

O UZGOJU POVRĆA U HIDROPONIMA U ITALIJI

Uzgoj u hidroponima označuje uzgoj neke kulture u potpuno umjetnoj sredini. Ovaj način uzgoja u proizvodnji je novijeg datuma, premda se u eksperimentalne svrhe počeo koristiti još sredinom prošlog stoljeća. Wiegmann i Polstorff izveli su 1842. godine pokus uzgoja nekih biljaka u inertnoj sredini (najčisti kremen i pijesak ili otpaci platine) kojoj se dodala otopina mineralnih soli. Svrha toga pokusa je bila da se ustanovi koju ulogu imaju pojedini elementi u ishrani biljke koji su nađeni u pepelu.

Kasnije, oko 1860. godine njemački kemičar Knop uspijeva uzgajati biljke u vodenim otopinama u svrhu proučavanja fiziologije prehrane biljaka. Slične rezultate postiže i fiziolog Julius von Sachs.

Svi ti početni radovi, kao i oni koji su ih slijedili, udarili su temelje moderne ishrane bilja, utvrđeni su principi nauke o gnojivima, što je bilo od osnovne važnosti za napredak i modernizaciju poljoprivredne proizvodnje.

Uzgoj u umjetnom supstratu je donedavna služio samo u naučno istraživačke svrhe, iako je 1921. god. na eksperimentalnoj poljoprivrednoj stanici u Rhode Islandu u USA udaren temelj praktične mogućnosti uzgoja biljaka u potpuno umjetnoj sredini. Između 1929. i 1931. god. Eaton je na Eksperimentalnoj poljoprivrednoj stanici u New Jersey, usavršio tehniku, koja omogućuje jednostavniji uzgoj biljaka, a koju je on nazvao »Sand culture« (pješčana kultura).

Gotovo istovremeno na Univerzitetu u Kaliforniji W. F. Gericke, radeći na ishrani bilja zaključuje da se ovaj način može upotrebiti za uzgoj povrća na komercijalnoj bazi, nazivajući ga »Soiles culture« (uzgoj bez zemlje) ili »hidroponi«.

Zadnjih 20 godina mnogi istraživači u Americi, Evropi, SSSR-u i Africi posvetili su se tom problemu i do sada imamo već niz praktičnih rješenja.

Razlikujemo dva načina hidroponskih kultura:

1. uzgoj u tekućini (prave vodene kulture);
2. uzgoj u čvrstom poroznom i inertnom supstratu natopljenom hranjivim otopinama. Što se tiče ovog posljednjeg, ima više načina dovođenja hranjive otopine u inertnu sredinu.

U Italiji, a specijalno u Albenghi (Ligurska obala) proširili su se hidroponi sistema subirigacije u inertnom supstratu.

Opisat ćemo kako je izgrađen jedan staklenik sa hidroponskim bazenima u kojima se uzgajaju rajčice u Albenghi kod sestara Vigo. Staklenik je smješten na terasi, a u njemu su izgrađena u pravcu istok-zapad tri reda bazena, između kojih je visinska razlika od 30 cm. U jednom redu nalazi se u pravcu sjever-jug pet bazena, tako da je u opisanom stakleniku 15 bazena veličine 16 × 1,2 m, dubina bazena 30 cm, a debljina zida iznosi 2,5 cm. Bazen su povezani sistemom cijevi za dovod i odvod hranjive otopine. Ispunjeni su čvrstim inertnim i poroznim supstratom. Na dnu bazena je drenažni sistem. Rezervoar sa hranjivom otopinom nalazi se izvan staklenika, na njegovom podnožju, te se pumpom tjera otopina na vrh bazena otkuda samotočno protječe iz viših u niže i na koncu u rezervoar.

Bazen su izgrađeni od armiranog betona, a presvućeni su slojem bitumena, jer moraju biti od kemijski inertnog materijala. Sa bitumenom (asfaltom) premaže se u toplo kako bi se izbjegla propustljivost vapnenih soli. Naime vapnene bi soli, alkalizirajući otopinu,

uzrokovale otapanje soli željeza i fosfata. Bazen se mogu obložiti i folijama od plastičnog materijala.

Što se tiče materijala koji dolazi u obzir kao supstrat, u Albenghi se upotrebljava isključivo riječni šljunak i pijesak sa malim sadržajem vapna. Najbolji je supstrat promjera između 1,5 — 10 mm.

Potrebno je napomenuti da materijal, koji se upotrebljava kao supstrat ne smije reagirati na hranjivu otopinu. Zato se ne smije upotrebljavati materijal visokog alkaliteta kao što je vapneni ili dolomitni šljunak, otpaci mramora i slično. Ako nemamo na raspolaganju drugi materijal nego vapneni šljunak, to ga onda prije upotrebe moramo potopiti u otopini superfosfata i tako držati 24-48 sati. Na taj se način vapneni šljunak obavije slojem bikalcijum fosfata, koji omogućuje njegovo alkalično djelovanje.

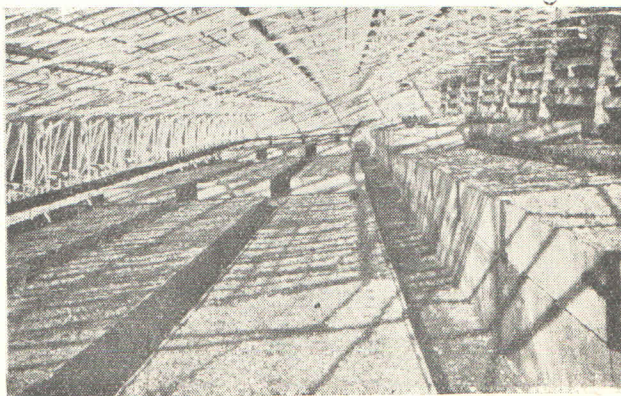
Prije upotrebe supstrat je potrebno dugo i po nekoliko puta prati, a zatim sterilizirati.

Premda se potpuna sterilizacija postiže na taj način da se materijal ugrije na 150° C, to se u praksi najčešće sprovodi kemijska sterilizacija sa 1-4% tehničkim formaldehidom. Nakon toga mora se supstrat dobro oprati.

Rezervoar sa hranjivom otopinom uvijek se drži u tami da bi se spriječilo stvaranje algi u tekućini. Isto tako hranjiva otopina, koja subirigaciono dolazi u supstrat, preplavljuje unutrašnjost supstrata, a ne smije da izbije na površinu. Radi toga se podesi i sistem otjecanja, tako da ne dolazi do navlaživanja površinskog sloja. Vrijeme natapanja jednog bazena srednjih dimenzija iznosi oko 10 minuta. Hranjiva se otopina prije puštanja u bazenu mora zagrijati na temperaturu od 20 do 25° C tj. na temperaturu koja je u samom stakleniku.

Broj natapanja ovisi o vrsti kulture, ali i o stadiju razvoja, kao i o klimatskim prilikama. Ako je vrijeme toplije, te ako se biljka nalazi u stadiju dozrijevanja plodova, bit će i natapanja češća. U Albenghi kod uzgoja rajčica u hidroponima vrši se redovito 1-2 ili više natapanja dnevno.

Kod uzgoja povrća u hidroponima osnovnu važnost ima hranjiva otopina. Najčešće se upotrebljavaju hranjive otopine prema Gericke-u, Hoagland-u, Arnon-u, ali svaki proizvođač će modificirati standardnu formulu već prema svojim prilikama, a što ovisi o kemijskim svojstvima vode, zatim klimi i sl. Nakon svakog natapanja treba nivo otopine dovesti u prvotno stanje dodavanjem vode, jer se ne smije desiti da se koncentracija otopine povisi.



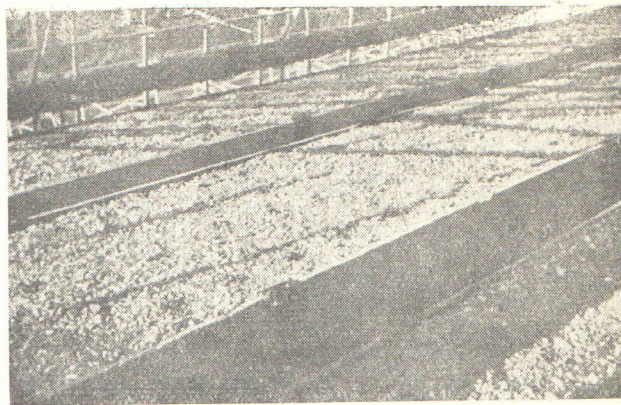
Tokom uzgoja naročito je važno vršiti stalno kontrolu hranjiva, potrošak od strane biljke pojedinih elemenata i mikroelemenata, kao i kontrolu pH, koji ne smije prijeći dopustivu granicu.

Kao naprijed opisanj hidroponi kod sestara Vigo u Albenghi, tako su sagrađeni do sada svi proizvodni hidroponi u Italiji kojih ima oko 30, i to najviše u zoni Albenga, a tek se po koji nalazi u okolici Rima i drugdje. Svi ovi hidroponi su u drugoj ili trećoj godini proizvodnje.

U ovoj godini (proljeće 1960.) sagrađen je novi tip proizvodnog staklenika na jednom poljoprivrednom kombinatu u Migliarino Pisano blizu Pise. Osnovna razlika između ovog hidropona i naprijed opisanih je u tome, što ovaj hidropon nema bateriju bazena već je cijela površina jedan bazen. Ovaj bazen nalazi se u stakleniku veličine $20 \times 50 = 1.000 \text{ m}^2$. Pola staklenika (10×50) služi za klasični uzgoj povrća pod staklom, a druga polovica (10×50) je sagrađena kao hidropon. Ovaj bazen je razdijeljen po dužini jednim kanalom širine 50 i dubine 30 cm, tako da ustvari imamo dva bazena. Dno bazena je cementna ploča debljine 3 cm postavljena direktno na zemlju. Na ovo dno napravljen je zid od opeka, koji je na početku visok 25 cm, a kod kanala dolazi do visine 50 cm (radi nagiba). Hranjiva otopina ulazi u bazene iz kanala i da bi natapanje bilo ravnomjerno, dno bazena ima pad prema kanalu od 1%, Bazen je obložen sa dvije folije polietilena, na koje dolazi supstrat. Bazen je prema kanalu otvoren. Na otvor su poredane cijevi od opeke jedna uz drugu na dužinu od 30 cm, a do kraja bazena vode samo 3 ili 4 reda cijevi kroz koje prolazi hranjiva otopina radi bržeg natapanja.

Rezervoar za hranjivu otopinu smješten je u neposrednoj blizini hidropona. Natapanje se vrši putem gravitacije, a kad je natapanje gotovo, otopina se odvodi pumpom u rezervoar. Natapanje i odvod hranjive otopine za površinu od 500 m^2 traje 100 do 120 minuta.

Prednost ovakvog hidropona pred naprijed opisanim je u ekonomičnosti. Cijena bazena hidropona sa baterijom se kreće 1,500.000 do 1,700.000 lira, ne računajući investicije za staklenik, zagrijavanje i vlaženje, dok cijena hidropona sa jednim bazenom iznosi



svoga oko 300.000 lira, dakle svega jednu petinu navedene cijene. Osim toga, u hidroponu sa baterijom bazena 15–20% površine staklenika ostaje neiskorišteno radi prolaza među bazenima dok se u hidroponu sa jednim bazenom iskorištava cijela površina osim kanala. Ako se uzme u obzir da je prinos rajčice u hidroponima po 1 m^2 20–25 pa čak i 30 kg, onda nam je razumljivo da tih 15–20% neiskorištenog prostora jako mnogo smanjuje brutto produkt. Na površini od 500 m^2 samo 15% neiskorištenog prostora znači 75 m^2 i ako računamo samo prinos od 20 kg po 1 m^2 onda je to manjak od 1.500 kg, ili izraženo u lirama, prema prosječnoj cijeni koju su u ovoj godini ostvarile sestre Vigo od 400 lira, 600.000 lira, dakle 2 puta više nego što je utrošeno za izgradnju bazena.

U hidroponima rajčice sazriju 10 do 14 dana ranije. U oba slučaja uzgajana je sorta MARMANDE. U hidroponima dolazi na 1 m^2 10 do 11 biljaka, a kod uobičajenog načina uzgoja 4–5 biljaka.

Uspjesima u hidroponima pridonijeli su slijedeći faktori: bolji uslovi prehrane mineralnim solima, zatim bolje zračenje, koje je povoljnije u poroznom supstratu, nego što ga ima i najbolje pripremljeno tlo, izostaje umornost tla, te razni štetnici i bolesti.