UTJECAJ VOLUMENA SUPSTRATA NA MORFOLOŠKA SVOJSTVA PRESADNICA CVJETAČE (Brassica oleracea var. botrytis)

Komes, Tatjana

Master's thesis / Diplomski rad

2014

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:151:649532

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

Tatjana Komes, apsolvent
Diplomski studij Bilinogojstvo, smjera Biljna proizvodnja

UTJECAJ VOLUMENA SUPSTRATA NA MORFOLOŠKA SVOJSTVA PRESADNICA CVJETAČE (*Brassica oleracea* var. *botrytis*)

Diplomski rad

Osijek, 2014.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Tatjana Komes, apsolvent
Diplomski studij Bilinogojstvo, smjera Biljna proizvodnja

UTJECAJ VOLUMENA SUPSTRATA NA MORFOLOŠKA SVOJSTVA PRESADNICA CVJETAČE (*Brassica oleracea* var. *botrytis*)

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

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

Osijek, 2014.

SADRŽAJ

1. UVOD 1
1.1 Klasifikacija cvjetače 3
1.2 Morfološka i biološka svojstva cvjetače 3
1.3 Agrotehničke mjere uzgoja 4
1.4 Proizvodnja presadnica cvjetače 5
1.4.1 Prednost uzgoja presadnica u kontejnerima 7
1.4.2 Bolesti i štetnici 7
1.5 Cilj istraživanja 10
2. PREGLED LITERATURE 11
3. MATERIJAL I METODE 15
4. REZULTATI 18
5. RASPRAVA 23
6. ZAKLJUČAK 25
7. POPIS LITERATURE 26
8. SAŽETAK 28
9. SUMMARY 29
10. POPIS TABLICA 30
11. POPIS SLIKA 31
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA 32
BASIC DOCUMENTATION CARD 33

1. UVOD

Cvjetača (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) je dvogodišnja zeljasta biljka iz porodice *Cruciferae* (*Brassicaceae*). Ime je dobila od latinskih riječi *Caulis,* što znači kupus i *Flos*,što znači cvijet. Cvjetača se najvjerojatnije razvila od divlje vrste koja se nalazi u Maloj Aziji i Grčkoj. Porijeklom je iz južne obalne i zapadne Europe. Povijest uzgoja cvjetače seže čak do 6. stoljeća prije Krista, i to na području Mediterana, na području današnje Italije. U većem opsegu na području Europe, počinje se uzgajati početkom 12. stoljeća u Grčkoj. Danas se najveći dio uzgoja cvjetače vrši na Dalekom istoku, dok u Europi prevladavaju Španjolska, Francuska i Italija. U Hrvatskoj se uzgaja na čitavom području. Na kontinentalnom dijelu najviše se uzgaja za jesensku potrošnju, a u priobalnim područjima za potrošnju od kasne jeseni do ranog proljeća (http://www.agroklub.com/sortna-lista/povrce/cvjetaca-138/,http://www.povrce.com/?A=HOB&HOB=stribar&P=gen&TXT=004).

Pogledamo li biološki sastav cvjetače, uvjerit ćemo se da cvjetača doista zaslužuje naziv delikatesnog povrća. Bogata je proteinima 2,48 %, biljnim uljima 0,34 %, šećerom 1,21 % i mineralnim sastojcima 0,83 %. Od mineralnih sastojaka sadržava najviše kalija, fosfora i sumpora. Celuloze ima 0,91 %, a suhe tvari 9,11 %. Cvjetača je bogata i vitaminom C (69 mg %) pa joj po hranjivosti, sadržaju suhe tvari i vitaminima mnogi daju prednost pred kupusom (http://www.kakosmrsaviti.net/2013/11/cvjetaca-je-izuzetno-zdrava-namirnica.html). Sadržaj vitamina i minerala prikazan je u tablici 1. Cvjetača je teško probavljiva i nije prikladna za prehranu ljudi koji boluju od bilo koje želučano-crijevne bolesti, jer sadrži mnogo celuloze. Kako cvjetača uz brokulu, kupus i kelj pripada porodici kupusnjača, njena specifičnost je da je gotovo bez masti, da ima malo ugljikohidrata i općenito kalorija, a sadrži fitonutrijente koji djeluju dvostruko. Fitonutrijenti sprječavaju štetno djelovanje enzima koji aktiviraju spojeve odgovorne za razvoj raka i povećavaju pozitivno djelovanje enzima koji onemogućavaju kancerogene supstance. Cvjetača u sebi sadrži veliku količinu antioksidansa, koji su važni za cjelokupno zdravlje organizma, ali i kako bi preventivno spriječili različite bolesti srca, raka i moždanog udara. Antioksidansi su također neophodni u uništavanju slobodnih radikala koji ubrzavaju znakove starenja. U tablici 2 prikazan je sadržaj aminokiselina u 100 grama glavice. Sadrži dobru količinu folne kiseline (B9) i vitamina B, kao i druge važne vitamine B skupine.

Tablica 1. Sadržaj vitamina i minerala u 100 g glavice (Dunne, 1990.)

VITAMINI		MINERALI	
A (IU)	16	Kalcij (mg)	28
B_1 (mg)	0,076	Bakar (mg)	0,032
B_2 (mg)	0,058	Željezo (mg)	0,58
B_6(mg)	0,23	Magnezij (mg)	14
Biotin (µg)	1,5	Mangan (mg)	0,2
Niacin (mg)	0,634	Fosfor (mg)	46
Pantotetska kis. (mg)	0,14	Kalij (mg)	356
Folna kiselina (µg)	66	Selen (µg)	0,7
C (mg)	71	Natrij (mg)	14
E (IU)	0,15	Cink (mg)	0,18

Tablica 2. Sadržaj aminokiselina u 100 g glavice u gramima (Dunne, 1990.)

Triptofan	0,026	Metionin	0,028
Treonin	0,072	Cistein	0,024
Izolucein	0,076	Fenilalanin	0,072
Leucin	0,116	Tirozin	0,044
Lizin	0,108	Valin	0,1
Argininin	0,096	Glutaminska kis.	0,266
Histidin	0,04	Glicin	0,064
Alanin	0,106	Prolin	0,086
Asparginska kis.	0,234	Serin	0,104

1.1 Klasifikacija cvjetače

Carstvo: *Plantae*

Porodica: *Brassicaceae*

Rod: *Brassica oleracea*

Vrsta: *Brassica oleracea* var. *botrytis*

1.2 Morfološka i biološka svojstva cvjetače

Cvjetača je dvogodišnja zeljasta biljka dobro razvijenog, vretenastog i razgranjenog korijena. Stabljika u prvoj godini vegetacije naraste oko 50 centimetara, ovisno o sorti cvjetače. Na vrhu stabljike se terminalno razvija mesnati, zadebljali, metamorfozni cvat s reduciranim cvjetnim stapkama bijele, žućkaste ili ljubičaste boje. Cvat je najčešće okrugao ili blago spljošten, zbijen i fine površinske zrnatosti. Listovi su naizmjenično raspoređeni na stabljici, donji su veći i tamniji, a prema cvatu sve manji i svjetliji. Kod suvremenih sorata unutarnji listovi prekrivaju cvijet i štite ga od sunčeve svjetlosti da ne bi poprimio žućkastu boju. Stabljika u drugoj godini naraste do 80 cm. Pri vrhu je razgranjena i završava s više cvjetova skupljenih u produžene grozdaste cvatove. Cvjetovi su blago žute boje karakteristične građe za kupusnjače. Plod je komuška cilindričnog oblika dužine 8 do 12 cm u kojoj se nalazi oko petnaest sjemenki. Sjemenke su okruglastog oblika, promjera 2 do 3 mm crvenkaste ili plavkaste boje. Masa 1000 sjemenki najčešće je 2 do 4 grama, a u jednom gramu sjemena ima 250 do 400 sjemenki. Uz povoljne uvjete skladištenja sjeme zadržava klijavost do 5 godina.

Dobro uspijeva u uvjetima umjerene temperature od 13-20 ºC i dovoljne vlage u tlu i zraku. Kod visokih temperatura zraka iznad 28 ºC, glavice ostaju sitne, rastresite, neugledne i kao takve gube tržišnu vrijednost. Cvjetača ima velike zahtjeve za vodom, pa se idealnim uzgojem smatra onaj kada je primijenjen sustav navodnjavanja kap po kap jer sustav navodnjavanja putem orošavanja ostavlja glavice vlažnima te su one podložne napadu uzročnika bolesti. Za svoj rast i razvoj zahtjeva tla slabo kisele reakcije pH od 6,0-6,5. Tlo treba biti rahlo i bogato humusom (Parađiković, 2009.).

1.3 Agrotehničke mjere uzgoja

Cvjetača i ostale kulture iz porodice kupusnjača ne smiju se uzgajati na istoj površini najmanje 3 godine osobito na tlima kiselije reakcije. Za ranu proljetnu sadnju osnovna obrada tla uz startnu gnojidbu s povećanom količinom fosfora i kalija obavlja se u jesen. Dobro je već i u jesen pripremiti uzdignute gredice da se u proljeće tlo što prije osuši i ugrije. Prije sadnje tlo se tretira herbicidima za tu namjenu. Može se primijeniti i malč od biorazgradive prozirne folije koji pospješuje zagrijavanje tla, a ako se primjenjuje crna PE folija izbjegava se upotreba herbicida. Kad se sadi u kasno proljeće ili ljeto cvjetača obično dolazi kao drugi usjev, pa nakon skidanja predkulture treba ukloniti biljne ostatke te tlo površinski obraditi da se dobije zrnasti sloj tla pogodan za sadnju te uspješno ukorjenjivanje presadnica. Prije sadnje važno je navlažiti tlo na dubinu od 30 cm na 70-80 % poljskog kapaciteta tla za vodu. Ako je u jesenskom razdoblju uneseno u tlo 20-30 t/ha zrelog stajskog gnoja, u proljetnom razdoblju dodaje se od 400 do 600 kg/ha NPK mineralnog gnojiva, lakotopljivog i brzo pristupačnog biljci. Za svakih 1000 kg cvjetnih glava treba staviti na raspolaganje 40 kg dušika, 16 kg fosfora i 50 kg kalija. Osnovnom obradom u tlo se zaorava 40-50 t/ha stajskog gnoja + NPK 7-20-30 ili NPK 8-26-26 u količini 10-15 dkg/ m^2. Kasne jesenske sorte sade se na razmak 60 x 70 cm ili 24.000 biljaka/ha, a rani uzgoj može biti gušći i sklop biljaka veći. Da bi dobili snježno bijele glavice vanjski listovi mogu se poleći iznad glavice kako ga sunčeva svijetlost ne bi oštetila. U kontinentalnom dijelu Hrvatske najčešće se uzgaja u proljetnom razdoblju u plastenicima, a tijekom travnja kada su vanjske temperature iznad 20 ºC i kada su dani sunčani, potrebno je sjeniti plastičnu foliju bojanjem ili krečenjem da se smanji intenzitet svjetlosti i temperature unutar plastenika. Cvjetača se prihranjuje 1-3 puta u vegetaciji s KAN-om u količini od 100 kg/ha.

Prinosi cvjetače za ranu proljetnu potrošnju mogu biti od 25-30 t/ha, a prinosi jesenskih sorti kreću se od 20-25 t/ha. Berba cvjetače obavlja se ručno, a na velikim površinama mehanizirano te se na taj način ubrzava pakovanje. Bere se za vrijeme suhog i sunčanog vremena odsijecanjem cvatova s lišćem koje ih obavija, a zatim se listovi skrate toliko da samo s bočnih strana zaštićuju cvatove. Nakon berbe pobrani se cvatovi moraju zaštiti od sunčevog svjetla da ne bi došlo do promjene njihove boje. Kod zakašnjele berbe može doći do izduživanja cvjetnih grana cvatova, isti bivaju rastresiti i gube boju. Cvjetača se nakon berbe može čuvati u skladištu na temperaturi od 0 °C uz relativnu vlagu zraka 95-99 %. Na taj način se može čuvati do mjesec dana (http://www.agroklub.com/sortna-lista/povrce/cvjetaca-138/).

1.4 Proizvodnja presadnica cvjetače

Prema Matotanu (2004.), proizvodnja povrća iz presadnica je sigurnija, prije dolazi do plodonošenja i berbe, a zbog ujednačenijeg rasporeda biljaka u polju formirani plodovi su krupniji i ujednačeniji. S uzgojem presadnica u zaštićenim se prostorima može započeti ranije nego što to omogućuju uvjeti izravne sjetve na otvorenom čime se pohranjuje proizvodnja i zatržište dospijeva kada su u pravilu i više cijene što takvu proizvodnju čini ekonomski opravdanom. Presadnice uzgojene u kontejnerima imaju potpuno pravilan i jednak vegetacijski prostor što omogućuje ujednačen porast biljaka i visoku ujednačenost presadnica. Zauzgoj presadnica koriste se gotovi supstrati dobrih vodozračnih odnosa, visoke vododržnosti i sadržaja hranjivih tvari u pravilu dostatnih za potpun razvoj presadnica. Supstrati za uzgoj presadnica su sterilizirani i ne sadrže uzročnike bolesti, štetnike i klijave sjemenke korova kojih zasigurno ima u svakom tlu. Najveća prednost uzgoja presadnica u kontejnerima je ta što omogućava presađivanje sa supstratom na korijenu kojeg dobro razvijene presadnice u potpunosti prerastu supstrat i s njime se presađuju. Presađivanjem s grudom supstrata na korijenu biljke prelaskom na poljske uvjete ne doživljavaju stres kao one presađene s golim korijenom pa nastavljaju kontinuiran rast. Povrće iz presadnica uzgojenih kontejnerskim načinom dospijeva ranije za berbu i u pravilu daje veće prinose u odnosu na presadnice golog korijena uzgojene na gredicama. Kontejnerski način uzgoja presadnica posebice je prikladan kod proizvodnje hibrida povrća kod kojih je zbog skupoće sjemena izuzetno važno da se iz svakog sjemena dobije kvalitetna presadnica. Kontejnerski način uzgoja presadnica je zahtjevan posao i svakako je preporučljiv za specijalizirane proizvođače koji se odluče baviti samo uzgojem presadnica jer su ulaganja u opremu za takovu proizvodnju dosta visoka. Za kontejnerski uzgoj kvalitetnih presadnica neophodna je oprema koja se sastoji od grijanih zaštićenih prostora kao što su plastenici ili staklenici, linije za punjenje supstrata u kontejnere i sijačice za sjetvu. Poželjno je također imati komoru za naklijavanje sjemena i stroj za mehaničko pikiranje mladih biljčica.

Zaštićeni prostori namijenjeni za uzgoj presadnica povrća moraju imati mogućnost zagrijavanja i održavanja optimalne temperature tijekom čitavog perioda uzgoja. Konstrukcija zaštićenih prostora mora omogućavati nesmetano provjetravanje kojim se regulira temperatura i vlažnosti zraka, te omogućavati kvalitetno zalijevanje. Za uzgoj presadnica povrća koriste se kontejneri od polistirena ili plastike. Standardnih su veličina uglavnom dužine 50 cm i širine 33 cm, tako da ih se na četvorni metar može postaviti po šest. Kontejneri

od plastike su trajniji i mogu se koristiti veći broj godina. Nakon korištenja mogu se oprati i dezinficirati te posloženi za iduću godinu zauzimaju manje prostora. Za razliku od polistirenskih manje su skloniji oštećenjima, a uskladištene ih ne oštećuju glodavci. Polistirenski kontejneri bolje zadržavaju toplinu i vlagu supstrata, koriste se uglavnom za jednokratni uzgoj, lakše se oštećuju, teže dezinficiraju za ponovljenu upotrebu, tijekom čuvanja zauzimaju veći prostor te su skloniji oštećenjima od glodavaca. Za uzgoj presadnica svake pojedine povrtne vrste koriste se kontejneri različitog volumena supstrata za ukorjenjivanje. Za kupusnjače najčešće sa 209 sjetvenih mjesta, salate 160, paprike i rajčice namijenjene uzgoju na otvorenom 104, a za zaštićene prostore sa 60 sjetvenih mjesta dok se dinje, lubenice i krastavci najčešće uzgajaju u kontejnerima sa 40 sjetvenih mjesta. Cvjetača se najčešće sije u kontejnere s 209 sjetvenih mjesta-jedna sjemenka, jedno sjetveno mjesto. Ako se presadnice uzgajaju za naknadno pikiranje koriste se kontejneri s većim brojem sjetvenih mjesta. Takav način omogućava početni uzgoj presadnica naznatno manjem prostoru za što se koristi znatno manje energije za naklijavanje i za nicanje. Supstrati koji se koriste za kontejnerski uzgoj presadnica su sterilizirani pregrijanom vodenom parom tako da ne sadrže štetne mikroorganizme koji bi mogli uvjetovati polijeganje presadnica, nemaju u sebi sjemenke korova sposobne da prokliju kao ni jaja odnosno ličinke štetnika koji bi mogli napraviti štete na mladim biljkama. Na našem se tržištu nalaze uglavnom supstrati njemačkog porijekla trgovačkih marki (http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/povrcarstvo/cvjetaca).

Iako je moguć uzgoj cvjetače direktno iz sjemena te on ima primjenu u praksi u Americi, u Europi se cvjetača uzgaja prvenstveno iz presadnica. Vrijeme sijanja cvjetače ovisi o kultivaru kojeg sijemo. Ako sijemo rani kultivar cvjetače sjetva se obavlja u ožujku. Temperatura i vlaga moraju biti prilagođene sorti koju sijemo. Da bi sjeme što brže proklijalo kontejneri se smještaju u komore za naklijavanje u kojima se održava optimalna temperatura (pri temperaturi od 20°C sjeme klije za 5 - 6 dana) uz potpunu zasićenost zraka vlagom pomoću mikrorasprskivača koji sitnim kapljicama zapravo prave maglu. U komorama za naklijavanje kontejneri ostaju nekoliko dana da sjeme proklija. Nakon toga se premještaju u grijane zaštićene prostore u kojima se održava ujednačena optimalna temperatura tijekom dana i noći sve dok sjeme u potpunosti ne nikne uz održavanje vlažnosti supstrata. Nakon što mlade biljčice niknu i razviju prve kotiledonske listove temperaturu u zaštićenom prostoru treba sniziti na oko 15°C, a za sunčanog dana može i do 20°C s tim da noćna bude 3 - 4°C niža nego tijekom dana uz redovito prozračivanje i vlaženje supstrata. Takav temperaturni režim se održava uz prozračivanje i aktivno ventiliranje 5 - 6 tjedana što je dovoljno za razvoj

kvalitetnih presadnica. Tada su presadnice imaju razvijeno 4 - 5 pravih listova. U uvjetima previsokih temperatura nakon nicanja dobivaju se izdužene i krhke presadnice loše kvalitete i slabije produktivnosti. Korištenjem kvalitetnog tretiranog sjemena i uzgojem u steriliziranom supstratu zaštita presadnica od bolesti tijekom kontejnerskog načina uzgoja uglavnom nije potrebna. No prije presađivanja presadnice je uputno preventivno tretirati nekim od kontaktnih fungicida kao što su mankozeb u koncentraciji 0,2 % ili fungicidima na bazi bakra. Tjedan dana prije planiranog roka presađivanja zaštićene prostore treba maksimalno otvarati kako bi presadnice došle u izravni kontakt sa sunčevim svjetlom i na taj način se što bolje prilagodile ukupnom spektru sunčevog svjetla koji ih očekuje nakon presađivanja u polju. Prije samog presađivanja supstrat mora biti umjereno navlažen što će omogućiti lagano vađenje presadnica sa supstratom na korijenu. Ako je supstrat prevlažan prilikom sadnje otpada s korijena, a opet ako je presuh biljke će se lošije primiti u polju (http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/povrcarstvo/cvjetaca/kontejnerski-uzgoj-presadnica-cvjetace-u-zasticeni).

1.4.1 Prednost uzgoja presadnica u kontejnerima

Povrće iz presadnica dobivenih kontejnerskim načinom dospijeva ranije za berbu i u pravilu daje veće prinose od nasada dobivenih iz presadnica golog korijena. Presadnice uzgojene u kontejnerima imaju potpuno pravilan i jednak vegetacijski prostor zbog čega su visoko ujednačene. Supstrati na kojima se presadnice uzgajaju u kontejnerima su sterilizirani, pa ne sadrže uzročnike bolesti, štetnike kao ni sjeme korova. Najveća prednost kontejnerskog načina uzgoja je da omogućava presađivanje presadnica sa grudom supstrata, pa biljke s prelaskom na poljske uvjete ne doživljavaju stres i nastavljaju s kontinuiranim rastom.

1.4.2 Bolesti i štetnici

Polijeganje rasada izaziva više vrsta gljiva kao što su: (lat. *Pythium* spp., lat. *Rhizoctonia solani*, lat. *Olpidium brassicae*, lat. *Alternaria brassicae* (Slika 1) te lat. *Phomalingam*). Navedene vrste gljiva uzrokuju polijeganje mladih biljčica netom posađenih.



Slika 1. *Alternaria brassicae*
(http://www.visualphotos.com/image/1x7569959/ring_spot_mycosphaerella_brassicicola)

Gljive roda *Pythium* izazivaju čestu bolest korijena, tj. trulež korjenovog sustava. Ukoliko dođe do zaraze rasada biljke propadaju vrlo brzo, a ako do zaraze dođe iz tla nakon presađivanja biljaka tada se jave simptomi u zoni korjenova vrata (pojava smeđe boje, nekroze i vlažne truleži kore), biljke venu i suše se. Ako zaraza nastane u pazušcima lista ili grane odumiru dijelovi iznad. Gljiva prezimi u zaraženim biljnim ostatcima ili slobodno u tlu bez biljke domaćina. Razmnožava se na temperaturama od 10 do 35° C i u prisustvu vode.

Hyaloperonospora parasitica (Slika 2) se može javiti tijekom cijele vegetacije, a osobito su na zarazu osjetljivi klijanci i mlade biljke u klijalištu. Simptomi se pojavljuju na svim nadzemnim dijelovima biljke, kotiledoni zaraženih klijanaca žute, uvijaju se, venu i suše se, ukoliko kotiledoni otpadnu prije pojave pravih listova biljke mogu propasti. Na naličju kotiledona i hipokotilu formira se paučinasta sivkasta prevlaka koju čine reproduktivni organi gljive (sporangiofori i sporangiji). Kasnije se na licu listova javljaju pjege nepravilnog oblika i veličine. Tkivo oko pjega žuti, a na naličju listova nastaju prevlake sporonosnih organa. Kod jakih zaraza oboljelo lišće gubi turgor, vene i otpada, a jako zaražene biljke propadaju u polju nakon presađivanja. Starije biljke su otpornije i značajnijih šteta nema.Obligatni parazit koji se nespolno razmnožava pomoću sporangija, spolnim putem nastaju oospore, formiraju se u

starijem tkivu prije odumiranja. Veći broj oospora nastaje u kotiledonima nego u listu zbog veće fiziološke starosti. Prezimljava u obliku oospora na korijenu ili drugim biljnim dijelovima. Postoje indicije da se prenosi na sjemenu u obliku oospora i micelija. U proljeće na temperaturi oko 10°C oospore klijaju i vrše zarazu. Intercelularni micelij raste kroz biljku i formira novu generaciju sporangija. Sporangije se pri vlažnom vremenu šire zračnim strujama na velike udaljenosti. Sporangiji klijaju i inficiraju biljke direktno kroz kutikulu, a optimalne temperature za njihovo klijanje i infekciju su od 8 do 12°C. Razvoj bolesti osobito je brz kada su noćne temperature između 9 i 16°C, a značajno se smanjuje ako noćna temperatura prelazi 24°C
(http://www.pfos.hr/~jcosic/Parazitski%20uzro%C4%8Dnici%20bolesti%20povr%C4%87a%20i%20cvije%C4%87a.pdf).



Slika 2. *Hyaloperonospora parasitica*
(http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1572617)

Prema Šubiću (2010.) koji je pratio razne pojave bolesti od 2007. godine na međimurskim lokalitetima uz rijeku Dravu primjećuje pojavu za tržne proizvođače cvjetače "nove bolesti" ove kulture koja napada presadnice, razvijeno lišće, peteljke i cvat, a tijekom 2008. i 2009. godine na nezaštićenim je i osjetljivim hibridima zaprijetila potpunim uništenjem uroda. Praćenjem epidemiologije kroz dvije sezone s provjerom učinkovitosti različitih programa zaštite vjerujemo da smo se u našoj zemlji prvi puta sreli s gljivičnim oboljenjem cvjetače koje uzrokuje vrsta *Pyrenopeziza brassicae* (anam. *Cylindrosporium concentricum*) (engl. "light leaf spot"). Mogu biti zaraženi svi nadzemni organi. Ako je posijano inficirano sjeme na najmlađim se biljnim organima bolest pojavljuje u obliku tamne pjegavosti.

Presadnice mogu potpuno propasti ili se regeneracijom razviju novi izdanci. Na lisnom se tkivu obično s rubova gornjeg dijelaplojke pojavljuju nepravilne i blijede površine, čiji središnji dio postaje nekrotičan ili poprima smeđu boju, a na dodir lagano raspuca ili lomi (slično štetama od nekih herbicida ili negativnim posljedicama od mraza). Ako je inficirano još mlado lišće tada cijela plojka propada, a na cvjetači dominira svjetlo-smeđa boja potpuno suhog lisnog tkiva. Više pojedinačnih i ograničenih lezija na razvijenom listu uzrokuje njegovo nepravilno uvijanje. Na stabljici se pojavljuju izdužene ili eliptične lezije s tamnijim rubovima. Jače napadnuta stabljika uljane repice se može na mjestu infekcije prelomiti. Primarni izvor zaraze su zaraženi biljni ostaci u zemljištu na kojimagljiva spolnim i nespolnim načinom formira otvorena plodišta (apoteciji i acervuli). Moguće je širenje bolesti kontaminacijom sjemena, poglavito stoga jer tretiranje sjemena fungicidima (najčešće se koriste thiram i iprodion) ne daje najbolje rezultate. Smatra se da je širenje sjemenom jedan od važnijih načina širenja nove bolesti na nezaražena područja.

1.5 Cilj istraživanja

Cilj istraživanja je ispitati vrstu supstrata kao i volumen na rast i razvoj korijena i nadzemnog dijela biljke-presadnice cvjetače.

2. PREGLED LITERATURE

Potaknuti lošom prehranom u svijetu Kopsell i sur. (2003.) napravili su istraživanje o uzgoju biljaka s većom učinkovitosti akumulacije mikronutrijenata kod *Brassica oleracea*. Ciljevi istraživanja bili su: (1) evaluirati akumulaciju selena u sjemenu i (2) utvrditi efekte koje akumulacija selena može imati na klijanje sjemena. Povišenu razinu selena moguće je postići selekcijskim metodama, međutim previsoka razina selena može ugroziti klijanje sjemena. Analizirane su biljke s dodanim selenom metodom atomske apsorpcijske spektofotometrije. Razina akumulacije selena u sjemenu bila je niža od akumulacije u listovima. Razina selena povećala se linearno povećanjem natrijevog selenata. Značajna razlika u brzini klijanja primijećena je pri razini natrijevog selenata od 5 mg L^{-1} i višoj. No, čak i pri većim dodacima selena postotak brzine klijanja nikada nije bio niži od 94%. Razina selena u sjemenu imala je slaboga utjecaja na brzinu klijanja. Ovi zaključci pokazuju da uzgoj dodatkom selena, odnosno bogaćenje njime u razinama sličnima kao u ovom istraživanju, ne ugrožava akumulaciju selena u sjemenu.

Rast i razvoj cvjetače u pjeskovitom tlu te utjecaj arsena i molibdena na njen razvoj proučavao je Blatt (1990.) u dva eksperimenta. U eksperimentima su arsen i molibden bili varijable obrade. Tako je zamijećeno da kako je količina arsena u otopini rasla tako je količina arsena u listu rasla, a količina fosfora i bora u listu te težina glave su opadale. Kod težine glave postojale su varijacije kod različitih sorti cvjetače. Primjerice, sorta Fortuna nije odgovarala uopće na dodatak molibdena. Dodatkom arsena nekim sortama primijećena je zakržljalost biljke i pojave neuobičajenih boja, dok nije primijećen značajan nedostatak fosfora, bora i molibdena u svim sortama. Nije primijećeno da postoje simptomi nedostatka molibdena porastom toksičnosti arsena.

Van denBoogaard i Thorup-Kristensen (1997.) proučavali su efekte dušične gnojidbe na gubljenje dušika iz tla i rast cvjetače. Kako bi istražili mogućnosti smanjenja razine gnojiva i gubitke dušika, proučavali su efekte dušične gnojidbe (količinski i vremenski) na siromašenje nitrogena iz tla i parametre rasta kod uzgoja cvjetače. Veća zaliha dušika, izračunata kao suma količina dušičnog gnojiva i mineralnog dušika pri presađivanju, rezultirala je povećanjem usvajanja dušika i većom težinom usjeva. Međutim, nije bilo utjecaja na težinu i labavost cvijeta. Time su zaključili da potpuna zaliha dušika može biti smanjena na približno 250 kg ha^{-1} bez negativnih utjecaja na prinos. Mijenjajući vrijeme

primjene dušika, smanjujući primjenu pri sadnji i umjesto toga povećanjem pri drugoj primjeni, rezultat je bio većom masom cvijeta, većom količinom dušika u cvijetu i manjom količinom ostataka dušika u tlu prilikom berbe. Time je povećana učinkovitost upotrebe dušika kada je više dušika pohranjeno u vrijeme apsolutnog rasta i dušične potražnje.

Istraživanje o vremenskom i prostornom razvoju cvjetače objavili su Thorup-Kristensen i Boogaard (1998.). U pet eksperimenata proučavana je sorta Plana. Usjev je bio uzgojen s razmakom od 60 centimetara između redova s postavljenim napravama za mjerenje razvoja korijena. Tlo je analizirano kako bi se utvrdio sadržaj nitrata za vrijeme završne berbe i jednom za vrijeme rasta. U dva eksperimenta razina dušičnoga gnojiva bila je dozirana u različitim količinama, a u druga dva eksperimenta uspoređivane su dvije sorte – Plana i Siria. Zaključeno je da je dubina korijena cvjetače pravocrtno povezana s temperaturom. Također je utvrđeno da dušično gnojivo ne utječe značajno na razvoj korijena. Prosječna stopa rasta korijena je uvijek bila najviša u tek ukorijenjenim slojevima tla, a s vremenom je opadala. 74 dana nakon sadnje mali broj korijenja je rastao u gornjih 60 cm tla, a aktivan rast vrhova korijenja otkriven je u sloju 80-100 cm ispod površine tla. U slojevima tla postojala je velika oscilacija u stopi rasta pojedinih vrhova korijena.

Istraživanje u kojem su proučavali vezu između temperature te rasta i razvoja cvjetače nakon početka razvoja cvijeta objavili su Rahman i sur. (2007.). Provedena su bila dva eksperimenta kako bi se procijenila reakcija cvjetače (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis*) hibrida Nautilus F1 nakon početka razvitka cvijeta na različite stalne temperature držeći biljke u šest različitih odjeljaka staklenika. U njima je temperatura bila kontrolirana na 6, 10, 14, 18, 22 i 26 °C (±4 °C). Eksperiment je održan na Odjelu za biljne znanosti na Sveučilištu u Readingu u Ujedinjenom Kraljevstvu tokom zime 1998./1999. i ljeta 1999. godine. Mnogi parametri rasta povećali su se povećavanjem srednje temperature na optimalnu temperaturu, a daljnjim povećavanjem temperature parametri rasta su se smanjivali. Dakle, rast i razvoj cvjetače nakon početka razvoja cvijeta može biti postignut u linearnim i zakrivljenim djelovanjima efektivne temperature koja je predviđena optimalnim temperaturama između 19 i 23 °C. Time se predviđa da će budući topliji klimatski uvjeti biti pogodniji za zimsku proizvodnju cvjetače od ljetne proizvodnje.

Balkaya i sur. (2005.) proučavali su morfološke karakteristike u genotipu bijeloga kupusa. Cilj istraživanja bio je odrediti sličnosti i razlike u morfološkoj varijaciji bijeloga kupusa prema genetskim uzorcima prikupljanima u Turskoj između 1999. i 2001. godine.

Proveli su klaster analizu na 12 kvantitativnih i 10 kvalitativnih varijabli čime su identificirali 10 grupa. Dendogramom su evaluirali morfološke sličnosti između genotipa bijeloga kupusa. Genotipovi proučavani u ovom istraživanju prikazuju veliku raznolikost karakteristika te mogućnosti selekcije i kombinacija zanimljivih genotipa u svrhu poboljšanja sorti.

Erley i sur. (2009.) proučavali su učinkovitost dušika na genotipske razlike bijelog kupusa (*Brassica oleracea* L.). U proizvodnji povrća ima dosta dušika koji ostaje u tlu što povećava rizik od onečišćenja okoliša. Uzgoj dušično učinkovitijih sorti može doprinijeti ublažavanju problema. Provodili su terenski pokus koji je trajao dvije godine s osam sorti bijelog kupusa različite dužine vegetacije. Gnojidba dušikom provodila se u dvije razine. Zaključeno je da uzgoj sorti s tolerancijom na nisku temperaturu može doprinijeti jačanju iskoristivosti dušika. Posebice pri velikoj zalihi dušika, visok indeks dušika pri berbi je važan za formaciju prinosa zbog njegova efekta na akumulaciju vode u glavi kupusa. Istraživanje donosi da uzgoj dušično učinkovitih sorti može smanjiti otpuštanje dušika u prirodu tako da se smanji potreban dodatak dušika i smanjivanjem sadržaja dušika preostalog u ostacima usjeva

Varijabilnost akumulacije elemenata kod lisnatih vrsta *Brassica oleracea* proučavali su Kopsell i sur. (2004.). Kelj i raštika imaju veliku nutritivnu vrijednost i konzumiraju se zbog udjela kalcija, magnezija, kalija, željeza i cinka, no prije ovog istraživanja informacije o genetskoj akumulaciji tih elemenata bile su ograničene. Zbog toga je bilo posađeno 22 sorte kelja i raštike pod sličnim uvjetima kroz dvije godine u SAD-u zbog evaluacije akumulucije elemenata. Analizirana su tkiva listova metodom atomske emisijske spektometrije. Izmjerena je prosječno dvostruka razlika u akumulaciji elemenata među sortama. Razine kalcija u tkivu varirale su u rasponu od 1.2% do 3.1%, magnezija od 0.3% do 0.6%, kalija od 2.1% do 3.5%, željeza od 53.1 mg/kg do 114.2 mg/kg i cinka od 29.1 mg/kg do 71.9 mg/kg. Također, postojale su značajne godišnje oscilacije u akumulaciji kalcija, magnezija, željeza i cinka. Sorta s najvišom akumulacijom elemenata u lišću je Redbor F1. Ovo je istraživanje važno za uzgajivače koji traže sorte kelja i raštike s najvećom nutritivnim vrijednostima.

Steingrobe i Schenk (1991.) u istraživanju su imali za cilj utvrditi usvajaju li maksimalno korijeni biljaka nitrate kako bi postigli maksimalan prinos. To je istraženo sistemom protoka koji je zadržavao koncentraciju nutrijenata na stalnoj razini. Koncentracije nitrata bile su održavane u rasponu od 20 do 1000 μM. Maksimalna stopa upijanja za obje jedinke postignuta je na 100 μM. Koncentracije ispod 100 μM rezultirale su smanjenjima

stope upijanja po centimetru korijena (priljev) špinata za jednu trećinu, odnosno korijena korabe za dvije trećine. Ipak, samo je kod korabe to uzrokovalo redukciju upijanja i prinosa dušika. To je indiciralo da taj usjev mora primiti nitrate u maksimalnom priljevu. Špinat je, međutim, u nižim priljevima nadoknađivao jačajući upijajuću površinu svojih korijenja s većim brojem dužih dlaka korijena. Obje su vrste povećale dužinu korijena za jednu trećinu u nižim koncentracijama nitrata.

3. MATERIJAL I METODE

Pokus je bio postavljen u četiri ponavljanja, gdje su se koristila dva hibrida cvjetače i kontejneri različitog volumena supstrata. Za sjetvu cvjetače koristili su se hibridi Barcelona F1 i Skywalker F1. Barcelona F1 (Slika 3) je hibrid za kasnu ljetnu ili jesensku proizvodnju,odlikuje se dobro zaštićenom, kompaktnom, bijelom cvati izuzetne kvalitete, nije osjetljiv na pojavu ljubičaste nijanse cvata, a vegetacijatraje 70-75 dana (slika 1). Kasni hibrid Skywalker F1 (Slika 4) karakterizira dobro samopokrivanje, zbijen, težak cvat, za jesensku proizvodnju, sadi se u lipnju i srpnju, a razdoblje vegetacije je oko 96 dana.



Slika 3. Hibrid Barcelona F1
(http://www.am-agro.hr/gallery/cvjetaca/)



Slika 4. Hibrid Skywalker F1
(http://www.bejo.hr/hr/asortiman/konvecionalno-sjeme/kupusnja%C4%8De.aspx)

Kontejneri koji su se koristili su polistirenski, dužine 50 cm i širine 33 cm, s 209 sjetvenih mjesta i sa 60 sjetvenih mjesta (Slika 5). Od svake je sorte posijano po 40 biljaka u kontejner s 209 sjetvenih mjesta i 40 biljaka u kontejner sa 60 sjetvenih mjesta. Sveukupno je bilo posijano 160 biljaka od kojih je bilo 40 od svake sorte u kontejnerima s 209 sjetvenih mjesta i 40 od svake sorte u kontejnerima sa 60 sjetvenih mjesta. Kontejneri su se punili supstratom za povrćarske kulture Klasmann potgrond P. To je mješavina smrznutog crnog sphagnum treseta i finog bijelog sphagnum treseta. Dodano vodotopivo gnojivo i mikroelementi. Supstrat je fine strukture 0-5 mm i pH vrijednosti 6. Takav supstrat preporuča se za kontejnere i hranjive kocke do 6 cm.



Slika 5. Presadnice u polisterinskim kontejnerima različitog volumena tla
Originalna fotografija

Cvjetača je posijana 20. svibnja 2013. godine te uzgajana u plasteniku na OPG Komes. Za nicanje sjemena bilo je potrebno četiri do pet dana. Nakon nicanja bilo je obavljeno zalijevanje presadnica fungicidom Captan (kaptan aktivna tvar, 0,03 %) i Zino (karbandezim aktivna tvar, 0,002 %). Dva tjedna od nicanja presadnice su bile zalijevane kristalonom. Od sjetve do zrele presadnice bilo je potrebno 30 dana. Supstrat tijekom čitavog perioda uzgoja presadnica treba održavati umjereno vlažnim. Zbog relativno malog volumena sjetvenih mjesta u kontejnerima zalijevanje je neophodno obavljati ujutro, a tijekom dana

vlažnost održavati samo orošavanjem. Predvečer i tijekom noći je poželjno da biljke ostanu neorošene. Presadnice cvjetače bile su dopremljene 21. lipnja na Poljoprivredni fakultet u Osijeku gdje su se obavila mjerenja morfoloških parametara. Cilj istraživanja bio je ispitati utjecaj volumena supstrata na rast i razvoj korijena i nadzemnog dijela presadnice cvjetače za što je bilo potrebno obaviti vaganje mase korijena bez tla i mase nadzemnog dijela, mjerenje dužine korijena i dužine nadzemnog dijela, te prebrojavanje listova.

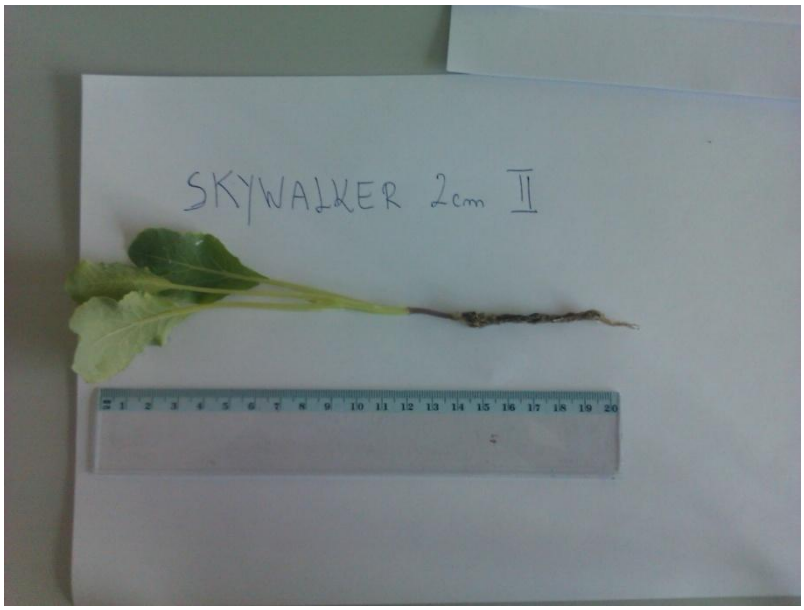
4. REZULTATI

Ovim istraživanjem ispitivali su se slijedeći parametri: utjecaj volumena supstrata te hibrida na visinu i masu nadzemnog dijela presadnice, dužinu i masu korijena presadnice cvjetače te broj listova presadnice cvjetače. Mjerenje visine i mase presadnica prikazano je na slici 6 i 7.



Slika 6. Vaganje nadzemnog dijela presadnice

Originalna fotografija



Slika 7. Mjerenje duljine presadnice cvjetače

Originalna fotografija

Statističkom obradom podataka utvrđeno je da visina nadzemnog dijela presadnice cvjetače bila pod utjecajem volumena supstrata (p=0,01), dok razlika među hibridima nije zabilježena. Najveća visina nadzemnog dijela presadnice zabilježena je kod hibrida Skywalker F1 uzgajanog u sjetvenom mjestu promjera 5 cm te je prosječno iznosila 18, 79 cm. Suprotno tome, najmanja prosječna visina presadnica cvjetače koja je iznosila 13, 92 cm zabilježena je na presadnicama oba istraživana hibrida kod presadnica uzgajanih u sjetvenom mjestu promjera 2 cm (Tablica 3.).

Tablica 3. Utjecaj hibrida i volumena supstrata na visinu i masu nadzemnog dijela presadnice cvjetače

Hibrid (A)	Visina nadzemnog dijela (cm)			Masa nadzemnog dijela (g)		
	2 cm (B1)	5 cm (B2)	Prosjek	2 cm (B1)	5 cm (B2)	Prosjek
Barcelona (A1)	14.672	17.165	15.919	1.603	2.795	2.199
Skywalker (A2)	15.290	18.285	16.788	1.741	3.574	2.658
Prosjek	14.981	17.725		1.672	3.185	

Visina nadzemnog dijela			
LSD	Hibrid (A)	Volumen supstrata (B)	Interakcije A x B
0,01	ns	2.3424	ns
0,05	ns	1.5462	ns

Masa nadzemnog dijela			
LSD	Hibrid (A)	Volumen supstrata (B)	Interakcije A x B
0,01	0.4639	0.2527	ns
0,05	0.4799	0.3168	0.3894

Masa nadzemnog dijela presadnice bila je pod značajnim utjecajem volumena supstrata kao i hibrida (p=0,01). Najveća prosječna masa nadzemnog dijela presadnice iznosila je 3, 57 g kod varijante A2B2, dok je najmanja prosječna masa nadzemnog dijela presadnice cvjetače zabilježena kod varijante A1B1 prosječno 1, 60 g. Utjecaj volumena supstrata bio je izraženiji kod hibrida Skywalker F1 kod kojeg je razlika u masi nadzemnog dijela presadnice u prosjeku iznosila 1, 83 g u odnosu na hibrid Barcelona F1 kod kojeg je ta razlika iznosila 1, 19 g.

Interakcija između svojstava volumena supstrata i hibrida pokazala je statističku značajnost (p=0,05).

Tablica 4 . Utjecaj hibrida i volumena supstrata na masu korijena i broj listova presadnice cvjetače

Hibrid (A)	Masa korijena (g)			Broj listova		
	2 cm (B1)	5 cm (B2)	Prosjek	2 cm (B1)	5 cm (B2)	Prosjek
Barcelona (A1)	0.223	0.350	0.287	2.875	3.575	3.225
Skywalker (A2)	0.292	0.433	0.362	2.925	3.525	3.225
Prosjek	0.257	0.391		2.900	3.550	

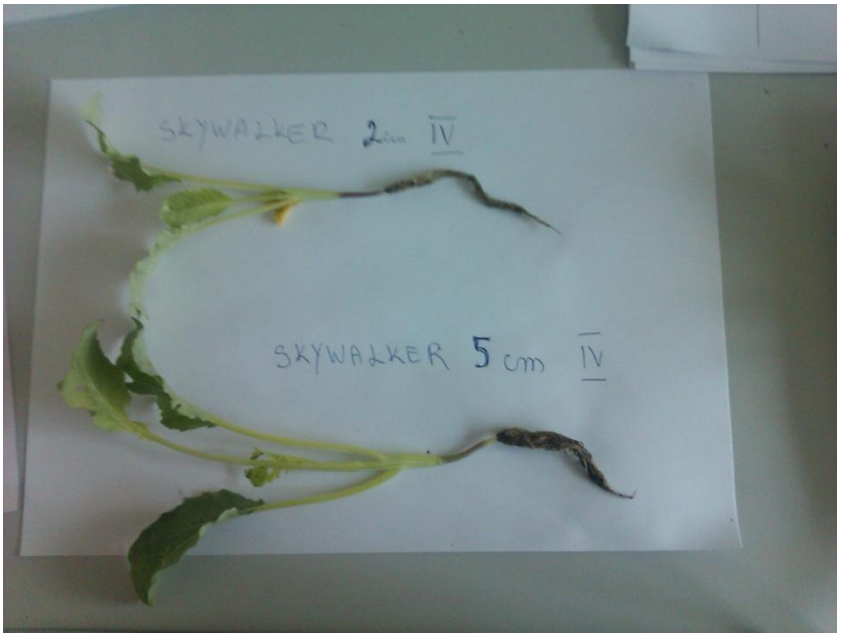
Masa korijena			
LSD	Hibrid (A)	Volumen supstrata (B)	Interakcije A x B
0,01	ns	0.0946	Ns
0,05	0.1375	0.0624	Ns

Broj listova			
LSD	Hibrid (A)	Volumen supstrata (B)	Interakcije A x B
0,01	ns	0.2832	Ns
0,05	ns	0.1869	Ns

Značajno veća masa korijena (p=0,05) zabilježena je kod hibrida Skywalker F1 u odnosu na masu korijena presadnica cvjetače kod hibrida Barcelona F1. Također, masa korijena bila je pod statistički značajnim utjecajem volumena supstrata (P=0,01). Najveća zabilježena masa korijena u prosjeku je iznosila 0, 43 g kod presadnica uzgajanih u sjetvenom mjestu promjera 5 cm, dok je najmanja zabilježena kod presadnica uzgajanih u sjetvenom mjestu promjera 2 cm i iznosila je u prosjeku 0, 22 g. Presadnice uzgajane u sjetvenim mjestima većeg promjera time i većeg volumena supstrata imale su u prosjeku za 52 % veću masu korijena u odnosu na presadnice cvjetače uzgajane u sjetvenim mjestima manjeg promjera (Slike 8, 9, 10.i 11).

Broj listova bio je pod značajnim utjecajem volumena supstrata (p=0,01), dok razlika među hibridima nije zabilježena. Najveći broj listova presadnice zabilježena je kod hibrida Barcelona F1 uzgajanog u sjetvenom mjestu promjera 5 cm te je prosječno iznosila 3,57. Suprotno tome, najmanji broj listova presadnice cvjetače koji je iznosio 2,87 cm zabilježena je na presadnicama istog hibrida kod presadnica uzgajanih u sjetvenom mjestu promjera 2 cm.

Ukupan prosječan broj listova kod oba istraživana hibrida bio je jednak i iznosio je 3,22. Dužina korijena presadnica cvjetače nije bila pod utjecajem niti hibrida niti volumena supstrata.



Slika 8. Usporedba presadnica hibrida Skywalker F1 u različitom volumenu tla
Originalna fotografija



Slika 9. Usporedba presadnica hibrida Barcelona F1 u različitom volumenu tla
Originalna fotografija



Slika 10. Presadnice uzgojene u različitim volumenima tla
Originalna fotografija



Slika 11. Korijenje presadnica
Originalna fotografija

5. RASPRAVA

Cvjetača je u zadnjih nekoliko godina vrlo zastupljena u proizvodnji u Hrvatskoj i uzgaja se gotovo cijelu godinu. Uzgaja se radi metamorfiziranog cvata, a koji je nastao kao rezultat redukcije cvjetnih stabljika (Parađiković, 2009.). Cvjetača ima visoku hranjivu vrijednost, sadrži 11 do 13% suhe tvari, 2.5 do 3% bjelančevina i od 0,8 do 1 % mineralnih tvari.

Proizvodnja kvalitetnih presadnica jedan je od uvjeta za postizanje dobrih rezultata u proizvodnji. Povrće dospijeva ranije u usporedbi s kulturom koja se uzgaja direktnom sjetvom. Usjev je ujednačen te daje veće prinose i istovremenu berbu. Skraćuje se trajanje vegetacije biljke na otvorenom, time se bolje koristi tlo i na istoj se površini može uzgajati više kultura u sezoni. Troši se manje sjemena, što je posebno važno kod skupog sjemena hibrida. Lakša je provedba zaštite od bolesti i štetnika (http://www.savjetodavna.hr/).

Postoji niz čimbenika koji utječu na proizvodnju kvalitetnih presadnica kao što su kvaliteta sjemena, temperatura, vlaga zraka, tip supstrata kao i volumen supstrata sjetvenog mjesta. Ovim istraživanjem ispitivali su se slijedeći parametri: utjecaj volumena supstrata te hibrida na visinu i masu nadzemnog dijela presadnice te dužinu i masu korijena presadnice cvjetače.

Prema rezultatima istraživanja utvrđeno je da visina nadzemnog dijela presadnice cvjetače bila pod utjecajem volumena supstrata ($p=0,01$), dok razlika među hibridima nije zabilježena. Rast i razvoj nadzemnog dijela presadnice općenito je pod utjecajem veličine sjetvenog mjesta time i utjecajem restrikcije rasta korijena. Smanjenje visine i mase nadzemnog dijela presadnica uzgajanih u sjetvenim mjestima malog promjera prikazali su brojni autori na rajčici (Peterson i sur., 1991a.), kadifici (Latimer, 1991.), dinji (Maynard i sur., 1996.) i lubenici (Hall, 1989., Liu i Latimer, 1995.).

Masa nadzemnog dijela presadnice cvjetače bila je pod značajnim utjecajem volumena supstrata kao i hibrida ($p=0,01$). Slične rezultate su prikazali i Keever i sur. (1985.) u čijem istraživanju je prikazana linearna korelacija veličine sjetvenog mjesta i nadzemne mase presadnica *Ilexcornuta*Lindl. &Paxton, *Euonymusjaponica* Thunb. i *Rhondodendron* x sp.

Reducirana masa nadzemnog dijela presadnica uslijed smanjenog sjetvenog mjesta može biti i uzrokom niže fotosintetske aktivnosti što potvrđuje i istraživanje NeSmith i sur. (1992.) u kojem se fotosintetska aktivnost paprike bila manja kod paprika uzgajanih u manjim posudama. Suprotno tome, presadnice soje nisu pokazale nižu fotosintetsku aktivnost s obzirom na veličinu uzgojnih posuda (Krizek i sur., 1985.).

Značajno veća masa korijena (p=0,05) zabilježena je kod hibrida Skywalker F1 u odnosu na masu korijena presadnica cvjetače kod hibrida Barcelona F1. Također, masa korijena bila je pod statistički značajnim utjecajem volumena supstrata (P=0,01).

Optimalni razvoj korijena presadnica ovisi o povoljnim svojstvima supstrata uključujući vlagu, plodnost te fizikalna svojstva uzgojnog medija (Leskovar i sur., 1997.). Biljke koje se općenito uzgajaju u posudama imaju morfološki drugačiji korijen u odnosu na biljke koje se uzgajaju na polju. U istraživanju Peterson i sur., (1991a.), na korijen presadnica rajčice u kontejnerskom uzgoju zabilježeno je smanjenje primarnih korijenja te povećani broj sekundarnog korijenja.

Broj listova bio je pod značajnim utjecajem volumena supstrata (p=0,01), dok razlika među hibridima nije zabilježena. Utjecaj veličine uzgojne posude na razvoj listova zabilježili su u svojim istraživanjima brojni autori, paprike (Weston, 1988.; NeSmith i sur., 1992.), kadifice (Latimer, 1991.), soje (Krizek i sur., 1985.), kupusa (Csizinszky i Schuster, 1993.), rajčice (Weston i Zandstra, 1986.), salvija (van Iersel, 1997.).

6. ZAKLJUČAK

Cvjetača se uzgaja radi cvata. Ima visoku hranjivu vrijednost. Rast i razvoj nadzemnog dijela presadnice općenito je pod utjecajem veličine sjetvenog mjesta time i utjecajem restrikcije rasta korijena. Rezultatima pokusa utvrđeno je bolji razvoj presadnica cvjetače uzgajanih u sjetvenom mjestu većeg promjera što je rezultiralo većom masom korijena, masom nadzemnog dijela, visinom nadzemnog dijela te brojem listova kod oba istraživana hibrida. Razlika među hibridima utvrđena je kod mase nadzemnog dijela i mase korijena u korist hibrida Skywalker F1. Istraživanje ukazuje da primjena većeg sjetvenog mjesta kod uzgoja presadnica cvjetače poboljšava rast i razvoj korijena i nadzemnog dijela što je preduvjet brže adaptacije biljaka presađivanja te u konačnici i većeg prinosa.

7. POPIS LITERATURE

Butorac, Borošić, Ćusić, Lešić, Poljak, Romić, (2002.), Povrćarstvo, Zrinski d.d. Čakovec

Csizinszky, A.A., Schuster, D.J., (1993.), Impact of insecticide schedule, N and K rates, and transplant container size oncabbage yield, HortScience 28:299-301.

Hall, M.R. (1989.), Cell size of seedlingcontainers influences early vine growth and yield of transplanted watermelon.HortScience 24:771-773.

Keever, G.J., Cobb, G.S., Reed, R.B., (1985.), Effect of container dimension and volume on growth of three woodyornamentals. HortScience 20:276-278.

Krizek, D.T., Carmi, A., Mirecki, R.M., Snyder, F.W., Bruce, J.A. (1985.), Comparative effects of soil moisturestress and restricted root zone volume on morphogenetic and physiological responses of soybean (Glycine max (L.) Merr.). J. Expt. Bot. 36:25-38.

Latimer, J.G. (1991.), Container size andshape influence growth and landscapeperformance of marigold seedlings.Hortscicnce 26:124-126.

Leskovar, D.I., Cantliffe, D.J., Stoffella, P.J. (1990.), Root growth androotshoot interaction in transplants and direct seeded pepper plants. J. Expt. Bot. 30:249354.

Liu, A., Latimer, J.G. (1995.) Root cell volume in the planter flat affectswatermelon seedling development andfruit yield. HortScience 30:242-246.

Maceljski, M. (2002.), Poljoprivredna entomologija, Zrinski d.d. Čakovec

Matotan, Z. (2004.), Suvremena proizvodnja povrća, Nakladni zavod Globus

Maynard, E.T., Vavrina, C.S., Scott, W.D., (1996.) Containerized muskmelontransplants: Cell volume effects on pretransplant development and subsequent yield. HortScience 31:58-61.

NeSmith, D.S., Bridges, D.C., Barbour, J.C., (1992.), Bell pepper responses to root restriction. J. Plant Nutr. 15:2763-2776.

Parađiković, N. (2009.), Opće i specijalno povrćarstvo, Osijek

Peterson, T.A., Reinsel, M.D., Krizek, D.T., (1991)., Tomato (Lycopersicon esculentum Mill. cv 'Better Bush) plant response to root restriction. Alteration of plant morphology. J. Expt. Bot. 42:1233-1240.

Peterson, T.A., Reinscl, M.D., Krizek, D.T.. (1991.), Tomato (Lycopersicon esculentum Mill. cv 'Better Bush') plant response to root restriction. Rootrespiration and ethylene generation. J.Expt. Bot. 42:1241-1249.

Van Iersel, M. (1997.), Root restrictioneffects on growth and development ofsalvia (Salvia splendens). HortScience 32:11861190.

Weston, L.A. (1988.) Effect of flat cell size, transplant age, and production site ongrowth and yield of pepper transplants,HortSciencc 23:709-711.

Weston, L.A., Zandstra, B.H., (1986.), Effect of root container size and location of production on growth and yield oftomato transplants. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111:498-501.

Internet:

http://www.medjimurje.hr/clanak/2861/2010-02-23/nova-bolest-cvjetace-u-nasoj-zemlji

http://www.kakosmrsaviti.net/2013/11/cvjetaca-je-izuzetno-zdrava-namirnica.html

http://www.agroklub.com/sortna-lista/povrce/cvjetaca-138/

http://www.povrce.com/?A=HOB&HOB=stribar&P=gen&TXT=004

http://pinova.hr/hr_HR/baza-znanja/povrcarstvo/cvjetaca

http://www.pfos.hr/~jcosic/Parazitski%20uzro%C4%8Dnici%20bolesti%20povr%C4%87a%20i%20cvije%C4%87a.pdf

http://www.visualphotos.com/image/1x7569959/ring_spot_mycosphaerella_brassicicola

http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1572617

8. SAŽETAK

Cvjetača (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.)je dvogodišnja zeljasta biljka iz porodice *Cruciferae* (*Brassicaceae*). Proizvodnja povrća iz presadnica je sigurnija, prije dolazi do plodonošenja i berbe, a zbog ujednačenijeg rasporeda biljaka u polju formirani plodovi su krupniji i ujednačeniji. Prinosi cvjetače za ranu proljetnu potrošnju mogu biti od 25-30 t/ha, a prinosi jesenskih sorti kreću se od 20-25 t/ha. Cilj istraživanja je ispitati vrstu supstrata kao i volumen na rast i razvoj korijena i nadzemnog dijela biljke-presadnice cvjetače. Pokus je bio postavljen u četiri ponavljanja, gdje su se koristila dva hibrida cvjetače i kontejneri različitog volumena supstrata. Za sjetvu cvjetače koristili su se hibridi Barcelona F1 i Skywalker F1. Od svake je sorte posijano po 40 biljaka u kontejner s 209 sjetvenih mjesta i 40 biljaka u kontejner sa 60 sjetvenih mjesta. Ovim istraživanjem ispitivali su se slijedeći parametri: utjecaj volumena supstrata te hibrida na visinu i masu nadzemnog dijela presadnice te dužinu i masu korijena presadnice cvjetače. Rezultatima pokusa utvrđeno je bolji razvoj presadnica cvjetače uzgajanih u sjetvenom mjestu većeg promjera što je rezultiralo većom masom korijena, masom nadzemnog dijela, visinom nadzemnog dijela te brojem listova kod oba istraživana hibrida.

9. SUMMARY

Cauliflower (*Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.) is a biennial herbaceous plant of the family *Cruciferae* (*Brassicaceae*). Vegetable production of seedlings is more secure, before coming to harvesting, and because of the more balanced arrangement of plants in a field formed fruits are larger and more consistent yields of cauliflower for early spring consumption can be 25-30 t / ha, and yields fall varieties range from 20-25 t / ha. The aim of the research is to examine the types of substrates as well as volume growth and development of roots and above-ground part of the plant-cauliflower seedlings. The experiment was set up with four replications, where they used two hybrid cauliflower and containers of various volumes of substrate. For planting cauliflower were used hybrids Barcelona F1 and Skywalker. From each cultivar was sown at 40 plants in a container with 209 seeding of the 40 plants in a container with 60 seeding places. This study examined the following parameters: the impact of volume of substrate and hybrids on the height and weight of the overhead part of seedlings and root length and weight cauliflower seedlings. The results of the experiment showed a better development of seedlings of cauliflower grown in sowing place larger diameter resulting in greater mass of roots, mass above-ground parts, height above ground portions and the number of sheets in both studied hybrids.

10. POPIS TABLICA

Tablica 1. Sadržaj vitamina i minerala u 100 g glavice (str. 2)

Tablica 2. Sadržaj aminokiselina u 100 g glavice u gramima (str.2)

Tablica 3. Utjecaj hibrida i volumena supstrata na visinu i masu nadzemnog dijela presadnice cvjetače (str.19)

Tablica 4. Utjecaj hibrida i volumena supstrata na masu korijena i broj listova presadnice cvjetače (str.20)

11. POPIS SLIKA

Slika 1. *Alternaria brassicae* (str.8)

Slika 2. *Hyaloperonospora parasitica* (str.9)

Slika 3. Hibrid Barcelona F1 (str. 15)

Slika 4. Hibrid Skywalker F1 (str.15)

Slika 5. Presadnice u polisterinskim kontejnerima različitog volumena tla (str.16)

Slika 6. Vaganje nadzemnog dijela presadnice (str.18)

Slika 7. Mjerenje duljine presadnice cvjetače (str.18)

Slika 8. Usporedba presadnica hibrida Skywalker u različitom volumenu tla (str.21)

Slika 9. Usporedba presadnica hibrida Barcelona F1 u različitom volumenu tla (str.21)

Slika 10. Presadnice uzgojene u različitim volumenima tla (str.22)

Slika 11. Korijenje presadnica (str.22)

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Diplomski rad**
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Sveučilišni diplomski studij, smjer Biljna proizvodnja

UTJECAJ VOLUMENA SUPSTRATA NA MORFOLOŠKA SVOJSTVA PRESADNICA CVJETAČE (*Brassica oleracea* var. *botrytis*)

Tatjana Komes

Cvjetača (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.)je dvogodišnja zeljasta biljka iz porodice *Cruciferae* (*Brassicaceae*).Proizvodnja povrća iz presadnica je sigurnija, prije dolazi do plodonošenja i berbe, a zbog ujednačenijeg rasporeda biljaka u polju formirani plodovi su krupniji i ujednačeniji Prinosi cvjetače za ranu proljetnu potrošnju mogu biti od 25-30 t/ha, a prinosi jesenskih sorti kreću se od 20-25 t/ha. Cilj istraživanja je ispitati vrstu supstrata kao i volumen na rast i razvoj korijena i nadzemnog dijela biljke-presadnice cvjetače. Pokus je bio postavljen u četiri ponavljanja, gdje su se koristila dva hibrida cvjetače i kontejneri različitog volumena supstrata. Za sjetvu cvjetače koristili su se hibridi Barcelona F1 i Skywalker F1. Od svake je sorte posijano po 40 biljaka u kontejner s 209 sjetvenih mjesta i 40 biljaka u kontejner sa 60 sjetvenih mjesta. Ovim istraživanjem ispitivali su se slijedeći parametri: utjecaj volumena supstrata te hibrida na visinu i masu nadzemnog dijela presadnice te dužinu i masu korijena presadnice cvjetače. Rezultatima pokusa utvrđeno je bolji razvoj presadnica cvjetače uzgajanih u sjetvenom mjestu većeg promjera što je rezultiralo većom masom korijena, masom nadzemnog dijela, visinom nadzemnog dijela te brojem listova kod oba istraživana hibrida.

Rad je izrađen pri: Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Mentor: prof.dr.sc. Nada Parađiković

Broj stranica:33
Broj grafikona i slika:11
Broj tablica:4
Broj literaturnih navoda:26
Broj priloga:0
Jezik izvorni:hrvatski

Ključne riječi: cvjetača, presadnice, volumen, mjerenje

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

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

Rad je pohranjen u: Knjižnica poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Kralja P. Svačića 1d

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek **Graduatethesis**
Faculty of Agriculture
University Graduate Studies, Cropproduction

INFLUENCE OF SUBSTRATE VOLUME ON MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CAULIFLOVER

Tatjana Komes

Cauliflower (*Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.) is a biennial herbaceous plant of the family *Cruciferae* (*Brassicaceae*). Vegetable production of seedlings is more secure, before coming to harvesting, and because of the more balanced arrangement of plants in a field formed fruits are larger and more consistent yields of cauliflower for early spring consumption can be 25-30 t / ha, and yields fall varieties range from 20-25 t / ha. The aim of the research is to examine the types of substrates as well as volume growth and development of roots and above-ground part of the plant-cauliflower seedlings. The experiment was set up with four replications, where they used two hybrid cauliflower and containers of various volumes of substrate. For planting cauliflower were used hybrids Barcelona F1 and Skywalker F1. From each cultivar was sown at 40 plants in a container with 209 seeding of the 40 plants in a container with 60 seeding places. This study examined the following parameters: the impact of volume of substrate and hybrids on the height and weight of the overhead part of seedlings and root length and weight cauliflower seedlings. The results of the experiment showed a better development of seedlings of cauliflower grown in sowing place larger diameter resulting in greater mass of roots, mass above-ground parts, height above ground portions and the number of sheets in both studied hybrids.

Thesisperformed at: Faculty of Agriculture in Osijek

Mentor: Prof. dr. sc. Nada Parađiković

Number of pages:33
Number of figures:11
Number of tables: 4
Number of references: 26
Number of appendices: 0
Original in: Croatian

Keywords: cauliflower, seedlings, volume, measurment

Thesis defended on date:

Reviewers:
1. doc. dr. sc. Tomislav Vinković, chairman
2. prof. dr. sc. Nada Parađiković, head-member
3. prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Kralja Petra Svačića 1d.