

Mara Bogović¹

stručni rad

Hidroponski uzgoj povrtnih kultura

Sažetak

Povećanje zahtjeva tržišta za povrćem izvan sezone utjecalo je na proširenje hidroponske proizvodnje i u Hrvatskoj. Kako bi osigurali kontinuiranu proizvodnju povrća tijekom cijele godine, naši domaći proizvođači počeli su uvoditi hidroponsku proizvodnju povrća. Poznato je da se hidroponska proizvodnja počela primjenjivati u uvjetima u kojima nije bilo dovoljno obradivog tla ili je obradivo tlo bilo iscrpljeno i nedovoljno plodno ili pak kontaminirano i nepovoljno za uzgoj povrća. Hidropon doslovno znači „rad vode“, ali u praktičnom smislu predstavlja tehniku uzgoja biljaka bez supstrata ili s inertnim supstratom kojem su dodana sva potrebna hraniva. Proizvodnjom povrća bez tla nastojalo se izbjeći mjesto nastanka bolesti i rasta korova, te postići precizna kontrola ishrane bilja. Glavni je cilj hidroponske tehnologije osigurati svakoj biljnoj vrsti u određenoj fazi rasta potrebnu količinu hraniva i optimalne mikroklimatske uvjete, radi postizanja maksimalnih prinosa.

Ključne riječi: povrće, hidroponska proizvodnja, hraniva, prinosi.

Uvod

U hidroponskoj su proizvodnji najčešće zastupljene povrtne vrste: rajčica, krastavci, paprika, patlidžan, salata i druge vrste lisnatog povrća, te razne vrste rezanog cvijeca i jagode. Iako se u usporedbi s klasičnom proizvodnjom može reći da su uvjeti u hidroponskom uzgoju gotovo sterilni, u komercijalnoj proizvodnji pojavljuju se problemi s raznim bolestima i štetnicima. S hidroponskom tehnologijom i kontrolom proizvodnih uvjeta u plasteniku postoji mogućnost maksimalnog korištenja prostora uz minimalnu potrošnju vode i gnojiva.

Hidroponska tehnologija

Za hidroponsku proizvodnju potrebna su velika početna ulaganja jer se koristi automatizirana oprema, specijalna gnojiva, visoka kvaliteta supstrata, pa je stoga potrebno uzeti u obzir potrebe tržišta, kvalitetu i cijenu gotovog proizvoda. Izbor uzgojnog medija ovisi o klimatskim uvjetima, tipu plastenika i hidroponskoj metodi. Supstrat mora sadržavati dovoljno vode, hraniva i zraka za sustav korijena, ne smije sadržavati nikakve toksične tvari i mora biti jednostavan za rukovanje. Supstrati za uzgoj mogu biti organski, anorganski i sintetički supstrati. Organski supstrati (treset, kompost, drveno vlakno, kokosovo vlakno) dobro drže vodu, ali mijenjaju fizikalna svojstva. Anorganski supstrati imaju



Slika 1. Tvrtka Ekoprom Bešlinec – Hidroponski uzgoj rajčice na kamenoj vuni



Slika 2. Tvrtka Ekoprom Bešlinec – Spremnici i miješalica za hraniva

mali kapacitet izmjene kationa, što ograničava njihovu moć oslobađanja ili vezanja hraniva, te mogu duže sačuvati svoju strukturu. Od anorganskih supstrata najčešće se koristi kamena vuna, perlit, vermikulit i silikatni pijesak. Kamena vuna je inertni vlaknasti materijal, mješavina vulkanskih stijena, vapnenca i rastaljenog koksa. Kamena vuna je slabo alkalna, inertna i biološki se ne razgrađuje. Pri uzgoju na kamenoj vuni biljka se neophodna biljna hraniva dodaju isključivo putem navodnjavanja. Kamena vuna izrađena je u obliku ploča, blokova ili granulirana. Uzgojni blokovi najčešće se izrađuju s rupama za presadnice, i svaki je blok posebno umotan u foliju. Platenik se prekriva bijelom ili bijelo-crnom folijom po tlu, koja osigurava refleksiju svjetla i dobru higijenu u plasteniku tijekom proizvodnog ciklusa. Prije početka uzgoja, omotane ploče kamene vune se pomoću kapaljke dobro natope hranjivom otopinom. Na gornjoj strani ploče kamene vune naprave se otvori u koje se umetnu uzgojni blokovi brida 7,5 cm s već uzgojenim biljkama. Nakon nekoliko dana korijen iz uzgojnog bloka prorašće kroz taj otvor u ploču kamene vune. Na pločama kamene vune potrebno je sa strane napraviti drenažni otvor među postavljenim biljkama, kako bi se višak hranjive otopine procjeđivao u kanalice. Neposredno nakon presađivanja biljke potrebno je češće navodnjavati. Veliki utjecaj na prinos ima kvaliteta

prirodne vode koja se koristi u sustavu za navodnjavanje, te način korištenja i raspolaganja vodom. Prije nego što se izabere sustav navodnjavanja, obavezno treba provesti analizu vode. Najveći utjecaj na snabdijevanje biljaka hranivima imaju ioni: Na, Cl, Fe, Ca, HCO₃ i B. Kod proračuna hraniva potrebno je uzeti u obzir količine iona Ca, Mg, B, Mn, Zn u vodi. Bikarbonat je alkalne reakcije, te povećava pH vode koja se neutralizira fosfornim i dušičnim kiselinama, uz obavezno kontroliranje ekvivalenta fosfora i dušika. Na osnovi analize vode sastavlja se receptura za hraniva uz obavezno praćenje pH i EC vrijednosti. Optimalan pH gotove hranjive otopine za povrtne vrste u hidroponskom uzgoju kreće se od 5,5 do 6,5, dok su optimalne EC vrijednosti hranjive otopine tijekom vegetacije oko 2,5-3 mS/

¹ mag. ing. agr. **Mara Bogović**, Hrvatska poljoprivredna komora, JPSS Područni odjel Varaždin, mara.bogovic@komora.hr

cm. Sustav za navodnjavanje mora opskrbiti biljke dovoljnom količinom vode. Cjelokupni se sustav sastoji od sustava za obradu vode, sustava filtera, sustava za pripremu hraniva i sustava za distribuciju. Hraniva otopina priprema se u pojedinačnim spremnicima ili u specijalnim miješalicama. Spremnici za gnojiva pumpaju točno određenu količinu iz uskladištene otopine hraniva u glavni vod u svakom ciklusu navodnjavanja. Miješalica za hraniva miješa hraniva iz spremnika za hraniva, s vodom u spremnicima za miješanje, tako da kontrolira vodu nakon pumpanja u glavni vod za snabdijevanje. Glavni je parametar kod vode elektroprovodljivost (EC). Najpogodnija je za sve povrtno-kulturne vode koja ima EC manji od 0,5 mS/cm. Voda se mora filtrirati prije navodnjavanja sustavom kapanja. Regulacija količine vode prilagođava se ventilima za kontrolu protoka, čija se veličina određuje prema zahtjevima biljaka za vodom u sektoru plastenika. Kod uzgoja na kamenoj vuni maksimalna količina vode iznosi 10 l/m²/dnevno s po 200-450 ml/m²/sat u tri obroka. Sustav kapanja osigurava dobru distribuciju i manje gubitke hraniva, ako svaka biljka ima svoju kapaljku. Do kapaljke vode razvodnici koji bi uz cijevi i spojnice trebali biti crne boje kako bi spriječili razvoj algi u sustavu. Cijeli se sustav regulira mjeračima vremena, sensorima za svjetlo i tenziometrima. Oni kontroliraju ventile i aktiviraju miješalicu za hraniva, koja omogućava navodnjavanje samo jednog sektora plastenika u jednom trenutku. Dnevno može biti 2-3, ali i više od 30 ciklusa navodnjavanja, ovisno o starosti biljke, klimatskim uvjetima i godišnjem dobu. Najčešće navodnjavanje započinje 1-3 sata nakon izlaska sunca i trebalo bi završiti 2-3 sata prije zalaska sunca. Ako se biljka u svakom ciklusu navodnja dovoljnom količinom vode, onda se oko 20% drenira iz sustava u kanalice. Takva drenažna otopina (perkolat) može se ponovo koristiti nakon skupljanja u spremnik i prolaska kroz UV-sterilizator.

Uzgoj povrtnih kultura

Za svaku biljnu vrstu postoje preporu-



Slika 3. Tvrtka Ekoprom Bešlinec – Zatvoreni sustav, spremnici i UV-sterilizator hranjive otopine



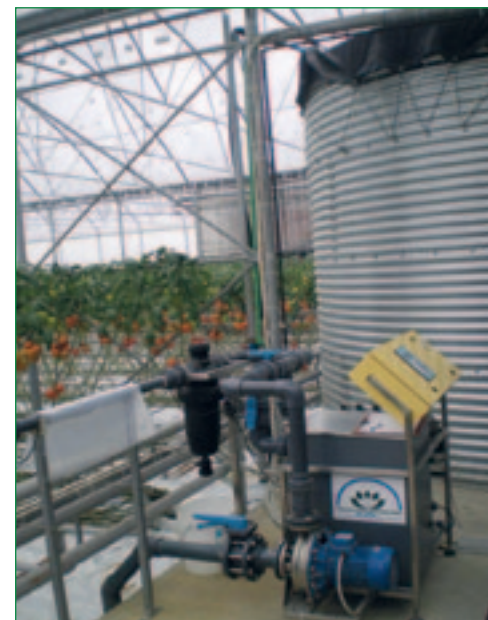
Slika 4. Tvrtka GIS IMPRO Vrbovec – Glavna upravljačka jedinica s grafičkim prikazom klimatskih uvjeta na računalu.



Slika 5. Hidroponski uzgoj paprike na kamenoj vuni - Gospodarska škola Čakovec



Slika 6. Hidroponski uzgoj lisnatog povrća - sistem plutajućih kontejnera - Gospodarska škola Čakovec



Slika 7. Staklenici za hidroponski uzgoj povrća s otvorenim spremnicima - Nizozemska

čene količine hraniva, pH i EC, koji se redovno prate provođenjem analiza otopine i prema potrebi dodavanjem potrebnih hraniva ili kiselina. Današnja moderna proizvodnja služi se računalima koja upravljaju navodnjavanjem i vrše korekcije prema dnevnoj svjetlosti. Tijekom uzgoja mora se održavati zasićenost ploča kamene vune na razini od 65 do 85%. Dodavanje hraniva ovisi o fazi razvoja biljke. Na EC vrijednost utječe stanje svjetlosti, temperature i odnos vegetativno-generativnog razvoja biljke. Rajčica i paprika najčešće se uzgajaju u dvostrukim redovima razmaka 40-45 cm među redovima, na sklop od 3 biljke/m². Paprika se može saditi u kocke po jedna biljka u redu, tako da se na svakoj biljci ostavljaju po dvije grane. Rajčica i paprika se najprije siju u male kocke veličine 2,5 x 2,5 x 4 cm, a nakon nicanja premještaju se u veće blokove brida 7,5 cm, dok se sjeme krastavaca koje je krupnije, može sijati ravno u uzgojne blokove kamene vune. Vrijeme proizvodnje sadnica ovisi o biljci, klimi i godišnjem dobu. Za rajčicu iznosi oko 40-50 dana, kod paprike uzgoj traje 30-40 dana, a kod krastavaca 21-28 dana. Kod uzgoja sitnog lisnatog povrća (salata, riga, matovilac i dr.) sjetva se obavlja ravno u polistirenske ploče s prorezom (punjene perlitom), koje se nakon nicanja postavljaju u bazene s hranjivom otopinom, tzv. sistem plutajućih kontejnera. Sjetva salate glavatice obavlja se u male kocke (čepove), nakon čega se čepovi umeću u polistirenske ploče i postavljaju u bazene s hranjivom otopinom. Ekonomski isplativa hidroponska proizvodnja povrća najčešće je organizirana u plastenicima/staklenicima dimenzija 100 x 100 m, odnosno 10.000 m². U plastenike se najčešće ugrađuje podno grijanje s cijevima, koje se ujedno,

radi uzgoja na više etaža, koriste za kretanje platforme prilikom berbe ili zaštite. Osim toga u plastenicima/staklenicima primjenjuje se krovno prozračivanje, sustav za orošavanje, zavjese za zasjenjivanje, sustav ventilatora za prozračivanje, te sustav za dodavanje CO₂. Kako bi se smanjio gubitak energije, postavljaju se energetske zavjese koje mogu uštedjeti i do 35% energije. Oprašivanje u plastenicima obavlja se pomoću bumbara, dok se napad štetočina sprečava primjenom korisnih insekata i bioloških sredstava. Prosječni prinosi rajčice kreću se u rasponu od 40 do 45 kg/m². Uzgojni ciklus u plastenicima/staklenicima traje 11 mjeseci, broj potrebnih radnika po ha je 5-6 tijekom cijele sezone. Na kraju proizvodnog ciklusa neophodno je napraviti temeljito čišćenje i dezinficiranje proizvodnog prostora kao i alata koji se koristio u proizvodnji. Nakon toga slijedi sjetva i priprema presadnica za novi ciklus proizvodnje.

Literatura

Parađiković, N. (2009.): Opće i specijalno povrčarstvo, Poljoprivredni fakultet Osijek, Osijek 131-141

Borošić, J., Benko, B., Dumičić G., Toth, N., Fabek, S. (2011.): Nove spoznaje o hidroponskom uzgoju povrća.

Predavanje sa znanstveno-stručnog skupa o hidroponskoj proizvodnji., Čakovec

Borošić, J., Benko, B., Toth, N., Fabek, S. (2010.-2011.): Projekt Gospodarske škole Čakovec „Agrofutura“. Predavanje i radionice o hidroponskoj proizvodnji povrća, Čakovec

www.agronisava.org/projekti/brosura - Pristupljeno 14. studenog 2011.

www.hidroponija.com – Hidroponija d.o.o., Pristupljeno 15. studenog 2011.

www.hydroponiconline.com – Pristupljeno 15. studenog 2011.

www.youtube.com/Hydroponic/Letucce - Pristupljeno 18. studenog 2011.

www.krs.hr/events/radionica/hidropon.borosic.pdf - Pristupljeno 18. studenog 2011.

www.poljoberza.net - Pristupljeno 20. studenog 2011.

www.wikipedia.org/wiki/Hydroponics - Pristupljeno 20. studenog 2011.

Hydroponic vegetable growing

professional paper

Summary

The increase in market demand for off – season vegetables has affected the expansion of hydroponic production in Croatia too. In order to ensure a continuous vegetable production all year long, our local producers have started to introduce a hydroponic vegetable growing. It is known that hydroponic production started to be applied in conditions where there was no enough farmland, or farmland was exhausted and not fertile enough or it was contaminated and inappropriate for vegetable growing. The word hydroponics literally means “working water”, but in practice it represents a method of plant growing without substrates or with an inert substrate which was added all the necessary nutrients. Vegetable production without the soil aimed at avoiding the place of appearing of diseases and weed growth and to achieve a precise control of plant nutrition. The main goal of hydroponic technology is to ensure a necessary quantity of nutrients and optimum microclimatic conditions to each plant species in a certain growth stage in order to achieve maximum yield.

Key words: vegetables, hydroponic production, nutrients, yield



Agromedimurje d.d.

Ratarska proizvodnja

2 500 ha obradivih površina

Stočarska proizvodnja

20 000 tovljenika prasadi i 6 000 tovljenika junadi godišnje

Voćarska proizvodnja

6000 tona konzumne jabuke

Vinogradarska proizvodnja

142 ha vinograda

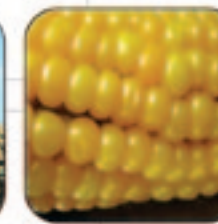
Uslužni pogon

sušara, mješaona stočne hrane, hladnjača



Čestit Božić
i sretna
Nova 2012.
godina

tradicija i kvaliteta



www.agromedimurje.hr

40 000 Čakovec, Ruđera Boškovića 10

tel. 040 390 825, fax 040 390 824

e-mail: agromedimurje@ck.htnet.hr