

# BIOTEHNIČKE ZNANOSTI



## UTJECAJ TEHNOLOGIJE UZGOJA PRESADNICA I PRIMJENE BIO-ALGEENA S-90 NA KVALITETU KADIFICE *TAGETES PATULA* L. 'ORANGE BOY'<sup>3</sup>

### SAŽETAK

Sadnice kadifce 'Orange Boy' proizvedene su u negrijanom plasteniku u supstratu Humokomprovit H1, uz primjenu različitih tehnika uzgoja: izravna sjetva u kontejnere volumena sjetvenog mjesta 75 ml i 80 ml, kao i sjetvom omaške u jednostavne sjetvene stiroporne kontejnere uz dodatno pikiranje 15 dana nakon sjetve. Presađivanje presadnica obavljeno je u fazi prva dva lista 62 dana nakon sjetve u lončice promjera 10 cm. Tijekom kultivacije obavljena su dva tretiranja Bio-algeenom S-90, 28 i 68 dana nakon sjetve, zalijevanjem u koncentraciji 0,5 % i folijarno otopinom 0,2 %. Praćenje porasta je obavljeno 35, 60 i 80 dana nakon sjetve, bonitiranjem visine biljke, broja formiranih listova po biljci, broja pupoljaka i otvorenih cvjetova, kao pokazatelje porasta i kvalitete sadnica kadifce. Tehnologija proizvodnje presadnica značajno utječe na kvalitetu sadnica. Presadnice proizvedene sjetvom u stiroporne kontejnere uz pikiranje zaostaju u razvoju i formiranju broja listova, pupoljaka i cvjetova u odnosu na presadnice izravno sijane u kontejnere sjetvenih mjesta volumena 75 i 80 ml. Primjena ekološkog sredstva za stimuliranje rasta presadnica Bio-algeen S-90 dva puta tijekom proizvodnog ciklusa i zalijevanjem 0,5 % i folijarno 0,2 %, nije pokazalo značajnije efekte niti na visinu biljaka i broj listova, niti na broj formiranih pupoljaka i otvorenih cvjetova.

**Ključne riječi:** tehnologija uzgoja, negrijani plastenik, biostimulator, *Tagetes patula* L., 'Orange Boy'

### 1. UVOD

Kadifca *Tagetes patula* L. je jednogodišnja cvjetnica iz najbrojnije botaničke porodice glavočika ili *Asteraceae*. Zbog svoje široke rasprostranjenosti u hortikulturalnoj primjeni i mogućnosti uzgoja na različitim tlima, kadificu nazivaju kozmopolitskom ukrasnom vrstom koja je introducirana i naturalizirana diljem svijeta, a uzgaja se na svim kontinentima i u različitim klimatskim uvjetima (Hasanpouraghdam et al., 2011). Podrijetlom je iz Novog Meksika i Južne Amerike, gdje ju samoniklu nalazimo u prirodi. Inače, rod *Tagetes* obuhvaća oko 50 vrsta, većinom zeljastih, grmolikih ili polugrmolikih jednogodišnjih vrsta, ali i trajnica. Kadifce, najčešće zastupljene u hortikulturi,

<sup>1</sup> Dr. sc., predavač, Veleučilište u Rijeci, Poljoprivredni odjel, K. Huguesa 6, Poreč, Hrvatska.  
E-mail: slavica.dudas@veleri.hr

<sup>2</sup> Studentica, Veleučilište u Rijeci, Poljoprivredni odjel, K. Huguesa 6, Poreč, Hrvatska. E-mail: irensestan@veleri.hr

<sup>3</sup> Datum primitka rada: 13. 2. 2014.; datum prihvaćanja rada: 5. 5. 2014.

podijeljene su u dvije osnovne grupe: američka visoka kadifca velikog cvijeta (*Tagetes erecta* L.) i francuska niska kadifca sitnijeg cvijeta (*Tagetes patula* L.). Široku primjenu kadifce omogućavaju jednobojni ili višebojni žuti, narančasti, žutosmeđi, crvenkasti jednostavni ili ispunjeni cvjetovi visoke dekorativne vrijednosti, kao i listovi svjetlo do tamnozeleni, neparno perasti, koji svojim oblikom podsjećaju na paprati.

Cijela biljka kadifce je aromatična. Sekretorne strukture bioaktivnih tvari su utvrđene u svim dijelovima biljke, započevši od kotiledona, stabljike, listova, cvjetova do korijena (Sacchetti et al. 2001). Znanstvena istraživanja u Iranu potvrđuju da su eteričnih ulja sjemena kadifce bogata bioaktivnim tvarima kao što su seskviterpenski i tiofenski spojevi koji potencijalno mogu naći primjenu kao biološka sredstva za zaštitu bilja, zbog svojih insekticidnih i nematocidnih svojstva (Hasanpouraghdam et al., 2011).

Istraživanja provedena u Venezueli pokazuju kako je sadržaj eteričnog ulja u nadzemnim biljnim dijelovima prosječno iznosio 0,17 % s identificiranih 30 sastojaka (Rondon et al., 2006).

O djelovanju aktivnih komponenti kadifce s baktericidnim, fungicidnim, insekticidnim, nematocidnim i larvicidnim efektom govori cijeli niz znanstvenih istraživanja (Sacchetti et al., 2001, Rondon et al., 2006, Jankowska et al., 2009, Hasanpouraghdam et al., 2011), stoga su započeta i istraživanja s naglaskom na evaluaciju pozitivnih efekata uzgoja kadifce u konsocijaciji s povrćarskim kulturama, npr. s kupusom (Jankowska et al., 2009).

U Hrvatskoj je kadifca široko raširena i omiljena kultura s primjenom u parkovima, na balkonima, a visoki tipovi rijetko se uzgajaju za rez. Osim u dekorativne svrhe, kadifca je prisutna i u ekološkoj proizvodnji, u vrtovima i raznim konsocijacijama zbog svoje aromatičnosti i pozitivnog djelovanja na druge biljke. Kadifca je poznata biljna vrsta koja u konsocijaciji s povrćarskim kulturama, pogotovo iz botaničke porodice *Solanaceae*, djeluje nematocidno, izlučevine korijena djeluju antagonističko na nematode. Znanstveno su to potvrdili kanadski istraživači Sturtz i Kimpinski (2004), utvrdivši da bakterije izolirane iz korijena kadifce *T. patula* i *T. erecta* značajno smanjuju gustoću populacije nematoda u zoni korijena krumpira.

Kadifca kod nas dominira kao cvjetnica i sadnice su iz godine u godinu u ponudi u velikom broju, započevši od proljeća u pojedinačnim lončićima ili kontejnerima od 4 ili 6 lončića. U uzgoju nije previše zahtjevna, sam uspjeh proizvodnje i kvaliteta sadnica prvenstveno ovisi o kvaliteti sjemena, supstratu, klimatskim uvjetima, gnojdbi i drugim faktorima. Cilj ovog istraživanja je bio ispitati utjecaj tehnologije uzgoja i primjene Bio-algeena S-90, ekološkog sredstva na bazi morskih algi *Ascophyllum nodosum*, za stimuliranje rasta i razvoja biljaka, na porast i kvalitetu sadnica kadifce.

## 2. MATERIJAL I METODE

Pokus je proveden 2009. godine u negrijanom plasteniku Veleučilišta u Rijeci, Poljoprivrednog odjela u Poreču. U pokusu je korišteno certificirano sjeme kadifice sorte 'Orange boy'. Kadifice su uzgajane u supstratu Humokomprovit H-1, u kombinaciji s ekološkim stimulatorom rasta biljaka Bio-algeen S 92 na bazi morskih algi *Ascofyllum nodosum*. Presadnice su uzgajane u kontejnerima JP3040/54H s 54 sjetvenih mjesta, volumena pojedinačnog lončića od 75 ml kontejnerima PL2838/48 s 48 sjetvenih mjesta podijeljenih u osam pojedinačnih jedinica sa 6 sjetvenih mjesta, volumena pojedinačnog lončića 80 ml i jednostavnim sjetvenim kontejnerima od stiropora. Za konačno presađivanje presadnica korišteni su lončići promjera 10 cm, volumena 0,4 l.

Sjetva kadifice obavljena je 16. 3. 2009. godine. Primijenjena je sljedeća tehnika sjetve:

a. Sjetva omaške u jednostavne sjetvene kontejnere od stiropora, po cijeloj površini kontejnera, uz pikiranje nakon 15 dana u ranom stadiju razvoja, s dva prava lista u kontejnere volumena pojedinačnog lončića 80 ml.

b. Sjetva u kontejnere od 54 sjetvenih mjesta (volumen lončića 75 ml) i 8x6 sjetvenih mjesta (volumen lončića 80 ml) s po dvije sjemenke na jedno sjetveno mjesto, uz kasnije prorjeđivanje u stadiju 2 prava lista i ostavljanje jače razvijene biljke.

Nicanje je započelo 4 dana nakon sjetve, dok je prvo tretiranje presadnica Bio-algeenom S-90 obavljeno 28 dana nakon sjetve (zalijevanjem otopinom 0,5 % i folijarno otopinom 0,2 %). Presađivanje presadnica kadifice u lončiće promjera 10 cm, volumena 0,4 l je obavljeno 62 dana nakon sjetve. Četiri dana nakon presađivanja obavljeno je drugo tretiranje Bio-algeenom S-90 po istoj shemi. U ispitivanje je uključeno devet varijanti (tablica 1).

Pokus je postavljen po principu slučajnog rasporeda u tri ponavljanja. Svaka varijanta se sastojala od 3x18 lončića, ukupno 486 lončića za cijeli pokus. Mjerenje i praćenje parametara je obavljeno 35, 60 i 80 dana nakon sjetve. Praćena je visina biljaka, broj listova, broj formiranih pupoljaka te broj otvorenih cvjetova po biljci.

Prikupljeni podaci su analizirani pomoću statističkog software SPSS ver. 17, primjenom ANOVE i Tukey testa za multiple usporedbe na pragu značajnosti  $p \leq 0,05$  i dvostrane analize korelacija prema Pearsonu,  $p \leq 0,01$ .

Tablica 1. Varijante u pokusu

Varijanta	Varijanta	Napomene
80Z-0,5%	Presadnice u lončiću 80 ml+zalijevanje Bio-algeenom S-90 0,5 %	Izravna sjetva kadifice u jedinice od 6 sjetvenih mjesta, volumen lončića 80 ml, bez pikiranja. 62 dana nakon sjetve presađivanje u lončice 10 cm promjera, volumena 0,4 l
80P-0,2%	Presadnice u lončiću 80 ml+folijarno Bio-algeenom S-90 0,2 %	
80K	Presadnice u lončiću 80 ml – bez tretiranja, kontrola	2 x tretmana Bio-algeenom S-90 (28 i 68 dana nakon sjetve)
P80-Z-0,5%	Presadnice pikirane u 80 ml lončice + zalijevanje Bio-algeenom S-90 0,5%	Sjetva omaške u stiroporne kontejnere + pikiranje 14 dana kasnije u kontejnere od 80 ml volumena (jedinice po 6 sjetvenih mjesta). 62 dana nakon sjetve presađivanje u lončice 10 cm promjera, volumena 0,4 l
P80-P-0,2%	Presadnice pikirane u 80 ml lončice + folijarno Bio-algeenom S-90 0,2 %	
P80-K	Presadnice pikirane u 80 ml lončice–bez tretiranja, kontrola	2 x tretmana Bio-algeenom S-90 (28 i 68 dana nakon sjetve)
75Z-0,5%	Presadnice u lončiću 75 ml+zalijevanje Bio-algeenom S-90 0,5 %	Izravna sjetva u kontejnere od 54 sjetvenih mjesta, volumen lončića 75 ml, bez pikiranja. 62 dana nakon sjetve presađivanje u lončice 10 cm promjera, volumena 0,4 l.
75P-0,2%	Presadnice u lončiću 75 ml +folijarno Bio-algeenom S-90 0,2 %	
75K	Presadnice u lončiću 75 ml – bez tretiranja, kontrola	2 x tretmana Bio-algeenom S-90 (28 i 68 dana nakon sjetve)

Izvor: obrada autora

### 3. REZULTATI I RASPRAVA

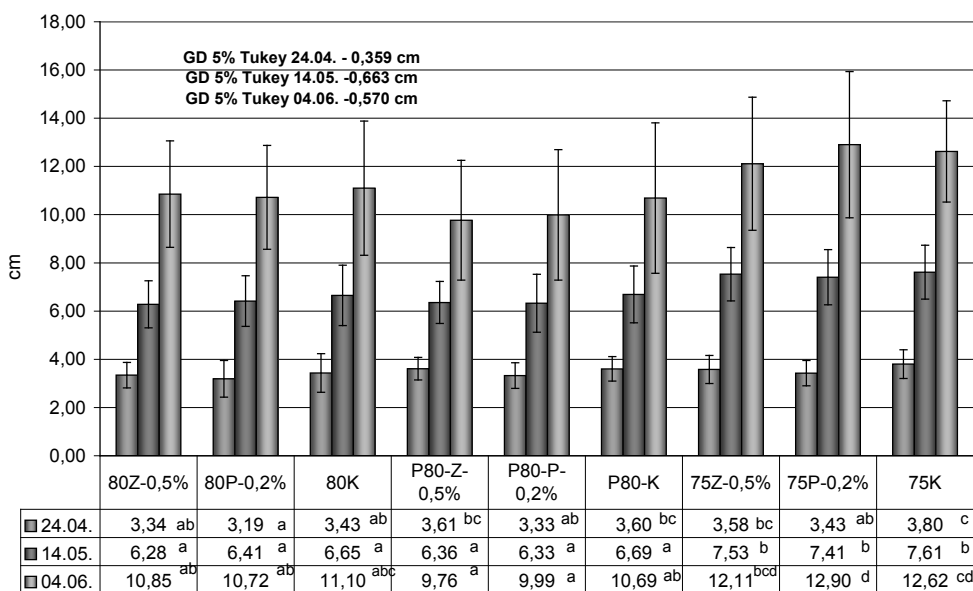
Analizom prikupljenih podataka utvrđene su značajne razlike u visini biljaka između inačice kadifice iz izravne sjetve u kontejnere, pojedinačnih lončića volumena 75 i 80 ml, u odnosu na kadificu zasijanu omaške, uz dodatno pikiranje.

Značajne razlike u visini biljaka pri prvom mjerenju, u početnim stadijima razvoja, nisu zabilježene, razlike među njima su došle do izražaja pri drugom i trećem mjerenju (grafikon 1). Pri drugom mjerenju visine biljaka, kadifca zasijana u lončice volumena 75 ml, neovisno o tretmanu Bio-algeenom S-90, pokazuje značajno intenzivniji porast biljaka u odnosu na ostale varijante. Pri trećem mjerenju (04. 6.2009.), kadifca iz sjetve u kontejnere od 75 ml pojedinačnog lončića je statistički značajno viša u odnosu na kadificu dodatno pikiranu u lončice 80 ml volumena.

Ovi rezultati su u skladu s istraživanjima (Filaković et al., 2009) provedenim na presadnicama paprike koji ukazuju na kontinuirano povećavanje visine biljke s porastom presadnica paprike, ali povećanje volumena sjetvenog mjesta ne povećava kontinuirano visinu presadnice. Slične rezultate su dobili i drugi (Seletković et al., 2011) ispitujući uzgoj sadnica crnog bora (*Pinus nigra* Arn.), pri čemu je visina sadnica varirala u ovisnosti o volumenu uzgojnog kontejnera i nije kontinuirano pratila povećanje visine biljaka s povećanjem

volumena lončića. Manji volumen lončića podrazumijeva gušći sklop i može izazvati izduživanja presadnica. Smanjivanjem volumena lončića, izravno se smanjuju troškovi po jedinici presadnice. Veći volumen lončića presadnicama pruža više vegetacijskog prostora, rjeđi sklop, više supstrata i veći prostor za razvoj jačeg korijena. To je jedan od razloga što presadnice u manjim lončićima u početnim fazama zaostaju za rastom nadzemnog dijela u korist razvoja jačeg korijena. Korištenjem kontejnera većeg volumena povećava se potrošnja supstrata i cijena proizvodnje.

Grafikon 1. Visina presadnica kadifice

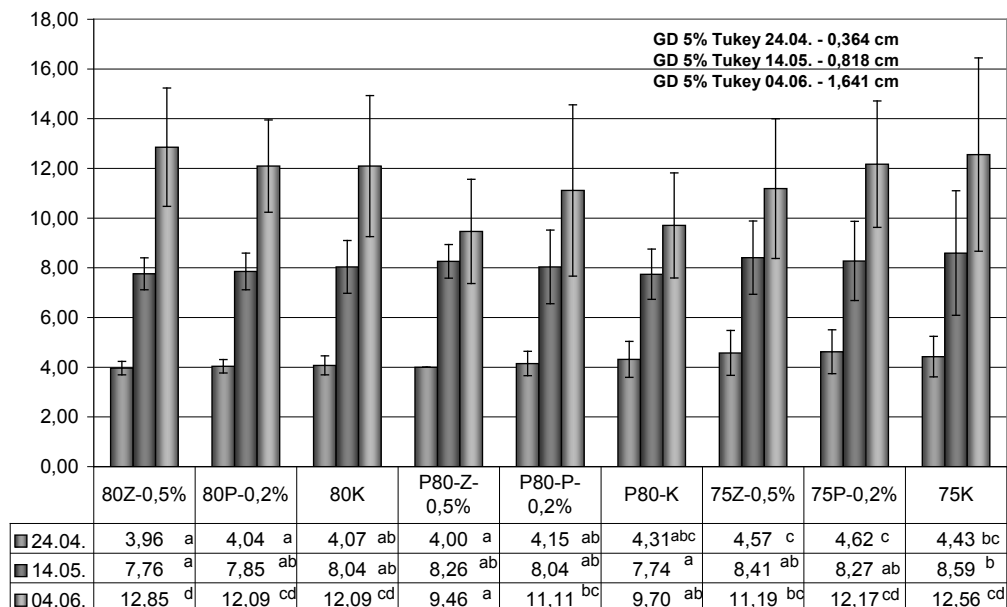


Izvor: obrada autora

Pri prvom prebrojavanju listova po biljci (grafikon 2.) statistički najveći broj je imala kadifica zasijana u kontejnere volumena 75 ml (kontrola, zalijevanje i folijarna primjena), u odnosu na ostale varijante. Pri drugom bonitiranju, broj listova svih ispitivanih varijanti je bio relativno ujednačen i nije pokazivao značajna odstupanja.

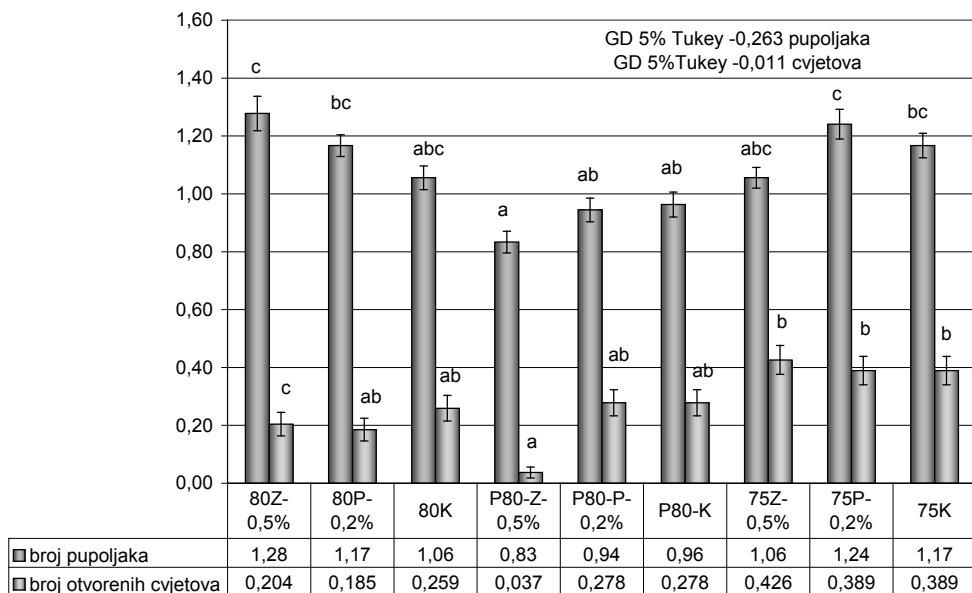
Pri trećem bonitiranju, kadifca izravno zasijana u kontejnere volumena pojedinačnog lončića 80 ml formira više listova, razvija se u širinu i dostiže signifikantno veći broj listova u odnosu na sve tri varijante kadifce pikirane u lončiće 80 ml i u odnosu na varijantu izravne sjetve u kontejnere s lončićima 75 ml volumena i tretirane s 0,5 % otopinom Bio-algeena S-90 zalijevanjem (75Z-0,5 %). Rezultati su u suglasnosti s istraživanjima Filakovića i suradnika (2009) na presadnicama paprike, pri čemu se broj listova presadnica kontinuirano povećavao s porastom presadnica. Presadnice zasijane u kontejnere većeg volumena formirale su veći broj listova u odnosu na presadnice u kontejnerima s lončićima manjeg volumena.

Grafikon 2. Broj listova kadifce



Izvor: obrada autora

Grafikon 3. Broj formiranih cvjetnih pupoljaka i otvorenih cvjetova kadifce po biljci



Izvor: obrada autora



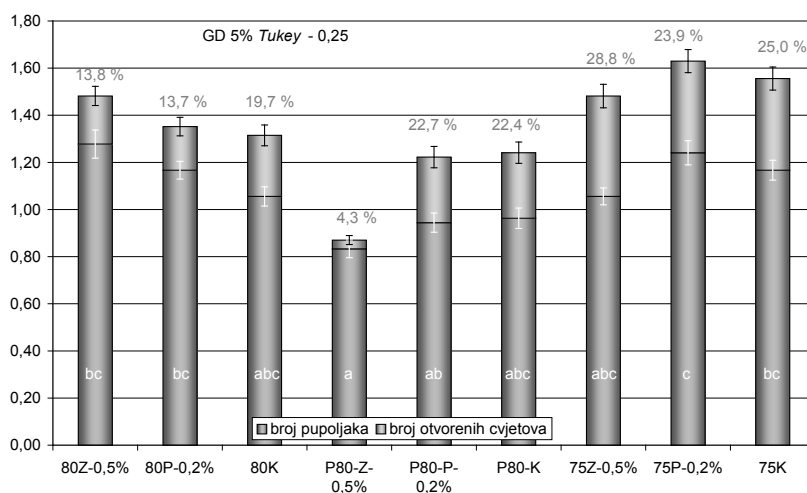
Najveći broj formiranih pupoljaka je utvrđen u varijanti sjetve kadifce u lončice 80 ml volumena uz dodatno zalijevanje 0,5 % bioalgeenom, što je potvrdila statistička analiza u usporedbi sa sve tri varijante sjetve kadifce uz dodatnu mjeru pikiranja u lončice volumena 80 ml bez obzira na način primjene bioalgeena (grafikon 3).

Ako uspoređujemo tri različite varijante sjetve kadifce s identičnim tretmanom Bioalgeena folijarno s 0,2 % (80P-0,2 %, P80-P-0,2 % i 75P-0,2 %), dolazimo do zaključka da upravo pikiranje prouzrokuje kašnjenje u razvoju presadnica, jer je statistički potvrđen najmanji broj pupoljaka upravo u varijanti uzgoja presadnica uz pikiranje (P80-P-0,2 %), a ne, kako je očekivano, u varijanti s manjim volumenom lončića (P75-0,2 %).

Kod broja otvorenih cvjetova (grafikon 3.), statistički najveći broj cvjetova je utvrđen u varijanti sjetve u kontejnere sa 75 ml volumena pojedinačnog lončića i 0,5 % tretmanom bioalgeena zalijevanjem, u usporedbi s ostalim varijantama. Sjetvom u kontejnere s lončićima od 75 ml volumena, kadifca se našla u gušćem sklopu, što je dovelo do intenzivnijeg rasta u visinu i djelomičnog izduživanja biljaka (grafikon 1), kao i tendencijalnog smanjenog rasta u širinu (grafikon 2.). Najmanji broj otvorenih cvjetova je utvrđen u varijanti P80-Z, (pikirane presadnice u lončice 80 ml i zalijevane s 0,5 % bioalgeenom), u usporedbi s varijantama kadifce izravne sjetve u 80 ml lončice i zalijevanje s 0,5 % bioalgeenom kao i sve tri varijante kadifce zasijanih u lončice od 75 ml volumena, s i bez tretiranja bioalgeenom. Presadnice proizvedene sjetvom omaške i pikiranjem u kontejnere 80 ml (P80-P) uz folijarnu primjenu Bio-algeena S-90, zaostajale su u rastu, što se pokazalo i u broju pupoljaka po biljci zbog dodatnog stresa izazvanog pikiranjem biljaka u ranoj juvenilnoj fazi razvoja s jednim ili dva formirana prava lista.

U kumulativnom prikazu broja formiranih pupoljaka i cvjetova kadifce (grafikon 4) prikazan je postotni udio otvorenih cvjetova u ukupnom broju formiranih pupoljaka i cvjetova. Iz grafičkog prikaza 4 vidljivo je kako varijante kadifce u lončićima od 75 ml volumena s jačim porastom u ranijim stadijima imaju veći postotni udio otvorenih cvjetova u ukupnom broju formiranih pupoljaka i cvjetova (28,8 %, 23,9 % i 25,5 %), tj. ranije prelaze u generativnu fazu i time skraćuju ciklus proizvodnje, a sadnice su ranije spremne za prodaju.

Grafikon 4. Kumulativni prikaz formiranih pupoljaka i cvjetova po biljci



Izvor: obrada autora

Završno, obavljena je analiza korelacija ispitivanih parametara (tablica 2). Analizom podataka potvrđena je statistički pozitivna korelacija između visine biljke i broja formiranih pupoljaka i cvjetova. Kao što je i očekivano, jače razvijene biljke formiraju više cvjetova u odnosu na slabije razvijene biljke.

Tablica 2. Prikaz Pearsonove korelacije ispitivanih parametara

Parametri	Visina biljke u cm	Broj listova	Broj pup. i cvjetova
Visina biljke u cm	-	,061	,451**
Broj listova	,061	-	-,010
Broj pupoljaka i cvjetova	,451**	-,010	-

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed), Pearson Correlation, N = 486

Izvor: obrada autora

Bio-algeen S-90 je sredstvo koje potiče ekspanziju korijena, pojačava tolerantnost prema stresu i jača rezistentnost prema patogenima. U narednim stadijima razvoja bolje razvijeni korijen, pojačana tolerantnost na stres i patogene rezultira povećanjem prinosa i kvalitete (Chojnazka et al., 2012). Efekti primjene Bio-algeena S-90 u proizvodnji sadnica kadifce (zalijevanjem 0,5 % i folijarnom primjenom 0,2 %, dva puta tijekom vegetacije) u usporedbi s kontrolom kod praćenih parametara (grafikoni 1, 2, 3 i 4) statistički nisu potvrđeni. Rezultati ovog istraživanja su u skladu s rezultatima Kažimira (Kažimir et al., 2011) pri uzgoju krastavaca. Tretman Bio-algeenom S-90 je bio obavljen dva puta tijekom vegetacije, prema preporukama proizvođača, što nije utjecalo na povećanje broja, mase, dužine i opsega ploda krastavca u ljetnom periodu uzgoja, u odnosu na druge primijenjene preparate, ali je doprinijelo smanjenom broju ličinki cvjetnog štitastog moljca (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood). Utjecaj Bioalgeena na prinos krastavca je bio poboljšán u jesenskom periodu uzgoja.

Rezultati djelovanja Bio-algeena S-90 na kvalitetu presadnica kadifce u ovom pokusu i rezultati istraživanja u uzgoju krastavaca (Kažimir et al., 2011) nisu u skladu s rezultatima istraživanjima primjene Bio-algeena S-90 u uzgoju mrkve (Kwiatkowski et al., 2013), rajčice (Dobromilska, Gubarewitz, 2008), soje (Redžepović et al., 2006). Aplikacija Bio-algeena S-90 u stadiju 6-7 listova kod mrkve je povećalo prinos mrkve, smanjilo ukupnu količinu netržnog korijena, pri tome je smanjilo sadržaj suhe tvari i povećalo sadržaj vitamina C u korijenu mrkve (Kwiatkowski i sur., 2013). Primjenom 0,5 % koncentracije Bio-algeena S-90 na soji dovelo je do povećanja prinosa soje i povećanja sadržaja klorofila a+b u listovima (Redžepović i sur., 2006). U uzgoju rajčice su prinosi značajno povećani u odnosu na kontrolnu varijantu, ako je Bio-algeen S-90 bio primijenjen dva puta tijekom vegetacije. Međutim, primjena Bio-algeena S-90 četiri puta tijekom vegetacije dovela je do smanjenog broja cvjetova i plodova (Dobromilska, Gubarewitz, 2008). Pozitivni utjecaj biostimulatora na sadržaj klorofila, mineralni sadržaj plodova i najveći prinos sitne cherry

rajčice je postignut primjenom Bio-algeena S-90 tri puta tijekom vegetacije u koncentraciji 0,3 % u obliku spreja, folijarnom primjenom (Dobromilska et al., 2008).

U istraživanju folijarne primjene Bio-algeena S-90 u koncentraciji 1 % u uzgoju bosiljka utvrđeno je povećanje visine biljke, broja izbojaka, povećanje prinosa, ali i smanjenje ukupnog sadržaja eteričnog ulja (Kwiatkowski, Juszcak, 2011). U slučaju prave majčine dušice (*Thymus vulgaris* L.) primjena 1 % Bio-algeena S-90 je doprinijela povećanju visine majčine dušice u prosjeku 9 %, broju izbojaka s 20,9 %, što, međutim, nije doprinijelo povećanju prinosa suhe herbe i pritom je dovelo do smanjenja sadržaja timola u odnosu na kontrolnu varijantu (Kwiatkowski, 2011).

Na osnovu analize dobivenih rezultata istraživanja u pokusu s kadificom i rezultata iz literature, moguće je zaključiti kako doza i učestalost primjene Bio-algeena S-90 treba biti izrazito usklađena sa specifičnostima pojedine vrste radi postizanja pozitivnih efekata i najbolje kvalitete proizvoda, što kod velikog broja kultura, pogotovo lončanica, zahtijeva dodatna istraživanja.

#### 4. ZAKLJUČCI

- Tehnologija proizvodnje presadnica izravno utječe na kvalitetu sadnica, veličinu, broj listova, pupoljaka i, konačno, cvjetova, kao i na duljinu proizvodnog ciklusa.
- Najbolji rezultati postignuti su izravnom sjetvom kadifce u kontejnere od 54 pojedinačnih lončića volumena 75 m, uz kasnije presađivanje u lončiće promjera 10 cm, volumena 0,4 l.
- Sjetva kadifce u kontejnere s pojedinačnim sjetvenim mjestima većeg volumena (80 ml) nije doprinijela poboljšanju kvalitete presadnica.
- Sjetva kadifce po cijeloj površini sjetvenog kontejnera uz pikiranje u stadiju 2 prava lista poskupljuje i produžava vrijeme kultivacije sadnica kadifce i predstavlja stres za biljku.
- Primjena Bio-algeena S-90 dva puta u ciklusu proizvodnje presadnica kadifce zalijevanjem otopinom 0,5 % i folijarnom primjenom otopine 0,2 % nije doprinijela značajnom poboljšanju porasta i kvalitete sadnica.
- Potrebna su dodatna ispitivanja učestalosti i doze primjene Bio-algeena S-90 u proizvodnji presadnica i lončanica.

## LITERATURA

- Dobromilska, R. i Gubarewitz, K. (2008) „Influence of Bio-algeen S-90 on the yield and quality of small-sized tomatos“, *Bio-stimulators in modern agriculture*, Solonaceous crops, Dabrowski, Z.T. (ed), Editorial House Wies Jutra, Limited, Warszawa
- Dobromilska, R., Mikiciuk, M., Gubarewitz, K. (2008) „Evaluation of Cherry Tomato Yielding and Fruit Mineral Composition After Using of Bio-algeen S-90“, *Journal of Elementol*, 13 (4), p. 49-499
- Chojnazka, K., Saeid, A., Michalac, I. (2012) „The possibillite of the application of algal biomass in the agriculture“, *Chemik*, 66(11), p. 1235-1248
- Filković, M. et. al., (2009) „Volumen sjetvenog mjesta kontejnera i starost presadnica paprike i utjecaj na kvalitetu presadnica“, U: 44. Hrvatski i 4. međunarodni Simpozij agronoma. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, str. 434-438
- Hasanpouraghdam, M.B., et al., (2011) „Sesquiterpene rich volatile seed oil of *Tagetes patula* L. from Northwest Iran“, *Journal of Central European Agriculture*, 12 (2), p. 304-311
- Jankowska, B., Poniedzialek, M., Jedrszczyk, E. (2009) „Effect of intercropping cabbage with Franch Marigold (*Tagetes patula* L.) and Pot Marigold (*Calendula officinalis* L.) on the colonization of plants by pest insects“, *Folia Horticulturae*, 21 (1), p. 95-103
- Kažimir, Z. et al., (2011) „Utjecaj biološke zaštite na prinos krastavaca pri suzbijanju cvjetnog štitastog moljca (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood)“, *Agronomski glasnik*, 6, str. 305-315
- Kwiatkowski, C. (2011) „The Effect of growth stimulators and forecrop on row material quality and yield of garden thyme (*Thymus vulgaris* L.)“, *Herba Polonica*, 57(1), p. 5-15
- Kwiatkowski, C., Juszczak, J. (2011) „The response of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) to the application of growth stimulators and forecrops“, *Acta Agrobotanica*, 64 (2), p. 69-76
- Kwiatkowski, C., Kolodziej, B., Wozniak, A. (2013) „Yield and Quality parameters of carrot (*Daucus carota* L.) roots depending on growth stimulators and stubble crops“, *Acta Scientiarum Polonorum*, 12 (5), p. 55-68
- Rajasekaran, T., Ravishankar, G.A., Obul Redy, B. (2004) „In vitro growth of *Tagetes patula* L. hairy roots, production of thiophenes and its mosquito larvicidal activity“, *Indian Journal of Biotechnology*, 3, p. 92-96
- Redžepović, S. et al., (2006) „Effect of inoculation and Growth Regulator on soybean Yield and Photosyntetic Pigment Content“, *Agriculturae Conpspectus Scientificus*, 71 (3), p. 75-80
- Rondon, M. et al., (2006) „Chemical Compossition and Antibacterial Activity of the Essential Oil of *Tagetes patula* L. (*Asteraceae*) Collected from the Venezuela Andes“, *Revista Latinamericana Quimica*, 34 (1-3), p. 32-36
- Sacchetti, G. et al., (2001) „Secretory Tissue Ultrastructure in *Tagetes patula* L. (*Asteraceae*) and Tiophene Localization through X-Ray Microanalysis“, *Phyton (Horn)*, 41 (1), p. 35-48
- Seletković, I. et al., (2011) „Utjecaj različitih tipova kontejnera i doza sporotopivog gnojiva na rast i fiziološke parametre sadnica Crnog bora (*Pinus nigra* Arn.)“, *Šumarski list, Posebni broj*, str. 90-102
- Sturz, A.V., Kimpinski, J. (2004) „Endoroot bacteria derived from marigolds (*Tagetes* sp.) can decrease soil population densities of root-lesion nematodes in potato root zone“, *Plant and Soil*, 262, p. 241-249

## EFFECT OF SEEDLING GROWING TECHNOLOGY AND BIO-ALGEEEN S-90 APPLICATION ON PLANTLETS QUALITY OF FRENCH MARIGOLD (*TAGETES PATULA* L.) 'ORANGE BOY'<sup>3</sup>

### ABSTRACT

Marigold 'Orange Boy' seedlings were produced in a cold plastic greenhouse in Humokomprovit H1 media. Three different sowing techniques were implemented: the first two involved direct sowing into containers of 75 and 80 ml volume respectively, while the third technique involved sowing in simple shallow boxes and subsequently transplanting into 80 ml containers 15 days after sowing, when the seedlings reached the stage of two true leaves. Sixty-two days upon sowing all seedlings were transplanted into pots of 10 cm in diameter and 0.4 l in volume. During cultivation, to support the growth, marigold seedlings were treated with Bio-algeen S-90, 28 and 68 days after sowing, and were either watered with 0.5% solution or sprayed with 0.2% solution. Growth and quality parameters such as plant height, leaf number, floral bud and open flower number were investigated, with measurements conducted 35, 60 and 80 days after sowing. Cultivation technique has a significant influence on marigold seedlings quality. Seedlings produced with additional transplantation lagged behind in development, growth, leaf, floral bud and open flower number compared to the variants directly sown in 75 or 80 ml volume containers. The application of Bioalgeen to stimulate seedling growth showed no significant effect, neither on plant height and leaf number, nor on floral bud and open flower number.

**Key words:** Growth technology, cold plastic greenhouse, biostimulator, *Tagetes patula* L., 'Orange Boy'

<sup>1</sup> PhD, Lecturer, Polytechnic of Rijeka, Department of Agriculture, K. Huguesa 6, Poreč, Croatia.  
E-mail: slavica.dudas@veleri.hr

<sup>2</sup> Student, Polytechnic of Rijeka, Department of Agriculture, K. Huguesa 6, Poreč, Croatia. E-mail: irensestan@veleri.hr

<sup>3</sup> Received: 13. 2. 2014.; accepted: 5. 5. 2014.

