

UTICAJ GUSTINE USEVA NA PROIZVODNJU PARADAJZA U STAKLENICIMA

*V. Bjelić, D. Moravčević**

Izvod: Paradajz je ispitivan u usevima čija je gustina varirala od 2,08 do 4,17 biljaka/m². Ispitan je njen uticaj na broj plodova po biljci, masu ploda, prinos plodova po biljci i prinos plodova po m². Korišćen je hibridni paradajz. Svaka biljka je u proseku dala 26,35 plodova. Paradajz je davao veći broj plodova u ređim usevima. Masa ploda je u proseku dostigla 115,24g i opadala je sa povećavanjem gustine useva. Tako se ponašao i prinos plodova po biljci, čija prosečna vrednost iznosi 3,04kg. Sa površine od 1m² u proseku je dobijano 8,78 kg paradajza. Ovaj prinos je rastao sa povećavanjem gustine useva. Pokazalo se da gustina useva za gajenje paradajza u staklenicima treba da iznosi oko 3 biljake/m².

Ključne reči: paradajz, gustina useva, staklenik, prinos.

Uvod

Među povrtarskim usevima koji se gaje u staklenicima paradajz ima najvažnije mesto. U našoj zemlji on zauzima približno polovinu ukupnih stakleničkih površina. Gajenjem paradajza u staklenicima postižu se vrlo povoljni proizvodni i finansijski rezultati.

Da bi paradajz normalno uspevao i davao visok prinos, mora se gajiti u usevima odgovarajuće gustine. Veoma je osetljiv na jako guste useve, naročito kada se gaji u toku zime. Previše gust raspored biljaka utiče da se one međusobno jako zasenjuju, što ometa fotosintezu u njihovim listovima. Paradajz je izrazito ostljiv na slabu osvetljenost (zasenjivanje), jer je poreklom iz predela koji su dobro osunčani. Optimalna osvetljenost za njegovo gajenje je oko 20.000 luksa.

U gustim usevima biljke slabije usvajaju vodu i elemente mineralne ishrane, što takođe ometa fotosintezu. Zatim, menja se mikroklima oko samih biljaka, koje zadržavaju vlagu, kako u vazduhu, tako i u zemljištu, pa se javljaju razne bolesti, naročito gljivične (plamenjača, trulež). Otežan je i rad u staklenicima radi izvođenja agrotehničkih mera (zalivanje, orezivanje biljaka, berba i dr.).

Paradajz ne treba gajiti ni u jako retkim usevima. Tada između biljaka ostaje nedovoljno iskorišćen prostor što poskupljuje eksploataciju staklenika. Zaštićeni prostor, a naročito staklenike, treba racionalno iskorišćavati.

* Dr Vukašin Bjelić, vanr. prof., Đorđe Moravčević, dipl. inž., Poljoprivredni fakultet, 11080 Zemun-Beograd, bjelic@agrifaculty.bg.ac.yu

Postoje mnogi radovi koji objašnjavaju uticaj gustine useva na proizvodnju paradajza u staklenicima. To su inostrani radovi (Motov, 1987; Kartalov, 1993; Andriolo i sar., 2004). Pokazalo se da gustina useva može značajno da utiče na uspeh te proizvodnje.

Cilj ovog rada je bio da se odredi uticaj gustine useva na proizvodnju paradajza u našim staklenicima.

Materijal i metod rada

Paradajz je proučavan u selu Šopići, koje se nalazi u neposrednoj blizini Lazarevca. Tamo su locirani veliki staklenici (12ha) holandskog porekla. Proučavanja su trajala dve godine (2003. i 2004).

Korišćen je hibrid »big bif« (Big Beef). Poreklom je iz Amerike. Namenjen je za gajenje u staklenicima i plastenicima. To je srednje rani hibrid. Odlikuje se visokim rastom (indeterminantan tip). Plodovi su srednje krupni do krupni, umereno čvrsti i lepo obojeni (crvena boja). Veoma su ukusni. U povoljnim uslovima daje visoke prinose.

Paradajz je gajen iz rasada, koji je sejan oko 20. novembra. Korišćen je pikirani rasad. Rasadivan je oko 20. januara. Razmak između redova je bio konstantan (80cm), dok je razmak u redu varirao i kretao se od 30 do 60cm. Tako su dobijene 4 (četiri) gustine useva: 2,08; 2,50; 3,12 i 4,17 biljaka/m².

Korišćena je standardna agrotehnika (obrada zemljišta, đubrenje, navodnjavanje, prihranjivanje). Paradajz je gajen na jedno stablo. Biljke su vođene uz kanap (oslonac).

Berba plodova je započinjana u aprilu (oko 10. aprila). Obavljano je 12-15 berbi. Plodovi su brojani i mereni, što je poslužilo da se dobiju sledeći rezultati: broj plodova po biljci, masa ploda, prinos plodova po biljci i prinos plodova po m². Berba je završavana krajem juna.

Ogledi su izvođeni po slučajnom blok sistemu u četiri ponavljanja. Veličina elementarne parcelice iznosila je 9,6m² (3,2x3m). Rezultati su obrađeni analizom varijanse i testirani LSD testom.

U staklenicima su vladali optimalni uslovi za uspevanje paradajza, što se naročito odnosi na temperaturu i vlagu, koje su bile precizno regulisane. Nije se moglo uticati na svetlosne uslove i oni su zavisili od sunčeve radijacije, a bili su nešto povoljniji u 2004. godini.

Rezultati istraživanja i diskusija

Sa svake biljke paradajza u proseku je ubrano 26,35 plodova (tab. 1). Tamo gde je po m² gajeno od 2,08 do 3,12 biljaka (retki i srednje gusti usevi) paradajz je ostvarivao veoma ujednačene vrednosti za broj plodova po biljci (od 26,95 do 27,51plod). Razlike koje ovde postoje variraju od 0,01 do 0,56 plodova i nisu statistički značajne. Paradajz koji je gajen (ispitan) u delu ogleda gde je gustina useva dostizala 4,17 biljaka/m² (najgušći usev) davao je 23,99 plodova, a to je značajan zaostatak za ređim usevima. Tako se pokazalo da gusti usevi negativno utiču na ovu osobinu paradajza.

Tab. 1. Uticaj gustine useva na broj plodova po biljci
Effect of crop density on fruit number per plant

| Gustina useva <i>Crop density</i> (biljaka, <i>plants/m</i> ²) | | Broj plodova po biljci <i>Fruit number per plant</i> | | |
|--|------|---|-------|--------------------------|
| | | Godina <i>Year</i> | | PROSEK <i>Average</i> |
| | | 2003. | 2004. | |
| 1. | 2,08 | 26,23 | 27,67 | 26,95 |
| 2. | 2,50 | 26,93 | 28,08 | 27,51 |
| 3. | 3,12 | 26,58 | 27,34 | 26,96 |
| 4. | 4,17 | 23,95 | 24,03 | 23,99 |
| PROSEK <i>Average</i> | | 25,92 | 26,78 | 26,35 |
| LSD | 0,05 | 2,34 | 1,88 | - |
| | 0,01 | 3,55 | 2,84 | - |

U oglecima koje su izvodili Nederhoff i sar. (1992) paradajz je u proseku davao 29,41 plod ili 3,06 plodova više nego što je davao u našim oglecima. Oni su takođe ustanovili da previše gusti usevi (preko 4,5biljaka/m²) ostvaruju negativan uticaj na obrazovanje plodova od strane paradajza. Beneton (2007) nije konstatovao veće promene u broju plodova po biljci, a razlog je malo variranje gustine useva, koja se kretala od 3,2 do 4,6 biljaka/m². Ovde je broj plodova po biljci iznosio 31,4.

Masa ploda je u proseku dostigla 115,24g (tab. 2). U retkim i srednje gustim usevima (od 2,08 do 3,12 biljaka/m²) paradajz je donosio plodove čija se masa kretala oko 120g. Tačnije rečeno, ona se kretala od 116,10 do 122,32g. Razlike su izrazito male (2,13-6,22) i nisu statistički značajne. To je dokaz da su retki i srednje gusti usevi pružali slične uslove za razvoj (formiranje) plodova. Povećanje gustine useva na 4,17 biljaka/m² negativno se odrazilo na masu ploda, koja ovde iznosi 104,2g. Razlike su evidentne, pa se može smatrati da gustina useva može uticati na krupnoću (masu) ploda kod paradajza.

Tab. 2. Uticaj gustine useva na masu ploda
Effect of crop density on fruit weight

| Gustina useva <i>Crop density</i> (biljaka, <i>plants/m</i> ²) | | Masa ploda <i>Fruit weight (g)</i> | | |
|--|------|---------------------------------------|--------|--------------------------|
| | | Godina <i>Year</i> | | PROSEK <i>Average</i> |
| | | 2003. | 2004. | |
| 1. | 2,08 | 120,65 | 123,98 | 122,32 |
| 2. | 2,50 | 120,47 | 115,99 | 118,23 |
| 3. | 3,12 | 117,11 | 115,09 | 116,10 |
| 4. | 4,17 | 109,42 | 99,16 | 104,29 |
| PROSEK <i>Average</i> | | 116,91 | 113,56 | 115,24 |
| LSD | 0,05 | 17,15 | 10,19 | - |
| | 0,01 | 25,98 | 15,44 | - |

Slične rezultate za ovu osobinu paradajza dobili su mnogi istraživači (Andriolo i sar., 2004; Beneton, 2007; Ucan Chan i Sanches del Castillo, 2005). U gustim usevima se smanjuje fotosinteza, pa se to reflektuje i na formiranje plodova (ostaju sitni). Takvi usevi često oskudevaju u vlazi i hranivima, jer je za guste useve neophodna intenzivna agrotehnika. Sve to, ali i neki drugi uslovi, negativno utiču na masu ploda.

Prinos plodova po biljci dostigao je vrednost koja u proseku iznosi 3,04kg (tab. 3). U najvećem delu ogleđa analizirani prinos se kretao od 3,13 do 3,31kg. Toliki prinos paradajz je ostvarivao u usevima čija je gustina varirala u rasponu od 2,08 do 3,12 biljaka/m² (retki i srednje gusti usevi). Pomenute vrednosti su izrazito ujednačene, pa razlike koje ih dele ne treba uzimati u obzir. U gustom usevu (4,17 biljaka/m²) prinos po biljci je znatno reduciran, dostigavši samo 2,49kg. On je za 0,64 do 0,82kg manji od prinosa koji je ostvarivan u ređim usevima i to su značajne razlike. Paradajz, dakle, bolje plodonosi u ređim usevima.

Tab. 3. Uticaj gustine useva na prinos plodova po biljci
Effect of crop density on fruit yield per plant

| Gustina useva <i>Crop density</i> (biljaka, plants/m ²) | Prinos plodova po biljci <i>Fruit yield per plant (kg)</i> | | |
|---|---|-------|--------------------------|
| | Godina <i>Year</i> | | PROSEK <i>Average</i> |
| | 2003. | 2004. | |
| 1. 2,08 | 3,17 | 3,44 | 3,31 |
| 2. 2,50 | 3,24 | 3,25 | 3,24 |
| 3. 3,12 | 3,12 | 3,14 | 3,13 |
| 4. 4,17 | 2,61 | 2,38 | 2,49 |
| PROSEK <i>Average</i> | 3,03 | 3,05 | 3,04 |
| LSD | 0,05 | 0,53 | 0,44 |
| | 0,01 | 0,80 | 0,66 |

Motov (1987) iznosi slične rezultate do kojih je došao ispitujući paradajz u usevima čija se gustina kretala od 2,5 do 6,6 biljaka/m². Sa povećavanjem gustine do 3,80 biljaka/m² ovaj prinos je rastao, a zatim je usledilo njegovo rapidno opadanje. U optimalnoj gustini (oko četiri biljke/m²) paradajz je davao 3,78kg plodova.

Po m² u proseku je dobijano 8,78kg paradajza (tab. 4). Najveća pojedinačna vrednost za ovaj prinos u dvogodišnjem proseku iznosi 10,39kg. Paradajz ju je ostvario u najgušćem usevu (4,17 biljaka/m²). Ostale vrednosti (prosečne) za posmatrani prinos iznose od 6,86 do 9,76 kg/m² i one su veće gde je i gustina useva veća. To pokazuje da su gušći usevi bili produktivniji. Radi se o tome da se visoki prinosi ostvaruju preko velikog broja biljaka i velikog broja plodova po jedinici površine, ali se ne sme ići u veliku krajnost (Gavriš, 1987).

Tab. 4. Uticaj gustine useva na prinos plodova po m²
Effect of crop density on fruit yield per m²

| Gustina useva <i>Crop density</i> (biljaka, <i>plants/m²</i>) | Prinos plodova po m ² <i>Fruit yield per m² (kg)</i> | | |
|---|---|-------|--------------------------|
| | Godina <i>Year</i> | | PROSEK <i>Average</i> |
| | 2003. | 2004. | |
| 1. 2,08 | 6,58 | 7,15 | 6,86 |
| 2. 2,50 | 8,11 | 8,13 | 8,12 |
| 3. 3,12 | 9,71 | 9,81 | 9,76 |
| 4. 4,17 | 10,87 | 9,91 | 10,39 |
| PROSEK <i>Average</i> | 8,82 | 8,75 | 8,78 |
| LSD | 0,05 | 1,28 | - |
| | 0,01 | 1,94 | - |

Tudžarov (1990) je registrovao prinos koji je u proseku iznosio 10,73kg/m². Najveći prinos paradajz je ostvario u usevu čija se gustina sastojala od 4,5biljaka/m², a to je 12,7kg. U ogleđima koje su izvodili Nederhoff i sar. (1992) optimalna gustina useva bila je 4,17 biljaka/m². Tu je paradajz ostvario prinos koji iznosi 11,3kg/m².

Zaključak

Gustina useva je snažno uticala na paradajz. U ređim usevima su dobijane veće vrednosti za broj plodova po biljci, masu ploda i prinos plodova po biljci, dok se najgušći usev izdvaja po visokom prinosu po jedinici površine (kg/m²). U proseku se najbolje ispoljio usev čija je gustina iznosila 3,12 biljaka/m². On se u pogledu prinosa po m² neznatno razlikuje od najgušćeg useva (4,17 biljaka/m²), ali se od njega značajno razlikuje (pozitivno) kada su drugi rezultati u pitanju (broj plodova po biljci, masa ploda i prinos plodova po biljci). Zato se može zaključiti da gustina useva u proizvodnji paradajza u staklenicima treba da iznosi oko 3 biljke/m².

Literatura

1. *Andriolo, J.L., Godoi, M.C., Bortolotto, O.C., Luz, G.L. (2004):* Growth and fruit yield of greenhouse tomato plants under high plant density and defoliation. *Ciencia Rural*, Vol. 34, No 4, 1251-1253.
2. *Beneton, J. (2007):* Tomato Plant Culture. CRC Press Inc., London, 163-192.
3. *Gavriš, S.F. (1987):* Tomati. Roseljhodzdat, Moskva, 43-61.
4. *Kartalov, P. (1993):* Oranžerijno zelenčukoproizvodstvo. Zemizdat, Sofija, 101-131.
5. *Motov, V.M. (1987):* Vlijanje shemi posadki na rost i razvitie rastenij tomata. Ovošćevodstvo i plodovodstvo Urala, No34, 64-68.

6. *Nederhoff, E.M., Koning, A.N., Rijdsdijk, O.L. (1992):* Leaf deformation and fruit production of glasshouse grown tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) as affected by CO₂, plant density and pruning. *Journal Hort. Sci.*, 67 (3), 420-440.
7. *Tudžarov, T. (1990):* Domati. Naša knjiga, Skopje, 48-52.
8. *Ucan Chan, J., Sanches del Catillo, F. (2005):* Effect of plant density and fruit thinning on tomato yield and fruit size. *Revista Fitotecnia Mexicana*, Vol. 28 (1), 33-38.

EFFECT OF CROP DENSITY ON GLASSHOUSE TOMATO PRODUCTION

*V. Bjelić, Đ. Moravčević**

Summary

Trials were conducted during winter and spring (January-June). The following four crop densities were investigated: 2,08; 2,50; 3,12 and 4,17 plants/m². The properties monitored were: number of tomato fruits per plant, fruit weight, fruit yield per plant and fruit yield per unit area (kg/m²). The American hybrid big bif was used in the trial. Investigations were conducted in 2003 and 2004. On average each plant yielded 26,35 fruits. The number of tomato fruits was greater in thin plant populations. The average fruit weight was 115,24g and had a declining trend in denser plant populations. The same may be concluded with regard to fruit yield per plant. Its average weight amounted to 3,04kg. On average 8,78kg of tomatoes were obtained on 1m². Increasing plant density tended to increase yield. The most favourable crop density in glasshouse tomato production was 3 plants/m².

Key words: tomato, plant density, glasshouse, yield

*Vukasin Bjelic, Ph.D., Đorđe Moravčević, B.Sc., Faculty of Agriculture, 11080 Zemun-Belgrade