

24 SPROEIBEMESTING MET DRUPPERS

Sproeibemesting deur druppers verg 'n totaal ander benadering en bied ook baie ander moontlikhede. Die volume grond wat behandel word het 'n groot invloed op die aanwending van die tegniek. Indien dubbelyn druppers gebruik word en die benatte sones vorm 'n aaneenlopende nat strook, verskil die metode nie veel van die van mikrospuiter nie. Die verskille lê in die beheer van die pH en die toediening van fosfor en magnesium.

Met enkellyn druppers of dubbelyne wat nie 'n aaneenlopende nat sone gee nie, word die bemesting meer verdeel en behoort daar feitlik met elke besproeiing gedurende Julie tot Maart bemest word.

In die Sondagsriviervallei word voorgelê dat sproeibemesting met druppers om die volgende redes voordelig is;
Opname van K kan verbeter word en minder duur bespuitings met KNO_3 is nodig.
Ystertekorte kan goedkoper beheer word.
P-toedienings is meer effektief.
Nematodes en *Phytophthora* word beter en goedkoper beheer.
Sistemiese insekdoders word beter benut.
Ca-toedienings kan meer effektief gedoen word.
Ou bome reageer vinnig.
Blaarkap en wortelstelsel verbeter vinnig.

Praktiese probleme is;
Opmaak van mengsels
Verskillende kultivars wat in dieselfde besproeiingsblok geplant is.
Spesifieke behoeftes van elke boord.
Koste van kunsmis.

Die primêre voordeel van hidroponika is dat manipulasies beter uitgevoer en in behoeftes makliker voorsien kan word. Ongelukkig is die buffer teen foute ook soveel kleiner.

Gips kan in klein komme of bakke wat onder elke drupper gemaak is, toegedien word om Ca en S aan te vul. Kalk kan nie op die wyse met druppers gebruik word nie. Kalk sal alle P, sink, koper, yster en mangaan vasvang en

dit uit die voedingsoplossing verwyder.

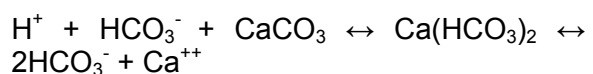
Vermenging van chemikalieë moet plaasvind deur eers die sure, dan die oplossings, dan die neutrale soute en dan die alkaliese soute op te los. Stel dan weer die pH reg.

Fisiologiese droogte (hoë osmotiese druk as gevolg van hoë konsentrasie soute) wat deur chloried veroorsaak is, kan deur die gebruik van nitrate verminder word. 'n Verhouding van 1:2 me $\text{NO}_3^-:\text{Cl}^-$ verminder die effek van chloried liniêr en 1:1 verwyder dit heeltemal. Die beperking is natuurlik die massa nitraat wat uiteindelik nodig is wat nie die N-behoefte van die bome mag oorskry nie.

Versuring van die besproeiingswater kan ook met behulp van CO_2 gedoen word. Wanneer die partiële druk van CO_2 verhoog word, verskuif die volgende reaksie na regs en die pH van die water daal. Dit kan net gedoen word indien die sisteem geslote is. Sodra die water die drupper verlaat, daal die partiële druk en verloop die reaksie na links. Die versuringseffek word egter lank genoeg gehandhaaf om die wortelomgewing te versuur. Daarom sal dié metode van versuring nie effektief met mikrospuiter wees nie.



In kalkryke grond reageer die $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ met die kalsiumkarbonaat om kalsiumbikarbonaat te gee wat geloog kan word.



Met die koms van hidroponika in kommersiële sitrus is baie pogings aangewend om die fenologie en voeding te sinkroniseer. Verskillende fases is afgebaken waarvolgens die voeding verander en toegedien moet word. Die volgende dien as voorbeeld (Tabel 47) en is net van toepassing in hidroponika waar die wortelvolume beperk word tot minder as 200 liter per boom. By vroeë kultivars soos satsuma moet die toedienings van veral stikstof, maar ook die ander elemente gedurende Fase 4 in Januarie verander word na dié konsentrasies soos vir Fase 5.

Tabel 47. Fenologiese fases in die ontwikkeling van sitrusvrugte en die konsentrasie stikstof, fosfor en kalium wat toegedien word.

Fase	Periode	Fenologie	Dae	dpm N	dpm P	dpm K
1	Einde van die oes tot knopbreek.	Seldifferensiasie ophoping van koolhidrate.	40-45	25	5	20
2	Knopbreek totdat eerste blomme oopgaan	Bot en blom Seldeling	40-45	45	7	50
3	Blom tot vrugval in November.	Vrugset Selgroe	90	30	3	15
4	Vrugval tot einde Januarie/Februarie.	Vruggroe	70-100	90	3	45
5	Tot einde van oes.	Rypwording Oes	60-90	0	10	70

Die stikstof kan ook verdeel word volgens die fisiologiese stadiums wat maklik

waarneembaar is, soos in Tabelle 48 en 49 aangedui.

Tabel 48. Die verspreiding van stikstof volgens waarneembare fisiologiese stadiums van vroeë kultivars.

Stadium	Lengte in weke	% N benodig
Agt weke voor tot einde van oes	9 tot 13	0
Einde van oes tot 6 weke voor bot	5 tot 9	5
6 Weke voor bot tot volblom	6 tot 8	30
Volblom tot vrugval	6 tot 8	20
Vrugval tot 8 weke voor oes	15 tot 25	45

Tabel 49. Die verdeling van stikstof volgens die waarneembare fisiologiese stadiums van laat kultivars.

Stadium	Lengte in weke	% N benodig
Ses weke voor bot	6 tot 8	35
Volblom tot vrugval	6 tot 8	20
Vrugval tot einde Maart	22 tot 24	35
Begin April tot 6 weke voor bot	12 tot 18	10

Verder as aanvaar word dat die voedingstowwe met $\pm 7500\text{m}^3$ water per ha

toegedien sal word, kan die volgende verspreiding bereken word (Tabel 50).

Tabel 50. Riglyne vir die verspreiding van water oor 'n periode van 12 maande.

Maand	% van totaal	Maand	% van totaal
Julie	4,7	Januarie	11,7
Augustus	6,0	Februarie	11,0
September	7,8	Maart	9,1
Oktober	9,7	April	7,3
November	11,0	Mei	5,7
Desember	11,7	Junie	4,7

Natuurlik sal die behoeftes volgens die heersende klimaat wissel. Bogenoemde gee egter riglyne om die aanvraag na water en die kapasiteit te beplan.

Indien die waterbehoefte volgens die fisiologiese stadiums ingedeel word, kan die volgende (Tabel 51) as riglyne dien.

Tabel 51. Die verdeling van water volgens die verskillende fisiologiese stadiums van vroeë kultivars.

Stadium	Lengte in weke	% water benodig
Agt weke voor tot einde van oes	9 tot 13	15
Einde van oes tot 6 weke voor bot	5 tot 9	7
6 Weke voor bot tot volblom	6 tot 8	15
Volblom tot vrugval	6 tot 8	18
Vrugval tot 8 weke voor oes	15 tot 25	45

Vir laat kultivars lyk die verdeling effens anders (Tabel 52).

Tabel 52. Die verdeling van water volgens die verskillende fisiologiese stadiums van laat kultivars.

Stadium	Lengte in weke	% water benodig
Ses weke voor bot	6 tot 8	15
Volblom tot vrugval	6 tot 8	18
Vrugval tot einde Maart	22 tot 24	45
Begin April tot 6 weke voor bot	12 tot 18	22

K en Ca reguleer stomatafunksies wanneer hitte-spanning ondervind word. Dit is dus beter om kalsium tydens hitte spanning te verminder eerder as om K te verhoog want 'n verhoging in die konsentrasie kalium verhoog ook die osmotiese potensiaal van die voedingoplossing wat nog meer spanning veroorsaak. Gedurende warm weer neem die bome meer water op en die konsentrasie van die voedingstowwe kan dus in totaal verlaag word. Dit sal ook help dat die bome die water makliker opneem.

Indien die bome net NH_4^+ -N voorsien word, moet meer anione opgeneem word om die elektriese ladings te neutraliseer (Tabel 53).

Gedurende koue en nat toestande moet die konsentrasie van die voedingstowwe, veral Ca gedurende Augustus tot November, verhoog word sodat dieselfde massa voedingstowwe met minder water toegedien kan word. Wanneer die evapotranspirasie verdubbel moet die konsentrasie van die elemente in die voedingoplossing gehalveer word en andersom sodat die totale massa voeding wat voorsien is, dieselfde bly.

Verandering in die konsentrasies moet so geskied dat die EG van die voedingoplossing konstant bly.

Tabel 53. Die verskil in die molekules van K, Ca en Mg wat opgeneem word wanneer net nitraat- of net ammoniumstikstof voorsien word.

	Katione	Anione		Katione	Anione
N as ammonium	8 NH ₄ ⁺	9 H ₂ PO ₄ ⁻	N as nitraat		8 NO ₃ ⁻
	4 K ⁺	3 SO ₄ ⁻		8 K ⁺	5 H ₂ PO ₄ ⁻
	1 Ca ⁺⁺	1 Cl ⁻		2 Ca ⁺⁺	1 SO ₄ ⁻
	1 Mg ⁺⁺			2 Mg ⁺⁺	1 Cl ⁻
Aantal ladings	16	16	Aantal ladings	16	16

Ander oorwegings by sproeibemesting deur druppers is;

- Netto fotosintese is maksimaal by konsentrasies van 3,50mg Fe en 1,85mg Mn per liter.
- Fosfaat (H₂PO₄⁻ en HPO₄⁻) en sulfaat (SO₄⁻) reageer net soos nitraat (NO₃⁻) maar omdat die behoefte aan eersgenoemde 10keer laer is, is die uitwerking op die pH van die wortelomgewing soveel kleiner.
- Tydens die vruggroei-stadium (Dit wil sê fases 2 tot 4) moet die P en K verhoog en die N dieselfde gehou word.
- Wortelgroei staak by temperature <12°C, waterspanning > 50kPa en luginhoud <9%
- Gips, maar nie kalk nie, kan in klein komme onder elke drupper geplaas word om meer Ca te voorsien. Kalk sal elemente soos P, Zn, Cu, Mn en Fe neerslaan.
- MAP tegnies word van superfosforsuur berei en bevat 26% P en alles is in water oplosbaar. Die kombinasie van NH₄⁺ en H₂PO₄⁻ stimuleer ook wortelgroei.
- CMS (Concentrated molasse stillage) word gebruik in sproeibemestingsprogramme. Dit bevat 'n bietjie organiese materiaal en sowat 1% N, 1%P en 5%K.
- Vervlugting van NH₄⁺-N kan plaas vind indien ammonium bevattende

kunsmis by alkaliese water gevoeg word.

Wanneer sproeibemesting deur druppers sonder die mikro-elemente gedoen word, ontwikkel die wortels hoofsaaklik tussen die druppers. Wanneer die voedingsoplossing ook die mikro-elemente bevat, groei die wortels ook onder die druppers. Verskeie mikro-element-mengsels is beskikbaar. Hierdie mengsels sal nie noodwendig in alle behoeftes kan voorsien nie, veral nie ten opsigte van boor nie. Die konsentrasie boor in besproeiingswater wissel en sommige waterbronne kan genoeg boor bevat en addisionele toedienings kan dan toksies wees. Waters wat meer as 0,25 mg B per liter bevat kan potensieel boorvergiftiging veroorsaak. Hoagland (1950) se voedingsoplossing word algemeen as maatstaf gebruik (Tabel 54). Die half-sterkte konsentrasies van die mikro-elemente word meer algemeen vir meerjarige plante gebruik.

Tabel 54. Die samestelling van Hoagland se voedingsoplossing vir mikro-elemente.

Element	Half-sterkte mg/liter	Vol-sterkte mg/liter
Cu	0,015	0,025
Fe	2,500	5,000
Mn	0,250	0,500
Zn	0,025	0,050
B	0,250	0,500
Mo	0.005	0,010

Tabel 55. Oplosbaarheid van verskeie bemestingstowwe wat vir sproeibemesting gebruik word.

Produk	Formule	Oplosbaarheid in gram per liter
Ammoniumnitraat (34% N)	NH ₄ NO ₃	180
Ammoniumsulfaat (21% N)	(NH ₄) ₂ SO ₄	705
Kalsiumnitraat (% Ca 12% N)	Ca(NO ₃) ₂	1210
Ureum (46% N)	NH ₂ CONH ₂	1000
Mono-ammoniumfosfaat (12% N 26% P)	NH ₄ H ₂ PO ₄	227
Kaliumchloried (50% K)	KCl	345
Kaliumnitraat (13% N 38% K)	KNO ₃	130
Kaliumsulfaat (45% K % S)	K ₂ SO ₄	120
Mono-kaliumfosfaat (% P %K)	KH ₂ PO ₄	330

Wanneer voedingsoplossings aangemaak word, kan die volgende basiese reël onaangename probleme voorkom

- Vul die houers tot 70-75% kapasiteit voordat die chemikalieë by gevoeg word.
- Voeg eers die sure en dan die vloeistowwe by en maak seker dat alles deur die hele volume versprei is voordat ander materiaal bygevoeg word. Onthou iets soos fosforsuur het 'n digtheid van >1,50 en sal na die bodem sak.
- Roer altyd met 'n aksie wat die vloeistof van bo na onder meng en nie in die rondte nie.
- Voeg eers die sure by terwyl aanhoudend geroer word.
- Voeg die neutrale soute stadig by terwyl geroer word.
- Moet nooit 'n suur en aktiewe chloor meng nie.
- Moet nooit gekonsentreerde kunsmisstowwe meng nie.
- Moenie kalsiumsoute en sulfate meng nie behalwe wanneer dit in enkel-sterkte teenwoordig is. (Enkel-sterkte is die konsentrasie wat die bome moet bereik.).

- Voer altyd die "botteltoets" uit indien u nie seker is van die mengbaarheid nie.

Botteltoets

Dié toets moet beskou word as 'n mengtenk in die klein. Gebruik 'n 5 liter helder plastiek bottel. Vul dit tot 75% kapasiteit en voeg dan die chemikalieë waarvoor u sekerheid wil kry teen dieselfde konsentrasie en verhouding as wat dit op groot skaal vermeng moet word, by. Laat 24 uur staan en ondersoek die bodem van die bottel vir afsaksels. Afsaksels dui op onoplosbaarheid en dan is die twee produkte nie mengbaar nie.

Faktore wat die doeltreffendheid van sproeibemesting bepaal.

- Kwaliteit van die besproeiingstelsel
- Volume grond wat behandel word.
- Verspreiding van fosfor
- Verdeling van kunsmis op grond van die klei-inhoud en volume grond wat behandel word.
- Afstand van punt van toediening na boord. Groot massas kunsmis bly in die pype.
- Mengsels van kultivars onder dieselfde pomp.