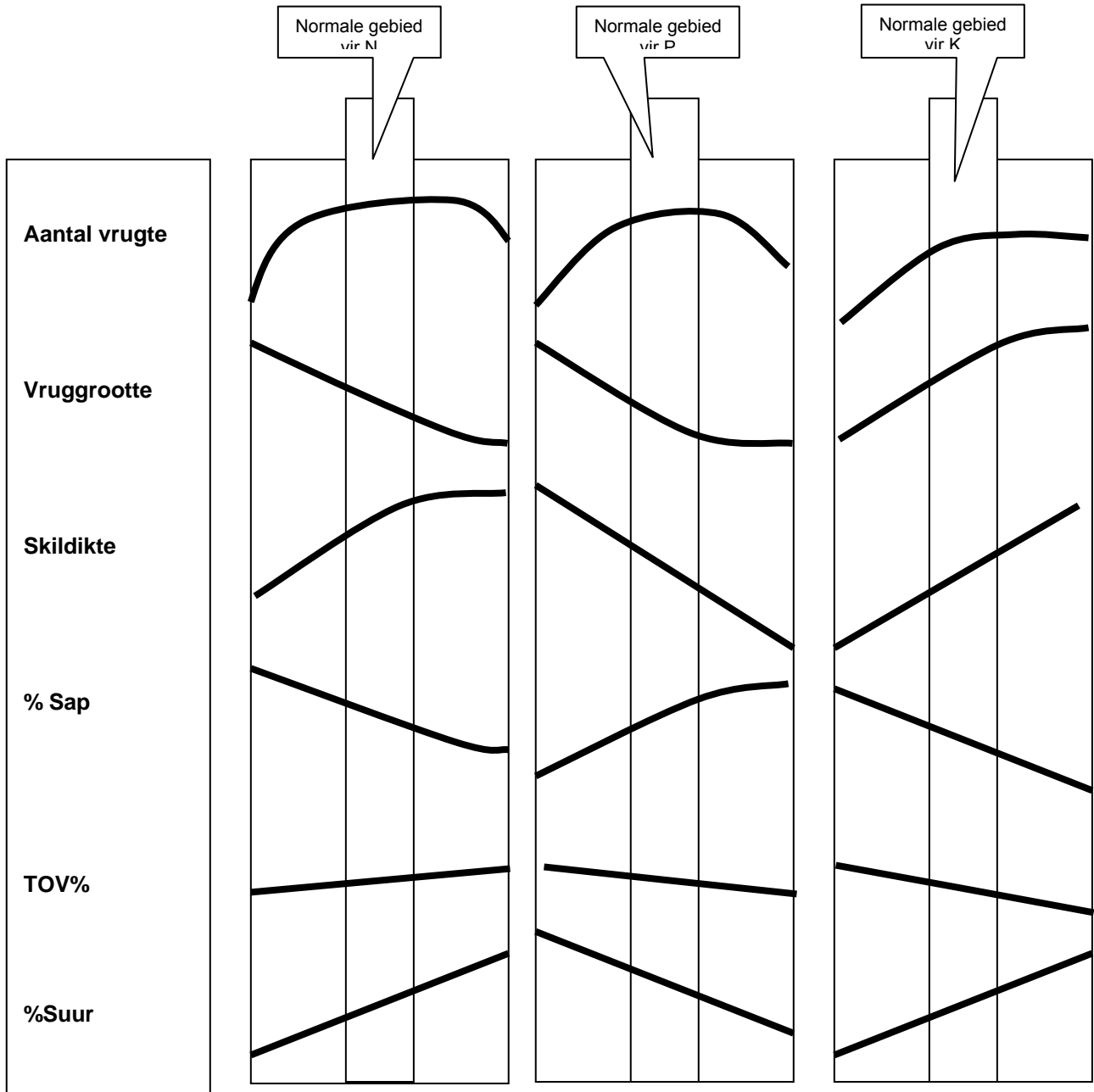


## 18 VOEDING EN KWALITEIT VAN VRUGTE

Die invloed van die voedingstatus van die bome op die kwaliteit van vrugte wat gelever word, is baie duidelik wanneer van 'n tekort van enige van die makro-elemente (N, P, K, Ca, Mg en S) na 'n optimale status beweeg word (Figuur 6). Die verandering in die kwaliteit van die vrugte binne die optimale voedingstatus is egter klein en soms afwesig. Indien die voedingstatus weer van optimaal na oormaat beweeg is die verandering weer opvallend. Daarom is dit so belangrik om toe te sien dat die voedingstatus van die bome vir al die elemente binne die optimale gebied val. Dan weet ons wat gedoen kan word, is gedoen om goeie kwaliteit vrugte te produseer.

Figuur 6 dui die verwantskappe tussen N, P en K en 'n aantal kwaliteitskenmerke aan. Die veranderings in kwaliteit, binne die optimale konsentrasie-gebied van die drie elemente, is beperk en gewoonlik klein en feitlik nie beheerbaar nie.



**Figuur 6.** Die verwantskappe tussen die konsentrasie van die voedingselemente en kwaliteit.

Klimaat speel egter 'n deurslaggewende rol in kwaliteit en kan selfs waar 'n algehele optimale voedingstatus heers die kwaliteit van die vrugte benadeel of waar die voedingstatus onder verdenking is, goeie kwaliteit vrugte lewer. So byvoorbeeld word die skildiktes van seker kultivars bepaal deur die temperatuur in die winter. Indien die temperatuur hoog is, kan die vrugte te dik skille hê selfs al is die algehele voedingstatus optimaal. Hoe hoër die winter temperatuur hoe dikker die skille.

Verder sal 'n waterstres in Februarie/Maart TOV betekenisvol kan verhoog. Die stres kan as gevolg van klimaat of doelbewus toegepas wees. Die metode kan nie noodwendig suksesvol in die gebiede met somerreën toegepas word nie.

### **Vruggrootte**

Vruggrootte en kwaliteit word bepaal deur die toestande waaronder die vrug grootgeword het. As 'n vruggie wat op GS-onderstam evorm is, oorgeënt word op CC-onderstam sal die finale produk die eienskappe van die CC en nie die GS vertoon.

Die potensiele grootte van 'n vrug word bepaal deur die aantal selle in die ovarium (vrugbeginsel) maar die werklike grootte word deur die regulering van faktore soos lig, temperatuur, voeding, watervoorsiening ens bepaal. Daarom is dit so belangrik om alle beheerbare toestande tydens bot, blom en vrugset optimaal te hou. Daarom is dit ook 'n waagstuk om die stikstoftoedienings in te kort om die aantal vrugte te verminder. Stikstof is ook noodsaaklik tydens seldeling om die aantal selle in die ovarium te bepaal.

Die produsent kan net vanaf bot tot net na vrugval, die aantal selle beïnvloed. Daarna kan slegs dit wat daar is, versorg word. Indien met baie selle begin word, is dit net nodig om hulle tot sê 50% van hul potensiaal te laat groei, om 'n goeie vruggrootte te bereik. Met min selle moet elkeen tot 100% van hul potensiaal groei om 'n goeie grootte te bereik.

Die sukses van blaarbespuitings met kaliumnitraat om vruggrootte te verbeter, hang ook af van die kaliumstatus van die

bome. Indien die konsentrasie K in die blare tussen 1,00 en 1,25 lê is die kans goed dat die bespuitings suksesvol sal wees. Wanneer die blaarvlakke laer as 0,70% sal bespuitings met kaliumnitraat nie noodwendig vruggrootte verbeter nie. Die algehele kaliumstatus van die bome is dan so laag dat die aantal vrugte ook benadeel word. Blaarbespuitings sal dan ook die aantal vrugte vermeerder en die effek van meer kalium op vruggrootte word dan geneutraliseer.

In Isreal word 18dpm 2,4-D by die kaliumnitraat gevoeg om vruggrootte te verbeter (Haifa Chemicals).

'n Ander belangrike aspek van voeding en vruggrootte is die N:K-verhouding in die blare. Hierdie onderwerp is deeglik deur Du Plessis en andere ondersoek. Vir die produksie van groot Valenciavrugte moet die kaliumstatus van die blare ten minste 0,80% wees en dan kan die N:K-verhouding van 1,6 tot 2,2 toegepas word (Du Plessis & Koen, 1988 en Du Plessis, 1992). Omdat dit makliker is om die stikstof- as kaliumstatus te reguleer, word die stikstofstatus verlaag totdat die genoemde verhouding bereik word. Sodra die kaliumstatus toeneem, kan hoër stikstofvlakke toegelaat word. Maak egter seker dat die bepaling van die stikstofstatus reg gedoen is en dat die bome nie die "verborge stikstofgebreksimptome" wys nie. In streke waar klimaat vruggrootte bevorder, kan die N:K-verhouding vir optimale vruggrootte na 3,4 tot 4,5 verhoog word. In areas soos Malelane-Komatipoort is die invloed van kalium veel swakker as dié van die klimaat (waarskynlik hitte en humiditeit) en word goeie vruggrootte behaal by blaarvlakke van so laag as 0,60% K. Du Plessis het ook bepaal dat indien  $K_b:Mg_b < 1,00$  is, is die gemiddelde vruggrootte te klein. Dit behoort ongeveer 2,85 te wees.

Sekere seleksies soos die SRA clementines is geneig om te klein vrugte te dra. Die stikstofbemesting kan egter nie gebruik word om die aantal vrugte te beperk nie. Snoei, uitdunning en hormoonbespuitings is die uitweg maar dit is ook belangrik dat die voedingstatus selfs dan optimaal is.

**Kraakskil**

Kalsium speel 'n belangrike rol, maar is blykbaar nie die enigste voedingselement wat die voorkoms van kraakskil bepaal nie. Ander elemente is S, Mo, Zn, B, Mn, P en K.

Omdat Ca teen slegs 10% van die konsentrasie van K benut word, is dit gewoonlik die kation wat benadeel word. Wanneer K saam met  $\text{NO}_3^-$  opgeneem word, is die verhouding in ladings 1:1 maar saam met Ca is dit 1:0,8 en die pH van die wortelomgewing sal styg. Omdat K mobiel en Ca immobiel in die plant is, kan kalium in die plant gestoor word vir gebruik tydens lae voorsiening. Kalsium kan nie in die boom in 'n beskikbare vorm gestoor word nie. Daarom is dit belangriker om Ca op die regte fisiologiese tyd toe te dien. Blaarbespuitings met kalsium is daarom ook van min waarde. Dit sal net enige waarde het indien dit presies op dié tydstip gespuit word wanneer daar toevallig ook 'n ondervoorsiening vanaf die wortels heers.

Voorsiening van kalsium deur die wortels aan die vrugte, lote en blare is die enigste doeltreffende manier. Die voorkoms van kraakskil word reeds vroeg in die lewe van die vruggie bepaal. Daarom moet ekstra kalsium in Augustus tot November voorsien word. Met mikrosprute kan gips in Augustus toegedien word en behoort dan tot November voldoende kalsium te voorsien, mits dit nie te veel reën nie. Met druppers kan gips ook gebruik word. Plaas die gips in klein komme onder elke drupper of gebruik kalsiumnitraat as bron van stikstof gedurende Augustus tot Oktober.

Soos reeds genoem speel ander elemente ook 'n rol in die voorkoms van kraakskil. Wanneer die stikstof- en/of kaliumstatus laag is, is die skille dunner en wys die kraakskil duideliker. Dieselfde geld as die fosforstatus te hoog is.

Bespuitings met sink en molibdeen kan die voorkoms van kraakskil verminder. Die bespuitings moet gedurende seldeling wat van voorblom tot blomblaarval baie aktief plaasvind, toegedien word.

Daar is al berig dat bespuitings met ureumfosfaat (UP), MKP en selfs MAP die voorkoms van kraakskil kan verminder. Die resultate is egter wisselvallig. Die bespuitings moet tydens blom en net na blomblaarval geskied.

Gilfillan (1979) het die uitwerking van UP op kraakskil bepaal en gevind dat dit net saam met gibberielsuur werklik resultate lewer. In sommige gevalle het die gibberielsuur alleen beter as die kombinasie gevaar.

**Alternerende draers**

'n Alternerende dragpatroon word gewoonlik nie deur die voedingstatus van die bome bepaal nie, behalwe moontlik by sommige nartjie-tipes waar 'n gebrek aan magnesium, dit kan begin.

'n Alternerende dragpatroon het egter 'n invloed op die voedingstatus van die bome. Tydens 'n swaar oes sal die vlakke van veral N, P en K in die blare laer wees as tydens 'n ligter oes (Tabel 27).

**Tabel 27.** Die invloed van die lading vrugte op die voedingstatus van die bome met 'n marginale voedingstatus.

Seisoen	Opbrengs	%N	%P	%K
2000	Hoog	2,12	0,10	0,50
2001	Laag	2,43	0,12	0,74
2002	Hoog	1,79	0,09	0,40
2003	Laag	2,04	0,11	0,74

Hoe meer optimaal die voedingstatus is, hoe kleiner die variasie in die konsentrasie van dié drie elemente in die blare (Tabel 28).

**Tabel 28.** Die invloed van die lading vrugte op die voedingstatus van die bome met 'n hoë voedingstatus.

Seisoen	Opbrengs	%N	%P	%K
2001	Hoog	2,31	0,13	1,35
2002	Laag	2,43	0,13	1,44
2003	Hoog	2,32	0,12	1,37
2004	Laag	2,39	0,14	1,42

Hoe groter die variasie in opbrengs van Deltas, hoe groter die variasie in die konsentrasie van die elemente in die blare (Tabel 29).

**Tabel 29.** Die invloed van sterk variërende lading vrugte op die voedingstatus van die bome.

Seisoen	Opbrengs	%N	%P	%K
2001	27 ton/ha	2,91	0,18	1,38
2002	49 ton/ha	2,10	0,13	0,79
2003	30 ton/ha	3,00	0,17	1,25
2004	52 ton/ha	2,05	0,11	0,66

Wanneer die bome wel 'n alternerende dragpatroon het, moet dit in aanmerking geneem word wanneer die bemestingsprogram saamgestel word. Indien 'n "aanjaar" verwag word, moet die toedienings verhoog word, tensy die produsent die vrugte sal uitdun. Wanneer 'n "afjaar" verwag word, moet die stikstof effens verminder word, tensy die produsent die bome gaan ringeleer of met gibberielsuur spuit om vrugset te bevorder.

Wanneer Deltas te laat geoes word, verminder dit die vrugset van die daaropvolgende seisoen met ongeveer 5% vir elke week wat dit te laat hang.

#### **Inwendige kwaliteit van die vrugte**

Wanneer die voedingstatus van die bome

optimaal is, het dit weinig invloed op die interne kwaliteit van die vrugte. Die grootste invloed word verkry wanneer konsentrasies van die elemente te laag of te hoog is. Daarom is dit noodsaaklik om die voedingstatus met blaarontledings te bepaal en aan te pas totdat die konsentrasie van al 14 elemente optimaal is. Klimaat, onderstam, kultivar, grondtipe en drag speel 'n groot rol by inwendige kwaliteit van vrugte.

Die uitwerking van die konsentrasies van N, P en K is kumulatief en saam sal hoë konsentrasie N en K en 'n lae konsentrasie P 'n groter uitwerking het. Hierdie kumulatiewe uitwerking kan in die verhoudings N+K:P, N:P en K:P uiting vind. Voorlopige grenswaardes vir nawels lyk soos volg (Tabel 30).

**Tabel 30.** Die verband tussen die konsentrasies van N, P en K in die blare en die konsentrasie suur in die vrugte.

Verhouding	Vrugte met lae suurinhoud	Vrugte met hoë suurinhoud
N:P	<19	>21
K:P	<6,50	>7,25
N+K:P	<25	>29

Die voorlopige verhoudings van N, P en K vir pomelo's, satsumas en nawels wat oor die algemeen goeie kwaliteit vrugte lewer, word in tabel 31 aangegee.

**Tabel 31.** Voorlopige verhoudings van N, P en K in die blare wat oor die algemeen goeie kwaliteit vrugte lewer.

	N:P	N+K:P
Pomelo's	13 tot 18	18 tot 22
Satsumas	11 tot 15	16 tot 20
Nawels	16 tot 24	24 tot 28

Hierdie waardes kan gebruik word om die waarskynlikheid dat swak kwaliteit deur die voedingstatus van die bome beïnvloed word te bepaal. Indien die kwaliteit van pomelo's swak is en die N:P verhouding is 20, dan is die kans goed dat die voedingstatus wel 'n bydra tot die swak kwaliteit gelewer het. Die teenoorgestelde is egter nie waar nie, naamlik dat indien die verhouding van N:P = 20 sal die kwaliteit nie noodwendig swak of indien die N:P-verhouding 15 is, dat die kwaliteit goed sal wees nie. Ander faktore speel ook 'n rol.

Die invloed van die voedingstatus van die bome en klimaatsfaktore het ook 'n kumulatiewe effek op die kwaliteit van die vrugte. So span 'n koel klimaat en te min fosfor saam om dikker skille te gee. Die teenoorgestelde is ook waar. In 'n koel klimaat sal die effek van te veel N op vrugkleur teen gewerk word deur die klimaat. 'n Lae kaliumstatus het in 'n warm, humiede klimaat ook 'n kleiner effek op vruggroottes as in 'n koel klimaat.

Nietemin is daar 'n aantal praktyke wat gevolg kan word om die kwaliteit te verbeter. Waar

voedingstowwe toevallig vir blaarbespuitings gebruik word, gaan dit nog steeds nie om die voedingstatus nie maar om die manipulasies wat uitgevoer kan word.

Blaarbespuitings met 1% MAP 6 weke na blomblaarval sal die suurinhoud van die vrugte verminder. Dit kan moontlik ook vermag word met druppers en sproeibemesting deur die fosfor-toedienings in daardie periode sterk te laat toeneem. Selfs uitdunning van vrugte is met 'n bespuiting van 4% MAP verkry (Lavon & Bar-Akiva 1976). Die behandeling vervang die bespuitings met kalsiumarsenaat maar is nie so doeltreffend as eersgenoemde nie.

Blaarbespuitings met 1,25% MKP 6, 4 en 2 weke voor oes kan die suiker-inhoud van die vrugte met soveel as 1,0% (9,0 na 10,0%) verhoog. Dalk kan dit ook met druppers bereik word deur die P-toediening te verhoog.

Indien dit beheer kan word sal 'n beheerde waterstres vir 6 weke gedurende Januarie tot Maart die totale opgeloste vaste stowwe (TOV) in die sap betekenisvol kan verhoog. Vroeë kultivars moet in Januarie/Februarie en middelseisoen kultivars in Februarie/Maart gestres word. Met 'n beheerde waterstres is die maksimum waterspanning van -60 tot -70kPa. Die bome moenie soveel uitgedroog word dat die stomata toemaak nie. Indien die stomata toemaak, staak fotosintese en die hele oefening was verniet. Die bome moet ook nie te effens gestres word nie. As maatstaf van die waterspanning kan die krul van blare gemonitor word. Indien die blare teen 11:00 nog nie krul nie, moet geen water op dié dag toegedien word nie. Indien die blare voor 11:00 begin krul moet 'n volle besproeiing toegedien word.

By Marisol is die suurinhoud van die vrugte afhanklik van die groter van die drag. Te min vrugte gee vrugte wat te hoë konsentrasies suur in die vrugte.

### Skildikte en –tekstuur

Weereens het die voedingstatus van die bome net 'n invloed op skildikte en –tekstuur indien die voedingstatus te laag of te hoog is. 'n Te lae fosfor- en te hoë kalium- en

stikstofstatus sal dikker en growwer skille veroorsaak. Hierdie eienskappe is kumulatief. Met ander woorde indien bome aan 'n oormaat P en 'n tekort aan K ly, sal die skille baie dunner en besonder glad wees. 'n Oormaat N en K sal vrugte lewer met baie growwe en dik skille.

Swak gehalte vrugte is nie verwant aan die stikstofstatus in die lente nie maar wel die stikstofstatus in die herfs. In die herfs moet die status "normaal" wees, veral by die vroeë kultivars. By laat kultivars speel die stikstofstatus 'n baie kleiner rol, veral in koue streke. Maak dus seker dat die regte blare vir ontleding gepluk word. Onthou dat blare vanaf nie-vrugdraende lote meer stikstof as blare van vrugdraende lote bevat.

Weereens is daar verskeie praktyke wat met wisselende sukses gevolg word om die skille gladder en dunner te kry.

- Blaarbespuitings met 5%MKP op Star Ruby pomelo's het die sap-inhoud verbeter omdat die skildikte verminder is. Die konsentrasie suur van die vrugte het afgeneem terwyl die K en P konsentrasies in die blare toegeneem het (Lavon et al 1995).
- Ureumfosfaat (UP) is 'n fisiese mengsel van ureum (50%) en MAP en word gebruik om die skilkwaliteite te verbeter. Dit bevat 29% N en 12,7% P en word teen 1 tot 1,5% oplossings gespuit. Blaarbespuitings met fosfate 6 weke na volblom het die skille van Nouvelle, Thoro Temple, Shamouti en Valencia Late gladder gelaat. Die konsentrasies het gewissel tussen 2, 3 en 5% met min verkil tussen fosfaatbronne. Die bronne wat gebruik was, is 1% MKP, 3% MKP, 5% MKP, 2% UP (Mudau et al. 2005).
- Shamouti is geneig om growwe skille te hê en met spesiale behandeling is die toestand verbeter (Kyk na die program in Hoofstuk 22). Shamouti, sekere satsumas en selfs jong Star Ruby pomelobome moet groot dragte

set om te verhoed dat die skille te dik en grof is. Waterstres, ureumbespuitings en ander metodes om vrugset te verbeter moet, indien aanvaarbare skille geproduseer wil word, gevolg word.

Waar suurlemoene vir olieproduksie verbou word, kan die skille growwer (groter olie-selle) gemaak word deur dit met gibberielsuur te spuit.