokulacijom presadnica krastavaca endomikoriznom gljivom *Glomus etunicatum* mogle uzgojiti veće i bolje razvijene presadnice od neinokulianih biljaka. Od štetnika ekonomski značajne štete mogu prouzročiti lisne uši, a mlade tek iznikle biljne mogu napasti zemljišni štetnici. U uvjetima visokih temperatura, veliki problem može napraviti crveni pauk, ali i stjenice roda *Lygus*. (Matotan, 2004.). Cvjetni štitasti moljac (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood) je jedan od najznačajnijih štetnika povrća i ukrasnog bilja u zaštićenim prostorima, posebice u nasadima krastavaca, rajčice i gerbera (Parađiković i sur., 2007.). Ekonomske štete se očituju u zaostajanju biljaka u rastu i smanjenju prinosa budući da *Trialeurodes vaporariorum* siše biljne sokove, te u izlučivanju medne rose što potiče naseljavanje i rast gljiva čađavica na listovima (Duffus i sur., 1996.). Zbog niza negativnih posljedica primjenom kemijskih sredstava u borbi protiv ovog štetnika, vrlo je važna biološka kontrola nasada. Parazitske osice *Encarsia formosa* i *Eretmocerus eremicus* i entomopatogene gljivice uspješno se koriste u suzbijanju cvjetnog štitastog moljca (Parađiković i sur., 2007.). Prema istraživanju Kažimir i sur. (2011.), uočeno je da su biološki pripravci pokazali dobar učinak na suzbijanje ličinki štitastog moljca, dok je utjecaj na broj, masu, dužinu i opseg plodova krastavaca bio različit.

Krastavci se za industrijsku preradu beru svaki dan ili svaki drugi dan. Krastavci za preradu mogu se podijeliti u klase tablica 6. Berba se obavlja ručno, a samo na većim površinama mehanizirano ili polumehanizirano. Sortiranje plodova može biti ručno ili se koriste kalibratori. Prinosi mogu biti 30 – 40 t/ha, a razlika je vezana za način uzgoja, kao i vrijeme uzgoja, ali i financijska ulaganja u proizvodnju. Krastavac se bere u plastične kontejnere i poželjno je što prije dopremiti na tržište ili doraditi. Plod krastavca se čuva na temperaturi -7 $^{\circ}$C i 93 – 95 % relativne vlage zraka. (Parađiković, 2009.)

Tablica 6. Klasiranje krastavaca (Lešić i sur., 2002.)

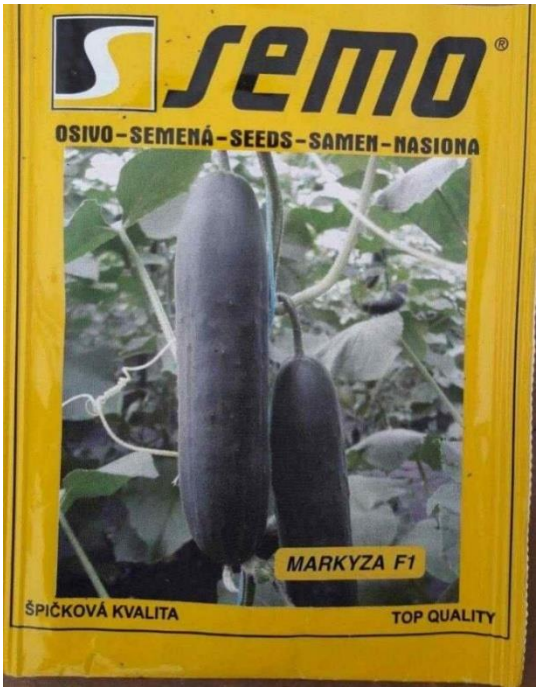
Klasa	Dužina ploda (cm)	Promjer ploda (cm)	Prosječna masa ploda (g)	Komada u kilogramu
1.	3 – 6	do 2	9	111
2.	6 – 9	do 3	30	33
3.	9 – 12	do 4	79	12

3. MATERIJALI I METODE

3.1 Sjeme za sjetvu

Za sjetvu je korišteno deklarirano sjeme na čijoj je deklaraciji naveden proizvođač, uvoznik, prerađivač, biljna vrsta, sorta, kategorija, referentni broj, neto masa i zemlja porijekla.

Korišteno je sjeme sorte MARKYZA F1 (slika 4.) To je sorta koja otpornija na plamenjaču i pepelnicu. Tamnozelene je boje. Dužina sjemena je od 7,5 – 9 mm. Širina sjemena je od 3,8 – 4,3 mm. Težina 1000 sjemenki je 26 – 30 g. U 1 g ima između 35 – 40 sjemenki. Potrebna vlaga zraka za nicanje je 70 – 80 %, a optimalna temperatura za klijanje je 25 °C.Vrlo je uravnoteženog rasta i razvoja, ali i dozrijevanja. Genetski je sorta malo gorča u odnosu na slične sorte. Sjeme je tretirano sa Tiramom, te se ne smije koristiti za ishranu ljudi, domaćih životinja, riba, ptica i divljači. Čistoća i klijavost su jedni od najvažnijih čimbenika za uspješnu proizvodnju. Ova sorta ima klijavost od 98 % Zemlja proizvodnje je Češka.



Slika 4. Sjeme

Izvor: Nebi Duraj

3.2 Supstrat

Presadnice uzgojene u supstratima imaju pravilan i jednak vegetacijski prostor, što omogućuje ujednačen porast i visoku ujednačenost presadnica, zbog svojih finih svojstava. Supstrati koji se koriste za kontejnerski uzgoj, sterilizirani su i ne sadrže štetne mikroorganizme, koji mogu uvjetovati polijeganje sadnica, nema sjemena korovnih biljaka, ali nema niti jaja ili ličinki štetnika. Supstrati sadržavaju osnovne hranjive tvari za početan rast i razvoj.

Za sjetvu i uzgoj presadnica, korišten je supstrat Pindstrup (slika 5.) danski supstrat, koji sadrži sirovine iz više zemalja. Supstrat je lagan, ne sadrži patogene, regulirana je pH vrijednost, reguliran vodno – zračni režim, te sadrži dovoljno hrane za rast i razvoj presadnica. Kompletan sastav supstrata prikazan je u tablici 7.

Tablica 7. Sastav supstrata Pindstrup

Struktura	0 – 6 mm	NPK 12:14:14	1200 gnojivo g/m^3
pH vrijednost	6,0	Nitrat – N	70 g/m^3
Crni treset	60 %	Amonikal – N	50 g/m^3
Bijeli treset	40 %	Fosfor (P_2O_5)	140 g/m^3
Suha tvar	55 g/l	Kalij (K_2O)	240 g/m^3
Ljepljivost tvari	100 ml/m^3	Magnezij (MgO)	23 g/m^3
Mikroelementi	0,050 kg/ m^3		



Slika 5. Supstrat za sjetvu

Izvor: Nebi Duraj

3.3 PVC kontejneri

Za proizvodnju presadnica povrća mogu se koristiti kontejneri od polistirena ili plastike. Mogu se koristiti uz pravilno čuvanje veći broj godina. Nakon korištenja kontejneri se peru i dezinficiraju, te se pravilno slažu. Plastični imaju duži vijek trajanja, međutim polistirenski kontejneri bolje zadržavaju toplinu i vlagu supstrata. Velika prednost je presađivanje zajedno sa supstratom.

Za uzgoj presadnica, korišteni su PVC kontejneri. Korišteni su kontejneri sa 104 mjesta (13 x 8) (slika 6.) Osnovne karakteristike PVC kontejnera prikazane su u tablici 6. Kontejneri su dezinficirani otopinom Varikin. Kontejneri su natopljeni i tako držani 20 min, nakon čega su izvađeni (slika 7.).

Tablica 8. Karakteristike PVC kontejnera

Dimenzije	500 X 300 X 40 mm
Dimenzije otvora	Ø 30/40 X 30 mm
Težina praznog	150 g
Težina napunjenog	850 g
Volumen sjetvenih mjesta	30 ml
Dubina sjetvenog mjesta	30 mm



Slika 6. PVC kontejneri

Izvor: Nebi Duraj



Slika 7. Dezinfekcija kontejnera

Izvor: Nebi Duraj

3.4 Priprema za sjetvu

Prosijavanje supstrata rađeno je ručno. Prosijavanje je rađeno s ciljem da se krupnije čestice supstrata uklone, da ne bi došlo do nejednakog nicanja i razvoja presadnica.

Punjenje PVC kontejnera također je rađeno ručno (slika 8.). Budući da sjetvena mjesta trebaju biti jednolično popunjena supstratom, potrebno je obratiti pozornost na pravilno punjenje PVC kontejnera. Supstrat je potrebno lagano pritisnuti radi istiskivanja viška zraka.



Slika 8. Punjenje PVC kontejnera

Izvor: Nebi Duraj

3.5 Sjetva sjemena u kontejnere i PVC vreće

Sjetva sjemena obavljena je ručno 15.ožujka , Svako sjeme je stavljeno ručno na površinu i lagano se pritisnulo u supstrat na dubinu 1 –2 cm. Ukupno je posijano 3000 sjemena, sve u PVC kontejnere (slika 9).

Nakon sjetve, PVC kontejneri su poslagani na pod, na njih je stavljena PVC folija, odnosno napravljeni su tuneli kako bi se lakše održavala optimalna temperatura za rast i razvoj presadnica. Gustoća biljaka iznosila je 693 biljaka/m^2.

Nakon sjetve sjemena u kontejnere, vrlo važno je održavati umjerenu vlažnost supstrata, stoga je vrlo važno zalijevanje presadnica nakon sjetve. Zalijevanje se radilo ručno, PVC kantom za zalijevanje, zapremnine 10 l, koja na vrhu ima „ružu“, koja stvara sitne kapljice i na taj način ravnomjerno raspoređuje vodu (slika 10.). Za zalijevanje je korištena voda iz vodovoda. Prilikom zalijevanja rasade, kao preventivna mjera korišten je sistemični fungicid Previcur energy (propamokarb 530 g/l + fosetil 310 g/l). Ova mjera je korištena za preventivno suzbijanje uzročnika polijeganja rasada (*Pythium spp*.), ali i za suzbijanje uzročnika plamenjače na krastavcima. Ovaj fungicid dolazi u obliku tekućeg koncentrata za otopinu SL.



Slika 9. Sjetva sjemena u kontejnere

Izvor: Nebi Duraj



Slika 10. Zalijevanje poslije sjetve

Izvor: Nebi Duraj

Od sjetve do nicanja presadnica, temperatura se održavala na oko 27 °C, te je nakon 5 dana bio vidljiv razvoj kotiledonskih listova na mladim biljčicama. Nakon 7 dana nicanja, počinje kaljenje biljaka snižavanjem temperature, a cilj je usporavanje rasta nadzemnog dijela, odnosno stimuliranje rasta i razvoja korijena. Nakon toga, temperature se kreću oko 20 °C po danu, a po noći između 15 – 17 °C. Razlika u dnevnim i noćnim temperaturama je važna jer visoka temperatura uzrokuje izduživanje biljaka. Za uzgoj presadnica vrlo je važno i provjetravanje, kako bi se regulirala temperatura i smanjila vlažnost.

Presadnice su se iz PVC kontejnera presadili u PVC vreće, odnosno pikirali, radi postizanja što optimalnijeg volumena. Volumen vreća iznosio je oko 120 ml, težina napunjene 146 g, težina prazne 1 g, dok su dimenzije bile za dno Ø 90 /100 x 120mm. Pikiranje je rađeno ručno 5. travnja 2017. godine iz kontejnera manjeg volumena u PVC vreće za presadnice većeg volumena sjetvenog sloja, kada su presadnice bile u fazi jednog pravog lista. Tijekom pikiranja, uklonjene su sve nedovoljno razvijene ili oštećene biljke. Pikiranjem presadnica dolazi do ranijeg formiranja plodova koji su u pravilu i krupniji, pa je samim time i ukupni prinos po biljci veći.

Biljke su u petom tjednu (24.tranje) imale karakteristike presadnica. Korijen je bio vrlo dobro razvijen te je potpuno prorastao supstrat. Presadnica je imala čvrstu stabljiku te je počela razvijati četvrti list. Boja listova bila je zdrava i tamnozelena. Visina presadnice je bila 20 cm. Prema navedenim karakteristikama, u petom tjednu su dobivene idealne presadnice za sadnju u plastenik (slika 12).




Slika 11. Presadnice u PVC vrećama Slika 12. Presadnica spremna za sadnju

Izvor: Nebi Duraj

3.6 Plastenik

Osnovna konstrukcija plastenika izrađena je od pocinčanih čeličnih cijevi promjera Ø 38 mm. Širina plastenika je 8 m, dužina 30 m, visina je 3,2 m. Radna visina plastenika je 2 m. Ukupna površina plastenika je 240 m^2. Sustav grijanja u plasteniku provodi se ugljenom, odnosno sustavom zagrijavanja toplom vodom. Osnovni princip zagrijavanja sastoji se u kruženju tople vode kroz sistem cijevi, pri čemu se zagrijava unutrašnjost plastenika,a ohlađena voda se vraća na dogrijavanje i tako u krug. Prozračivanje plastenika vrši se pomoću dva podizna sustava ugrađena na obje bočne stranice. Ukupno ima 30 stupova i 15 lukova koji formiraju konstrukciju plastenika.




Slika 13. Plastenici (Izvor: Nebi Duraj)

3.7 Sadnja presadnica u plastenik i njega

Kemijskom analizom tla utvrđeno je kako je razina pH neutralna 7,2. Analiza tla površine za sadnju krastavca pokazala je dovoljnu količinu makro i mikro elemenata za početni rast i razvoj biljke, a za prihranu je preporučena primjena lako topivog gnojivima tijekom vegetacije, naglasak je na kalij jer fosfora ima dovoljno u tlu. Potrebno je u jesenskom periodu dodati 40 – 50 t/ha poluzrelog stajskog gnoja.

Tip uzgoja krastavaca bio je vertikalni, a to znači uzgoj uz vezivo. Ovaj način uzgoja podrazumijeva podizanje noseće konstrukcije. Horizontalna žica je postavljena iznad posađenih redova, te se vezivo koje se spušta lagano priveže za donji dio stabljike na visini oko 10 cm. Tijekom rasta i razvoja, biljka se omata oko veziva, a kad biljka naraste do nosive žice, može se prebaciti preko nje i nastaviti proizvodnju. Vertikalni uzgoj krastavaca prema mnogim istraživanjima daje duplo veće prinose u odnosu na klasični uzgoj na zemlji. Na tlo se postavila crna polietilenska folija. Postavljena je ručno. Ispod folije, postavljen je sistem za navodnjavanje kap po kap.





Slika 14. Postavljane folije i sistema za navodnjavanje Slika 15.Vertikalni uzgoj uz vezivo

Izvor: Nebi Duraj

Gnojidbu i prihranjivanje bi trebali obaviti stručno i na temelju analize tla. Osnovna gnojidba prije sadnje presadnica bila je granuliranim gnojivom formulacije 12:11:18 u količini 13 kg/ 240 m^2, a također je dodan goveđi stajski gnoj 4 kg/ m^2. Prihrana krastavaca

vršena je pomoću sustava kap po kap. Korištena su lakotopiva gnojiva formulacije N:P:K 20:20:20 +2 MgO + Me, u količini 700 g/240 m^2. Ukupno je potrošeno 2,1 kg. Prihrana se obavljala svakih 9 dana, tri puta u periodu od 28. travnja do 16. svibnja. Nakon cvatnje koristila su se tekuća organska gnojiva Calcibor koje sadrži i kalcij i bor u količini 240 g za 100 l vode. U fazi intenzivne berbe, kada se potreba za kalijem povećava, prihranjivalo se lakotopivim gnojivima formulacije 14:8:22 + 5 Ca u količini 1,05 kg/240m^2.

Navodnjavanje krastavaca vršeno je sistemom kap na kap svaki treći dan i to u šest obroka tijekom perioda 25. travnja do 10. svibnja. Potrošnja vode za svaki obrok bila je 5 l / m^2. Povećanim rastom lisne mase, povećala se potreba krastavaca za vodom, te je navodnjavanje intenzivirano. U periodu 13. svibanj do 19. svibanj svaka tri dana je vršeno navodnjavanje i to po jedan obrok od 6 l / m^2. Najveći intenzitet navodnjavanja bio je za vrijeme plodonošenja, koncem četvrtog tjedna od sadnje (21. svibanj) i to svaki treći dan sa obrokom od 7 l / m^2.

3.8 Postavljanje i provedba pokusa

Sadnja presadnica odvijala se na dva razmaka sadnje

1. 60 x 50 cm
2. 80 x 50 cm

Pokus je postavljen u četiri ponavljanja te je u svakom ponavljanju bilo 10 biljaka. U plasteniku su se napravile gredice širine 80 cm.

3.9 Statistička obrada podataka

Sva mjerenja su tablično prikazana, te su i statistički obrađena. Izračunata je aritmetička sredina koja se definira kao prosjek svih uzoraka. Navedeni parametri izračunati su u programu VVSTAT..

4. REZULTATI

4.1 Karakteristike uzgoja biljaka na razmaku 60 x 50 cm

Nakon presađivanja presadnica u tlo, pratili su se idući parametri: dani cvatnje, formiranje ploda, dani plodonošenja, broj listova, visina biljke (cm), težina ploda (g) i dužina ploda (cm).

Prema rezultatima, cvatnja je na ovom razmaku (60 x 50 cm) prosječno trajala dva dana. Po biljci je bilo od sedam do devet listova. Visina biljaka je varirala (najniža visina 138 cm, a najviša 140 cm). Težina plodova je bila od 280 g do 310 g, dok je dužina ploda bila između 17 i 20 cm.

Tablica 9. Morfološki pokazatelji krastavca u odnosu na razmak sadnje

	60 x 50 cm	80 x 50 cm	LSD 0,05
Formiranje ploda	14,28	15,43	3,4966
Dani plodonošenja	27,68	28,83	2,3288
Broj listova	7,92	8,20	0,3012
Visina biljke (cm)	$139,38^{A}$	$137,03^{B}$	0,6695
Težina ploda (g)	$294,00^{A}$	$268,75^{B}$	12,8188
Dužina ploda (cm)	$19,65^{A}$	$17,70^{B}$	1,1795

4.2 Karakteristike uzgoja biljaka na razmaku 80 x 50 cm

Nakon presađivanja presadnica u tlo, pratili su se idući parametri: dani cvatnje, formiranje ploda, dani plodonošenja, broj listova, visina biljke (cm), težina ploda (g) i dužina ploda (cm).

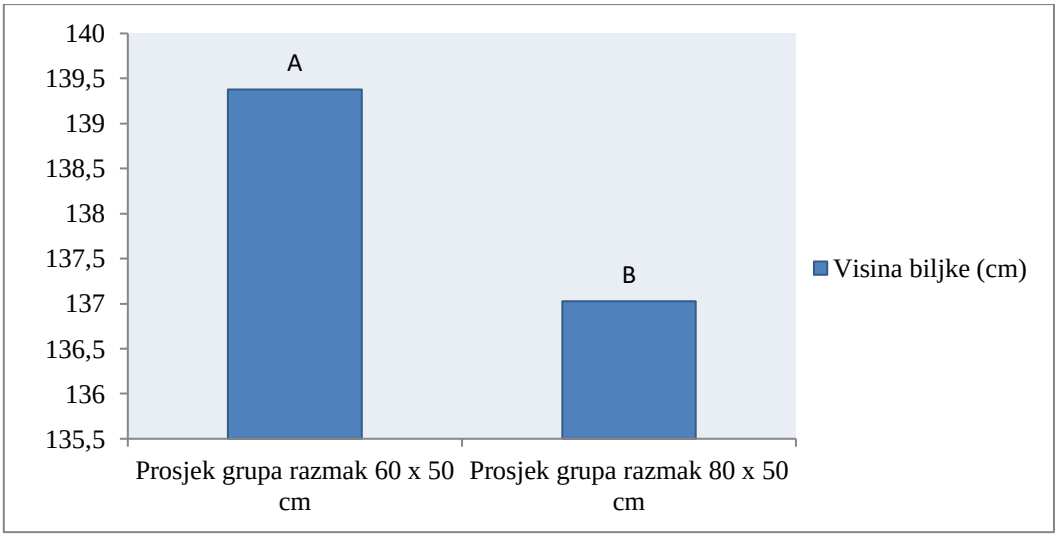
Većina biljaka je imala 8 ili 9 listova, te su samo dvije biljke imale 7 listova. Najniža i najviša biljka izmjerene su u grupi 1. Najniža je bila 134 cm, dok je najviša bila 140 cm. Težina ploda varirala je od 240 g do 330 g. Oscilacija dužine ploda bila je 6 cm, te je najkraći plod izmjeren u grupi 4. 15 cm, dok je najduži plod iznosio 21 cm .

5. RASPRAVA

Grafikon 1. prikazuje odnos prosječne visine biljaka (cm) izmjerene na dva različita razmaka sadnje (60 x 50 cm i 80 x 50 cm). Prosječna visina biljaka na manjem razmaku (60 x 50 cm) iznosila je 139,4 cm, dok je prosječna visina biljaka na većem razmaku (80 × 50 cm) iznosila 137 cm.

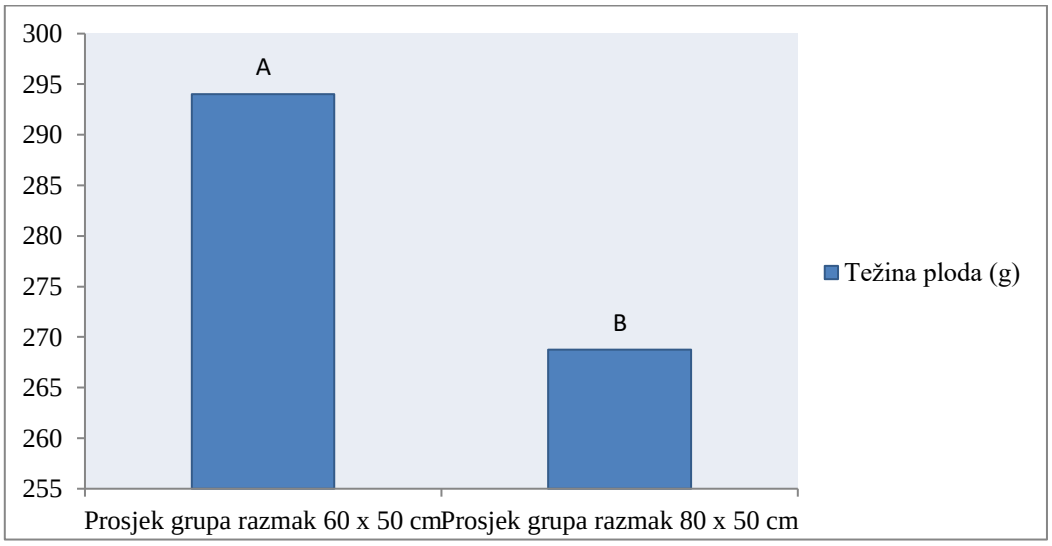
Prema istraživanju Ahmed i sur. (2007.), utvrđeno je da različiti tretmani gnojidbe N (kontrola (T1), 30 (T2), 60 (T3), 90 (T4), 120 (T5), 150 (T6), 180 (T7) i 210 (T8) kg N ha^{-1}) utječu na visinu biljke, s tim da između kontrolnog tretmana i tretmana sa 30 kg N ha^{-1} i 60 kg N ha^{-1} nema značajne razlike. Veći porast biljke uočava se kao posljedica gnojidbe sa 90 kg N ha^{-1} i 180 kg N ha^{-1}.

Grafikon 1. Odnos prosječne visine biljaka (cm) na dva različita razmaka sadnje (60 x 50 cm i 80 x 50 cm)



Grafikon 2. prikazuje utjecaj razmaka sadnje na težinu ploda. Na većem međurednom razmaku (80 x 50 cm) izmjerena je prosječna niža težina ploda (g) u odnosu na manji razmak (60 x 50 cm). Prosječna masa plodova na razmaku 60 x 50 cm iznosila je 294 g, dok je na razmaku od 80 x 50 cm prosječna masa plodova bila za 25 g lakša, te je iznosila 268,8 g.

Grafikon 2. Prosječna težina ploda izmjerena na dva različita razmaka sadnje

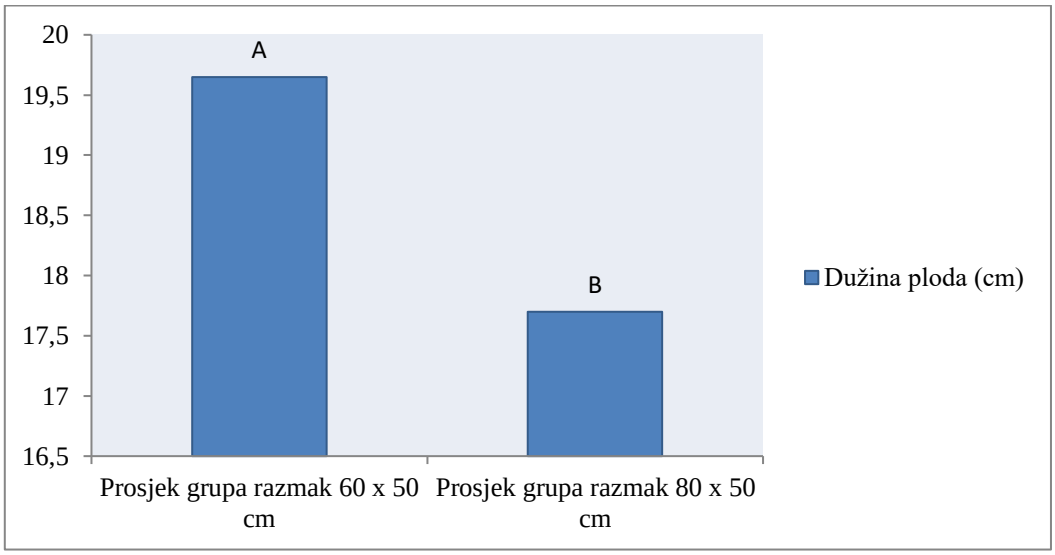


Kažimir i sur. (2011.) u svom istraživanju navode dase masa plodova tijekom ljetnog vegetacijskog razdoblja kretala od 31,2 g do 503,4 g, dok je tijekom jesenskog vegetacijskog razdoblja masa iznosila od 17,3 g do 106,3 g. Značajno opadanje mase plodova očitovalo se u činjenici da budući da je krastavac heliofilna biljka, odnosno zahtijeva mnogo svjetla, slabiji intenzitet svjetlosti u jesenskom razdoblju uzrokovao je sporiji rast biljaka, smanjeni razvoj cvjetova, opadanje plodova i u konačnici niži prinos krastavaca (Parađiković, 2009., Kurtović, 2008.)

Prema istraživanju Benko i sur. (2009.) gdje se ispitivao hidroponski uzgoj krastavaca na dva različita supstrata (perlit i treset) testirani kultivari su ostvarili podjednake prosječne mase tržnih plodova od 228 do 230 g. Uzgojem na različitim supstratima nisu utvrđene statistički značajne razlike u ostvarenoj prosječnoj masi plodova, koja je iznosila 226 g na perlitu i 231 g na tresetu.

Grafikon 3. prikazuje utjecaj razmaka sadnje na dužinu ploda. Prosječna dužina ploda (cm) na razmaku 60 x 50 cm iznosila je 19,7 cm, što je za skoro 2 cm duže od prosječne dužine ploda na razmaku 80 x 50 cm (17,7 cm)

Grafikon 3. Prosječna dužina ploda (cm) na različitim razmacima sadnje



Plodovima ubranim u berbi tijekom ljetnog vegetacijskog razdoblja dužina je varirala od 3,8 cm do 40,9 cm, dok se u jesenskom vegetacijskom razdoblju dužina kretala od 1,9 do 15,9 cm (Kažimir i sur., 2011.). Autori navedene oscilacije pripisuju vanjskim uvjetima.

Visina prinosa svake kulture, pa tako i krastavaca uvelike ovisi o tehnologiji uzgoja. U istraživanju Jakše (2005.) u uzgoju dva kultivara krastavaca na mreži i uz vezivo, broj tržnih plodova po biljci, ovisno o tehnologiji uzgoja iznosio je od 16,3 do 22.

Borošić i sur. (2012.) također navode u svom istraživanju da supstrat (vlakna kokosovog oraha i kamena vuna) nije utjecao na prinos, prosječnu masu i dužinu ploda krastavaca, te je prosječna masa ploda iznosila oko 180 g.

Za postizanje visokih prinosa obavezan zahvat je gnojidba. Dušik je prinosotvorni element. U istraživanju Ahmed i sur. (2007.) utvrđeno je da tretman sa 0 kg N ha^{-1} i tretman sa 30 kg N ha^{-1} daju najkraće plodove u odnosu na tretman sa 150 kg N ha^{-1} ili 180 kg N ha^{-1}. Autori su osim dužine ploda mjerili i masu ploda te su uočili da tretmani gnojidbe sa 210 kg N ha^{-1}, 180 kg N ha^{-1} i 150 kg N ha^{-1} daju najteže plodove, te je uočena statistički značajna razlika u odnosu na tretmane gnojidbe N sa 0 kg N ha^{-1}, 30 kg N ha^{-1} i 60 kg N ha^{-1}.

Osim količine elemenata, za ostvarivanje visokih prinosa vrlo je bitan i termin aplikacije gnojiva. Heidari i Mohammad (2012.) navode da je najveći prinos ostvaren sa 225 kg N ha^{-1} sa idućim rasporedom gnojidbe. 1/3 količine aplicirana je u fazi 3 – 4 lista, 1/3 je aplicirana prije cvatnje, a ostatak odnosno preostalih 1/3 je aplicirana nakon zametanja plodova.

6. ZAKLJUČAK

Kosovo ima veliki potencijal u proizvodnji povrća, ali i krastavaca koji je nažalost nedovoljno iskorišten. Također je prisutan nedostatak stručnosti u proizvodnji, ali i nedostatak kvalitetnih propisa i zakona.

Proizvodnja kvalitetnog i zdravog ploda krastavaca ovisi o svim tehnološkim postupcima tijekom proizvodnje. Najvažnija je proizvodnja presadnica, jer time dobivamo sigurniju proizvodnju, raniju berbu jednoličnije plodove, krupnije plodove, zdravije plodove i dr.

Cilj ovog istraživanja bio je upoznati se s tehnologijom uzgoja krastavaca u zaštićenom prostoru, ali i ispitati utjecaj razmaka sadnje presadnica na ukupni prinos ploda krastavaca. Istraživanje je provedeno na obiteljskom gospodarstvu (OPG – u) „Agrobuli“ tijekom 2017. godine u Štimju, Kosovo.

Na temelju ovog istraživanja zaključuje se:

1. Prosječna visina biljaka na razmaku 60 x 50 cm iznosila je 139,4 cm, a na razmaku 80 x 50 cm iznosila je 137 cm. Značajno veća visina biljke zabilježena je na razmaku 60 x 50 cm.
2. Prosječna masa plodova na razmaku 60 x 50 cm iznosila je 294 g, a na razmaku 80 x 50 cm 268,8 g. Značajno veća masa plodova zabilježena je na razmaku 60 x 50 cm.
3. Prosječna dužina ploda na razmaku 60 x 50 cm iznosila je 19,7 cm, dok je na razmaku 80 x 50 cm iznosila 17,7 cm.Značajno veća prosječna dužina plodova zabilježena je na razmaku 60 x 50 cm.
4. Temeljem ovog istraživanja, odnosno na temelju parametara koji su mjereni možemo zaključiti kako razmak sjetve nije imao statistički značajan utjecaj na dane cvatnje, formiranje plodova, dane plodonošenja i broj listova, dok se parametri visine biljke, težine ploda i dužine ploda bili pod utjecajem razmaka sjetve.

Ovaj rad, ali i budući radovi i istraživanja mogu poslužiti kao smjernica za daljnja istraživanja visokovrijedne kulture kao što je krastavac.

7. LITERATURA

1. Ahmed, N., Hashim Baloch, M., Haleem, A,, Ejaz, M., Ahmed, N. (2007.): Effect of different levels of nitrogen on the growth and production of cucumber. Life sciences international journal. Vol 1, No 1, str. 99-102
2. Bàkonyi, N., Lévai, L., Gajdos, E., Tòth, B, Veres, S. (2011.): Physiological responses of maize and cucumber to the biofertilizer treatment under alkaline condition, Agriculture in nature and enviroment protection, Vukovar,str. 130-135
3. Benko B., Borošić J., Novak B., Fabek S., Barišić M. (2009.): Komponente prinosa krastavaca uzgajanih na tresetu i perlitu, 44. Hrvatski i 4. Međunarodni simpozij agronoma, str. 420 – 424
4. Benko B., Fabek S. (2009.): Hidroponski uzgoj krastavaca, Glasnik zaštite bilja 4, str. 4 – 10
5. Borošić, J., Benko, B., Fabek, S., Stubljar, S, Toth, N. (2012.): Hidroponski uzgoj krastavaca u ljetno-jesenskom roku. 47th Croatian and 7th International Symposium on Agriculture, Opatija, str. 441-446
6. Duffus J.E., Liu H. Y., Wisler G. C. (1996.): Tomato infectious chlorosis virus – A new clostero-like virus transmitted by Trialeurodes vaporarium, Eur. J. Plant Pathol 102, str.219 - 226
7. Eifediyi E. K., Remison S.U. (2010): Growth and yield of cucumber (Cucumis sativus L.) as influenced by farmyard manure and inorganic fertilizer, Journal of Plant Breeding and Crop Science Vol (27), str. 216 - 220
8. Gerber J. (2012.): Uzgoj presadnica krastavaca u plasteniku na obiteljskom gospodarstvu „Divljaković“ Breznica našićka, Diplomski rad, str. 1 – 7
9. Hadžić A. (2002.): Utjecaj različitih koncentracija herbicida na klijanje i nicanje krastavaca, Herbologija Vol 3. br. 1., str 55 - 67
10. Hessayon D. G. (1997.): Povrće, Mozaik knjiga, Zagreb, str. 50 – 55
11. Heidari, M., Mohammad, M. M. (2012.): Effect of rate and time of nitrogen application on fruit yield and accumulation of nutrient elements in Momordica charantia. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences, Volume 11, Issue 2, str. 129-133
12. Jakše, M. (2005.): Usporedba uzgoja salatnih krastavaca (Cucumis sativus L.) na mreži i uz konopac. Zbornik radova 40.znanstvenog skupa hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem, Opatija, str. 341-342

13. Kažimir Z., Parađiković N., Baličević R., Perica S., Ravlić M. (2011.): Utjecaj biološke zaštite na prinos krastavaca pri suzbijanju cvjetnog štitastog moljca (*Trialeurodes vaporariourum* Westwood), Agronomski glasnik, str. 305 – 316
14. Kurtović, O. (2008.): Proizvodnja u plastenicima. Dopunjeno izdanje. Penn, Tuzla.
15. Lešić R., Borošić J., Buturac I., Ćustić M., Poljak M., Romić D. (2002.): Povrćarstvo, Zrinski, Čakovec, str. 370 – 395
16. Lončarić Z., Parađiković N., Popović B., Lončarić R., Kanisek J. (2015.): Gnojidba povrća, organska gnojidba i kompostiranje, Poljoprivredni fakultet Osijek
17. Lončarić, Z., Teklić, T., Vukadinović, V., Bertić, B., Parađiković, N. (1997.): Iznošenje makroelemenata korovima u stakleničkom uzgoju salatnog krastavca, Zbornik sažetaka XXXIII znanstvenog skupa hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem / Varga, Boris i sur. (ur.). – Zagreb: Agronomski fakultet Zagreb, str. 110 – 111.
18. Matotan Z. (1994.): Proizvodnja povrća, Nakladni zavod Globus, Zagreb, str. 38 – 40, 44, 48 – 54
19. Matotan Z. (2004.): Suvremena proizvodnja povrća, Nakladni zavod Globus, Zagreb, str. 247 – 269
20. Novak, B., Žutić, I., Toth, N. (1999.): Utjecaj VA mikorize na rast presadnica i komponente prinosa krastavaca za konzerviranje. Hrvatska agrikulturna znanost na pragu trećeg tisućljeća. XXXV znanstveni skup hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem. Opatija
21. Parađiković N. (2009.): Opće i specijalno povrćarstvo, Poljoprivredni fakultet Osijek, Osijek, str. 289 – 308
22. Parađiković, N., Baličević, R., Vinković, T., Parađiković, D., Karlić, J. (2007.): Biološke mjere zaštite u proizvodnji gerbera i presadnica rajčice. Agronomski glasnik, 69(5): 355-364
23. Žutić I., Lešić R., Novak B. (1998.): Uzgoj krastavaca za preradu iz presadnica i izravnom sjetvom, Poljoprivredna znanstvena smotra, Vol. 63., dodatak br. 4., str. 347 – 351
24. Warncke, D., Dahl, J., Zandstra, B. (2004.): Nutrient Recommendations for Vegetable Crops in Michigan. Extension Bulletin E2934, New, October 2004. Michigan State University, USA.

1. http://www.dnevno.hr/vjera/bozja-ljekarna/cudesna-moc-svjezih-krastavaca-ovo-su-ljekovita-svojstva-koja-je-bog-osmislio-za-krastavac-8089-8089/
2. https://www.val-znanje.com/index.php/ljekovite-biljke/1002-krastavac-cucumis-sativus-l
3. https://sh.wikipedia.org/wiki/Krastavac
4. http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/povrcarstvo/rajcica/kontejnerski-uzgoj-presadnica-rajcice-u-zasticenim
5. https://www.agroklub.com/poljoprivredni-oglasnik/oglas/klasman-potgrond-h-supstrat-za-povrce-70-l/5279/
6. http://www.povrce.com/?P=PROJEKT&A=PROSTORI
7. http://www.poljoberza.net/PG17_3.aspx

8. SAŽETAK

Proizvodnja kvalitetnog i zdravog ploda krastavaca ovisi o svim tehnološkim postupcima tijekom proizvodnje. Najvažnija je proizvodnja presadnica, jer time dobivamosigurniju proizvodnju, raniju berbu jednoličnije plodove, krupnije plodove, zdravije plodove i dr.

Cilj istraživanja bio je upoznati se s tehnologijom uzgoja krastavaca u zaštićenom prostoru na OPG „Agrobuli“, te pregled stručne i znanstvene literature o morfološkim i uzgojnim karakteristikama krastavaca, a posebno se u pokusu ispitivao utjecaj razmaka sadnje presadnica na ukupni prinos ploda krastavaca. Istraživanje je provedeno na obiteljskom gospodarstvu „Agrobuli“ tijekom 2017. godine u Štimju, Kosovo.

Tijekom istraživanja zabilježeni su sljedeći parametri: dani cvatnje, formiranje ploda, dani plodonošenja, broj listova, visina biljke (cm), težina ploda (g) i dužina ploda (cm). U istraživanju je korištena sorta Markyza F1.

Temeljem ovog istraživanja, odnosno na temelju parametara koji su mjereni možemo zaključiti kako razmak sjetve nije imao statistički značajan utjecaj na dane cvatnje, formiranje plodova, dane plodonošenja, broj listova, visinu biljke, težinu ploda i dužinu ploda. Kako nije imao statistički utjecaj na mjerene parametre, automatski nije imao utjecaj ni na cjelokupan prinos. Zaključujemo kako nije bitan razmak sadnje ili sjetve, već agrotehnika, a naročito pravilan uzgoj presadnica.

Ovaj rad, ali i budući radovi i istraživanja mogu poslužiti kao smjernica za daljnja istraživanja visokovrijedne kulture kao što je krastavac.

Ključne riječi: krastavac, presadnice, Kosovo, prinos

9. SUMMARY

The production of high – quality and healthy fruit of cucumber depends on every technological process it contains. The production od seedlings is the most important, because it provides a safer production, earlier harvest, larger, healthier and more uniform fruits etc.

The purpose of this research was to become familiar with the technology of cucumber breeding in the protected area of the family farm „Agrobuli“ and to examine professional and scientific literature about morphologic and breeding characteristics of cucumber. The experiment was especially focused on how the planting distance among the seedlings in the town of Štimje in Kosovo.

The following parameters were noted during the research: the flowering time, the fruit formation, the fruiting time, the number of leaves, height of the plant (in centimeters), weight of the fruit (in grams) and legth of the fruit (in centimeters). The research was conducted on the variety Markyza F1.

Based on this research, that is on the measured parameters, we can deduce that planting distance did not have a statistically significant influence on the flowering time, the fruit formation, the fruiting time, the number of leaves, height of the plant, weight of the fruit and length of the fruit. As it did not have a statistically significant influence on the measured parameters, it automatically had just as low influence on the entire yield. We deduce that what matters is not the planting distance or the sowing distance, but the agrotechnology, especially the proper growing of seedlings.

This report, just like the future reports and researches, can be used as a guideline for further researches on high – quality fruits such as cucumber.

Keywords: Cucumber, seedlings, Kosovo, yield

10. POPIS TABLICA

Broj tablice	Naziv tablice	Stranica
Tablica 1.	Sastav vitamina i minerala u 100 g ploda, Dunne 1990. (cit. Parađiković, 2009.)	3
Tablica 2.	Sadržaj aminokiselina u 100 g ploda (mg), Dunne 1990. (cit. Parađiković, 2009.)	3
Tablica 3.	Sastav osnovnih hranjivih tvari (g) u 100 g ploda (Lešić i sur., 2002.)	4
Tablica 4.	Tablica 4. Gnojidba krastavca očekivani prinos (40 t/ha; Parađiković, 2009.)	8
Tablica 5.	Tablica 5. Iznošenje hraniva (kg ha^{-1}) ukupnim prinosima krastavca (Lončarić i sur., 2015.)	8
Tablica 6.	Klasiranje krastavaca (Lešić i sur., 2002.)	12
Tablica 7.	Sastav supstrata Pindstrup	14
Tablica 8.	Karakteristike PVC kontejnera	15
Tablica 9.	Morfološki pokazatelji krastavca u odnosu na razmak sadnje	21

11. POPIS SLIKA

Broj slike	Naziv slike	Stranica
Slika 1.	Krastavac (*Cucumis sativus* L.)	2
Slika 2.	Cvijet krastavca	5
Slika 3.	Proizvodnja krastavaca u zaštićenom prostoru	10
Slika 4.	Sjeme	13
Slika 5.	Supstrat za sjetvu	14
Slika 6.	PVC kontejneri	15
Slika 7.	Dezinfekcija kontejnera	15
Slika 8.	Punjenje PVC kontejnera	16
Slika 9.	Sjetva sjemena u kontejnere	17

Slika 10.	Zalijevanje poslije sjetve	17
Slika 11.	Presadnice u PVC vrećama	18
Slika 12.	Presadnica spremna za sadnju	18
Slika 13.	Plastenici	18
Slika 14.	Postavljanje folije i sistema za navodnjavanje	19
Slika 15.	Vertikalni uzgoj uz vezivo	19

12. POPIS GRAFIKONA

Broj grafikona	Naziv grafikona	Stranica
Grafikon 1.	Odnos prosječne visine biljaka (cm) na dva različita razmaka sadnje (60 x 50 cm i 80 x 50 cm)	22
Grafikon 2.	Prosječna težina ploda izmjerena na dva različita razmaka sadnje	23
Grafikon 3.	Prosječna dužina ploda (cm) na različitim razmacima sadnje	24

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Diplomski rad**

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo, smjer Povrćarstvo i cvjećarstvo

PROIZVODNJA KRASTAVCA U ZAŠTIĆENOM PROSTORU NA OBITELJSKOM GOSPODARSTVU „AGROBULI“ U ŠTIMJU

Nebi Duraj

Sažetak:

Proizvodnja kvalitetnog i zdravog ploda krastavaca ovisi o svim tehnološkim postupcima tijekom proizvodnje. Najvažnija je proizvodnja presadnica, jer time dobivamosigurniju proizvodnju, raniju berbu jednoličnije plodove, krupnije plodove, zdravije plodove i dr. Cilj istraživanja bio je upoznati se s tehnologijom uzgoja krastavaca u zaštićenom prostoru na OPG „Agrobuli“, te pregled stručne i znanstvene literature o morfološkim i uzgojnim karakteristikama krastavaca, a posebno se u pokusu ispitivao utjecaj razmaka sadnje presadnica na ukupni prinos ploda krastavaca. Istraživanje je provedeno na obiteljskom gospodarstvu „Agrobuli“ tijekom 2017. godine u Štimju, Kosovo. Tijekom istraživanja zabilježeni su sljedeći parametri: dani cvatnje, formiranje ploda, dani plodonošenja, broj listova, visina biljke (cm), težina ploda (g) i dužina ploda (cm). U istraživanju je korištena sorta Markyza F1.Temeljem ovog istraživanja, odnosno na temelju parametara koji su mjereni možemo zaključiti kako razmak sjetve nije imao statistički značajan utjecaj na dane cvatnje, formiranje plodova, dane plodonošenja, broj listova, visinu biljke, težinu ploda i dužinu ploda. Kako nije imao statistički utjecaj na mjerene parametre, automatski nije imao utjecaj ni na cjelokupan prinos. Zaključujemo kako nije bitan razmak sadnje ili sjetve, već agrotehnika, a naročito pravilan uzgoj presadnica. Ovaj rad, ali i budući radovi i istraživanja mogu poslužiti kao smjernica za daljnja istraživanja visokovrijedne kulture kao što je krastavac.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Mentor: Prof. dr. sc. Nada Parađiković

Broj stranica: 34

Broj grafikona i slika: 18

Broj tablica: 9

Broj literaturnih navoda: 31

Broj priloga: -

Jezik izvornika:*hrvatski*

Ključne riječi: krastavac, presadnice, Kosovo, prinos

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Nada Parađiković, mentor
3. doc. dr. sc. Tomislav Vinković, član

Rad je pohranjen: Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilištu u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d

BASIC DOCUMETATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek **Graduate thesis**

Faculty of agriculture

University Graduate Studies Vegetables and flowers

PRODUCTION OF CUCUMBERS ON AGROBULI FAMILY HUSBANDRY IN ŠTIMJE

Nebi Duraj

Abstract:

The production of high – quality and healthy fruit of cucumber depends on every technological process it contains. The production od seedlings is the most important, because it provides a safer production, earlier harvest, larger, healthier and more uniform fruits etc. The purpose of this research was to become familiar with the technology of cucumber breeding in the protected area of the family farm „Agrobuli“ and to examine professional and scientific literature about morphologic and breeding characteristics of cucumber. The experiment was especially focused on how the planting distance among the seedlings in the town of Štimje in Kosovo. The following parameters were noted during the research: the flowering time, the fruit formation, the fruiting time, the number of leaves, height of the plant (in centimeters), weight of the fruit (in grams) and legth of the fruit (in centimeters). The research was conducted on the variety Markyza F1. Based on this research, that is on the measured parameters, we can deduce that planting distance did not have a statistically significant influence on the flowering time, the fruit formation, the fruiting time, the number of leaves, height of the plant, weight of the fruit and length of the fruit. As it did not have a statistically significant influence on the measured parameters, it automatically had just as low influence on the entire yield. We deduce that what matters is not the planting distance or the sowing distance, but the agrotechnology, especially the proper growing of seedlings. This report, just like the future reports and researches, can be used as a guideline for further researches on high – quality fruits such as cucumber.

Thesis performed at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mentor: Prof. dr. sc. Nada Parađiković

Number of pages: 34

Number of figures: 18

Number of tables: 9

Number of references: 31

Number of appendices: -

Original in: croatian

Keywords: Cucumber, seedlings, Kosovo, yield

Thesis defent on date:

Reviewers:

1. prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, president
2. prof. dr. sc. Nada Parađiković, mentor
3. doc. dr. sc. Tomislav Vinković, member

Thesis deposited on: Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d.