

HIDROPONSKI UZGOJ KRASTAVACA

Sažetak

Tijekom višegodišnjeg uzgoja na tlu u zaštićenom prostoru javljaju se mnogobrojni problemi (pojava specifičnih bolesti i štetnika, nakupljanje soli u tlu, narušavanje strukture tla...). S ciljem izbjegavanja problema koji se javljaju pri konvencionalnom uzgoju postavljeno je istraživanje u svrhu utvrđivanja mogućnosti hidroponskog uzgoja salatnih krastavaca na anorganskom i organskom supstratu (perlitu i tresetu).

Broj tržnih plodova po m² varirao je između 30,3 i 35,7. Masa tržnih plodova je bila u rasponu od 221 do 238 g, što je ostvareno kod kultivara Gemini na tresetu i perlitu. Ovisno o kultivaru i vrsti supstrata, tržni prinos je varirao od 6,68 do 8,18 kg/m², a udio ne tržnih u ukupnom broju plodova od 5,4 do 11,6 %.

Budući da u hidroponskom uzgoju možemo prilagoditi dodavanje vode i hranjiva prema zahtjevima biljke u pojedinim fenofazama i svojstvima supstrata, može se preporučiti uzgoj kultivara koji razvija veći broj plodova i ostvaruje veći tržni prinos na inertnom, anorganskom supstratu.

Ključne riječi: *Cucumis sativus L.*, kultivar, treset, perlit, tržni prinos.

Uvod

Primjenom hidroponske tehnologije uzgoja u zaštićenim prostorima postižu se povoljniji uvjeti rasta i razvoja biljaka u odnosu na konvencionalni uzgoj. Uzgojem na organskim i anorganskim supstratima, izbjegavaju se problemi narušavanja fizičkih, mikrobioloških i kemijskih svojstava tla koji se javljaju uslijed višegodišnje proizvodnje na tlu.

Biljke su optimalno opskrbljene hranjivima i vodom, brže rastu, te se skraćuju pojedine fenofaze u usporedbi s uzgojem na tlu. Navedeno se postiže usklađivanjem učestalosti i trajanja obroka navodnjavanja tijekom dana s intenzitetom svjetlosti, vrstom i volumenom supstrata po biljci, te fenološkom fazom biljke.

Istovremeno je potrebno mjeriti količine procijeđene hranjive otopine, jer se temeljem tih podataka mogu odrediti učestalost i trajanje navodnjavanja. EC-vrijednosti procijeđene otopine su rezultat intenziteta usvajanja i količine hranjiva usvojenih od strane biljke (Đurovka i sur., 2006.).

¹ mr. sc. Božidar Benko, Sanja Fabek dipl. ing.,
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za povrćarstvo

Cilj ovog istraživanja bio je istražiti mogućnost uzgoja salatnih krastavaca na supstratima anorganskog (perlit) i organskog (treset) porijekla, primjenom hidroponske tehnologije radi izbjegavanja problema koji se mogu javiti prilikom uzgoja na tlu u zaštićenom prostoru.

Materijal i metode

Istraživanje je provedeno u negrijanom plasteniku, pokrivenom jednostrukom PE-folijom i opremljenom bočnom ventilacijom i automatikom za fertirigaciju kapanjem. Ovisno o mikroklimatskim uvjetima u zaštićenom prostoru i fazi razvoja biljke, dnevno je provedeno do 24 obroka fertirigacije. Sastav primijenjene hranjive otopine je bio planiran prema Sonneveldu i Straveru (1994.).

Testirana su dva kultivara salatnih krastavaca, Pontia F₁ i Gemini F₁, uzgajana na tresetu (slika 1.) i perlitu (slika 2.). Pokus je postavljen po metodi slučajnog bloknoeg rasporeda u četiri ponavljanja.

Presadnice su proizvedene u polistirenskim kontejnerima sa 40 lončića i 3. lipnja su presađene u lonce volumena 5 litara. Razmak između redova je iznosio 150 cm, a unutar reda 40 cm, čime je ostvaren sklop od 1,7 biljaka/m².

Slika 1. Biljka krastavca uzgajana na tresetu

Slika 2. Biljka krastavca uzgajana na perlitu

Krastavci su uzgajani uz armaturu od polipropilenske mreže, visine 200 cm. Tijekom vegetacije kontinuirano su provođene mjere njege usjeva (usmjeravanje biljaka u mrežu i pinciranje zaperaka). pH- i EC-vrijednosti hranjive otopine u spremnicima i zoni korijena mjerene su dva do tri puta tjedno prilikom punjenja spremnika.

Berba je započela 27. lipnja i tijekom plodonošenja do 13. rujna ukupno su obavljene 23 berbe. Tijekom berbe utvrđene su sljedeće komponente prinosa: broj, masa i prinos tržnih plodova te udio netržnih plodova. Kao ne tržni, klasirani su deformirani i prerasli plodovi (mase iznad 300 g).

Statistička analiza rezultata je obavljena analizom varijance (ANOVA), dok su prosječne vrijednosti bile testirane Duncanovim multiplim testom rangova na razini signifikantnosti p ≤ 0,05 i p ≤ 0,01.



Slika 2



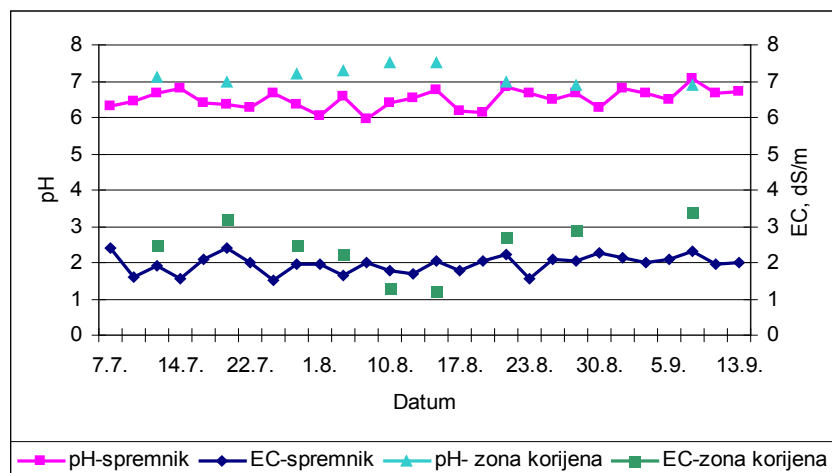
Rezultati i rasprava

U spremniku gotove hranjive otopine, pH-vrijednosti su tijekom vegetacije bile u rasponu od 6,0 (izmjereno 8. kolovoza) do 7,1 (izmjereno 7. rujna). U zoni korijena je tijekom vegetacije zabilježeno variranje pH-vrijednosti hranjive otopine između 6,9 i 7,5. Elektrokonduktivitet (EC) hranjive otopine u spremniku je tijekom vegetacije iznosio između 1,5 i 2,4 dS/m, dok je u procijeđenoj hranjivoj otopini iz zone korijena varirao od 1,2 do 3,4 dS/m (grafikon 1).

Prema Reshu (2001) i Hochmuthu (2001.), pH-vrijednost u zoni korijena bi trebala iznositi između 5,5 i 6,0, a EC-vrijednost između 2,2 i 2,7 dS/m. Resh (2001.) preporučuje povećanje EC-vrijednosti u slučaju pojačanog vegetativnog rasta, pri čemu bi se trebalo procijediti oko 30 % dodane hranjive otopine. Papadopoulos (1994.)

navodi da se pri nižem intenzitetu svjetlosti EC-vrijednost mora održavati oko 2,2 dS/m, dok kod višeg intenziteta održava oko 2,5 dS/m. U istraživanju (Parks, 2004.) uzgoja krastavaca na različitim supstratima biljke su dnevno prihranjivane s 0,5 do 3,5 L hranjive otopine, ovisno o akumuliranoj sunčevoj radijaciji i fazi razvoja. pH-vrijednost dodane otopine je održavana oko 5,8 a EC-vrijednost oko 2,0 dS/m. Prema Hochmuth i Hochmuth (2003.) korištenjem hranjive otopine EC-vrijednosti 1,0 dS/m, EC-vrijednost procijeđene otopine iz supstrata može biti 1,5 dS/m, a ako je EC-vrijednost primijenjene otopine 2,0 dS/m tada EC-vrijednost procijeđene otopine može biti od 2,5 do 2,8 dS/m.

Grafikon 1. pH- i EC-vrijednosti primijenjene i procijeđene hranjive otopine



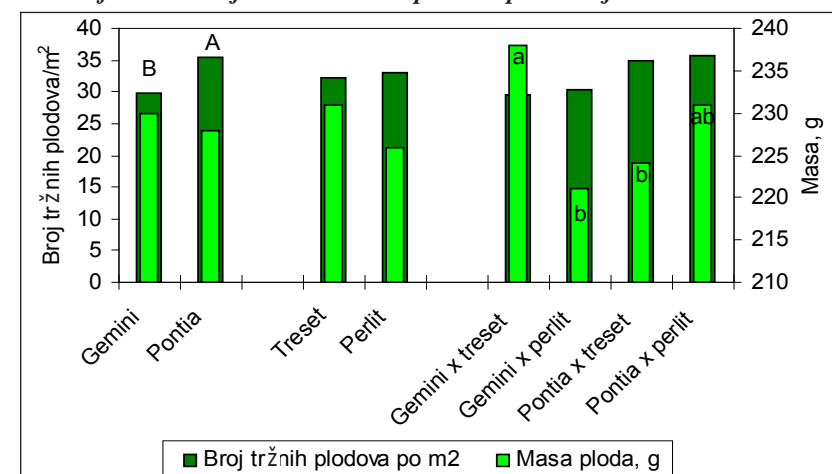
Ovisno o kultivaru, broj tržnih plodova po m² je varirao od 29,8 kod kultivara Gemini do 35,4 kod kultivara Pontia. Statističkom analizom rezultata je utvrđena visoko signifikantna razlika između kultivara u broju tržnih plodova po m². Kod biljaka uzgajanih na perlitu utvrđen je veći broj tržnih plodova po jedinici površine (33,0), nego kod biljaka uzgajanih na tresetu (32,1). Biljke kultivara Pontia su na oba supstrata producirale više tržnih plodova nego biljke kultivara Gemini. Kod kultivara Pontia uzgajanog na perlitu zabilježen je najveći broj (35,7 tržnih plodova/m²), dok je najmanje (29,4) ostvareno pri interakciji kultivara Gemini i treseta (grafikon 2.). Navedena razlika u broju plodova statistički nije bila značajna.

Jakše (2005.) navodi da je u uzgoju dva kultivara salatnih krastavaca na mreži i uz vezivo, broj tržnih plodova po biljci, ovisno o kultivaru, iznosio od 16,9 do 21,3, a ovisno o tehnologiji uzgoja od 16,3 do 22,0. Parks i sur. (2004.) navode da je s biljaka krastavaca uzgajanih na različitim supstratima prosječno ubrano 32,1 tržnih plodova po biljci.

Testirani kultivari su tijekom berbe ostvarili podjednake prosječne mase tržnih plodova, od 228 do 230 g. Uzgojem na različitim supstratima nisu utvrđene statistički značajne razlike u ostvarenoj prosječnoj masi tržnih plodova, koja je iznosila 226 g na perlitu i 231 g na tresetu. Najkrupnije plodove (238 g) ostvario je kultivar Gemini uzgajan na tresetu. Ti su plodovi bili značajno krupniji od plodova kultivara Gemini uzgajanog na perlitu i kultivara Pontia uzgajanog na tresetu (221 i 224 g). Plodove podjednake mase (231 g) razvio je kultivar Pontia uzgajan na perlitu (grafikon 2.).

Prema Jakše (2005.) tržni plodovi su, ovisno o kultivaru i godini uzgoja, imali masu od 262 do 306 g, a ovisno o tehnologiji uzgoja (uz mrežu ili vezivo) od 275 do 305 g. Pri učestalosti berbe tri puta tjedno, ostvarena je prosječna masa i dužina ploda, 144 g i 14 cm (Parks i sur., 2004.).

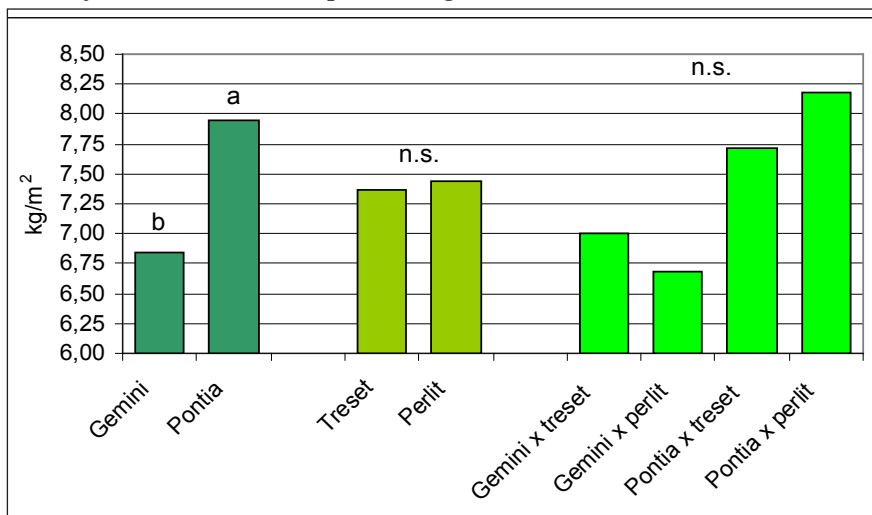
Grafikon 2. Broj ubranih tržnih plodova po m² i njihova masa



Budući da su biljke uzgajane na tresetu prosječno ostvarile prinose 7,36 kg/m², a biljke uzgajane na perlitu 7,43 kg/m², iz grafikona 3. vidljivo je da između prinosa tržnih plodova na različitim supstratima nisu utvrđene značajne razlike. Kultivar Pontia je tijekom plodonošenja ostvario znatno veći prinos (7,95 kg/m²) od kultivara Gemini (6,84 kg/m²). Najniži prinos tržnih plodova su ostvarile biljke kultivara Gemini uzgajane na perlitu (6,68 kg/m²), dok su nešto veći prinose postigle biljke istog kultivara uzgajane na tresetu. Pri uzgoju na tresetu kultivar Pontia je ostvario 9,3 % veći prinos od kultivara Gemini, a pri uzgoju na perlitu 18,3 %. Između interakcija nisu utvrđene statistički značajne razlike.

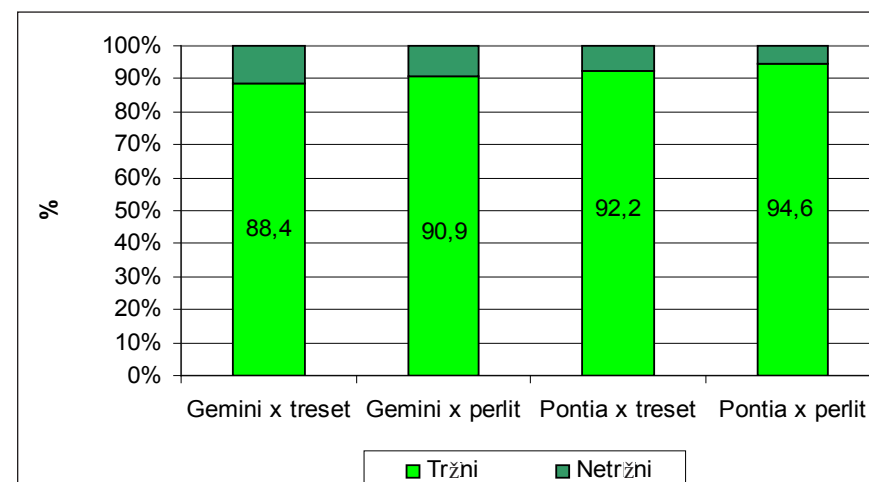
Opravan utjecaj tehnologije uzgoja na prinos navodi Jakše (2005). Biljke uzgajane uz vezivo postigle su znatno viši prinos (10,3 kg/m²) od biljaka uzgajanih na mreži (8,96 kg/m²). Parks i sur. (2004) navode da je uzgojem salatnih krastavaca na različitim supstratima ostvaren prosječan prinos 7,4 kg/m². Böhme i sur. (2008) su tijekom dva mjeseca berbe, uz sklop od 2,2 biljke/m², ostvarili prinos od 0,57 i 0,77 kg po biljci (u uzgoju na tresetu, odnosno, perlitu). U sljedećoj sezoni, za sadnju je upotrijebljen već korišten supstrat i tijekom 16 tjedana ubrano je 7,49 i 6,68 kg po biljci (u uzgoju na tresetu, odnosno, perlitu).

Grafikon 3. Prinos tržnih plodova (kg/m²)



Udio ne tržnih u ukupnom broju plodova iznosio je od 5,4 %, kod kultivara Pontia uzgajane na perlitu, do 11,6 % kod kultivara Gemini uzgajane na tresetu (grafikon 4.). U istraživanju Peyvast i sur. (2008), ukupan prinos biljaka uzgajanih na tresetu bio je 14 % veći u odnosu na prinos biljaka uzgajanih na perlitu, dok je udio ne tržnog u ukupnom prinosu bio podjednak na oba supstrata i iznosio 8,6, odnosno, 8,8 %.

Grafikon 4. Udio tržnih i ne tržnih plodova u ukupnom broju plodova



Zaključci

Testirani kultivari salatnih krastavaca u hidroponskom uzgoju, međusobno su se razlikovali u broju tržnih plodova i postignutom prinosu. Kod kultivara Pontia F₁ broj tržnih plodova bio je 15,9 % veći nego kod kultivara Gemini F₁. Statističkom obradom podataka nije ustanovljena signifikantna razlika između interakcija kultivar x supstrat u broju plodova po m².

Kultivar Pontia F₁ je ostvario znatno veći prinos (13,9 %) od kultivara Gemini F₁. U uzgoju na tresetu, biljke kultivara Pontia F₁, ostvarile su 0,72 kg/m², a na perlitu 1,5 kg/m² veći prinos nego biljke kultivara Gemini F₁. Razlika u prinosu testiranih kultivara može se objasniti kao rezultat manjeg udjela netržnih plodova kultivara Pontia (5,4 % na perlitu i 7,8 % na tresetu) u odnosu na kultivar Gemini (9,1 i 11,6 %).

Najveća prosječna masa zabilježena je kod biljaka kultivara Gemini uzgajanih na tresetu (238 g) i bila je značajno veća od mase plodova istog kultivara uzgajane na perlitu (221 g), te kultivara Pontia uzgajane na tresetu (224 g).

Literatura

- Böhme, M., Schevchenko, J., Pinker, I., Herfort, S. (2008). Cucumber grown in sheepwool slabs treated with biostimulator compared to other organic and mineral substrates. *Acta Hort* 779: 299-306
- Durovka, M., Lazić, Branka, Bajkin, A., Potkonjak, Agnes, Marković, V., Ilin, Ž., Todorović, Vida. (2006). Krastavac. Proizvodnja povrća i cveća u zaštićenom prostoru, 242-255, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Poljoprivredni fakultet Banja Luka
- Hochmuth, G.J., Hochmuth, R.C. (2003). Keys to successful tomato and cucumber production in perlite media. Factsheet HS927. University of Florida, USA
- Hochmuth, R.C. (2001). Greenhouse cucumber production. Florida greenhouse vegetable production handbook – Vol. 3. University of Florida, USA

Jakše, Marijana. (2005). Usporedba uzgoja salatnih krastavaca (*Cucumis sativus* L.) na mreži i uz konopac. Zbornik radova 40. Znanstvenog skupa hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem, Opatija, 341-342

Papadopoulos, A.P. (1994). Growing greenhouse cucumbers in soil and in soilless media. Publication 1902/E, Research station Harrow, Ontario, Canada

Parks, Sophie., Newman S., Golding, J. (2004). Substrate effects on greenhouse cucumber growth and fruit quality in Australia. Acta Hort 648: 129-133

Peyvast, Gh., Noorizadeh, M., Hamidoghli, J., Ramezani-Kharazi, P. (2008). Effect of four different substrates on growth, yield and some fruit quality parameters of cucumber in bag culture. Acta Hort 779: 535-540

Resh, H.M., (2001). Hydroponic food production Woodbridge Press, Santa Barbara, California, USA

Sonneveld, C., Straver, N. (1994) Nutrient solutions for vegetables and flowers grown in water or substrates, Ninth edn. Proefstation von Tuinbouw onder Glas te Naaldwijk, Netherlands. Series: Voedingsoplossingen Glastuinbouw no 8, pp 45

Scientific study

SOILLESS CULTURE OF CUCUMBERS

Summary

Growing the same species on soil in greenhouse for many years induces various problems (pests and diseases, salinity, soil structure disarrangement, etc.).

A research was carried out to determine the possibility of slice cucumber soilless culture to eliminate problems of conventional cucumbers growing. Two cucumber cultivars were grown on peat and perlite.

The number of marketable fruits per m² varied between 30.3 and 35.7, while fruit weight was measured in range from 221 to 238 g (with cultivar Gemini grown on peat and perlite). Depending on cultivar and substrate type, the marketable yield varied from 6.68 to 8.18 kg per m². Unmarketable fruits rate in total fruits number varied between 5.4 and 11.6 %.

Because of adjustment possibility of added water and amount of nutrients regarding to plant needs in phenological phase and substrate characteristics, growing of cultivar with higher fruit number and marketable yield on inert, inorganic substrate could be recommended.

Key words: *Cucumis sativus* L., cultivar, peat, perlite, marketable yield.

Kantoci D.¹

Pregledni rad

VIŠEGODIŠNJE POVRĆE

Sažetak

Većina povrtnih kultura je jednogodišnja, međutim postoji nekoliko vrsta koje će u povrtnjaku ostati više godina. S obzirom na dugotrajni uzgoj te vrste nazivamo višegodišnje povrće. Neke od višegodišnjih vrsta su: šparoga, rabarbara i artičoka. Šparogu i rabarbaru možemo uzgajati u kontinentalnim krajevima i u priobalju, dok se artičoka uzgaja isključivo u priobalju.

Gljučne riječi: *višegodišnje povrće, šparoga, rabarbara, artičoka.*

Šparoga (*Asparagus officinalis*)

Šparoga kao divlja raste uz obale mora i rijeka, na sipkim i rahlim tlima. Oplemenjena šparoga uzgaja se zbog debelih i sočnih izboja, koji rastu iz podanaka.

Šparoga traži topao i sunčan položaj, a najbolje uspjeva na lakom, rahlom i pjeskovitom tlu. Teška i zbijena tla nisu pogodna za uzgoj, no mogu se popraviti dodavanjem pijeska i stajskog gnoja. Previše vlažno tlo nije povoljno za šparogu. Tlo se u jesen treba duboko prekopati i obilno pognojiti stajskim gnojem ili kompostom, a ako je tlo slabije, dodaje se i mineralno gnojivo.

U travnju se iskopaju jarci dubine i širine 25 do 30 cm. Među jarcima se ostave pruge, široke 80 do 100 cm, na koje izbacimo iskopanu zemlju. Na dno jarka stavljamo deblji sloj stajskog gnoja, koji pokrijemo sa oko 5 cm debelim slojem komposta ili dobre vrtnje zemlje. Po sredini jarka označimo mjesta gdje ćemo saditi šparoge. Razmak među biljkama iznosi 50 do 60 cm, ovisno o sorti. Na označenim mjestima zabiju se kolčići, nešto viši od razine tla. Oko svakog kolčića napravi se mali humak od komposta, na koji položimo biljku, korijenje jednolično rasporedimo i nasipamo sipkom zemljom, prekrijemo slojem sipke zemlje debljine oko 8 cm. Zemlju iznad biljke lagano ugazimo.

Za sađenje koristimo jednogodišnje ili dvogodišnje šparoge, a sadnice možemo uzgojiti i iz sjemena.

Tlo se za sjetvu u jesen duboko razrahli i pognoji stajskim gnojem. U proljeće se tlo površinski razrahli i poravna uz prihranjivanje mineralnim gnojivom. Sjeme se sije

¹ Darko Kantoci, dipl. ing. agr