

UDK: 631.53.02:635.64+635.03

Originalni naučni rad

UTICAJ ZAPREMINE KONTEJNERSKIH ČELIJA NA KARAKTERISTIKE RASADA PAPRIKE (*CAPSICUM ANNUUM L.*)

V. Bjelić, M. Rapajić, Đ. Moravčević, D. Beatović*

Izvod: Kontejneri se dosta koriste u proizvodnji rasada, jer su praktični i lako se održavaju. Postoje različiti tipovi kontejnera. Svaki od njih pokazuje određene prednosti i nedostatke, kao što su: nabavna cena, trajnost, dostupnost, pogodnost čuvanja, transport i drugo. Veličina i oblik izrazito im variraju. Veličina kontejnera (čelija) ima odlučujući značaj za proizvodnju rasada. Ona mora biti u korelaciji sa vrstom gajenog rasada i trajanjem proizvodnje.

Ogledi su izvedeni u staklenicima. Korišćeni su plastični kontejneri. Zapremina čelija varirala je u rasponu od 7,3 do 80 cm³. Proučeni su parametri od kojih najviše zavisi razvijenost rasada, kao i njegov kvalitet (visina biljke, broj listova, masa biljke).

Rasad paprike dobro se formirao samo u čelijama od 80 cm³, pa ga treba gajiti u čelijama te ili nešto veće zapremine. U čelijama čija zapremina varira od 7,3 do 33,5 cm³ mogu se gajiti sejanci koji služe za pikiranje.

Gljučne reči: kontejneri, paprika, rasad, zapremina.

Uvod

Proizvodnja paprike se najčešće obavlja iz rasada. Rasadnički period je vreme kada biljka prolazi kroz stadijum jarovizacije i prvih četiri do pet etapa organogeneze Lazić (1993). Od kvaliteta rasada zavisi ukupan prinos, ranostasnost i kvalitet plodova. Prema Markoviću (1986) kvalitetan rasad paprike u momentu rasađivanja treba da ima elastično i kratko stablo visine 16-20cm, sa 6-10 dobro razvijenih listova pravilno raspoređenih na biljci i sa formiranim pupoljcima i cvetovima.

Pri klasičnoj proizvodnji rasada biljke kod rasađivanja trpe stres. Razlog je što se tom rasadu, kada se on čupa, jako oštećuje korenov sistem, pa rasađene biljke u dužem periodu (oko 20 dana) celokupnu aktivnost usmeravaju na regeneraciju i obnavljanje svog korena. Da bi se izbegao stres, pristupa se proizvodnji rasada sa zaštićenim korenovim sistemom, za šta se koriste saksije, kontejneri, hranljive kocke i sl. Tada koren za sebe veže supstrat u kome raste i sa kojim se rasađuje. Zajedno se izvlače iz saksija (kontejnera), te izostaju veća oštećenja korenovog sistema. Prema Markoviću (1992) takav

* Dr Vukašin Bjelić, vanredni profesor, mr Đorđe Moravčević, asistent, Damir Beatović, dipl. inž., stručni saradnik, Poljoprivredni fakultet, Zemun-Beograd; Milica Rapajić, dipl.inž.spec., Srednja poljoprivredna škola "Siniša Stanković", Futog.

način proizvodnje rasada obezbeđuje bolje primanje, veću ranozrelost i povećan prinos u odnosu na klasični. Prinos paprike se u proseku poveću za 14,2%.

Kontejneri se masovno koriste u proizvodnji rasada. Razlog je što su oni veoma praktični. Uz to, nisu skupi. Hanić (2000) ističe osnovna pravila za proizvodnju rasada u kontejnerima: pravilno određivanje veličine kontejnera (ćelija), izbor odgovarajućeg supstrata, obavezno postojanje zaštićenog prostora (staklenici i plastenici), striktna zaštita biljaka od bolesti i štetočina itd. Poseban značaj se pripisuje kvalifikovanim stručnjacima.

Rasad je veoma osetljiv na zapreminu (veličinu) kontejnerskih ćelija. Na to ukazuju mnogi istraživači. *Westona* (1988) je zaključio da zapremina ćelija mora iznositi najmanje 39cm³. Autor je ispitivao rasad raznih sorata paprike. Na zapreminu kontejnerskih ćelija znatnu osetljivost pokazuje i koren paprike, o čemu govore Bar-Tal i Bar-Yosef (1990). Koren se bolje ispoljava u ćelijama veće zapremine. Prema Romano et al., (2003) optimalna zapremina ćelija za gajenje rasada paprike iznosi 99,2cm³. Iersel (1997) je pokazao da je to 166cm³. De Grazia i sar. (2002) ističu da se paprika osetno bolje razvija u većim ćelijama, čija zapremina nije ispod 85,3cm³. To se pokazalo kako za nadzemni deo rasada (stablo i lišće), tako i za korenov sistem. Rasad koji je gajen u ćelijama najmanje zapremine (14,6cm³) nije mogao da stigne za rasađivanje. Nove tehnologije u proizvodnji paprike obuhvataju i kontejnerski sistem odgajanja rasada, kako pikiranog, tako i nepikiranog, konstatacije su koje potiču od Đurovke i sar. (2006). Dardić i sar. (2007) ističu da rasad paprike nije uputno gajiti u kontejnerima čije su ćelije manje od 130cm³. Razlog je što male ćelije primaju nedovoljnu količinu supstrata za normalno uspevanje rasada. To se najviše odnosi na formiranje asimilacionog aparata (površina lista). Kvalitetan rasad paprike se proizvodi na supstratima sa dovoljno hranljivih materija u sebi (Moravčević i sar., 2007; Bjelić i sar., 2009, 2009).

Postavljen je cilj da se odredi razvijenost (kvalitet) rasada paprike koji se proizvodi u kontejnerima. Konkretnije rečeno, određiće se uticaj zapremine kontejnerskih ćelija na ispitivani rasad, što će poslužiti da se dođe do odgovora u kojim ćelijama paprika daje najbolji rasad.

Materijal i metod rada

Rasad je ispitan na Poljoprivrednom fakultetu u Zemunu (staklenik). Ispitan je u plastičnim kontejnerima čije su ćelije imale sledeće zapremine: 7,3; 20; 33,5 i 80 cm³. Valjkastog su oblika. Punjene su supstratom „Stender A-280“ nemačke proizvodnje. Korišćena je domaća sorta „amfora“, stvorena u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo - Novi Sad.

Sejano je komercijalno seme, visoke klijavosti (88%). Datum setve je 11. 3. 2008. godine. Nicanje rasada je nastupilo 22. 3. 2008. (11 dana posle setve).

Rasad je imao povoljne uslove u stakleniku. Dnevna temperatura vazduha kretala se u intervalu od 22 do 24 °C a noćna od 17 do 20 °C Vlažnost supstrata održavana je u optimalnim granicama (60-70%). Sunčeva radijacija je zadovoljavala potrebe rasada za svetlošću (oko 6.000 luksa).

Rasad je meren (analiziran) kad je u većini ćelija (kontejnera) stigao za rasađivanje. To je usledilo 8. 5. 2008. Starost rasada iznosila je 48 dana. Mereni su uzorci, koji su

brojali po 20 biljaka. Za svaku zapreminu ćelija uzeto je po pet uzoraka (100 biljaka), oni su tretirani kao ponavljanja u ogledu. Analizirane su sledeće osobine (parametri) rasada: visina biljke, broj listova po biljci, masa cele biljke (nadzemni deo).

Visina biljke merena je od korenovog vrata do kraja (vrha) najdužeg lista, a prikazana je u centimetrima. Listovi su odsecani i brojani, čime je bio obuhvaćen svaki list duži od 2 cm (kotiledoni listići nisu brojani). Nadzemni deo biljke je meren na preciznoj vagi i prikazan je u gramima.

Rezultati su obrađeni analizom varijanse (ANOVA) i testirani LSD testom. Prikaz je dat tabelarno.

Rezultati istraživanja i diskusija

Visina biljke (rasada) kretala se u rasponu od 13,08 do 21,89 cm (Tabela 1). Najmanju vrednost ostvarila je u ćelijama zapremine 7,3 cm³. Radi se o najmanjim ćelijama. Navedena vrednost osetno je manja od drugih dobijenih vrednosti za visinu biljke, a razlike se kreću od 3,23 do 8,81 cm. Ostavarene razlike su statistički vrlo značajne, što pokazuje da ih je uslovio ispitivani faktor (zapremina ćelija). Vrednosti koje iznose 16,31 i 17,02 cm označavaju visinu rasada (biljke) registrovanu u ćelijama zapremine 20 i 33,5 cm³. Deli ih razlika od samo 0,71 cm, a tako mala razlika za visinu biljke nije statistički značajna. To govori o tome da povećanje zapremine ćelija sa 20 na 33,5 cm³ nije uticalo na visinu biljke. Posmatrana osobina rasada najviše se ispoljila u ćelijama čija zapemina iznosi 80 cm³, odnosno u najvećim ćelijama. U njima visina biljke dostigla je 21,89 cm. Poređenje sa prethodnim vrednostima daje statistički vrlo značajne razlike, koje se kreću od 4,87 do 8,81 cm.

Tab. 1. Uticaj zapremine kontejnerskih ćelija na visinu biljke
Effect of container cell on the plant height

Zapremina ćelija (cm ³) <i>Cell size (cm³)</i>		Visina biljke (cm) <i>Plant height (cm)</i>
7,3		13,08
20		16,31
33,5		17,02
80		21,89
Prosek <i>Average</i>		17,075
LSD	0,05	1,008
	0,01	1,389

Vidi se da su kontejnerske ćelije uticale na visinu rasada. To pokazuje i literatura. Veoma su zanimljivi rezultati do kojih su došli Ne Smith i Duval (1998), koji su ispitivali rasad paprike u ćelijama čija je zapremina varirala od 13,5 do 104 cm³. U tim ćelijama ra-

sad je dostigao visinu čije se vrednosti kreću između 12,8 i 24,3 cm³. Autori su zaključili da ćelije manje od 38,3 cm ne treba koristiti u proizvodnji rasada paprike. Da Grazia i saradnici (2002) testirali su rasad paprike u ćelijama čija se zapremina kretala od 14,6 do 148,2 cm³, a rezultati su pokazali da zapremina ćelija ne sme biti manja od 32,4 cm³. U ćelijama čija je zapremina iznosila 14,6 cm³ (najmanje ćelije) rasad nije mogao da stigne za rasađivanje, usled male količine hranljivog supstrata. Slično se ponaša i rasad drugih vrsta povrća, na šta ukazuju Junior i saradnici (2004), te Mišković i sar. (2005), čiji je predmet ispitivanja bio rasad krastavca i kupusnjača. Rasad krastavca najbolje se pokazao u ćelijama zapremine 121,2 cm³, a za kupusnjače to je 90 cm³. Jasno se vidi da zapremina kontejnerskih ćelija može uticati na visinu rasada, pa otuda i na rasad paprike.

Na ogleđnim biljkama (rasadu) nalazilo se od 4,00 do 9,64 listova (Tabela 2). Karakteristična je najmanja vrednost, jer je veoma niska, a ostvarena je u najmanjim ćelijama (7,3 cm³). Rasad je najveći broj listova formirao u ćelijama gde zapremina iznosi 80 cm³, a to su najveće ćelije. Poređenje najmanjih i najvećih ćelija daje razliku koja iznosi 5,64 lista i statistički je vrlo značajna. U ćelijama gde zapremina pokazuje 20 i 33,5 cm³ rasad je formirao 5,68 i 6,59 lista. To je značajno više nego u najmanjim ćelijama (razlike: 1,68 i 2,59 listova), a značajno manje nego u najvećim ćelijama (3,96 i 3,05 listova). Međusobno poređenje te dve zapremine (20 i 33,5 cm³) daje razliku koja iznosi 0,91 list i statistički je značajna, a u korist veće zapremine. Rasad je u proseku formirao 6,47 listova.

Tab. 2. Uticaj zapremine kontejnerskih ćelija na broj listova po biljci
Effect of container cell on the number of leaves per plant

Zapremina ćelija (cm³) <i>Cell size (cm³)</i>		Broj listova <i>Number of leaves</i>
7,3		4
20		5,68
33,5		6,59
80		9,64
Prosek <i>Average</i>		6,47
LSD	0,05	0,507
	0,01	0,698

Ogled je pokazao da zapremina kontejnerskih ćelija utiče na ovu osobinu rasada. To se vidi i u literaturi. Zatyko (1975) ističe da rasad paprike u vreme rasađivanja treba da sadrži od 5 do 7 listova. Marković (1986) je našao 8,4 lista po biljci. Lazić (1993) saopštava da je rasad paprike normalno razvijen ako ima od 6 do 8 listova. Romano i saradnici (2003) pokazuju da broj listova znatno raste sa povećanjem zapremine ćelija, koja je varirala od 15,6 do 99,2 cm³. Mogu se pomenuti i mnogi drugi istraživači, kao Iersel (1997), NeSmith i Duval (1998) itd.

Rezultati pokazuju da je prosečna masa biljke iznosila 1,159 g (Tabela 3). Najmanju vrednost ostvarila je u ćelijama od 7,3 cm³, a to je 0,378 g. U ćelijama od 20 i 33,5

cm³ masa se značajno povećavala, ali je i dalje veoma niska: 0,806 i 1,106 g. Masa biljke se zadovoljavajuće ispoljila samo u ćelijama od 80 cm³ (najveće ćelije). Tu je dostigla vrednost koja iznosi 2,347 g. Razlike koje ovu najveću vrednost dele od ostalih vrednosti za masu biljke kreću se između 1,241 i 1,969 g. U statističkom pogledu to su značajne razlike.

Tab. 3. Uticaj zapremine kontejnerskih ćelija na masu biljke
Influence of container cell on the plant weight

Zapremina ćelija (cm³) <i>Cell size (cm³)</i>		Masa biljke (g) <i>Plant weight (g)</i>
7,3		0,378
20		0,806
33,5		1,106
80		2,347
Prosek <i>Average</i>		1,159
LSD	0,01	0,215
	0,02	0,297

Jasno se vidi da rasad paprike bolje uspeva u većim kontejnerskim ćelijama. U stvari, tako se dobija krupniji i kvalitetniji rasad. Međutim, rasad ne treba gajiti u prekomerno velikim ćelijama, naročito iz ekonomskih razloga (povećavaju se izdaci za nabavku kontejnera i supstrata, neracionalno korišćenje zaštićenog prostora itd.). Mnoga istraživanja su pokazala da optimalna veličina kontejnera (ćelija) za proizvodnju rasada paprike iznosi oko 100 cm³ (Romano i saradnici, 2003; NeSmith i Duval, 1998; De Grazia i saradnici, 2002).

Zaključak

Na osnovu rezultata dobijenih u ovom radu mogu da se izvedu sledeći zaključci:

Visina biljke u proseku je dostigla 17,07 cm. Pokazalo se da je rasad imao relativno malu visinu. Jedino je u najvećim ćelijama (80 cm³) bio umereno visok (21,89 cm). Rasad koji je ispitan u najmanjim ćelijama imao je izrazito malu visinu (13,08 cm).

Rasad je u proseku formirao 6,47 listova. U najmanjim ćelijama (7,3 cm³) registrovana su samo 4 lista. Sa 9,64 lista najbolje se pokazao rasad koji je ispitan u najvećim ćelijama (80 cm³).

Masa biljke pokazuje vrednosti koje variraju od 0,378 do 2,347 g, a sastoji se od mase lista i mase stabla. Dobro se ispoljila samo u najvećim ćelijama (80 cm³). Prosečna vrednost za masu biljke iznosi 1,159 g.

Rasad paprike dobro se formirao samo u ćelijama od 80 cm³, pa ga treba gajiti u ćelijama te ili nešto veće zapremine. U ćelijama čija zapremina varira od 7,3 do 33,5 cm³ mogu se gajiti sejanci koji služe za pikiranje.

Literatura

1. *Bar-Tal and Bar-Yosef (1990)*: Pepper Seedling Response to Steady and Transient Nitrogen and Phosphorus Supply, Published in *Agron J* 82:600-606.
2. *Bjelić, V., Moravčević, Đ., Beatović, D., Slavica Jelačić (2009)*: Rezultati ispitivanja novih supstrata u proizvodnji rasada paprike. XXIII savetovanje agronoma, veterinarina i tehnologa. Zbornik naučnih radova, Institut PKB »Agroekonomik«, 15 (1-2): 113-119.
3. *Bjelić, V., Moravčević, Đ., Beatović, D., Slavica Jelačić (2009)*: Uticaj stajnjaka na proizvodnju rasada paprike. XIV Savetovanje o biotehnologiji, Zbornik radova, vol. 14 (15), Čačak, 143-147.
4. *Dardić, M., Govedarica-Lučić, A. (2007)*: Uticaj zapremine saća u kontejnerskoj proizvodnji paprike. XII Savetovanje o Biotehnologiji, Čačak, 02-03.2007, Vol.12(13), 265-269.
5. *De Grazia, J., Tittonell, P. and Chiesa, A. (2002)*: Pepper (*Capsicum annum L.*) transplant growth as affect growing medium compression and cell size, *Agronomie* 22, 503-509.
6. *Đurovka M., Lazić, B., Bajkim, A., Potkonjak, A., Marković, V., Ilin, Ž., Todorović, V. (2006)*: Proizvodnja povrća i cveća u zaštićenom prostoru, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, 216-226.
7. *Hadži-Pecova, S., Jankulovski, D., Martinovski, Gj., Popsimonova, G., Bogevska, Z., Dimovska, M. (2007)*: Uticaj tipa supstrata na kvalitet rasada povrća i cveća, Zbornik radova, XII Savetovanje o biotehnologiji, Vol. 12.(13), Čačak, 315-319.
8. *Hanić, E. (2000)*: Značaj supstrata, kontejnera i hormona u rasadničkoj proizvodnji. Univerzitet »Džemal Bjedić«, Mostar, 45-83.
9. *Iersel, Marc van (1997)*: Root Restriction Effects on Growth and Development of *Salvia* (*Salvia splendens*) *HortScience* 32, 1161-1307.
10. *Júnior, S.S., Juliana, Gadum, I., Antonio, Ismael Inácio Cardoso I. (2004)*: *Effect of tray cell size and seedling age on cucumber production, Horticultura Brasileira* vol. 22 No.3 Brasilia.
11. *Lazić, B., Đurovka, M., Marković, V. (1993)*: *Povrtarstvo, Novi Sad.*
12. *Marković, V. Takač, A. (1992)*: *Kontejnerska proizvodnja rasada*“, *Savremena poljoprivreda, Vol. 40, No. 1-2, 11-14.*
13. *Marković, V. (1986)*: *Kvalitet rasada paprike u zavisnosti od načina proizvodnje, Zbornik radova, Split, 69-74.*
14. *Mišković, A., Iliin, Ž., Marković, V., Đurovka, M., Červenski, J. (2006)*: *Uticaj vrste supstrata i zapremine kontejnera na kvalitet rasada kupusa i karfiola. Savremeni povrtar. God. V, Br. 20, 4-6.*
15. *Moravčević, Đ., Pavlović, R., Bjelić, V. (2007)*: *Uticaj glistenjaka na kvalitet rasada paprike. Zbornik naučnih radova sa XXI Savetovanja agronoma, veterinarina i tehnologa, 103-108.*
16. *neSmith, D.S. and Duval, J.R. (1998)*: *The Effect Of Container Size*“, *HortTechnology, 8(4).*
17. *Romano, D., Paratore, A., Rosi, A.L. (2003)*: *Plant density and container cellk volume on solanaceous seedlings growth, Acta Horticulturae, No. 614 Vol. 1 247-253.*
18. *Weston, A. L. (1988)*: *Effect of Flat Size, Transplante Age and Production Size on Growth an Yield of Pepper Transplants, HortScience, Vol. 23(4), 709-711.*
19. *Zatyko, L. (1979)*: *Paprike termeszes, Budapest.*

INFLUENCE OF CONTAINER CELL CAPACITY ON THE DEVELOPMENT OF PEPPER (*CAPSICUM ANNUUM* L.) SEEDLINGS

*V. Bjelić, M. Rapajić, Đ. Moravčević, D. Beatović**

Summary

Containers are frequently used in the production of seedlings because they are practical and easy to maintain. There are different types of containers. Each type has its own advantages and disadvantages, like: purchasing price, duration, availability, conditions of keeping, transport, etc. Their size and shape can be very different. The size of the containers (cells) is crucial for the production of the seedlings. It has to be in correlation with the type of seedlings grown and with the duration of the production. Competent and experienced people can easily determine the right container size for a certain production of seedlings.

Research was done in greenhouses. Plastic containers were used. The cell capacity varied from 7.3 to 80 cm³. The parameters crucial for the development of the seedlings as well as their qualities (the height of the plant, number of leaves, mass of the plant) were analyzed. Pepper seedlings were forming well only in 80 cm³ cells, thus they need to be grown in 80 cm³ cells or somewhat bigger cells. In cells which capacity varies from 7.3 to 33.5 cm³ seedlings used for stinging can be grown.

Key words: containers, pepper, seedlings, capacity.

* Vukašin Bjelić, Prof. Ph.D., Đorđe Moravčević, M.Sc., assistant, Damir Beatović, B.Sc., research associate, Faculty of Agriculture, Zemun-Belgrade; Milica Rapajić, B.Sc., Spec., Moderato Agricultural School "Siniša Stanković", Futog.