

## Uticaj hidroponskog gajenja matičnih biljaka i pozicije kontejnera na produkciju i kvalitet živića sorte jagode Senga Sengana

Jasminka Milivojević\*, Dragan Radivojević, Mladen Radojičić

*Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Beograd–Zemun, Republika Srbija*  
\*E-mail: jasminka@agrif.bg.ac.rs

*Primljeno: 21. oktobra 2021. godine; prihvaćeno: 29. oktobra 2021. godine*

**Rezime.** Cilj ovog rada bio je ispitivanje uticaja pozicije kontejnera sa matičnim biljkama jagode na produkciju živića i kvalitet proizvedenih kontejnerskih sadnica. Eksperiment je izveden tokom perioda 2018–2019. godine u matičnom zasadu zasnovanom u visokom tunelu, koji se nalazi u Guči. Matične sertifikovane frigo sadnice sorte Senga Sengana su posađene u maju 2018. godine u saksije zapremine 3 l. U prvom tretmanu saksije su postavljene u oluke na stolovima, dok su u drugom tretmanu saksije sa matičnim biljkama postavljene na pod objekta. Primenjena gustina sadnje bila je 10 biljaka po m<sup>2</sup>. Drugi deo istraživanja je izveden sa živićima koji su odvojeni sa stolona matičnih biljaka u jesen 2018. godine i čuvani u hladnom skladištu na temperaturi od -2 °C tokom zime, a zatim kao frigo sadnice posađeni u kontejnere u proleće 2019. godine. Značajno više vrednosti visine lisne rozete i broja listova u rozeti su registrovane kod matičnih biljaka gajenih u olucima, dok su dužina stolona i ukupan broj živića po matičnoj biljci bili veći kod biljaka gajenih na podu objekta. Uticaj pozicije kontejnera sa matičnim biljkama na parametre kvaliteta dobijenih kontejnerskih sadnica nije bio statistički značajan u 2018. godini. Od ukupnog broja živića čuvanih u hladnom skladištu primilo se 70% nakon sadnje u proleće 2019. godine, a kod ostalih je ustanovljeno povećanje broja listova u rozeti (prosečno 11,3) i prečnika u zoni korenovog vrata (11,05 mm).

**Ključne reči:** kontejneri, matične biljke, vegetativna razvijenost, produkcija živića, kontejnerske sadnice

### Uvod

Baštenska jagoda (*Fragaria ananassa* Duch.) je veoma značajna vrsta jagodastih voćaka čija rentabilnost proizvodnje zavisi od više faktora, kao što su: izbor sorte, kvalitet sadnica i vreme sadnje, primenjeni sistem gajenja, ekološki uslovi lokaliteta i stanje na tržištu (Milivojević, 2018; Milivojević & Nikolić, 2015). Iako se zapaža rast u ukupnoj svetskoj proizvodnji ja-

gode, koja je u 2019. godini dostigla nivo od 8,9 miliona tona, u Republici Srbiji se od 2016. godine beleži pad u proizvodnji jagode. Naime, u 2019. godini je proizvedeno 19.608 t jagode na ukupnoj površini od 6.512 ha što je u odnosu na 2016. godinu manje za 3.300 t (FAOSTAT, 2021). Primarni razlozi pada u ukupnoj proizvodnji i visini ostvarenih prinosa po jedinici površine se uglavnom povezuju sa primenom nekvalitetnog sadnog materijala proizvedenog u rod-

nim zasadima, nepovoljnim uticajem klimatskih činilaca, neadekvatnom tehnologijom gajenja, kao i nestabilnim otkupnim cenama plodova na tržištu. Iako se za zasnivanje proizvodnih zasada isključivo preporučuje primena sertifikovanog sadnog materijala, zbog neopходnosti uvoza frigo konzerviranih sadnica iz inostranih rasadnika i njihove relativno visoke cene, u proizvodnoj praksi je došlo do pojave nekontrolisanog umnožavanja živića u rodnim zasadima. Sadnice proizvedene u takvim uslovima su lošijeg kvaliteta, sa slabije razvijenim korenima, nepouzdanе sortne čistoće (Milivojević & Nikolić, 2015) i sa mogućim prisustvom inokuluma fitopatogenih mikroorganizama (Ivanović & Ivanović, 2017).

Da bi se unapredila proizvodnja jagode i stimulirala primena kvalitetnih, sortno čistih i zdravstveno ispravnih sadnica, a ujedno se i snizili troškovi nabavke frigo sadnica iz inostranih rasadnika, prioritetni cilj bi bio da se inicira zasnivanje matičnih zasada jagode u našoj zemlji (Nikolić *et al.*, 2012). Na taj način se može obezbediti proizvodnja sertifikovanog ili standardnog sadnog materijala, koji bi bio dostupan na domaćem tržištu u vidu različitih tipova sadnica (zelene, frigo ili kontejnerske sadnice), a sa kojim bi se zasnivali proizvodni zasadi jagode. Poslednjih godina se posebno zapaža nedostatak sertifikovanih sadnica sorte Senga Sengana, koja se još uvek održava u proizvodnji i veoma je tražena za potrebe prerađivačke industrije.

Osim dominantno zastupljene proizvodnje sadnica u matičnim zasadima zasnovanim u poljskim uslovima u zemljištu, sadnice mogu da se proizvode i u zaštićenom prostoru sadnjom matičnih biljaka u kontejnerima kako bi se uticaj spoljašnje sredine (klimatskih i zemljišnih faktora) sveo na minimum. Na ovaj način se na maloj površini može proizvesti velika količina kontejnerskih sadnica koje zadovoljavaju zakonom propisane standarde, a čije prednosti primene se ogledaju u produžetku optimalnog perioda sadnje jagode i boljem prijemu biljaka nakon sadnje. Proizvodnja sadnica u zaštićenom prostoru predstavlja inovativnu tehnologiju, koja u našoj zemlji do sada nije ispitivana. Stoga, cilj ovih istraživanja bio je da se u visokom tunelu ispita uticaj položaja kontejnera sa matičnim biljkama na produkciju i vegetativnu razvijenost živića, kao i na kvalitet proizvedenih kontejnerskih sadnica sorte Senga Sengana. Drugi cilj istraživanja je bio da se ispita mogućnost održavanja živića sa nedovoljno razvijenim korenovima sistemom u rashladnoj komori

na temperaturi od  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$  tokom zime kako bi se kao frigo sadnice posadili u kontejnere u proleće 2019. godine i dalje, uz optimalne uslove nege, razvijali kao kontejnerske sadnice.

## Materijal i metode

Istraživanja su realizovana u periodu 2018–2019. godine u matičnom zasadu jagode sorte Senga Sengana, koji se nalazi u Guči u vlasništvu firme RZ-Plant. Zasad je zasnovan u maju 2018. godine u visokom tunelu, čije dimenzije su: 8 m širina; 3,6 m visina i 50 m dužina. Konstrukcija visokog tunela je pokrivena UV stabilizovanom polietilenskom folijom debljine 200  $\mu\text{m}$ , a duž donjih delova čeonih i bočnih strana objekta primenjena je anti insekt mreža. U objektu nije bilo obezbeđeno dopunsko grejanje.

Za zasnivanje matičnjaka korišćene su sertifikovane frigo sadnice uvezene iz Nemačke. Početkom maja 2018. godine matične biljke su posađene u saksije zapremine 3 l, koje su ispunjene mešavinom dva supstrata (Plantobalt 30% i Plantaflor Press Topf 60%) sa dodatkom perlita (10%). U prvom tretmanu, saksije su postavljene u dva reda u oluke na stolovima („table top sistem“), koji su instalirani na visini od 2 m. U drugom tretmanu, saksije sa matičnim biljkama su postavljene na pod objekta. U svaku saksiju je postavljen po jedan kopljasti kapljač kapaciteta 1 l vode na sat vremena. Primenjena gustina sadnje u oba tretmana bila je 10 biljaka po  $\text{m}^2$ . Ogled je postavljen po potpunom slučajnom planu u 3 ponavljanja, gde je svako ponavljanje obuhvatalo po 10 matičnih biljaka/saksija. Ukupno je ispitivanjima obuhvaćeno po 30 matičnih biljaka raspoređenih u 3 oluka po 10 biljaka/saksija i isto toliko biljaka u saksijama postavljenim na pod objekta.

Po izvedenoj sadnji, biljke su fertigaciono prihranjivane sa vodorastvorljivim NPK đubrivom YARA FERTICARE TM 15:30:15. Primenjena fertigaciona koncentracija je iznosila 0,1%. Sistem za navodnjavanje je automatski uključivan saglasno temperaturi vazduha i vlažnosti supstrata. Pri nižim temperaturama intervali su bili duži, a norme zalivanja manje, dok pri porastu temperature automatski je skraćeno vreme između zalivanja i povećana je norma zalivanja. Tokom perioda intenzivnog vegetativnog rasta biljke su naizmenično prihranjivane NPK vodorasta-



Sl. 1. Kontejneri sa matičnim biljkama postavljeni u oluke („table top sistem“)

*Fig. 1. Containers with mother plants placed in gutters installed on tables ('table top system')*

stvorljivim đubrivima Nova Tec Solub 21:0:0 i Complezal Calcicid Complete 16:16:16 + 1% MgO + 5% CaO + mikroelementi. Kombinovanje ova dva đubriva vršeno je tako što je 4–5 dana korišćeno prvo đubrivo, a zatim 2–3 dana puštana samo voda, a nakon toga primenjivano je drugo pomenuto đubrivo u trajanju od 4–5 dana.

Primenjena đubriva i optimalni uslovi nege su usloveli rast korena i lisne rozete kod matičnih biljaka, a zatim je početkom jula meseca započelo formiranje stolona. Tokom jula meseca, stoloni su dva puta folijarno tretirani sa biljnim aminokiselinama (Trainer, 5% N i 34% aminokiselina) kako bi se stimulisao njihov rast. Jedna od pomotehničkih mera bila je i redovno uklanjanje tek formiranih cvetova na matičnim biljkama. Početkom avgusta izvršeno je odvajanje stolona od matičnih biljaka, zatim odvajanje formiranih živića od stolona i sadnja živića u čaše dimenzija 5 × 5 cm, koje su prethodno ispunjene supstratom. Nakon sadnje živića, fertigaciono je primenjeno vodorastvorljivo NPK đubrivo Hakaphos Violeta 13:40:13 sa ciljem stimulacije ukorenjavanja. U septembru 2018. godine živići su presađeni u veće kontejnere zapremine 0,3 l i dalje su negovani u optimalnim uslovima zalivanja i prihrane do novembra meseca kada je izvedeno ispitivanje njihove vegetativne razvijenosti, kao i razvije-



Sl. 2. Kontejneri sa matičnim biljkama postavljeni na pod objekta  
*Fig. 2. Containers with mother plants placed on the floor of the high tunne*

nosti samih matičnih biljaka u funkciji primenjenih tretmana.

U prvom delu eksperimenta, u funkciji pozicije kontejnera ispitivani su parametri vegetativne razvijenosti matičnih biljaka, koji uključuju: visinu lisne rozete (cm), broj listova u rozeti, broj krunica u bokoru, broj stolona po matičnoj biljci, dužina stolona (cm), broj živića po stolonu i ukupan broj živića po matičnoj biljci.

Drugi deo eksperimenta se odnosio na ispitivanje vegetativne razvijenosti dobijenih kontejnerskih sadnica od matičnih biljaka iz različitih pozicija saksija. Pored kontejnerskih sadnica proizvedenih u jesen 2018. godine (prvi ciklus proizvodnje), jedan deo skinutih živića sa nedovoljno razvijenim korenom čuvan je tokom zime u rashladnoj komori na temperaturi od -2 °C. Tako čuvane frigo sadnice su se održale u komori, a zatim je njihova sadnja izvedena u kontejnere zapremine 0,3 l sredinom aprila 2019. godine da bi se proizvele kontejnerske sadnice u drugom ciklusu, čija vegetativna razvijenost je merena početkom jula 2019. godine.

Kod oba ciklusa proizvodnje sadnica ispitivani su sledeći parametri vegetativne razvijenosti biljaka: broj listova na kontejnerskoj sadnici, prečnik sadnice u zoni korenovog vrata (mm) i dužina korena (cm).



Sl. 3. Vegetativna razvijenost matičnih biljaka u olucima  
Fig. 3. Vegetative development of mother plants in gutters installed on tables



Sl. 4. Vegetativna razvijenost matičnih biljaka na podu objekta  
Fig. 4. Vegetative development of mother plants on the floor of the high tunnel

Rezultati ispitivanja su statistički obrađeni primenom analize varijanse (ANOVA) uz korišćenje softverskog paketa Statistica 12 for Windows (StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA). Testiranje značajnosti razlika između srednjih vrednosti tretmana izvršeno je primenom t – testa na nivou značajnosti  $P \leq 0,05$ ,  $P \leq 0,01$  i  $P \leq 0,001$ .

## Rezultati i diskusija

*Uticaj pozicije kontejnera na vegetativnu razvijenost matičnih biljaka sorte jagode Senga Sengana.* Vegetativno razmnožavanje jagode se zasniva na sposobnosti

matičnih biljaka da iz pupoljaka u pazuhu listova razvijaju više generacija stolona na čijim nodusima se formiraju ćerke biljke (živići), koje se sastoje iz lisne rozete i korena (Shi et al., 2021). Pored standardnog načina gajenja matičnih biljaka u zemljištu na otvorenom polju, mogućnost hidroponskog načina gajenja matičnih biljaka u zaštićenom prostoru pruža brojne prednosti, koje se ogledaju u povećanju broja biljka po jedinici površine, zaštiti od nepovoljnih faktora spoljašnje sredine, kao i boljem iskorišćenju objekta postavljanjem kontejnera u različite pozicije. Rezultati ispitivanja uticaja pozicije saksija na vegetativnu razvijenost matičnih biljaka (visine lisne rozete, broja listova u rozeti i broja krunica u bokoru) kod sorte ‘Senga Sengana’ su prikazani u Tabeli 1.

Tab. 1. Uticaj pozicije kontejnera na vegetativnu razvijenost matičnih biljaka sorte jagode Senga Sengana  
Tab. 1. Effect of container position on vegetative development of mother plants of strawberry ‘Senga Sengana’

Tretman Treatment	Visina lisne rozete Leaf rosette height (cm)	Broj listova u rozeti No. of leaves per rosette	Broj krunica u bokoru No. of crowns per plant
Stolovi/Tables	27,20 ± 0,74 a	27,30 ± 1,00 a	4,70 ± 0,38
Pod objekta/Floor	4,00 ± 1,00 b	9,90 ± 1,24 b	3,50 ± 0,29
t test	***	***	nz

Podaci predstavljaju srednje vrednosti za 3 ponavljanja ± standardna greška. Vrednosti u kolonama praćene različitim slovnim oznakama značajno su različite na nivou  $P \leq 0,001$  \*\*\* / Data are the means of 3 replications ± standard error. Values within the column followed with different letters are significantly different at  $P \leq 0,001$  \*\*\*

nz – ne postoji značajna razlika / ns – not significant

Pozicija kontejnera sa matičnim biljkama ispoljila je značajan uticaj na visinu lisne rozete i broj listova u rozeti, pri čemu su više vrednosti za oba parametra registrovane kod biljaka gajenih na stolovima (27,2 i 27,3 cm, po redosledu). Uticaj ispitivanih tretmana na broj krunica u bokoru nije bio statistički značajan (Tab. 1). Mohan *et al.* (2005) su poredeći uticaj različitih podloga za gajenje biljaka ustanovili da biljke gajene u ostacima šećerne trske imaju za 40% više formiranih krunica u bokoru od biljaka gajenih u agar-u. Pored pozicije kontejnera i vrste supstrata, na vegetativni rast biljaka može da utiče i vrsta kontejnera, što su u svojim istraživanjima potvrdili Massetani *et al.* (2016) ukazujući na činjenicu da biljke gajene u plastičnim kesama napunjenim sa tresetnim supstratom imaju bolji vegetativni rast u odnosu na biljke gajene u saksijama ispunjenim istim supstratom.

Analizom rezultata prikazanih u Tabeli 2 uočava se postojanje statistički značajnih razlika između dobijenih vrednosti dužine stolona i ukupnog broja živića po matičnoj biljci, koje su bile veće kod matičnih biljaka gajenih na podu objekta (29,2 i 15,44 cm, po redosledu).

Poređenjem vrednosti dobijenih za broj stolona po matičnoj biljci i broj živića po stolonu u funkciji ispitivanih tretmana nisu registrovane statistički značajne razlike. Na osnovu dobijenog ukupnog broja živića po matičnoj biljci gajenoj u saksiji preračunavanjem po m<sup>2</sup> se u tretmanu na stolovima može proizvesti 85

živića, dok na podu objekta može se proizvesti oko 150 živića po m<sup>2</sup>. U matičnim zasadima zasnovanim u zemljištu, u prvoj godini eksploatacije se može proizvesti od 30 do 50 živića po m<sup>2</sup>, odnosno 300.000 do 500.000 živića po ha (Nikolić & Milivojević, 2015).

Izlaganje živića niskim temperaturama je jedan od načina stimulisanja produkcije stolona, što su potvrdili Stan *et al.* (2004) čuvanjem matičnih biljaka u hladnom skladištu u trajanju od 2 meseca pri čemu se značajno povećao broj stolona u poređenju sa zelenim sadnicama, koje nisu izlagane niskim temperaturama. Taghavi & Aghajani (2016) su ispitivali efekat dužine hlađenja matičnih biljaka pre sadnje kod sorte jagode Pajaro na ukupan broj stolona i živića po matičnoj biljci, pri čemu nije ustanovljen značajan uticaj na formiranje ukupnog broja stolona, ali je ukupan broj živića po matičnoj biljci bio značajno veći kod biljaka koje su hlađene jednu do dve nedelje pre sadnje. Isti autori navode da ukoliko su potrebni živići sa većim prečnikom u zoni korenovog vrata poželjan je period hlađenja od tri nedelje, dok duže hlađenje u trajanju od četiri nedelje utiče nepovoljno na broj živića i prečnik u zoni korenovog vrata.

*Uticaj pozicije kontejnera sa matičnim biljkama na kvalitet dobijenih kontejnerskih sadnica sorte jagode Senga Sengana.* Rezultati ispitivanja vegetativne razvijenosti dobijenih kontejnerskih sadnica u prvom ciklusu proizvodnje su prikazani u Tabeli 3.

Tab. 2. Uticaj pozicije kontejnera sa matičnim biljkama na produkciju stolona i živića sorte jagode Senga Sengana  
Tab. 2. Effect of container position with mother plants on number of runners and daughter plants of strawberry 'Senga Sengana'

Tretman <i>Treatment</i>	Broj stolona po matičnoj biljci <i>Number of runners per mother plant</i>	Dužina stolona <i>Runner length (cm)</i>	Broj živića po stolonu <i>Number of daughter plants per runner</i>	Ukupan broj živića po matičnoj biljci <i>Total number of daughter plants per mother plant</i>
Stolovi/ <i>Tables</i>	6,03 ± 0,92	23,70 ± 1,01 b	1,41 ± 0,066	8,50 ± 1,15 b
Pod objekta/ <i>Floor</i>	9,50 ± 1,32	29,20 ± 2,29 a	1,68 ± 0,118	15,44 ± 1,28 a
t test	nz	***	nz	*

Podaci predstavljaju srednje vrednosti za 3 ponavljanja ± standardna greška. Vrednosti u kolonama praćene različitim slovnim oznakama značajno su različite na nivou P ≤ 0,05 \*; P ≤ 0,001 \*\*\*/ Data are the means of 3 replications ± standard error. Values within the column followed with different letters are significantly different at P ≤ 0,05 \*; P ≤ 0,001 \*\*\*

nz – ne postoji značajna razlika / ns – not significant

Tab. 3. Uticaj pozicije kontejnera sa matičnim biljkama na kvalitet kontejnerskih sadnica sorte jagode Senga Sengana u prvom ciklusu proizvodnje (2018. godina)

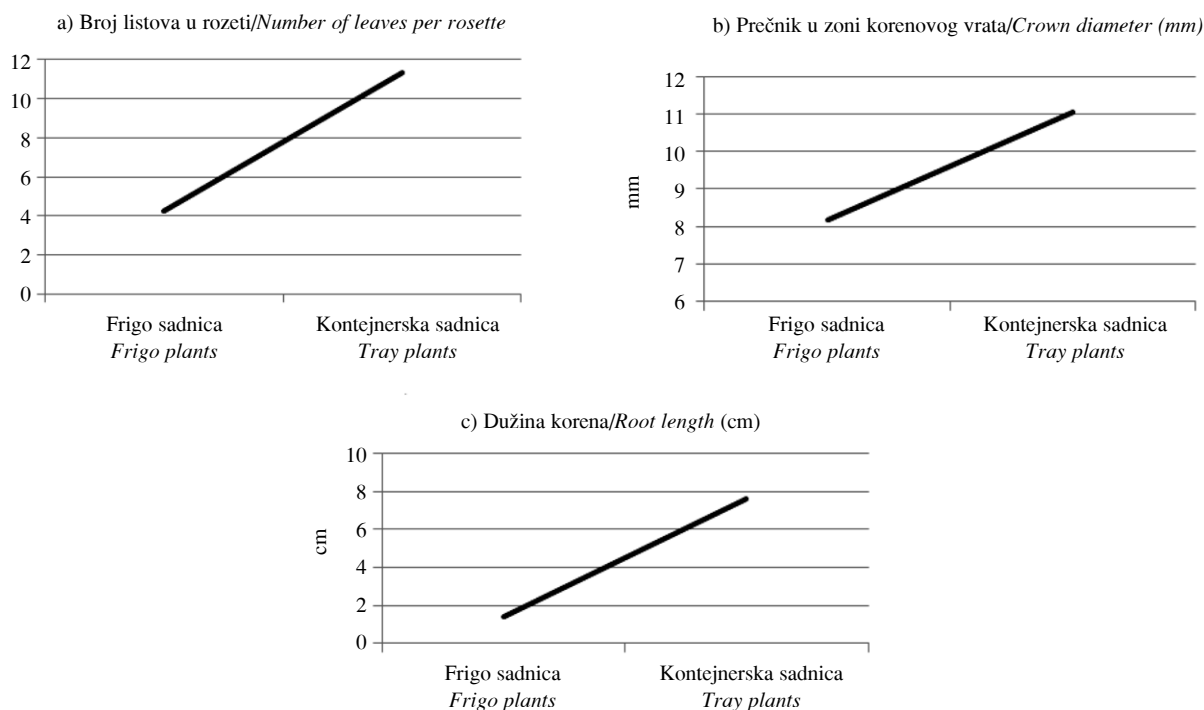
Tab. 3. *Effect of container position with mother plants on tray plants quality of strawberry 'Senga Sengana' (2018)*

Tretman <i>Treatment</i>	Broj listova u rozeti <i>Number of leaves per rosette</i>	Prečnik u zoni korenovog vrata <i>Crown diameter</i> (mm)	Dužina korena <i>Root length</i> (cm)
Stolovi/ <i>Tables</i>	6,13 ± 0,88	11,47 ± 1,79	9,33 ± 2,63
Pod objekta/ <i>Floor</i>	4,24 ± 0,15	10,96 ± 0,44	11,28 ± 0,58
t test	nz	nz	nz

Podaci predstavljaju srednje vrednosti za 3 ponavljanja ± standardna greška / *Data are the means of 3 replications ± standard error*nz – ne postoji značajna razlika / *ns – not significant*

Upoređujući dobijene vrednosti uticaja položaja matičnih biljaka na kvalitet dobijenih kontejnerskih sadnica nije uočena statistički značajna razlika u broju listova u rozeti, prečniku u zoni korenovog vrata i dužini korena (Tab. 3). Iz ovoga se može zaključiti da položaj matičnih biljaka nije imao uticaj na kvalitet dobijenih kontejnerskih sadnica. U studiji Kim *et al.*

(2018) koja je sprovedena na sorti Machiang ispitivan je uticaj načina zalivanja na ukorenjavanje i porast živića jagode. Analizom rezultata ustanovljeno je da je stopa ukorenjavanja i prečnik krune bokora veći kod ispitivanih biljaka koje se zalivaju preko krune bokora orošavanjem i izmaglicom, a da na dužinu korena nisu uticali ispitivani načini zalivanja.



Graf. 1. Poređenje vegetativne razvijenosti između živića čuvanih u hladnom skladištu (frigo sadnica) pre sadnje u kontejnere (april 2019. godine) i formiranih kontejnerskih sadnica (jul 2019. godine): a) broj listova u rozeti; b) prečnik u zoni korenovog vrata; c) dužina korena  
 Graph. 1. Comparison of vegetative development between plants stored in cold room (frigo plants) before planting in containers (April 2019) and formed tray plants (July 2019): a) number of leaves per rosette; b) crown diameter; c) root length

U ovom delu eksperimenta ispitivala se mogućnost čuvanja kasno formiranih živića (novembar), koji nisu imali dovoljno vremena za normalan prijem i ukorenjavanje tokom jeseni u visokom tunelu bez dopunskog grejanja. Živići su odvojeni od stolona u novembru mesecu 2018. godine i stavljeni u komoru za hlađenje na temperaturu od  $-2^{\circ}\text{C}$ . Čuvanje živića u rashladnoj komori nije uticalo na smanjenje kvaliteta dobijenih kontejnerskih sadnica, ali je njihov prijem po sadnji bio 70%, što se objašnjava činjenicom da su u prethodnoj godini živići odvojeni od stolona kasno u jesen imali slabo razvijen korenov sistem (dužina korena samo 1,39 cm), što je uslovalo njihovo slabije ukorenjavanje. Analizirajući vrednosti broja listova u rozeti i prečnika u zoni korenovog vrata biljaka po izvršenom vađenju iz hladnog skladišta i nakon njihovog negovanja u kontejnerima, može se konstatovati poboljšanje u razvijenosti biljaka (kontejnerskih sadnica) gde je prosečna vrednost broja listova u rozeti iznosila 11,33, a prosečan prečnik u zoni korenovog vrata 11,05 mm (Graf. 1). Duralija *et al.* (2006) su ispitivali uticaj primene kontejnerskih i frigo sadnica na produktivnost sorte jagode Raurika i ustanovili značajno viši prinos na kontejnerskim sadnicama u prvoj godini, dok u drugoj godini proizvodnje nije uočena značajna razlika u visini ostvarenog prinosa između tipova sadnica. S obzirom da se sve više teži gajenju jagode u jednogodišnjem proizvodnom ciklusu, autori ukazuju na prednosti kontejnerskih sadnica i preporučuju njihovu primenu u proizvodnoj praksi.

## Zaključak

Rezultati ispitivanja uticaja pozicije kontejnera sa matičnim biljkama u visokom tunelu na njihovu vegetativnu razvijenost i produkciju živića tj. ćerki biljaka sorte jagode Senga Sengana ukazuju na značajno povećanje visine lisne rozete i broja listova u rozeti kod matičnih biljaka gajenih na stolovima, dok su kod biljaka gajenih na podu objekta registrovane značajno više vrednosti dužine stolona i ukupnog broja živića po matičnoj biljci.

Analizom podataka za broj krunica u bokoru, broj stolona po matičnoj biljci i broj živića po stolonu nisu ustanovljene statistički značajne razlike između pozicija kontejnera sa matičnim biljkama.

Položaj matičnih biljaka nije imao uticaj na kvalitet dobijenih sadnica u 2018. godini, odnosno nisu uočene statistički značajne razlike u dobijenim vrednostima broja listova u rozeti, prečnika u zoni korenovog vrata i dužine korena proizvedenih kontejnerskih sadnica.

Prijem frigo živića posađenih u kontejnere u proleće 2019. godine bio je 70% zbog slabije razvijenosti njihovog korena pri odvajanju od stolona, dok su ostale odnegovane kontejnerske sadnice u julu 2019. godine imale solidnu vegetativnu razvijenost.

Sveukupno posmatrano, položaj matičnih biljaka u hidroponskom načinu gajenja značajno može uticati na ukupnu produkciju živića, ali ne i na kvalitet dobijenih sadnica. Proizvodnja sadnica na podu visokog tunela pokazuje ekonomske i organizacione prednosti u odnosu na proizvodnju na stolovima. S obzirom da je cena kontejnerskih sadnica viša od standardnih frigo sadnica golog korena, koje se dominantno koriste u zasnivanju zasada jagode u našoj zemlji, važno je sniziti troškove proizvodnje kontejnerskih sadnica iznalaženjem najoptimalnije tehnologije njihove proizvodnje u zaštićenom prostoru sa što boljom iskorišćenosti objekta u toku godine. Prednost primene kontejnerskih sadnica ogleda se u većem procentu prijema i mogućnosti produžetka optimalnog vremena sadnje, što kod nekih konzumnih sorti jagode može biti značajno za potrebe programirane sadnje sa ciljem obezbeđivanja plodonošenja u vansezonskom periodu.

## Zahvalnica

Ova istraživanja su finansirana u okviru ugovora o realizaciji i finansiranju naučnoistraživačkog rada u 2021. godini između Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu i Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, evidencioni broj ugovora: 451-03-9/2021-14/ 200116.

## Reference

- Duralija B., Miličević T., Vokurka A., Mešić A., Jemrić T., Čmelik Z. (2006): Cold stored tray plants in open field cultivation of strawberries. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 71(4): 167–170.
- FAOSTAT (2021): Databases available at <http://faostat3.fao.org>

- Ivanović M.M., Ivanović S.M. (2017): Bolesti voćaka i vinove loze. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu.
- Kim H.M., Kim H.M., Jeong H.W., Lee H.R., Jeong B.R., Kang N.J., Hwang S.J. (2018): Growth and rooting rate of 'Machyang' strawberry as affected by irrigation method on cutting propagation in summer season. *Protected Horticulture and Plant Factory*, 27(2): 103–110.
- Massetani F., Savini G., Neri D. (2016): Effect of substrate and container type in the strawberry soilless cultivation. *Acta Horticulturae*, 1156: 295–300.
- Milivojević J. (2018): Posebno voćarstvo 3 – Jagodaste voćke. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu.
- Milivojević J., Nikolić M. (2015): Dostignuća i trendovi u proizvodnji jagode u Srbiji. Zbornik radova sa 5. savetovanja „Inovacije u voćarstvu – Savremena proizvodnja jagode“, Beograd (Republika Srbija), pp. 5–18.
- Mohan R., Chui E.A., Biasi L.A., Soccol C.R. (2005): Alternative *in vitro* propagation: use of sugarcane bagasse as a low cost support material during rooting stage of strawberry cv. 'Dover'. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 48: 37–42.
- Nikolić M., Milivojević J. (2015): Jagodaste voćke – Tehnologija gajenja. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu.
- Nikolić D., Keserović Z., Magazin N., Paunović S., Miletić R., Nikolić M., Milivojević J. (2012): Stanje i perspektive razvoja voćarstva u Srbiji. Zbornik radova i apstrakata 14. kongresa voćara i vinogradara Srbije sa međunarodnim učešćem, Vrnjačka Banja (Republika Srbija), pp. 3–22.
- Stan C.H., Takeda F., Road W., Enns J.M., Black B.L. (2004): Influence of plant storage duration on strawberry runner tip viability and field performance. *HortScience*, 39(7): 1596–1600.
- Taghavi T., Aghajani M. (2016): Effect of chilling duration on runner production and vegetative growth of 'Pajaro' strawberry. *Acta Horticulturae*, 1156: 505–508.
- Shi X., Hernández R., Hoffmann M. (2021): The influence of stolon harvest frequency and nitrate: ammonium ratio on asexual reproduction of day-neutral strawberries (*Fragaria × ananassa* 'Albion'). *Acta Horticulturae*, 1309: 283–288.



**EFFECT OF HYDROPONIC GROWING OF MOTHER PLANTS AND CONTAINER POSITION ON PRODUCTIVITY AND QUALITY OF DAUGHTER PLANTS OF STRAWBERRY CULTIVAR ‘SENGA SENGANA’****Jasminka Milivojević\*, Dragan Radivojević, Mladen Radojičić***University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, 11080 Belgrade–Zemun, Republic of Serbia**\*E-mail: jasminka@agrif.bg.ac.rs***Abstract**

The objective of this study was to investigate the effect of container position with strawberry mother plants on daughter plants productivity and quality of produced tray plants. Study was conducted in the mother planting established in a high tunnel in Guča, during the period of 2018–2019. Certified frigo plants of the cultivar ‘Senga Sengana’ were planted in 3 l pots in May, 2018. In the first treatment, the pots were placed in gutters installed on tables, whereas in the second treatment, pots with mother plants were placed on the floor of the high tunnel. The applied density was 10 plants per square meter. Another part of the investigation was performed on daughter plants that were separated from runners of mother plants in the autumn of 2018 and stored in a chamber at -2°C during the winter, and then as frigo plants were planted in

containers during the spring of 2019. Leaf rosette height and number of leaves per rosette were significantly higher in mother plants placed on the tables, while runner length and total number of daughter plants per mother plant were higher in plants placed on the floor. Effect of container position with mother plants on the quality of tray plants was not statistically significant in 2018.

From the total number of frigo plants stored in a chamber at -2°C during the winter and planted in containers during the spring of 2019, 70% was rooted after planting. In the rest tray plants, an increased number of leaves per rosette (11.33) and crown diameter (11.05 mm) were registered in this study.

**Key words:** containers, mother plants, vegetative development, daughter plant productivity, tray plants