

**Edo Hanić,**  
Institut za hortikulturu Mostar

## **ZNAČENJE FERTIIRIGACIJE U HORTIKULTURNOJ PROIZVODNJI KARANFILA**

Iskustva o primjeni fertiirigacije u hortikulturnoj proizvodnji su relativno oskudna, ocjenjujući ih u jugoslavenskim prilikama. Ipak, rezultati stranih zemalja, dopuštaju nam da ocijenimo i definišemo prednosti njenog racionalnog korištenja u našim prilikama, s tendencijom osiguranja kvalitetne proizvodnje i održavanja zemljišta u zadovoljavajućem fizičko-hemijskom stanju.

Primjenom fertiirigacije izbjegava se uvijek prisutna bojazan od povećanja koncentracije soli, koja redovno prati tehnologiju proizvodnje cvijeća u staklenicima.

Iskustva stečeno na Nacionalnom institutu u Antibes-u, gdje je fertiirigacija obrađivana u svim aspektima (struktura hranidbene solucije, broj fertiirigacija po godišnjim sezonama, koncentracija hraniva po litri itd.) moguća su da budu aplicirana u našim prilikama, zbog dosta sličnih ekoloških prilika.

Ta okolnost eko-klimata, bila je dovoljno razložna, da njihov koncept fertiirigirajuće ishrane karanfila uzmemo kao osnovni u rješavanju problema ishrane karanfila.

### **RAZLOZI PRIMJENE**

Usvajanje fertiirigacije je imperativan zahtjev zbog pojavljivanja kemijske neravnoteže, koja se opaža u zemljištima pod staklenicima, a kao posljedica pretjerane upotrebe pojedinih gnojiva.

Takvi načini intenzivne gnojidbe vezani su većinom uz pojavu povećanja koncentracije soli, koja redovno vodi pojavama ireverzibilnosti i antagoniziranja pojedinih soli.

Dakle, preventivni tretmani su u svakom slučaju jedina alternacija takvim pojavama, obzirom da sistem ispiranja zemljišta, kod kojih bi došlo do zaslađivanja, ne daje uvijek dobre rezultate, zavisno od fizičko-mehaničkih osobina zemljišta.

### **KARAKTERISTIKE I ZAHTJEVI KULTURA POD STAKLENICIMA**

Zbog visokih investicija, kulture pod staklenicima su uvijek intenzivne kulture, zbog nastojanja da se za kratko vrijeme dobije velika reprodukcija, koju ne ograničavaju klimatološki faktori svjetlosti i temperature.

Drugi aspekt koji se susreće je kontinuitet monokulture. Posljedica ovakvog stanja stvari je tendencija stvaranja debalansa mineralnih materija u zemljištu.

Zaista potrebe biljaka su specifične: izvjesne biljne vrste apsorbiraju na primjer više kalcija (leguminoze), dok druge kalijum (trave). U slučaju karanfila na primjer, apsorbicija azota i kalija je važna, dok se fosfor relativno malo koristi. Otuda rezultira u slučajevima monokulture, osiromašenje zemljišta u elementima koji se jače apsorbiraju, i relativno obogaćivanje zemljišta onim elementima koje kultura manje konzumira.

Potrebe cvetnih kultura u mineralnim materijama su vrlo visoke. Ilustracije radi navodi se podatak da u toku godine dana 33 karanfila iznesu sa 1 m<sup>2</sup> oko 120—150 grama azota.

Takav kvantum hraniva ne može se obezbijediti odjedanput nikakvim mineralnim i organskim gnojivima, a da dodatne doze ne bi bile toksične.

Ta opsorbirana količina hraniva, mora se postupno u toku godine da nadoknađuje uzimajući u obzir dinamiku porasta, cvjetanja, klimatske prilike itd. Iako su vrijednosti dušika u ishrani karanfila posebno naglašene, apsorbicija asimilativnog fosfora i izmjenljivog kalija je također visoka. Interesantan je tabelarni pregled broja fertiirigacija, i doza unošenja NP i K u krutom stanju u obliku amonijum nitrata, amonijum fosfata i kalijum nitrata u g/m<sup>2</sup>, koje preporučuje Nacionalni institut u Antibes-u. Takva tabela prilagođena je mediteranskom klimatu koji je dosta sličan našem.

Tabela 1

Mjesec	Broj fertiirigacija	Mjesečno unošenje u g/m <sup>2</sup>		
		azota	fosfora	kalija
I	1	5	1	4
II	1	5	1	4
III	3	15	3	12
IV	4	20	4	16
V	4	20	4	16
VI	4	20	4	16
VII	4	20	4	16
VIII	4	20	4	16
IX	4	20	4	16
X	2	10	2	8
XI	1	5	1	4
XII	1	5	1	4

Međutim u praksi, ograničavajući faktor prinosa je rijetko nedovoljna ishrana, koja bi mogla da bude ekcesivna. Uprošteno gledajući važniji moment ishrane koji može da bude limitirajući je deficit vode.

U uslovima klimata Hercegovine, gdje se temperature u ljetnom periodu penju i do 40°C, s visokom insolacijom, brzina ispravanja vode je vrlo intenzivna. Stoga moment bilansa vode i koncentracija soli u staklenicima stoji u vrlo oštroj relaciji.

Unošenjem nedovoljne količine vode, u tom periodu, koja ne može pokriti potrebe biljaka, doprinosi se stvaranju saliniziranih uslova u zoni korijena, koji koče normalne funkcije i stvaraju velike fiziološke depresije kod rastućih kultura.

Jasno je da se voda i hranljivi elementi oporbiraju kroz procese osmoze, to jest fenomenom difuzije, koja uslovljava prelaženje vode i hranljivih materija iz sredine s manjom koncentracijom, prema sredini koja je jače koncentrirana. Dakle, izgleda jednostavno, da biljka ne može apsorbirati vodu i hranjive materije, gdje je zemljišni rastvor jače koncentrovan, nego što je ćelijski sok. Stoga se javlja neobično uska povezanost između vode i mineralne ishrane, što posebno stavlja akcenat na fertirigaciju koja se može definisati kao istodobno unošenje vode i hraniva.

#### GLAVNI PRINCIPI FERTIRIGACIJE

Fertirigacija uglavnom obuhvata tri makrohraniva elementa: N P i K. Iz ove solucije nastoje se isključiti svi drugi katjoni i anjoni koji bi mogli biti akumulativni i inkompatibilni s normalnom aktivnošću korijena. Rastvor od N P i K je relativno konstantan i ne podliježe procesima ireverzibilnih reakcija.

Ovakva pripremljena solucija ima primjenu iz dva aspekta:  
kvalitativni i  
kvantitativni

#### Kvalitativni aspekt

Kvalitativni aspekt, bitno obuhvata potrebe biljaka u svakom stadiju svoga razvoja povoljnom koncentracijom i proporcijom hraniva.

Koncentracija rastvora podešena je prema funkciji osjetljivosti kulture i već postojeće koncentracije soli u rastvoru zemljišta. H. Moulmier (1968) je precizirao da 2‰ topljivih soli (2 g soli na kg zemljišta) koči razvoj korijena sistema kod kulture.

Prema tome u normalnim zemljištima sadržaj soli od 2‰ već čini maksimum. Povezujući povećanje koncentracije soli i pojave zaslanjenosti može se tvrditi da se fizičke osobine zemljišta vrlo brzo pogoršavaju. Struktura postaje praškasta, i zemljište poslije rahljenja vrlo brzo se sliježe uspostavljajući nepovoljan odnos između kapilarnih i nekapilarnih pora odnosno između vode i vazduha. Ova pojava može u velikoj mjeri da utiče na smanjenje koeficijenta filtracije, posebno u površinskom sloju. Prema tome, salinizacija, pored toga što utiče intoksikativno, vrši neposredan uticaj na stanje fizičkih osobina i vodopropusnosti.

Kvalitativnost hranidbene solucije određuje kombinacija tri vrlo topljive soli: amonijum nitrat, amonijum fosfat i kalijum nitrat. Mješavina ovih soli dopušta široku primjenu različitih hranidbenih solucija i korištenje u asimilativnoj formi neophodnih elemenata.

### Kvantitativni aspekt

Kvantitativni aspekt može biti definisan globalnim godišnjim potrebama vode i elementima mineralne ishrane. Ove potrebe znaju da variraju zavisno od definisane produkcije i klimatoloških prilika. Na primjer u slučaju američkih karanfila na jugu Francuske, gdje je tipična mediteranska klima, godišnje se dodaje oko 800 litara na m<sup>2</sup> vode s odgovarajućim potrebama mineralnih materija. Značenje vode lijepo je ilustrovan ovim primjerom. Rastvor od 2‰ topljivih soli povećava koncentraciju soli od 0,4 g na kilogram tla, ukoliko zemljište sadrži 20% vlažnosti, a 0,8 g na kilogram tla, ukoliko humiditet pada ispod 10%.

U skali određivanja broja feritigacija, priroda zemljišta je također velika uslovnost. Ako se uzmu u obzir ekstremna zemljišta, bilo pjeskovita ili glinovita, čiji retencioni kapaciteti variraju od 10—30%, može se približno ocijeniti da na dubini od 30 cm, biljke će od dodate količine od 30—90 litara hranljive solucije na m<sup>2</sup> iskoristiti otprilike 15%, što znači oko 5 litara na pjeskovitim, i 14 litara na glinovitim zemljištima po m<sup>2</sup>. U praksi ovi ekstremni slučajevi obično ne postoje, zato što su zemljišta staklenika vrlo jako obogaćena organskom materijom i tresetom čiji retencioni kapaciteti za vodu su vrlo visoki. Zbog toga su zalivne norme manje što je sadržaj organske materije veći. Ovaj podatak ujedno potvrđuje hipotezu, da treset u hortikulturnoj proizvodnji predstavlja važan momenat u ostvarivanju osnovnih bioloških zahtjeva kulture.

Uzimajući u obzir inostrana iskustva, može nam se dopustiti pretpostavka da će se norme zalijevanja u našim prilikama vjerovatno kretati od 12—15 litara na m<sup>2</sup>, uz uslov dodavanja od 20—28 kilograma stajnjaka i 6—8 kilograma treseta po m<sup>2</sup>.

### PRIPREMA ZEMLJIŠTA

Brza izmjena mineralnih materija, objašnjiva je savršenim stanjem strukture, brzom izmjenom gasova i dobrom vododržnom sposobnošću zemljišta. Česta upotreba tečnih gnojiva, favorizuje slaganje i zbijanje zemljišta, reducirajući tako prisustvo slobodnog vazduha i umanjujući time volumen raspoloživog zraka za biljke. S tog gledišta feritigacija može da bude i štetna, ukoliko organogena komponenta u vidu stajnjaka i treseta ne bude zastupljena u preporučenim dozama.

Primjena feritigacije može da bude dobro racionalizirana, ukoliko se ona primjenjuje na zemljištima koja su dobro snabdjevena fosfornom kiselinom i izmjenljivim kalijem, tako da ne dolazi do gubitka vezanjem za adsorptivni kompleks.

### PRIMJER UPOTREBE

Može se uvažiti da je jedno zemljište optimalno snabdjeveno hranivima, ukoliko sadrži slijedeće količine mineralnih materija.

Tabela 2

Elementi	Nizak sadržaj	Idealan sadržaj	Visok sadržaj
Amonijum nitrat	< 1 ‰	1,5‰	> 2 ‰
Amonijum fosfat ili superfosfat	< 0,2‰	0,4‰	> 0,6‰
Kalijev sulfat	< 0,5‰	0,8‰	> 1,2‰

S ovikvim sadržajem hraniva, u zemljištu može se pristupiti primjeni fertirigacije bez bojazni da bi se određeni dodati dio hraniva gubio na supstituciju i inaktivaciju.

Ukoliko se prilikom analiza zemljišta, pred zasnivanje nasada konstatuju deficitarne vrijednosti, onda kompenzacione doze se kreću u ovim granicama:

Za asimilativni fosfor po metodi Truog-a

< 0,10‰	200 g/m <sup>2</sup>
0,10—0,20‰	100 g/m <sup>2</sup>
0,20—0,30‰	30—50 g/m <sup>2</sup>
0,30—0,40‰	10 g/m <sup>2</sup>
> 0,40‰	0 g/m <sup>2</sup>

Za izmjenljivi kalijum:

< 0,20‰	100 g/m <sup>2</sup>
0,20—0,40‰	50 g/m <sup>2</sup>
0,40—0,60‰	25 g/m <sup>2</sup>
0,60—0,80‰	10 g/m <sup>2</sup>
> 0,80‰	0 g/m <sup>2</sup>

Za ukupni dušik:

< 1‰	20 g/m <sup>2</sup>
1—2‰	10 g/m <sup>2</sup>
> 2‰	0 g/m <sup>2</sup>

Kod pripreme zemljišta mora biti prisutna tendencija postizanja optimalnih vrijednosti za sva tri hraniva. Tako obezbijeđeno stanište moći će da bez većih promjena pruži biljci godišnji kvantum hraniva od

120—150 g azota (N)

30 g fosforne kiseline (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

100—130 g kalija (K<sub>2</sub>O)

po m<sup>2</sup>, koliko iznesu 33 karanfila u toku godine. Logično je da ovako visok stepen apsorpcije hraniva se mora u toku godine kompenzirati. Količina od 600 g soli slijedećeg sastava:

- 290 g amon nitrata
- 60 g amonijum fosfata i
- 250 g kalijum nitrata

može da nadoknadi iskorištene količine, po m<sup>2</sup>, ravnomjerno raspoređenih hraniva u toku godine, zavisno od bioloških zahtjeva kulture po pojedinim fazama razvoja.

Mješavina od 600 g rastvorenih soli u 300 litara vode zadovoljava princip o maksimalnoj visini koncentracije od 2 g soli na litar, i kompenzacionoj količini hraniva koja se iznesu po m<sup>2</sup>.

Raspored dodavanja ove solucije diktiraće prilike koje smo ranije spomenuli.

Obično je normalno, da jednu fertiirigaciju smjenjuje jedna obična irigacija, tako da se tim postupkom zadovoljava princip o količini utrošene hranljive solucije po m<sup>2</sup> (300 litara) i količini potrebne vode (600—800 litara po m<sup>2</sup>).

Na osnovu iskustava koja su do sada stečena može se preporučiti da odnos hraniva 1:0,2:0,8 je najprihvatljiviji u režimu ishrane karanfila. Ukoliko se navedena proporcija želi rastvarati u 1000 litara vode, onda ona treba da sadrži:

- 1 kg amon nitrata
- 0,2 kg kalijum fosfata
- 0,8 kg kalijum nitrata.

Rezimirajući na kraju ovo razmatranje može se konstatovati da naizmjenična alternacija jedne proste irigacije i jedne fertiirigacije, dopušta da se osigura jedna regularna ishrana mineralnim materijama i vodom.

#### ZAKLJUČAK

Fertiirigacija s biološkog i tehnološkog aspekta je prihvatljiva, zbog dopuštanja mogućnosti da se u svakom momentu konstituiira odgovarajuća hranidbena solucija prema potrebama biljke.

Garantira dovoljnu zalihu vode, primarnog faktora u ishrani kultura pod staklenicima.

Izbjegavanje unošenje elemenata manje korisnih i nekorisnih koji se akumuliraju u zemljištu, dovodeći do smanjenja bojazni od akumulacije soli.

Dopušta unošenje tačno proračunatih količina hranljivih materija direktno asimilativnih u nivo korijena.

#### LITERATURA

1. Blanc D. 1968. Lirrigation fertilisante en culture florale sous serre.
2. Drouineau G. 1961. La ferilisation de l'oeillet.
3. Kurtović J. 1970. Problemi hortikulturene proizvodnje u staklenicima područja donjeg toka rijeke Neretve.
4. Mazoyer R. et Moulner H. 1966. Les problemes des sels solubles dans les sols de serre.