

Inhoud van Module 5

<i>Die Rol van Plantvoedingstowwe</i>	4
Inleiding	4
Essensiële Voedingselemente vir Sitrus	4
Die Rol van Essensiële Voedingselemente	5
Die Mees Beperkende Element	6
Simptome van Voedingstekorte	7
Regstelling van Voedingstekorte	8
<i>Toediening van Bemesting</i>	12
Inleiding	12
Toediening van Voedingstowwe	12
Kommersiële Bemestingstowwe	12
Die Bemestingsprogram	14
Sproeibemesting Toedienings	16
Blaartoedienings	16
<i>Monsterneming</i>	18
Inleiding	18
Neem van Groeimediummonsters	18
Toetsing van Groeimedium	18
Neem van Blaarmonsters	19



Die Rol van Plantvoedingstowwe

Inleiding

Plante het die volgende nodig om te groei, kos te produseer, en hulle lewensiklus te voltooi:

- ❖ Sonlig
- ❖ Water
- ❖ Lug (wat suurstof en koolsuurgas – koolstofdiksied – bevat)
- ❖ Voedingstowwe (kos), minerale voedingselemente of **essensiële voedingselemente**

Verskillende soorte plante het die bogenoemde in verskillende hoeveelhede nodig. So is daar byvoorbeeld sekere plante in die tuin, byvoorbeeld varings, wat skadu verkies, terwyl ander plante beter groei in vol son. Party plante het baie water nodig, terwyl ander plante weer met baie min water klaarkom. Hoewel alle soorte plante dan ook dieselfde voedingselemente nodig het, benodig hulle verskillende hoeveelhede spesifieke voedingstowwe.

Plante kry hulle voedingstowwe uit die groeimedium en besproeiingswater, en bemesting moet die stowwe voorsien waarvan hierdie twee nie genoeg verskaf nie. As 'n sitrusboom die nodige essensiële voedingstowwe in die korrekte chemiese formule en hoeveelhede op die regte tyd ontvang, help dit die plant om goed te groei. Om dit te doen moet ons weet:

- ❖ Watter voedingstowwe het hierdie plant nodig?
- ❖ Hoeveel van hierdie voedingstowwe het die plant nodig?
- ❖ Wat is die beste manier om die voedingstowwe te voorsien?

Groeimedia kan uit feitlik enige stof bestaan en dit mag of mag nie essensiële voedings-elemente bevat nie. Party groeimedia bestaan uit suiwer kwartssand met feitlik geen voedingstof nie, terwyl ander kompos mag bevat wat omtrent al die voedingstowwe het.

Essensiële Voedingselemente vir Sitrus

Elke essensiële voedingselement het 'n spesiale rol in die funksionering van die plant. Hierdie voedingstowwe is **essensiële** elemente, want sonder hulle kan 'n plant nie sy lewensiklus van saad deur die vegetatiewe stadium tot die saadstadium voltooi nie. Essensiële voedings-elemente word verdeel in **makro**-elemente, waarvan die plant relatief groot hoeveelhede nodig het, en **mikro**-elemente, waarvan die plant relatief klein hoeveelhede nodig het.

inligting

Let Wel

Hoewel daar nie van jou verwag word om chemiese simbole van voedingselemente te leer nie, sal dit nuttig wees aangesien elemente in die res van die leerstof met simbole aangedui word.

Naam	Chemiese simbool
Makrovoedingselement	
* Koolstof	C
* Suurstof	O
* Waterstof	H
Stikstof	N
Fosfor	P
Kalium	K
Kalsium	Ca
Swawel	S
Magnesium	Mg
Mikrovoedingselement	
Natrium	Na
Koper	Cu
Yster	Fe
Mangaan	Mn
Sink	Zn
Boor	B
Molibdeen	Mo
Chloor	Cl

Die eerste drie makro-voedingselemente (*) word deur die lug en water aan die plant verskaf en word nie deur bemestingstowwe voorsien nie. Ons verwys dus oor die algemeen na veertien essensiële voedingselemente.

Die Rol van Essensiële Voedingselemente

Voor ons na die simptome kyk wat deur voedingstekorte veroorsaak word, moet ons eers die rol verstaan wat elke essensiële voedingselement in die fisiologiese prosesse van die plant speel. Die rol van die elemente is kompleks, en elemente is in baie fisiologiese prosesse betrokke, waarvan party nog nie verstaan word nie. Die rolle van die essensiële voedingselemente word in die onderstaande tabel opgesom.

Essensiële voedingselement	Funksie
Stikstof (N)	Stikstof vorm 'n deel van alle proteïen- en ensiem-molekules en is daarom by feitlik alle fisiologiese prosesse in plante betrokke.
Fosfor (P)	Fosfor is betrokke by alle reaksies in die plant wat energie oordra. Dis ook deel van die nukleïensuur in selle.
Kalium (K)	Kalium het baie rolle, onder andere seldeling en vervoer van fotosintetiese produkte van die blare na die wortels en die ander plantdele.
Kalsium (Ca)	Kalsium vorm 'n belangrike deel van alle selwande deurdat dit die selle bymekaar hou, amper soos sement 'n baksteenmuur bymekaar hou.

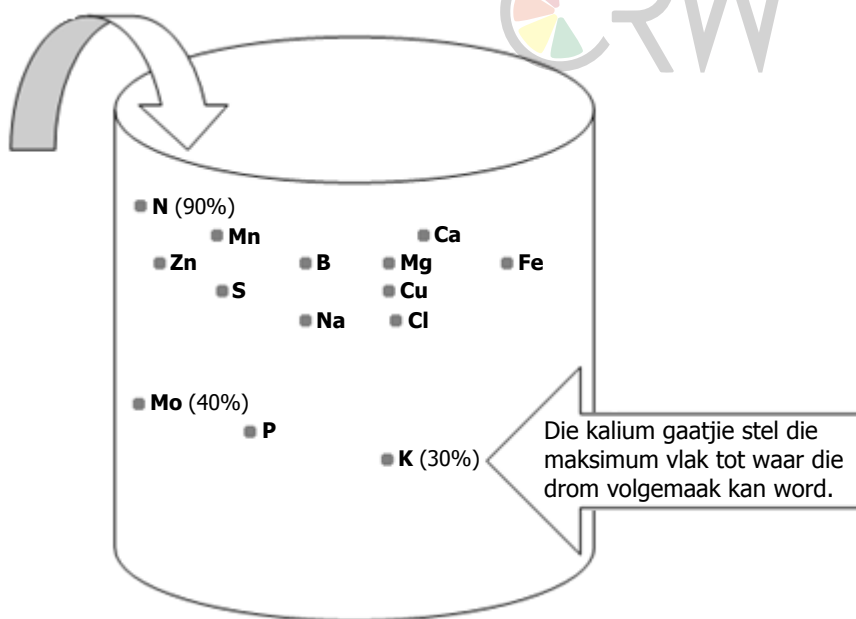
Essensiële voedingselement	Funksie
Magnesium (Mg)	Magnesium vorm die sentrale metaalioon in die chlorofil molekule, wat vir fotosintese benodig word, buiten sy rol in ander fisiologiese prosesse.
Swawel (S)	Swawel is betrokke by die produksie van aminosure wat swawel bevat en by reprodutiewe prosesse. 'n Swaweltekort sal blomvorming en vrug-drag verminder.
Natrium (Na)	Natrium kan kalium tot 'n sekere mate in sommige plante vervang.
Chloor (Cl)	Chloor is 'n mikro-voedingstof, waarvan plante ongeveer 20mmg per liter in hulle voedingsoplossing nodig het. Chloor is betrokke by reaksies waar watermolekules tydens fotosintese verdeel word.
Ander mikro-voedingselemente Cu, Fe, Mn, Zn, B en Mo	Is as katalisators in baie fisiologiese reaksies betrokke.

Verwys asseblief na die klassieke boek van **Homer D Chapman: Mineral Nutrition of Citrus** vir 'n meer omvattende beskrywing van die rolle van essensiële voedingselemente.

Die Mees Beperkende Element

Die vermoë van 'n plant om te groei en voedsel te produseer word deur die vlak van die mees beperkende voedingselement bepaal.

Daar is 'n optimale vlak vir elke voedingselement. Die persentasie van die optimale vlak wat aan die plant beskikbaar is, bepaal die plant se vermoë om die prosesse te voltooi wat met daardie element verband hou. Die element waarvan die laagste persentasie beskikbaar is, is die mees beperkende element, omdat die plant se groeivermoë beperk is tot dié persentasie.



Hierdie effek kan geïllustreer word deur 'n drom of bottel te probeer volmaak wat op verskillende vlakke in die wand gате het. Elke gat verteenwoordig die persentasie van die optimale konsentrasie van 'n voedings-element. In die illustrasie is K die mees beperkende element (die laagste gat). Dit beteken dat, ongeag hoeveel van al die ander elemente beskikbaar is, die plant slegs 30% van sy groeipotensiaal sal bereik, aangesien dit slegs 30% van die K ontvang wat dit nodig het.

Ten einde die drom vol te maak (plantgroei te optimaliseer) moet mens eers die onderste gat toestop, d.i. die element by die laagste persentasie van sy optimale konsentrasie (K). Daarna kan die drom volgemaak word tot op die vlak waar fosfor (P) die mees beperkende element word. As die stikstofgat (N) toegestop word voor die K-gat, sal jy steeds nie die drom verder as 30% kan volmaak nie.

Om 'n gat toe te stop beteken om daardie element tot sy optimale konsentrasie (100%) te neem. Om die drom vol te maak moet alle voedingselemente by hulle onderskeie optimale konsentrasie, of te wel 100%, wees. As die vlak van N tot 100% gebring word, maar nie die K-vlak nie, sal die plant nie teen 100% van sy vermoë kan produseer nie. Hoewel molibdeen in baie klein hoeveelhede (vergeleke met stikstof) nodig is, sal 'n tekort aan hierdie element steeds maak dat die plant, in hierdie voorbeeld, teen slegs 40% van sy vermoë produseer.

Bemesting van kommersiële sitrusproduksie het te doen met die toestop van alle gate teen die laagste koste.

Simptome van Voedingstekorte

definisie

Voedingstekort

'n Voedingstekort is wanneer daar nie 'n genoegsame hoeveelheid van 'n spesifieke voedings-element is nie en die plant as gevolg daarvan nie 'n sekere fisiologiese proses kan voltooi nie.

Die belangrikste kenmerke van simptome van voedingstekorte is:

- ❖ Die blaar behoort dieselfde kenmerke te hê regs en links van die midrif. Dit is belangrik sodat mens kan onderskei tussen simptome van voedingstekorte en ander blaarsimptome.
- ❖ Simptome van voedingstekorte wys eerste in óf nuwe óf ou blare, waarvandaan die simptome na die hele plant kan versprei.
- ❖ Sekere simptome van voedingsgebreke wys eerste, of is meer sigbaar, in die vrugte.
- ❖ Voedingsgebreke begin met matige simptome, wat dan later in erge simptome ontwikkel.
- ❖ Soms kom meer as een tekort simptoom voor op dieselfde blaar, wat identifikasie bemoeilik.
- ❖ Soms word die simptoom van die voedingstekort op die agtergrond geskuif deur 'n simptoom wat deur ander faktore as voedingstekorte veroorsaak word.

Voedings-element	Plantdeel wat eerste simptome toon	Matige tekens	Erge tekens
Stikstof (N)	Ou blare	Ou blare vergeel tot liggeel	Vergeling van alle blare net voor of tydens nuwe groei wat blaarverlies veroorsaak
Fosfor (P)	Vrugte	Oop binnekant, asof die vrug oorryp is	Dik skille en pofferige vrugte met hoë suurvлакke

Voedings-element	Plantdeel wat eerste simptome toon	Matige tekens	Erge tekens
Kalium (K)	Vrugte	Klein vruggies	Klein vruggies met dun skille saam met lae opbrengs; blare aan jong bome mag koper verkleur
Kalsium (Ca)	Vrugte	Hoër voorkoms van kraakskil (fisiologiese versteuring); nog nie bevestig	Chlorose (vergeling) van baie jong blare en groeipunte wat doodgaan
Magnesium (Mg)	Ou blare	Chlorose van voorkant van blaar, vanaf punt tot kante; omgekeerde groen V by blaarsteel verskyn soos simptome ontwikkel	Blaarverlies en afname in opbrengs
Swawel (S)	Nuwe blare	Nuwe blare en takkies vergeel tot botterkleur	Uiters verminderde vrug opbrengs
Koper (Cu)	Nuwe blare	Ekstra groot blare op sterk nuwe groei	Gomsakkies in albedo (wit deel van skil) van vrug; vrugte is klein en hard met dun skille
Yster (Fe)	Nuwe blare	Vergeling van lamina (blaarblad) van jong blare met duidelike tekens van 'n netwerk van klein aartjies	Verminderde opbrengs
Mangaan (Mn)	Nuwe blare	Vergeling tussen are van normale blare oor feitlik hele blaar; breë groen areas rondom are en chlorotiese areas tussen are is mees opvallende simptome	Toename in aantal blare wat aangetas is
Sink (Zn)	Nuwe blare	Vergeling tussen are van klein blare wat by punt van blaar begin; lyk soos mangaan tekort, maar kom op klein blare voor en chlorose begin by punt van blaar	Toename in aantal blare wat aangetas is en verkleining van vrugte
Boor (B)	Nuwe blare	Kurkagtige middelaar aan onderkant van blaar; lyk soos simptome van koue skade	Gomsakkies rondom middel van vrug; vruggrootte baie verklein

Regstelling van Voedingstekorte

Die eerste reaksie wanneer simptome van voedingsgebreke waargeneem word, is om dit aan die bestuurder of toesighouer te rapporteer. Daar behoort 'n aanmeldingsprosedure te wees sodat tersaaklike inligting die verantwoordelike mense so gou as moontlik bereik.

Die aanwesigheid van voedingstekortsimptome is 'n teken van 'n onsuksesvolle bemestingsprogram. Tekort simptome kom voor nadat tekorte reeds skade aangerig het aan die plant. Die bemestingsprogram behoort voorsiening te maak daarvoor om tekorte in die voorsiening van enige essensiële voedingselement reg te stel voor dit 'n impak op die boom het.

Die regstelling van voedingstekorte is selde so eenvoudig as die blote toediening van meer voedingstof. Die tekort kan dikwels die gevolg wees van ander faktore as bloot 'n tekort aan voeding. Dit kan veroorsaak word deur faktore wat die voedingstof omvorm in 'n vorm wat nie beskikbaar gestel kan word aan die plant nie of wat fisiologies minder aktief is. Dis nodig om te bepaal waarom die voorraad van 'n spesifieke voedingstof nie optimaal is nie, ten einde dit reg te stel. In kwekerye is tekort egter baie dikwels die gevolg van te lae konsentrasie van die beskikbare vorm van die element.

Wanneer voedingstowwe aan die plant toegedien is, is daar geen waarborg dat die aktiewe vorm lank genoeg sal hou om die verlangde fisiologiese reaksies teweeg te bring nie. Ten einde optimale konsentrasie van die voedingselemente in bome te onderhou, moet genoeg van die voedingstof in geskikte vorm aanwesig wees sodat die boom dit kan gebruik. Anders as plante in oop grond, het plante in houters 'n baie kleiner hoeveelheid groeimedium om te benut, en het hulle dus gereelde toedienings bemestingstowwe in klein hoeveelhede nodig.

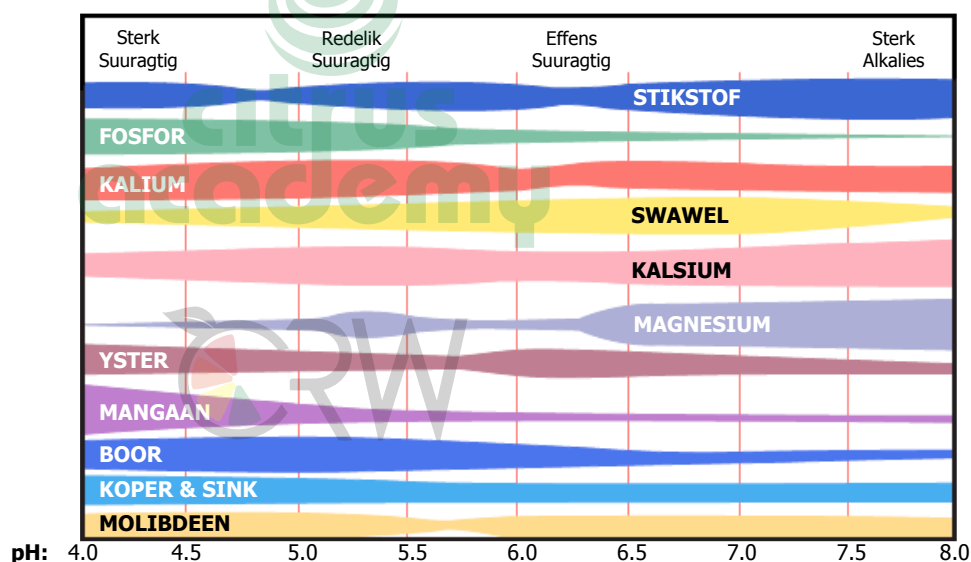
Die onderstaande tabel gee 'n lys van die mees algemene oorsake van voedingstekorte en die faktore wat daarmee verband hou, sowel as regstellende stappe wat geneem kan word.

Voedings-element	Oorsake van tekort en faktore wat 'n tekort kan teweegbring	Regstellende stappe
Stikstof (N)	Te min toegedien	Verhoog die toediening
	Te groot verlies as gevolg van uitloging	Verdeel toediening en beheer besproeiing
	<i>Phytophthora</i> (wortelvrot) (beperk vermoë van plant om stikstof op te neem)	Verwyder boom uit kwekery en gooi weg
Fosfor (P)	Te min toegedien	Verhoog toediening
	pH van groeimedium te hoog	Nie baie kan gedoen word
	pH van groeimedium te laag	Voeg kalk by groeimedium of verander die ammoniumnitraat-verhouding
Kalium (K)	Te min toegedien	Verhoog toediening
	Verskaffing van Mg te hoog	Dien K deur blaarbespuiting toe
	Nematodes	Behandel plaag
Kalsium (Ca)	Te min toegedien	Verhoog toediening
	Klimaatstoestande	Verhoog toediening op kritieke tye
	pH van groeimedium te laag	Voeg kalk by groeimedium
Magnesium (Mg)	Te min toegedien	Verhoog toediening
	Voorraad K te hoog	Dien Mg toe deur blaarbespuiting
	pH van groeimedium te laag	Voeg kalk by groeimedium
Swawel (S)	Te min toegedien	Verhoog toediening
Koper (Cu)	Te min toegedien	Verhoog toediening
	pH van groeimedium te hoog	Dien Cu toe deur blaarbespuiting

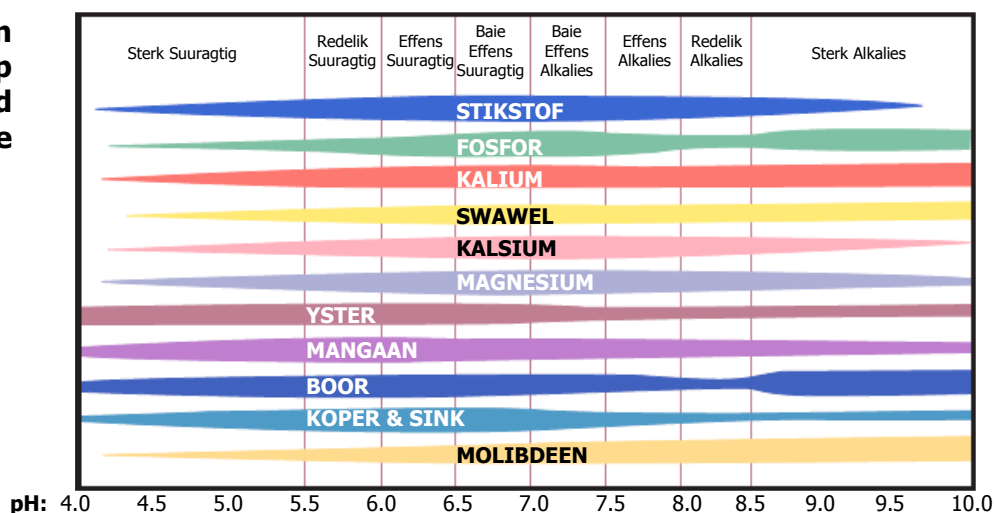
Voedings- element	Oorsake van tekort en faktore wat 'n tekort kan teweegbring	Regstellende stappe
Yster (Fe)	Te min toegedien	Verhoog die toediening
	pH van groeimedium te hoog	Gebruik chelaat stabiel by hoë pH
	Oorbefroeiing	Herskuleer befroeiing
Mangaan (Mn)	Te min toegedien	Verhoog toediening
	pH van groeimedium te hoog	Dien Mn toe deur blaarbespuiting
	Onlangse toediening van kalk	Dien Mn toe deur blaarbespuiting
Sink (Zn)	Te min toegedien	Verhoog die toediening
	pH van groeimedium te hoog	Dien Zn toe deur blaarbespuiting
	Te veel P toegedien	Dien Zn toe deur blaarbespuiting
Boor (B)	Te min toegedien	Verhoog toediening
	pH van groeimedium te laag	Voeg kalk by groeimedium

Soos uit die bostaande tabel gesien kan word, beïnvloed die groeimedium die beskikbaarheid van voedingstowwe wat deur die wortels opgeneem kan word. Die uitwerking van die pH van die groeimedium op die inname van voedingstowwe word in die volgende grafika aangedui.

Die Uitwerking van die pH van Grondlose Mediums op die Beschikbaarheid van Voedingstowwe



Die Uitwerking van die pH van Grond op die Beschikbaarheid van Voedingstowwe



Met dank aan Ocean Agriculture (Edms) Bpk

opsomming

Die Rol van Plantvoedingstowwe

- Plante het sonlig, water, lug (suurstof en koolsuurgas) en voedingstowwe in verskillende hoeveelhede nodig om goed te groei en voedsel te produseer.
- Voedingstowwe word ook essensiële voedingselemente genoem.
- Essensiële voedingselemente word verdeel in makro- en mikrovoedingselemente verdeel.
- Essensiële voedingselemente het verskillende funksies in die fisiologiese prosesse van plante, waarvan ons sommige nog nie eens verstaan nie.
- Die plant se vermoë om sy fisiologiese proses te voltooi, te groei en voedsel te produseer hang van die konsentrasie van die mees beperkende element af.
- Elke voedingselement het 'n baie spesifieke rol en funksie in die metabolisme of lewe van 'n plant.
- Die mees beperkende element is die voedingselement wat by die laagste persentasie van sy optimale konsentrasie beskikbaar is. Selfs al is net een voedingselemente nie by sy optimale konsentrasie nie, sal die plant se vermoë om te groei beperk word.
- Simptome van voedingstekorte is spesifiek vir elke voedingstof wat nie by die optimale vlak is nie, maar kan deur 'n kombinasie van simptome van voedingsgebreke of simptome wat met ander faktore verband hou, verskuil word.
- Die bemestingsprogram behoort voorsiening te maak dat voedingselemente by optimale vlakke gehou word.
- Die oorsaak van die tekort moet geïdentifiseer word ten einde dit doeltreffend aan te spreek.

Toediening van Bemesting

Inleiding

Ten einde sitrus suksesvol te kweek, moet ons die volgende weet:

- ❖ Watter voedingstowwe nodig is
- ❖ Die hoeveelheid van die voedingstowwe wat nodig is
- ❖ Die regte tyd om hulle toe te dien
- ❖ Die beste manier om hulle toe te dien

In hierdie gedeelte kyk ons na die verskillende toedieningsmetodes vir bemestingstowwe.

Toediening van Voedingstowwe

Voedingstowwe wat aan plante toegedien word, word **bemesting** genoem. In die kwekery word bemesting op een of 'n kombinasie van die volgende maniere toegedien:

- ❖ **Voor-plant toediening** is wanneer die bemesting by die groeimedium gevoeg word voor dit in die plantsak gesit word deur een van die volgende:
 - ❖ **Stadig-vrystellende bemestingstowwe** wat 6, 9 of 12 maande hou
 - ❖ **Redelik onoplosbare bemestingstowwe**, soos kalk, gips, enkel superfosfate wat deur onderhoudstoediening en blaarbespuiting aangevul word
- ❖ **Onderhoud toedienings**, deur:
 - ❖ **Toediening per hand** beteken dat die bemestingkorrels of -poeier per hand of met 'n toediener op die oppervlak van die groeimedium toegedien word
 - ❖ **Sproeibemesting** is die toediening van 'n oplossing van wateroplosbare poeierbemesting deur die besproeiingswater
- ❖ **Blaartoedienings** is wanneer die bemesting in water opgelos word en op die blare van die plante gespuit word

Die mees algemene toedieningsmetode wat in kwekerye gebruik word is sproeibemesting. Voedingstowwe word deurlopend in klein hoeveelhede deur die besproeiingstelsel toegedien. 'n Ander metode is die ongereelde toediening van stadig-vrystellende bemestingstowwe.

Kommersiële Bemestingstowwe

Bemestingstowwe kan van organiese (natuurlike en sintetiese) of anorganiese (chemiese) bronne afkomstig wees. Mengsels van die twee is ook in Suid-Afrika beskikbaar. Die mees algemene essensiële voedingselemente wat in bemesting voorkom, is stikstof, fosfor en kalium. Hulle is beskikbaar in verbindings wat een, twee of al drie die elemente bevat. Stikstof is beskikbaar in organiese en anorganiese vorme, of 'n mengsel daarvan.

Redelike volledige mengsels om bemesting oplossings aan te maak is kommersieel beskikbaar, maar die formulering is gegrond op die gemiddelde behoeftes en neem nie die samestelling van die besproeiingswater in ag nie.

Kompos is 'n vorm van organiese bemesting en word normaalweg vervaardig deur plantmateriaal onder spesifieke toestande te laat ontbind. Kompos word egter nie vir gebruik in kommersiële sitruskwekerye aanbeveel nie, aangesien dit moeilik is om die inhoud en vrystelling van die voedingstofelemente in die kompos te bepaal en te beheer, en om te verseker dat die kompos vry van patogene is. Ander voorbeelde van organiese bemesting is hoender- en beesmis. Aangesien organiese bemestingstowwe nie vir gebruik in kwekerye aanbeveel word nie, word slegs kommersiële bemestingstowwe in hierdie program behandel.

Plante het voedingstowwe in 'n spesifieke chemiese vorm nodig, wat teenwoordig is in 'n aantal kommersiële bemestingstowwe. Selfs wanneer ons organiese bemestingstowwe gebruik, moet die voedingstowwe eers omgeskakel word na hierdie vorm sodat dit deur die plant opgeneem kan word. Bemestingstowwe is in die volgende vorme beskikbaar:

- ❖ **Korrels** – growwe granules wat as voor-plant of onderhoud-bemesting in groeimediums toegedien word
- ❖ **Poeier** – 'n fyn poeier wat in voor-plant of onderhoud-toediening gebruik word of met water gemeng word vir blaarbespuiting of sproeibemesting
- ❖ **Vloeistof** – vloeibare bemestingstowwe wat met water gemeng word en vir blaarbespuiting en sproeibemesting gebruik word

In die onderstaande tabel word 'n lys bemestingstowwe gegee wat algemeen in die handel in Suid-Afrika beskikbaar is en geskik is vir gebruik in kwekerye. Die voedingstofelement wat elke bemestingstof aan die plant verskaf, word ook aangedui.

Bemestingstof	Voedings-elemente	Voedingsinhoud
Kaliumsulfaat	K en S	40-45% K*, 19% S*
Kaliumnitraat	K en N	38% K, 13% N
Monokaliumfosfaat (MKP)	K en P	29% K, 24% P
Monoammoniumfosfaat (MAP)	N en P	11 - 12% N en 22 - 26% P
Steenkalk	Ca	minimum 35% Ca
Dolomietiese kalk	Mg	maksimum 10% Ca en minimum 4.3% Mg
Gips	Ca en S	23% Ca, 19% S
Kalsiumnitraat	Ca en N	17% Ca, 12% N
Magnesiumnitraat	Mg en N	10% Mg 10% N
Magnesiumsulfaat	Mg en S	10% Mg, 13% S
Kalkammoniumnitraat (LAN)	N	28% N
Ureum	N	46% N
Ammoniumsulfaat	N	21% N, 23% S
Ammoniumnitraat	N	19-34% N
Ammoniumsulfaatintraat	N	27% N, 12% S
Enkel superfosfaat	P, Ca en S	10% P, 10% S, 10% Ca

Die Bemestingsprogram

Ons het gesien dat sitrusplante 'n hele reeks voedingstowwe in verskillende hoeveelhede benodig om goed te groei. 'n Bemestingsprogram vir die kwekery word deur 'n spesialis ontwikkel en opgestel, en hy / sy moet die spesifieke toestande in die kwekery in ag neem, waarvan die belangrikste die watergehalte en die eienskappe van die groeimedium is.

Ontleding van die water en die groeimedium word dus gedoen voordat die bemestingsprogram saamgestel word. Eers wanneer die bemestingsprogram opgestel is, kan voorbereidings getref word om die bemestingstowwe toe te dien.

voorbeeld

Tipiese Kwekery Sproeibemestingsprogram

Let wel: Die onderstaande bemestingsprogram is ontwikkel vir 'n kwekery met 'n lae EG en pH. Bemesting word in 600l-konsentrate gemeng en by die besproeiingswater gevoeg wanneer dit toegedien word in 'n verhouding van 1:100, bemestingkonsentraat tot besproeiingswater. Hoe lank dit neem om een tenk konsentraat toe te dien, hang af van hoe dikwels besproei word.

SPROEIBEMESTINGSPROGRAM – SITRUSKWEKERY	
Bemestingstof	Hoeveelheid
Tenk 1 – 600 liter konsentraat	
Kaliumnitraat	18.432kg
Kalsiumnitraat	38.376kg
Tenk 2 – 600 liter konsentraat	
Mikro Fe600	0.250kg
Boorsuur	0.096kg
Mangaansulfaat	0.056kg
Sinksulfaat	0.009kg
Kopersulfaat	0.0018kg
Natriummolibdaat	0.0009kg
Magnesiumsulfaat	22.500kg
Mono-ammoniumfosfaat (MAP)	8.172kg
Opmerkings	
Voeg beide konsentrate tegelyk by die besproeiingswater teen 100-125mS/m	

inligting

Sproeibemesting Voedingstof Oplossings

Die onderstaande tabel gee algemene riglyne vir die konsentrasie van voedingstowwe in die totale voedingstof oplossing (TVO) vir sitrusbome in die kwekery.

Element	Simbool	Ppm (1ppm = 1mg/l)
Stikstof	N	150-250
Fosfor	P	50
Kalium	K	100-200
Kalsium	Ca	>50
Magnesium	Mg	50
Swawel	S	>50
Yster	Fe	2.5-5.0
Koper	Cu	0.025-0.05
Mangaan	Mn	0.25-0.5
Sink	Zn	0.5-1.5
Boor	B	0.25-0.5
Molibdeen	Mo	0.01-0.1

Soos in die vorige voorbeeld word die TVO saam met elke besproeiing toegedien. As die spoorelemente nie deur sproeibemesting verskaf word nie, word dit elke vier tot ses weke aangevul met blaartoedienings. Let dat die optimale verhouding vir N:P:K 5:1:3 tot 6:1:4 is.

Dis altyd belangrik om die oplosbaarheid van die onderskeie bemestingstowwe in gedagte te hou wanneer die voedingstofoplossing voorberei word. Die oplosbaarheid van sekere bemestingstowwe wat geskik is vir sproeibemesting, word in hierdie tabel aangedui.

Produk	Formule	Oplosbaarheid (gram per liter)
Ammoniumnitraat (34% N)	NH_4NO_3	180
Ammoniumsulfaat (21% N)	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	705
Kalsiumnitraat (% Ca, 12% N)	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	1,210
Urea (46% N)	NH_2CONH_2	1,000
Mono-ammoniumfosfate (12% N, 26% P)	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	227
Kaliumnitraat (13% N, 38% K)	KNO_3	130
Kaliumsulfaat (45% K, 23% S)	K_2SO_4	120
Mono-kaliumfosfaat (24% P, 28%K)	KH_2PO_4	330

Nog 'n belangrike faktor is die chemikalieë se versoenbaarheid. Moet in beginsel nooit sulfates en kalsium in 'n gekonsentreerde oplossing meng nie. Doen die botteltoets indien jy twyfel, as volg:

Beskou die bottel as die replika van die meng tenk. Gebruik 'n 5l helder plastiekbottel en maak dit drie-kwart vol met skoon water. Voeg die chemikalieë een vir een in dieselfde massa / volume verhouding by die water. Maak seker dat die een heeltemal opgelos is voordat die volgende bygevoeg word. Laat die mengsel 24 uur staan en let op vir enige neerslag. As daar geen neerslag is nie, is die chemikalieë versoenbaar in daardie verhouding en verdunning.

Sproeibemesting Toedienings

Die manier waarop die voedingstofoplossing toegedien word, hang af van die kwekery se sproeibemestingstelsel en die vorm waarin die bemestingstof voorsien is. Voedingstof-oplossings kan klaar gemeng by verskaffers aangekoop en direk by die besproeiingswater gevoeg word, of in voorgeskrewe verhoudings in die besproeiingstelsel ingevoer word.

Voedingstofoplossings kan ook by die kwekery gemeng word, streng volgens die aanwysings op die sproeibemestingsprogram. Dit is uiters belangrik om slegs die vorme van bemesting te gebruik wat heeltemal in water oplosbaar is sodat daar geen residu in die besproeiingstelsel vorm nie. Wanneer die voedingstofoplossing gemeng word, is dit belangrik om die voorgeskrewe volume of massa van elke bemestingstof versigtig en baie akkuraat af te meet of te weeg, en om die oplossing baie deeglik te meng, verkieslik met 'n meganiese roerder.

Behalwe die hoeveelheid water wat benodig word om die groeimedium tot houerkapasiteit te benat, moet 'n bykomende hoeveelheid water, die loogwater, bygevoeg word sodat daar ontslae geraak kan word van die aangepakte soute wat na die vorige besproeiing agtergebly het. Die loogvereiste (hoeveelheid) hang van die EG van die water en voedingstofoplossing af. Die verhouding tussen die EG van die water of voedingstofoplossing en die loogvereiste (LV) vir 100% en 90% produksie, word in die onderstaande tabel aangetoon.

EG van water (mSm ⁻¹)	LV vir 100% produksie	LV vir 90% produksie
50	7	5
75	10	7
100	14	10
125	18	12
150	22	15
175	26	18

inligting

Loogvereiste

Die waardes in die tabel is volgens hierdie formules bereken:

LV vir 100% produksie = EG van water ÷ 850 - EG van water

LV vir 90% produksie = EG van water ÷ 1165 - EG van water

Blaartoedienings

Blaartoedienings word voorberei deur die voorgeskrewe voedingstofdraer te vermeng nadat die voorgeskrewe massa of volume bemestingstof versigtig afgemete of afgeweeë is. Meng die oplossing goed, verkieslik met 'n meganiese roerder.

Blaartoedienings word met die hand of 'n gemotoriseerde rugsakspuit gedoen teen 'n medium dekking.

prakties

Aktiwiteit 5.1 – Werkplekprosedure

Kry voorbeelde in die kwekery van minstens een soort bemesting in poeiervorm en een in vloeistofvorm. Skryf stap vir stap neer hoe elkeen van hierdie bemestingstowwe toegedien word.

Aktiwiteit 5.2 – Logboek

Lewer 'n logboek in om te bewys dat jy die volgende suksesvol afgehandel het:

- ✓ Bemestingstowwe uit stoor geneem
- ✓ Bemesting akkuraat volgens die voorskrifte afgemeet / afgeweeg
- ✓ Bemesting volgens die korrekte prosedure voorberei
- ✓ Bemesting korrek aan sitrusplante toegedien

Maak seker dat jy al die tersaaklike instruksies aan jou werkboek heg en dat die toesighouer teken dat jy al die take suksesvol afgehandel het.

opsomming

Toediening van Bemesting

- Ten einde sitrusbome suksesvol te kweek moet ons weet watter voedingstowwe in watter hoeveelhede nodig is, en wat die beste tyd en die regte manier is om dit toe te dien.
- Voedingstowwe, of bemesting, kan per hand of meganies toegedien word aan die groeimedium, of deur blaarbespuiting of sproeibemesting. In kwekerye word gewoonlik sproeibemesting en blaarbespuitings gebruik.
- Bemestingstowwe kan van organies (natuurlik of sinteties) of anorganies (chemies) bronne wees. Kommersiële anorganies bemesting, word meestal in sitruskwekerye gebruik.
- Kompos en mis van diere is ander vorme van organiese bemestingstowwe wat verkry word deur organiese stowwe te laat ontbind.
- In die handel is bemestingstowwe in korrel-, poeier- en vloeistofvorm beskikbaar.
- 'n Bemestingsprogram vir 'n kwekery word deur 'n spesialis uitgewerk, met inagneming van die spesifieke toestande by die kwekery, waarvan die belangrikste die watergehalte en die kenmerke van die groeimedium is.
- Die manier waarop die voedingstofoplossing deur sproeibemesting toegedien word hang af van die sproeibemestingstelsel in die kwekery en die vorm waarin bemestingstof verskaf is.
- Blaartoedienings word voorberei deur die voorgeskrewe voedingstofoplossing te meng nadat die voorgeskrewe volume of massa bemestingstof versigtig afgeweeg of afgemeet is.
- Blaarbespuiting word met gemotoriseerde rugsakspuite toegedien met 'n medium bedekking.

Monsterneming

Inleiding

In kwekerye is die beste praktyk om alle groeitoestande so na as moontlik aan optimaal te hou, aangesien bestuur deur simptome nie 'n opsie is nie. Die aanwesigheid van simptome, of dit 'n onder- of oorvoorsiening aandui, is 'n teken dat daar al lank 'n negatiewe impak op groei is.

Die aanbevole praktyk is om die voedingstatus van die boom te monitor deur:

- ❖ Korrek te begin en optimale toestande te behou
- ❖ Gereelde monsters van inkomende groeimediums te neem
- ❖ Gereeld die pH en EG van die voedingsoplossing (of water) te meet
- ❖ Gereeld die pH en EG van die logging by die bodem van die houer te meet na besproeiing
- ❖ Blaarmonsters te neem en dit in 'n laboratorium te laat ontleed – 'n spesiale stel optimale waardes vir sitrusbome in 'n kwekery is ontwikkel
- ❖ Groeimedium monsters van tyd tot tyd te neem om die veranderinge in pH, elektriese geleiding en ander eienskappe van die groeimedium te monitor

Neem van Groeimediummonsters

Monsters van groeimedium word geneem om die pH en elektriese geleiding (EG) van die medium in-huis te meet of om dit na die laboratorium te stuur vir omvattende ontledings.

Monsters van die groeimedium word by verteenwoordigende bome geneem. Minstens vyftien submonsters word uit aangewese plantsakke geneem en gemeng in 'n skoon, droë plastiek-emmer. Van die mengsel word 'n saamgestelde monster vir ontleding geneem. Vir in-huis ontledings is 'n monster van 50 tot 100ml genoeg, maar vir laboratorium ontledings is 500ml nodig vir chemiese ontledings, en 2,000ml vir fisiese of biologiese ontledings.

vernuf

Bestudeer die instruksies oor **Neem van Groeimediummonsters** in die Vernufmodule.

Toetsing van Groeimedium

Die elektriese geleiding van die groeimedium kan nou getoets word.

vernuf

Bestudeer die instruksies oor **Meet van Groeimedium Elektriese Geleiding (EG)** in die Vernufmodule.

As die elektriese geleiding bokant 200mS/m is, moet die groeimedium geloog word. Dit word gedoen deur met meer water as gewoonlik te besproei sodat die opbou van soute uitgewas word, totdat die bodem van die sak 'n EG gelyk aan dié van die voedingsoplossing het. 'n Tuinslang kan ook gebruik word om die oormaat soute uit te loog, maar slegs as 'n noodmaatreël. Besproeiing skedulering behoort voorsiening te maak vir uitlogging.

Omvattende ontledings kan aangevra word as 'n monster na die laboratorium gestuur word.

inligting

Optimale Voedingstofkonsentrasies vir Groeimedium

Let wel: Die optimale konsentrasie van die voedingselemente hang van die waterhoukapasiteit (WHK) en die voginhoud van die monster af. Hierdie tabel toon die optimale reikwydte van die konsentrasie van die voedingselemente in 'n 1:1.5-aftreksel by drie verskillende WHK aan.

Element	WHK 10 - 20% (mmol/l)	WHK 21 - 40% (mmol/l)	WHK 41 - 60% (mmol/l)	WHK 10 - 20% (mg/l)	WHK 21 - 40% (mg/l)	WHK 41 - 60% (mg/l)
HPO ₄ ⁼	0.10-0.30	0.25-0.45	0.40-0.60	10-29	24-44	39-58
NO ₃ ⁻ +NH ₄ ⁺	0.90-2.00	1.75-3.90	3.50-5.75	32-70	61-137	122-200
SO ₄ ⁼	0.21-0.50	0.40-0.85	0.65-1.25	20-48	38-82	62-120
Cl ⁻	<0.50	<1.00	<1.50	<18	<35	<53
K ⁺	0.35-0.75	0.65-1.40	1.25-2.00	14-29	25-55	49-78
Ca ⁺⁺	0.35-0.75	0.65-1.40	1.20-1.75	14-30	26-56	48-70
Mg ⁺⁺	0.15-0.35	0.30-0.60	0.55-0.80	4-8	7-14	13-19
Na ⁺	<0.50	<0.75	<1.00	<11	<17	<23
Cu ⁺⁺	0.10-0.20	0.16-0.47	0.40-0.65	0.006-0.013	0.010-0.030	0.025-0.041
Fe ⁺⁺	6-12	10-25	20-36	0.35-0.67	0.56-1.40	1.12-2.01
Mn ⁺⁺	2.50-5.00	4-10	9-15	0.14-0.27	0.22-0.55	0.49-0.82
Zn ⁺⁺	0.50-1.10	0.90-2.00	1.75-3.00	0.033-0.072	0.06-0.131	0.115-0.200
BO ₃ ⁻⁻⁻	23-46	37-56	46-69	0.25-0.50	0.40-0.60	0.50-0.75
EG mS/m	30-60	50-85	75-100	30-60	50-85	75-100

Neem van Blaarmonsters

Blaarmonsters kan van nie-vrugdraende bome in die boord of van die kwekeryvoorraad geneem word, ongeag of dit van die wortelstok of enthout afkomstig is. Tien tot vyftien blare per monster word bymekaar gemaak en in 'n skoon plastieksak geplaas. 'n Etiket met volledige besonderhede van die kwekery word aan die monstersak geheg.

vernuf

Bestudeer die instruksies oor **Neem van Blaarmonsters** in die Vernufmodule.

inligting

Optimale Voedingstofkonsentrasie vir Blaarmonsters

Die onderstaande optimale reikwydte vir die konsentrasie van voedingselemente in blaarmonsters van kwekery en nie-vrugdraende bome kan gebruik word.

Element	Minimum tot maksimum
N %	3.00 tot 4.50
P %	0.25 tot 0.35
K %	2.25 tot 3.00
Ca %	1.50 tot 3.00
Mg %	0.25 tot 0.50
S %	0.25 tot 0.50
Cu mg/kg	8 tot 20
Fe mg/kg	>30 as die pH <7.0
Mn mg/kg	30 tot 200
Zn mg/kg	20 tot 100
B mg/kg	25 tot 100

Die elektriese geleiding (EG) van 'n aftreksel van blare sal ook 'n aanduiding gee van die totale hoeveelheid soute wat opgeneem is. Hierdie lesing kom handig te pas as daar met wisselende EG in voedingstofoplossings gewerk word. Een gram droë blaarmateriaal word vir een uur in 25ml demineraliseerde water laat trek. Die optimale EG vir die aftreksel is 150 tot 200mSm-1.

prakties

Aktiwiteit 5.3 – Teken 'n Plakkaat

Maak 'n plakkaat om aan nuwe en tydelike werkers in die kwekery te verduidelik hoe om blaarmonsters te neem. Maak seker dat jy veral aandag gee aan dinge wat kan verkeerd loop. Sluit die plakkaat by jou werkboek in.

opsomming

Monsterneming

- In kwekerye is die beste praktyk om alle groeitoestande so na as moontlik aan optimaal te hou, aangesien bestuur deur simptome nie 'n opsie is nie.
- Monsters van die groeimedium word van tyd tot tyd geneem om die pH en elektriese geleiding te monitor, maar ook om die medium te evalueer en vir gehaltebeheer doeleindes.

- Klein submonsters van groeimedium word van verteenwoordigende houters versamel en saam gemeng om 'n saamgestelde monster te verkry.
- Soute kan in die groeimedium opbou as die soutgehalte van die water te hoog is, oorbemesting plaasvind en / of die loging vereistes nie nagekom word nie.
- As die elektriese geleiding hoër as 200mS/m is, moet die groeimedium geloog word deur meer besproeiingswater as gewoonlik toe te dien, totdat die EG van die water wat uit die onderkant van die sak dreineer, gelyk is aan dié van die voedingsoplossing.
- Blaarmonsters kan van kwekerybome geneem word, waarvoor 'n stel van optimale waardes ontwikkel is.
- Blaarmonsters kan van die wortelstok of enthout geneem word, met tussen tien en vyftien blare per monster.

