

## 1 INLEIDING

Die belangrikste omgewingsfaktore wat fotosintese, blom, vrugset, -groei en -kwaliteit beïnvloed is lig, water en voeding. Minerale voeding van plante was gedurende 1840 die eerste keer algemeen ter sprake toe Justus von Liebig sy boek oor die onderwerp gepubliseer het. Sedertdien is 17 elemente as noodsaaklik vir plantproduksie geïdentifiseer. Veertien van die elemente, nl. Stikstof (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), natrium (Na), swawel

(S), chloor (Cl), yster (Fe), koper (Cu), mangaan (Mn), sink (Zn), boor (B) en molibdeen (Mo), word meestal vanuit die grond en water voorsien. Die ander drie is koolstof, waterstof en suurstof, wat deur lug en water aan die plant voorsien word.

Die minerale komponent van plantmateriaal is klein en wisselend en hang af van die plantdeel, ouderdom en groeiomstandighede waarin dit geproduseer is. Die minerale inhoud van sitrus maak hoogstens 17% van die totale plantmassa uit (Tabel 1).

**Tabel 1.** Gemiddelde asinhoud van sitrusweefsel.

Plantdeel	As-inhoud* (%)
Vrugte	0.4 – 1.0
Blare	6 – 17
Lote	4 – 6
Hout	2 – 7
Wortels	2 - 4

\*Die as-inhoud is die oorblyfsel nadat alle vog en organiese materiaal weggebrand is. Dit bevat al die voedingselemente behalwe koolstof, waterstof, suurstof en stikstof, en meestal ook nie swawel en chloor nie.

In die soeke na beter toestande vir plantproduksie is 'n aantal benaderings ten opsigte van minerale voeding deur die jare beproef.

- Reg aan die begin was die vernaamste oogmerk om te bepaal watter elemente noodsaaklik vir plantproduksie is.
- Die volgende stap was om die tekortsimptome te identifiseer.
- Vervolgens is gepoog om produksie te verbeter deur minerale voeding te manipuleer. Die eerste pogings was gebaseer op die hoeveelheid minerale wat deur die oes uit die grond verwyder (Tabel 2) word. Die redenasie was dat ten minste dieselfde hoeveelheid teruggeplaas moet word.

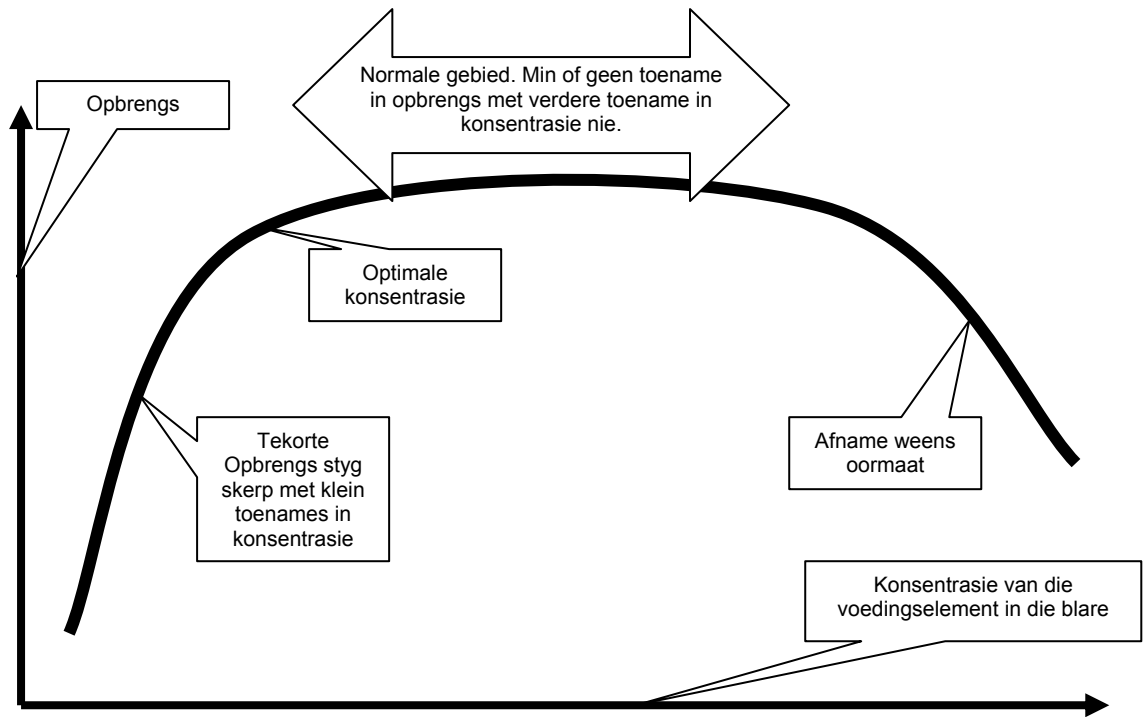
**Tabel 2.** Die gemiddelde massa van sekere van die voedingselemente wat deur sitrusvrugte uit die bome verwyder word.

Element	Gram per ton in die vrugte	Aangepaste gram per ton om doeltreffendheid van bemesting te bepaal
Stikstof as N	1900-2250 vir suurlemoene 1900-2250 vir satsumas 2000-2250 vir pomelos 2000-2250 vir nawels 2000-2250 vir alle ander	2750-3000 vir suurlemoene 2000-2500 vir satsumas 2000-2500 vir pomelos 2500-2750 vir nawels 2250 tot 2500 vir alle ander
Fosfor as P	450-500 vir satsumas 450-500 vir alle ander	500-650 vir satsumas 400-500 vir alle ander
Kalium as K	2000-2250 vir ou kloon valencias 2000-2250 vir alle ander	2750-3000 vir ou kloon valencias 2250-2500 vir alle ander
Kalsium as Ca	500-600	500-600
Magnesium as Mg	500-600	500-600
Swawel as S	300-500	300-500

Hierdie waardes in die derde kolom kan gebruik word om die doeltreffendheid van 'n bemestingsprogram, veral die van stikstof, te evalueer. 'n Addisionele faktor is hierby ingebou om voorsiening te maak vir die manipulasies wat op die verskillende kultivars uitgevoer word. Byvoorbeeld by suurlemoene waar 'n groot aantal vrugte geset moet word sodat vruggrootte kan afneem om in die vraag te kan voorsien.

drumpelwaardes. Daarvolgens sou produksie toeneem, indien die minerale voorsiening of die konsentrasie van die voedingselemente in die blare toeneem, totdat 'n vlak bereik word waarna produksie baie min toeneem (Figuur 1). Blaarontleding het kort hierna sy beslag as 'n diagnostiese metode gekry.

- Die vernaamste uitvloeisel van die gebruik van verwyderingsyfers, was dat plantontledings belangrik geword het. Blaarontledings is sekerlik die praktyk wat die meeste aandag gekry het. Die syfers in Tabel 2 kan verder verfyn word deur ook die verwagte doeltreffendheid van kunsmissoorte in aanmerking te neem. Die kans dat 100% van enige stikstofbron deur die bome opgeneem kan word is nul. Die doeltreffendheid van stikstof bronne kan meestal op 80%, die van fosfate 30 tot 40% en die van kaliumbronne op 50% gestel word. Dus indien 'n oes 200kg N verwyder, moet  $200 \times 100 \div 80 = 250$ kg N toegedien word.
- 'n Logiese uitvloeisel van blaarontledings was die begrip van



**Figuur 1.** Die verband tussen die konsentrasie van die voedingselement in die blare en opbrengs

- Die volgende stap was om op sekere plantdele en fisiologiese prosesse te konsentreer. Vrugte, vegetatiewe groei, vrugset, seldeling en selgroei in hul verwantskap met minerale voeding is van nader beskou. Bekende uitvloeisels hiervan is die benadering ten opsigte van die tye van stikstof-toedienings, kaliumnitraat-, boor en sinkbespuitings.
- Die volgende stap sal wees om die fisiologiese prosesse te manipuleer ten einde minerale voeding beter te benut. Een moontlikheid waaraan tans gewerk word is om neergelegde Ca (kalsiumokselaat) in die selle weer te mobiliseer en aan die vrugte beskikbaar te stel.

Ongeag watter metode toegepas word, maak plantontleding, veral blaarontleding, 'n integreerende deel daarvan uit. Dit is deesdae egter ook nodig om die rol wat elke voedingselement by produksie speel, te evalueer en dan die optimale metode toe te pas. Sodoende sal die grootste volhoubare inkomste op die mees ekonomiese manier behaal word, wat die uiteindelijke doel van 'n goeie bemestings program is.

In die volgende onderafdelings sal die rol van elk van die 14 elemente bespreek word. Daarna word die praktiese toepassing van dié kennis by sitrusproduksie in die daaropvolgende hoofstukke bespreek. Daar word onderskei tussen bemesting deur middel van konvensionele toedienings op die grond en sproeibemesting (Fertigation). Sproeibemesting word verder verdeel in toedienings deur mikrospruite en druppers omdat die twee verskillende benaderings verg. Die verskille het meestal te doen met die volume grond wat bemes word. By druppers varieer die volume tussen 100 en 500 liter en by mikrospruite tussen 2000 en 5000 (en selfs meer) liter. 'n Toediening van 10g N sal by druppers doeltreffend wees

want dit verteenwoordig 'n konsentrasie van tussen 20 en 100mg N per liter grond. Dieselfde toediening sal by mikrospruite ondoeltreffend wees want dit verteenwoordig 'n konsentrasie van net 2 tot 5mg N per liter grond.

In die lys van bronne van die elemente word al die bronne wat tans aan my bekend is, gelys. Die bronne word nie noodwendig aanbeveel nie maar word volledigheidshalwe ingesluit. Beproeef van die nuwe bronne deur een helfte of 'n paar rye in 'n boord te behandel. Neem dan blaarmonsters by die twee behandelings om die waarde van die "nuwe" middel te bepaal. Neem ook enige verskille in voorkoms van die bome, opbrengs, vruggrootte ens. waar.

Hierdie publikasie is nie bedoel om volledig te wees nie. Hier word meer gekonsentreer op beginsels wat in die praktyk toegepas moet word en resultate en waarnemings wat tot voordeel van beter produksie, benut kan word. Aspekte van voeding en bemesting van sitrus wat elders volledig bespreek word en geredelik beskikbaar is, word nie hier herhaal nie. Die aspekte sluit die fisiologie, blaarsimptome en standaard praktyke in. Vir meer inligting hieroor kan die volgende publikasies geraadpleeg word.

Marschner, Horst. 1988. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press. ISBN 0-12-473542-8 (HB) ISBN 0-12-473543-6 (PB).

Burt, C., O'Conner, K. & Ruehr, T. 1998. Fertigation. Irrigation Training and Research Centre. California Polytechnic State Univ. San Luis Obispo CA 93407. ISBN 0-9643634-1-0.

Reuther, W., Batchelor, L. D. & Webber, H. J. 1968. Editors of The Citrus Industry. Volume 2.

Reuther, W. 1973. Editor of The Citrus Industry. Volume 3.