

IZVORNI ZNANSTVENI RAD

Volumen sjetvenog mjesta kontejnera i starost presadnica paprike: I. Utjecaj na kvalitetu presadnica

Marina Filković¹, Zdenko Lončarić¹, Tihana Teklić¹, Brigita Popović¹, Krunoslav Karalić¹, Marija Vukobratović², Darko Kerovec¹

¹Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Trg Sv. Trojstva 3, 31000 Osijek, Hrvatska, (e-mail: zloncaric@pfos.hr)

²Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, Milislava Demerca 1, Križevci, Hrvatska

Sažetak

Presadnice paprike hibrida Blondy F1, starosti 40, 50 i 60 dana, proizvedene su u grijanom plasteniku sjetvom u supstrat Klasamnn Potgrond H. Korišteni su stiroporni kontejneri za 40, 84 i 104 biljke s volumenom sjetvenog mjesta 100, 43 i 32 ml. Nakon proizvodnje presadnica analizirani su visina presadnica, broj listova, duljina listova, ukupna površina listova i indeks lisne površine presadnica kao pokazatelji rasta koji mogu opisati kvalitetu presadnica. Starost presadnica i volumen sjetvenog mjesta kontejnera vrlo su značajno utjecali na pokazatelje rasta. Visina presadnica paprike kontinuirano se povećava rastom presadnica, ali povećanje volumena sjetvenog mjesta kontejnera ne povećava kontinuirano visinu presadnica. Broj listova, prosječna duljina i površina listova po biljci značajno su povezani i rastu povećanjem volumena sjetvenog mjesta kontejnera kao i porastom presadnica. Indeks lisne površine dobar je pokazatelj starosti presadnica, ali nije dobar pokazatelj utjecaja volumena sjetvenog mjesta kontejnera na rast presadnica. Značajne korelacije ispitivanih svojstava upućuju na zaključak da se svi analizirani pokazatelji rasta mogu koristiti za prikaz kvalitete i zrelosti presadnica, a najpogodniji su visina presadnice, te površina i broj listova.

Ključne riječi: paprika, kontejner, starost presadnica, visina biljke, LAI

Uvod

Proizvodnja paprike iz presadnica je pogodan način uzgoja zbog ranijeg plodonošenja, a plodovi su krupniji i ujednačeniji. Presadnice se proizvode u zaštićenim prostorima, (niskim tunelima, plastenicima i staklenicima). Najkvalitetnije presadnice proizvode se u kontejnerima (Lešić i sur., 2004.). Prosječni prinosi paprike na otvorenim prostorima u Hrvatskoj su vrlo niski, nešto više od 7 t/ha (DZS, 2003.), dok u Europi prosječni prinos iznosi 17,7 t/ha. Trend među komercijalnim proizvođačima presadnica usmjeren je ka kontejnerima sa više mjesta čime raste broj proizvedenih biljaka i istovremeno se smanjuje potreba za proizvodnim prostorom (Vavrina, 1998.). Kontejneri za proizvodnju presadnica mogu imati različiti broj sjetvenih otvora, a veći broj otvora podrazumjeva manji volumen otvora kontejnera, tj. sjetvenog mjesta. Na ovaj način smanjuju se troškovi po biljci budući da su troškovi proizvodnje direktno povezani s veličinom i tipom kontejnera. Međutim, kako veličina kontejnera ili otvora raste, tako raste i površina listova biljke, nadzemna biomasa i korijenje (Cantliffe, 1993.). Ukupan urod paprike može se povećati povećanjem veličine kontejnera za proizvodnju presadnica (Weston, 1988.), a Bodnar (1996.) navodi kako veličina sjetvenog mjesta u kontejneru utječe na stanje presadnice u polju, pogotovo kod ranijih presadnica. Cilj je ovog rada utvrditi utjecaj veličine kontejnera, tj. volumena supstrata i starosti presadnica paprike na pokazatelje rasta presadnica paprike Blondy.

Materijal i metode

Presadnice paprike hibrida Blondy F1 proizvedene su u grijanom plasteniku sjetvom u supstrat Klasamnn Potgrond H. Sjetva po jednog sjemena paprike obavljena je u tri termina: 24. 02. za

proizvodnju presadnica starosti 60 dana, 05. 03. za presadnice starosti 50 dana i 15. 03. za presadnice starosti 40 dana. Supstrat za uzgoj presadnica postavljen je u stiroporne kontejnere različitih dimenzija otvora s 40, 84 i 104 sjetvena mjesta tako da su presadnice paprike razvijale korjenov sustav u ukupnom raspoloživom volumenu od 100 ml, 43 ml i 32 ml (tablica 1.). Biljke paprike nikle su 10 dana nakon sjetve, a tijekom uzgoja u grijanom niskom plasteniku prihranjivane su folijarno otopinama vodotopivih gnojiva formulacije 13:40:13 i 10:24:24. Opisanim načinom proizvedene presadnice razlikovale su se po dva svojstva: starost presadnica: 60 dana, 50 dana, 40 dana i volumen sjetvenog mjesta kontejnera: 100 ml, 43 ml, 32 ml.

Tablica 1. Dimenzije stiropornih kontejnera za sjetvu i uzgoj presadnica paprike

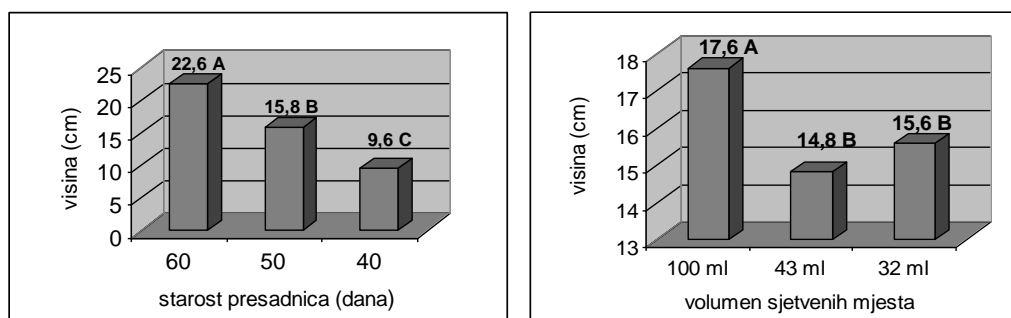
	40 sjetvenih mjesta	84 sjetvena mjesta	104 sjetvena mjesta
dimenzije	520 x 320 x 65 mm	530,3 x 322,6 x 55 mm	523,6 x 340,5 x 60 mm
otvori	Ø 55/35 x 60 mm	Ø 38,5/27 x 50 mm	Ø 33/23 x 50 mm
površina (cm ²)	1664	1711	1783
volumen	100 ml	43 ml	32 ml
cm ² /biljka	41,60	20,37	17,14

Sve proizvedene presadnice paprike prenesene su isti dan u laboratorij za analizu pokazatelja rasta. Analizirano je po 5 biljaka svake od ukupno 9 različitih vrsta presadnica ($A \times B = 3 \times 3 = 9$), a obavljena su biometrička mjerenja slijedećih pokazatelja rasta presadnica: visina presadnice do vrha lista (izražena u cm), broj listova, duljina lista (izražena u cm), lisna površina po biljci, te indeks lisne površine (LAI) s obzirom na različite površine na kojima su rasle presadnice u različitim kontejnerima (tablica 1). Listovi su odvojeni s biljke, te je površina lista ucrtavanjem rubova lista grafitnom olovkom prenešena na papir A4 formata. Listovi ucrtani na papir su izrezani i odvagani, te je iz odnosa mase i površine cijelog papira i mase izrezanih dijelova papira izračunata površina listova svake pojedine biljke. Rezultati analiza rasta presadnica statistički su obrađeni PC aplikacijama SAS for Windows (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA), StatSoft Statistica i Excel za utvrđivanje analize varijance (ANOVA) i korelacija.

Rezultati i rasprava

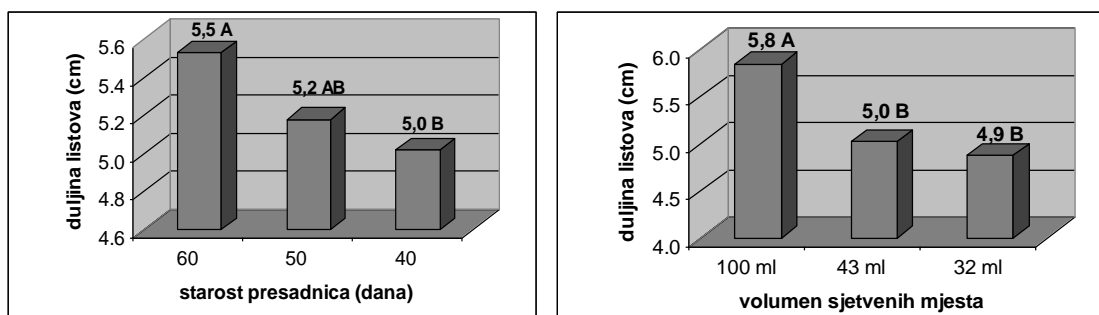
Na visinu presadnica paprike Blondy statistički je vrlo značajno utjecala starost presadnica, pri čemu su očekivano najvišlje bile presadnice stare 60 dana (22,6 cm), a najniže su bile presadnice starosti 40 dana (9,6 cm) dok je kod presadnica starosti 50 dana zabilježena prosječna visina od 15,8 cm. Između sve 3 varijante postoje statistički vrlo značajne razlike jer je dužim uzgojem presadnica očekivano povećanje visine presadnica (grafikon 1.).

Promatrajući presadnice s aspekta volumena raspoloživog za razvoj korijena zabilježena je najveća prosječna visina presadnica uzgajanih u kontejneru s 40 mjesta i volumenom 100 ml (17,6 cm), a kod presadnica iz kontejnera s 84 mjesta (volumen 43 ml) visina je bila najmanja 14,8 cm, dok je kod presadnica iz kontejnera sa 104 mjesta (volumen 32 ml) visina iznosila 15,6 cm. Statistički značajne razlike postoje između varijante s kontejnerima volumena 100 ml u odnosu na dvije druge veličine sjetvenog mjesta kontejnera (43 i 32 ml), dok između te dvije varijante nema statistički značajnih razlika. Slične rezultate iznosi Bodnar (1996.) jer je zaključio da pri korištenju većih kontejnera biljka ima više mjesta za rast, pa je moguće proizvesti starije i zrelije presadnice bez izduživanja ili prerastanja korijena izvan kontejnera. Konačno, može se zaključiti kako su presadnice u kontejnerima volumena 100 ml imale dovoljno prostora za rast korijena i povoljne uvjete za rast i razvoj, dok je kod presadnica s najmanjim otvorima kontejnera (32 ml) ipak došlo do izduživanja biljaka uslijed manjeg prostora (17,1 cm² po biljci) u usporedbi s nešto većim (43 ml) volumenom i prostorom za biljke (20,4 cm² po biljci).



Grafikon 1. Visina presadnica s obzirom na starost presadnica i vrstu kontejnera

Najveći broj listova imale su najstarije presadnice (60 dana), prosječno 11,7, dok su presadnice stare 50 dana imale prosječno 9,5 listova, a najmanje listova su imale najmlađe presadnice (40 dana), prosječno 6,3. Statistički značajne razlike postoje između sve tri starosti presadnica. Promatrajući presadnice s obzirom na broj sjetvenih mjesta i volumen sjetvenog mjesta u kontejneru, uočava se da najveći broj listova (11,3) imaju presadnice koje su rasle u najvećem volumenu supstrata od 100 ml. Najmanji broj listova (7,7) prisutan je kod presadnica koje su rasle u kontejneru s najmanjim volumenu supstrata od 32 ml, dok su presadnice iz kontejnera volumena 43 ml imale prosječno 8,5 listova. Povećanje broja listova kod kontejnera volumena 100 ml statistički je značajno u odnosu na kontejnere s većim brojem manjih sjetvena mjesta. Nema značajne razlike između broja listova kod kontejnera s otvorima volumena 43 ml i 32 ml. Na rast listova značajno utječe veličina kontejnera i ograničen volumen rasta korijena prema istraživanjima koje su proveli NeSmith i Duval (1998.), kao i opadanje ukupne razine fotosinteze što dovodi do smanjenja ukupne biomase biljke. I kod ovih rezultata vidljivo je da su presadnice iz većeg volumena supstrata imale bolje uvjete za rast što je rezultiralo i većim brojem listova.

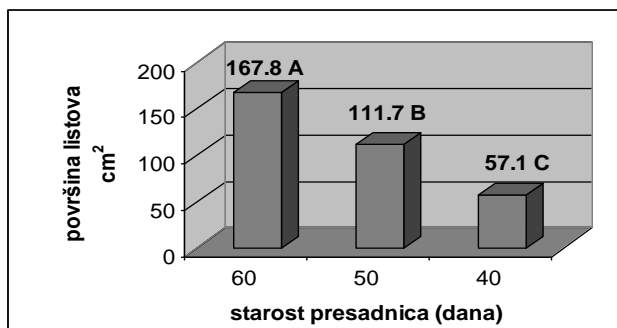


Grafikon 2. Prosječna duljina listova presadnica s obzirom na starost presadnica i volumen sjetvenog mjesta kontejnera

Analiza presadnica ukazuje da najveću duljinu listova imaju presadnice starosti 60 dana (5,5 cm), a najmanju duljinu listova (5,0 cm) najmlađe presadnice starosti 40 dana (grafikon 2.). Statistički značajne razlike postoje između presadnica starosti 60 i 40 dana, dok nema značajnih razlika kod duljine listova između presadnica starosti 50 dana u odnosu na najstarije i najmlađe presadnice.

S aspekata broja i volumena sjetvenih mjesta, najveću duljinu listova imaju presadnice koje su uzgojene u najvećem volumenu supstrata (100 ml), prosječno 5,3 cm, dok presadnice uzgojene u najmanjem volumenu supstrata (32 ml) imaju ujedno najmanju duljinu listova, prosječno 5,0 cm. Povećanje duljine listova kod kontejnera volumena 100 ml je statistički značajno u odnosu na kontejner volumena otovra 43 ml i 32 ml, dok nema značajne razlike između broja listova kod kontejnera volumena 43 ml i 32 ml (grafikon 2). Iz ovih rezultata je vidljivo da povećanje volumena supstrata vjerojatno zbog boljeg razvoja korijena značajno utječe na duljinu listova, tj. na ukupnu nadzemnu masu što u svom radu navode i NeSmith i Duval (1998.).

Starost presadnica statistički je vrlo značajno utjecala na ukupnu površinu lista po jednoj biljci te su utvrđene vrlo značajne razlike između sve tri ispitivane starosti presadnica. Najveća je prosječna površina svih listova jedne biljke utvrđena kod najstarijih presadnica ($167,8 \text{ cm}^2$), značajno manja ($111,7 \text{ cm}^2$) kod presadnica starih 50 dana, a najmanja kod najmlađih presadnica ($57,1 \text{ cm}^2$) starih 40 dana (grafikon 3.).



Grafikon 3. Ukupna površina listova (cm²) presadnica s obzirom na starost

Kod presadnica s najvećim volumenom supstrata (100 ml) izmjerena je najveća površina listova, a najmanja površina listova zabilježena je kod presadnica koje su rasle u najmanjem volumenu supstrata (32 ml). Zabilježena je značajna razlika površine listova kod presadnica iz kontejnera s otvorima najvećih volumenom (100 ml) u odnosu na kontejnere manjih volumena, 43 ml i 32 ml. Između presadnica uzgojenih u kontejnerima s otvorima volumena 43 i 32 ml nema značajnih razlika. Najveću vrijednost indeksa lisne površina (LAI) imale su presadnice stare 60 dana uzgojene u kontejneru s otvorima volumena 100 ml ($LAI = 6,77$), a najmanju vrijednost 1,81 presadnice stare 40 dana uzgojene u kontejneru istog volumena otvora (tablica 2.). Prosječna vrijednost LAI s obzirom na volumen sjetvenog mjesta nije se značajno razlikovala dok su prosječne razlike LAI s obzirom na starost presadnica bile bitno različite (tablica 2).

Tablica 2. Utjecaj starosti presadnica i volumena sjetvenog mjesta kontejnera na LAI

Volumen otvora	Starost presadnica			Prosjek
	40 dana	50 dana	60 dana	
100 ml	1,81	3,58	6,77	4,05 ns
43 ml	2,65	5,08	5,96	4,56
32 ml	2,44	4,83	5,87	4,38
Prosjek	2,30 c	4,50 b	6,20 a	

Statističkom analizom utvrđena je značajna pozitivna korelacija između svih ispitivanih pokazatelja rasta. Najznačajnije pozitivne korelacije utvrđene su između površine listova i broja listova ($r=0,875^{**}$), te između broja listova i visine presadnice ($r=0,822^{**}$), te visine biljaka i površine listova ($r=0,806^{**}$). Utvrđene korelacije znače da povećanje visine presadnice znači i porast broja listova, te povećanje površine i duljine listova.

Zaključak

Starost presadnica i volumen sjetvenog mjesta kontejnera vrlo su značajno utjecali na pokazatelje rasta. Visina presadnica paprike kontinuirano se povećava što su presadnice starije u rasponu 40 do 60 dana, ali smanjivanje volumena sjetvenog mjesta kontejnera sa 100 na 43 i 32 ml nije rezultiralo kontinuiranim opadanjem visine presadnica jer je kod najvećeg broja biljaka u kontejneru došlo do malog izduživanja presadnica. Broj listova, prosječna duljina i površina listova po biljci značajno su povezani i gotovo ravnomjerno opadaju smanjenjem volumena otvora kontejnera i smanjenjem starosti presadnica.

Indeks lisne površine dobar je pokazatelj starosti presadnica, ali nije dobar pokazatelj utjecaja volumena sjetvenog mjesta na rast presadnica jer se povećanjem volumena sjetvenog mjesta povećava i površina koja je biljci na raspolaganju.

Značajne korelacije ispitivanih svojstava upućuju na zaključak da se svi analizirani pokazatelji rasta mogu uspješno koristiti za prikaz kvalitete i zrelosti presadnica, ali su ipak najpogodniji pokazatelji veličina presadnice, te površina i broj listova.

Literatura

- Bodnar, J. (1996.): Growing vegetable transplants in plug trays. Factsheet 250/20, Ontario.
- Cantliffe, D.J. (1993.): Pre- and postharvest practices for improved vegetable transplant quality. HortTechnology 3: 415-417.
- DZS (2003.): Statistički ljetopis. Državni zavod za statistiku, Zagreb.
- NeSmith, D. S., Duval, J. R. (1998.): The effect of container size. HortTechnology October-December 8 (4): 495-498.
- Lešić, R. i sur, (2004.): Povrčarstvo. Zrinski, Čakovec.
- Vavrina, C.S. (1998.) Transplant age in vegetable crops. HortTechnology 8 (4): 550-555.
- Weston, L.A. (1988.): Effect of flat cell size, transplant age, and production site on growth and yield of tomato transplants. HortScience 23: 709-711.

Container cell size and pepper transplant age: I. Impact on transplant quality

Abstract

The pepper Blondy F1 transplants of different age, 40, 50 and 60 days, were produced in heated greenhouse by sowing in the Klasamnn Potgrond H substrate. The transplants were grown in styrofoam containers for 40, 84 and 104 plants with different cell size: 100, 43 and 32 ml. The height of transplants, leaf number, leaf length, total leaf area and leaf area index were analyzed as growth indicators with aim to describe transplants quality. The transplants age and container cell size impacted very significantly on growth indicators. The transplants height increased with growth, but smaller container cell size did not resulted in continuous transplants height decreasing. Leaf number, length and total leaf area correlated significantly and increased by container cell size increasing and by transplants growth. LAI was a good indicator of transplants age, but wasn't good indicator of cell size impact on growth. Significant correlation of analyzed indicators lead to conclusion that all of them could be used for transplants quality description, and most appropriate are transplants height, leaf area and leaf number.

Key words: pepper, container, transplants age, plants height, LAI