

# Die invloed van drie kruisbestuiwers op die saadinhoud van Minneola tangelo (*Citrus paradisi* x *C. reticulata*)\*

H.J. Esterhuizen, L.C. Holtzhausen\*\* en E. Swart  
Departement Tuinboukunde, Universiteit van Pretoria,  
Pretoria 0002

*Ontvang 2 Oktober 1990; aanvaar 4 Desember 1990*

## UITTREKSEL

*Die invloed van verskillende kruisbestuiwers (Clementine, Empress en Valencia) op die gemiddelde saadinhoud van Minneola tangelo is ondersoek. Clementine en Empress as kruisbestuiwers het die grootste invloed op die gemiddelde saadinhoud van die vrugte gehad, terwyl dié van Valencia nie noemenswaardig was nie. Die gemiddelde saadinhoud van die vrugte het afgeneem met toename in afstand vanaf die kruisbestuier. Indien 'n beperking op die afstand tussen kultivar en kruisbestuier geplaas word, sal 'n groter persentasie vrugte aan uitvoerstandaarde ten opsigte van saadinhoud voldoen.*

## ABSTRACT

*The influence of three cross-pollinators on seed content of Minneola tangelo (*Citrus paradisi* x *C. reticulata*)*  
*The influence of cross-pollination by Clementine, Empress and Valencia on the seed content of Minneola tangelo was investigated. Clementine and Empress had the largest influence on the average seed content of fruit while that of Valencia was minimal. The average seed content of the fruit decreased with increasing distance from the pollinator. The three cultivars in this study can be used as cross-pollinators. A specific distance should be allowed between the cultivar and cross-pollinator to ensure fruit with acceptable seed content and fruit size for export.*

**Keywords:** Clementine, Empress, Minneola tangelo, seed content, Valencia.

\*Deel van 'n M.Sc. (Agric.), Departement Tuinboukunde, Universiteit van Pretoria.

\*\*Outeur aan wie korrespondensie gerig kan word.

**INLEIDING**

Kruisverenigbare stuifmeel het 'n invloed op saadinhoud, vruggrootte en opbrengs van geslagtelik selfonverenigbare kultivars. Uit die literatuur blyk dit duidelik dat Minneola – *Citrus reticulata* (Blanco) x *C. paradisi* (Macf.) – kommersieel nie voldoende vrugte set in afwesigheid van kruisbestuiwers nie. Met kruisbestuiwing kan 'n verhoging in opbrengs verwag word, maar nie alle kultivars is ewe effektief as kruisbestuiwers onder kommersiële en eksperimentele toestande nie.<sup>1</sup>

Volgens Krezdorn & Robinson<sup>2</sup> kan eksperimentele data van Minneola en Orlando vergelyk word, omdat dié tangelo's dieselfde ouers het. Temple is die beste kruisbestuiwer vir Orlando, terwyl Dancy-nartjie ook 'n goeie kruisbestuiwer is, maar sekere nadele het.<sup>1</sup>

In die aanwesigheid van kruisbestuiwers neem die opbrengs van Orlando vinnig af met toename in afstand weg van die bestuiwer (Temple). Bome verder as vier rye vanaf die kruisbestuiwer het wisselvallige opbrengste getoon.<sup>2</sup>

Voor die gebruik van gibbereliensuur-vrugbespuitings is die kultivars Dancy, Clementine, Kinnow, Ellendale, Ortanique en Lee as kruisbestuiwers vir Minneola<sup>1</sup> aanbeveel.

Die saadinhoud van Minneola-vrugte speel 'n deurslaggewende rol in die doel waarvoor die vrugte gebruik gaan word. In teenstelling met die varsmark waar daar by die koperspubliek weerstand is teen 'n hoë saadinhoud, is saadinhoud vir die verwerkingsbedryf van minder belang. Die Departement van Landbou bepaal in die uitvoerregulasies dat Minneola-vrugte 'n maksimum gemiddelde saadinhoud van nie meer as 10 sade per vrug mag bevat nie.<sup>3</sup>

Die invloed van kruisbestuiwing op die persentasie uitvoervrugte kan bepaal word waar Minneola-boorde aan-

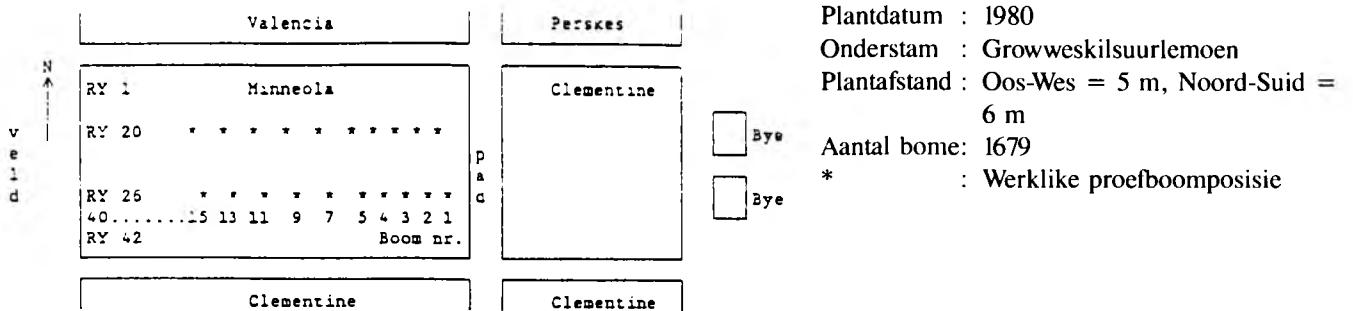
grensend aan kruisbestuiwende boorde geplant is. Die doel van hierdie ondersoek was om die invloed van verskillende kruisbestuiwers op die saadverspreiding van Minneola-vrugte te bepaal. Die moontlikheid bestaan dat vreemde stuifmeel die grootste invloed op die eerste paar rye teenaan die kruisbestuiwer het. Die moontlike afname in die invloed van vreemde stuifmeel met toenemende afstand vanaf die kruisbestuiwer is ondersoek. Die invloed van die saadinhoud op gemiddelde vrugdeursnee is ook bepaal.

**MATERIAAL EN METODEDES**

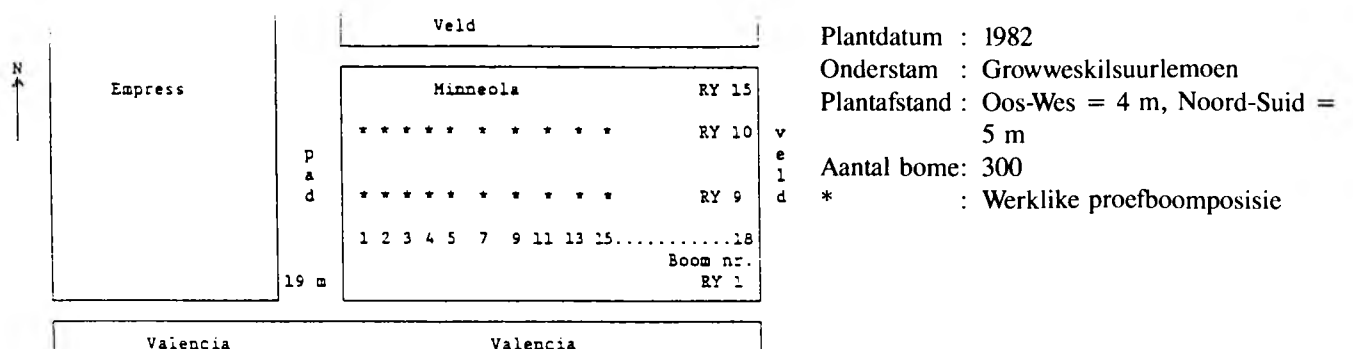
Drie gevestigde Minneola-boorde op growweskiisuurlemoenonderstam is as proefboorde gebruik. Die boorde is in die Brits-omgewing geleë en is aangrensend aan onderskeidelik 'n Clementine-boord (hierna genoem Minneola-Clementine), 'n Empressnartjie-boord (Minneola-Empress) en 'n Valencialemoen-boord (Minneola-Valencia). Eersgenoemde twee boorde is onderskeidelik in 1980 en 1982 en laasgenoemde in 1983 op 'n rooi sandleemgrond teen die noordelike hang van die Magaliesbergreeks gevestig. Die ligging van die drie boorde is: Minneola-Clementine 25°46' 0 27°34' S; Minneola-Empress 25°42' 0 27°48' S en Minneola-Valencia 25°46' 0 27°33' S. Plantafstande van die boorde is: Minneola-Clementine 5 m x 6 m en sowel Minneola-Empress as Minneola-Valencia 4 m x 5 m. Ry-oriëntasie is oos-wes. Die Clementine-, Empress- en Valencia-boorde wat as kruisbestuiwers vir die Minneola-boorde gedien het, was onderskeidelik 5, 19 en 9 m vanaf die Minneola-boord geplant.

Figuur 1 toon die boorduitleg en proefbome van die twee proefpersele gebruik vir kruisbestuiwingstudies uitgevoer in die 1984/'85 en 1985/'86-seisoen.

Twee rye bome reghoekig met die kantry van die kruis-



**FIGUUR 1a:** Boorduitleg en proefbome van die Minneola-Clementine-boord vir kruisbestuiwingstudies in die 1984/'85 en 1985/'86-seisoen in die Brits-distrik.



**FIGUUR 1b:** Boorduitleg en proefbome van die Minneola-Empress-boord vir kruisbestuiwingstudies in die 1984/'85 en 1985/'86 seisoene in die Brits-distrik.

bestuierboord is ongeveer in die middel van die Minneola-boord vir eenvormige grootte en voorkoms geselekteer. Elk van die eerste vyf bome per ry en daarna elke tweede boom vir 'n verdere tien bome is in die proef ingesluit ('n totaal van 10 bome per ry) om die moontlike afname van die invloed van vreemde stuifmeel met toenemende afstand vanaf die kruisbestuier, te ondersoek.

Tydens die oes van Minneola-vrugte is die opbrengs en vruggrootheid per boom bepaal, waarna 'n ewekansige monster van 25 vrugte per boom geneem en die saadinhoud bepaal is. Nadat die sap uitgedruk is, is die aantal normale sade getel. Die gemiddelde saadinhoud per vrug is bepaal vir geselekteerde bome van die drie kruisbestuiers.

## RESULTATE

Die gemiddelde opbrengs per boom van proefbome in die onderskeie boorde word saamgevat in tabel 1. Uit die resultate met Clementine-Minneola is dit duidelik dat stuifmeel van die kruisbestuier 'n invloed op die opbrengs van Minneola-bome het.

**TABEL 1**

**Gemiddelde opbrengs per Minneola-boom in volgorde vanaf die drie bestuiers vir die 1984/'85 en 1985/'86-seisoene vir die proefbome in die Brits-distrik. (\*Clementine-bome is 5 m vanaf die naaste Minneola; Empress-bome is 19 m vanaf die naaste Minneola en Valencia is 9 m vanaf die naaste Minneola)**

Bestuier	Afstand (aantal bome) vanaf bestuier										Gemid	
	1	2	3	4	5	7	9	11	13	15		
Gemiddelde Minneola-opbrengs per boom (kg)												
Clementine												
1984/'85	60	58	50	45	45	55	40	50	48	30		48,1
1985/'86	57	59	32	34	34	12	16	21	17	8		29,0
Gem. boom	58	59	41	40	40	33	28	30	32	29		38,0
Empress												
1984/'85	38	40	40	35	70	45	25	20	45	30		38,8
1985/'86	68	72	49	91	64	62	71	72	55	69		67,3
Gem. boom	53	56	45	63	67	54	48	46	50	48		53,1
Valencia												
1984/'85	15	38	40	28	32	25	25	28	35	33		29,1
1985/'86	36	50	54	29	54	39	61	55	36	69		48,3
Gem. boom	26	44	47	29	43	32	43	42	36	51		38,7

Met 'n toename in afstand van die Clementine-boord is 'n verlaging in gemiddelde opbrengs van Minneola-bome waargeneem. Die neigings met betrekking tot die invloed van Empress- en Valencia-kultivars is nie duidelik nie. Dit wil voorkom asof die opbrengs redelik konstant bly met toename in afstand weg van die bestuier af.

Die gemiddelde vrugdeursnee per boom van bogenoemde proefbome word in figuur 2 aangetoon. Daar is feitlik geen afname in gemiddelde vrugdeursnee met toename in afstand weg van die bestuier nie. By Clementine-Minneola toon die rye naby die kruisbestuier 'n swaar drag en groot vrugte, terwyl die rye ver van die kruisbestuier 'n baie laer drag (minder as die helfte) en nog steeds dieselfde grootte vrugte het (tabel 1; figuur 2).

Die gemiddelde saadinhoud per vrug as gevolg van kruis-

bestuwing vir proefbome in die rye onder bespreking word in figuur 3 aangetoon. Vrugte van die kantry bevat meer saad as vrugte verder weg van die kantry. Clementine-kruisbestuwing induseer die hoogste gemiddelde aantal sade per vrug (ongeveer 29) teenoor 7 in die geval van Valencia. Die afstand vanaf die kruisbestuier na die Minneola-boord verskil effens, maar die invloed van die bestuiers kan duidelik gesien word.

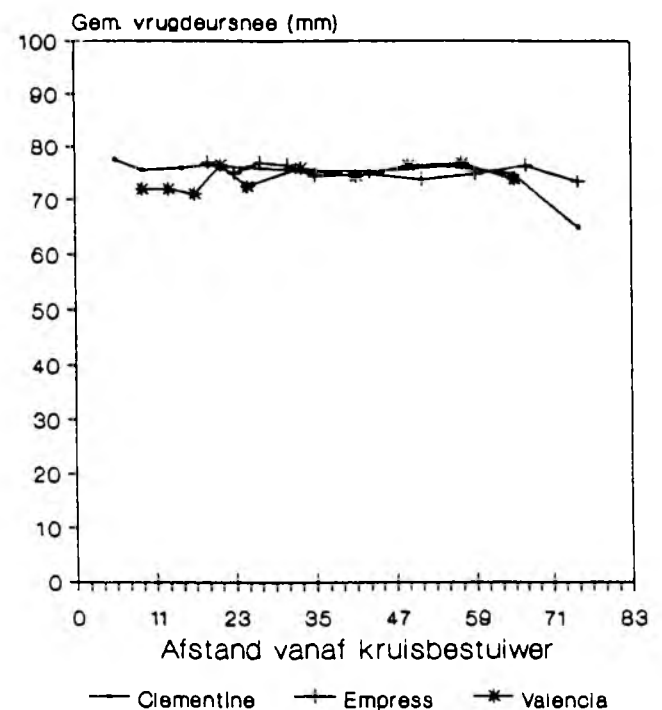
Empress is verder weg van die Minneola-boord en uit figuur 2 kan die afleiding gemaak word dat die saadinhoud van vrugte van bome in die kantry waarskynlik heelwat hoër (meer as 12 sade per vrug) sou wees indien die twee boorde aangrensend aan mekaar was.

In figuur 4 word die persentasie vrugte per boom wat tien sade en minder bevat en wat dus teoreties vir uitvoerdoeleindes geskik was, vir die drie bestuiers saamgevat. Die persentasie uitvoervrugte neem toe met toename in afstand weg van die kruisbestuier. Die drie kruisbestuiers toon almal die neigings dat – tot op 'n punt – 'n afname in die gemiddelde saadinhoud voorkom, met toename in afstand weg van die kruisbestuier.

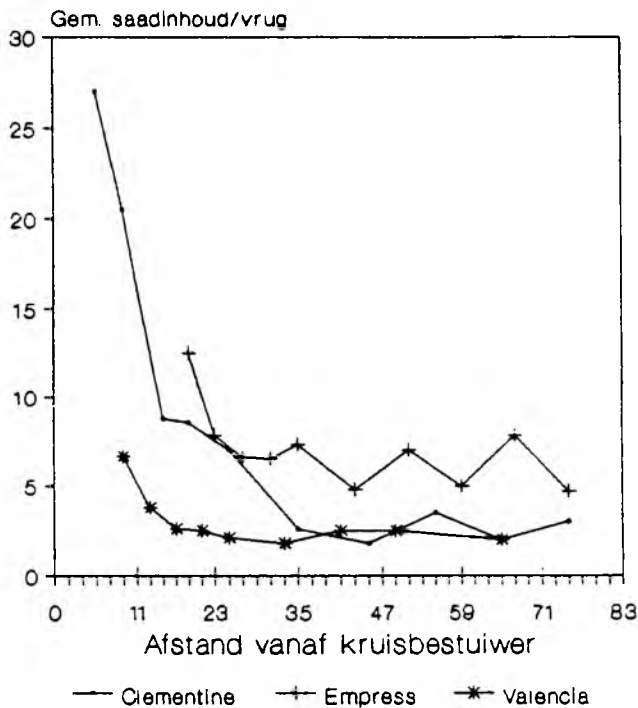
## BESPREKING

In ooreenstemming met resultate gerapporteer vir Orlando,<sup>2</sup> neem opbrengs van Minneola in hierdie studie af met toename in afstand weg van Clementine as bestuier. Die ander twee bestuiers sou waarskynlik dieselfde neiging getoon het as die boorde teenaan mekaar geplant was en 'n groter hoeveelheid bome gebruik is.

'n Moontlike verklaring vir die drastiese afname in opbrengs, terwyl vruggrootheid konstant bly met toename in afstand weg van die bestuier by Clementine-Minneola, is: hoër vrugset (weens beter bestuwing en bevrugting) word verkry by bome na aan die kruisbestuiers. Afname in opbrengs met toename in afstand weg van die bestuier kan toegeskryf word aan swakker vrugset (weens swakker bestuwing en bevrugting). Vruggrootheid word gehandhaaf,



**FIGUUR 2:** Die gemiddelde vrugdeursnee in verwyderde volgorde vanaf die kruisbestuiers vir die 1984/'85- en 1985/'86-seisoen in die Brits-distrik.



FIGUUR 3: Die gemiddelde saadinhoud in verwyderde volgorde vanaf die kruisbestuiers vir die 1984/'85- en 1985/'86-seisoen in die Brits-distrik.

aangesien die aantal vrugte wat set, sodanig is dat intervrugkompetisie nie vruggrootheid benadeel nie.

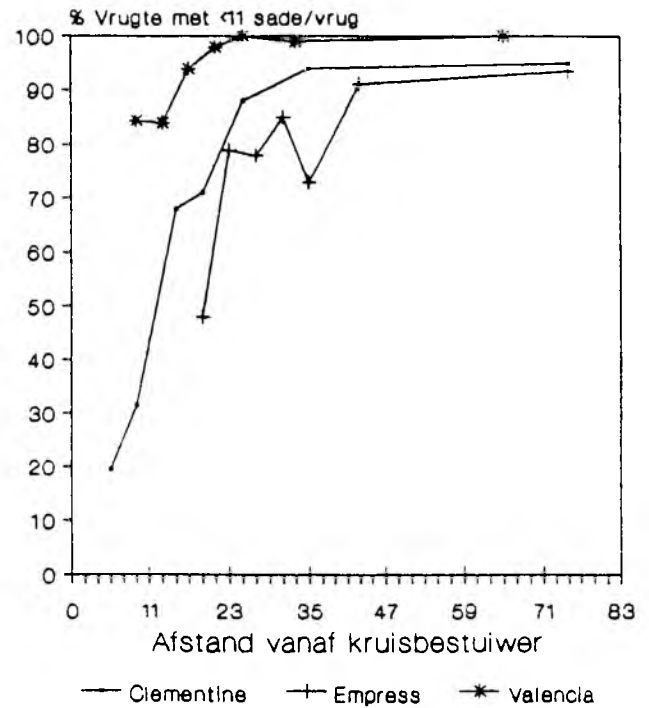
Indien die aanname korrek is dat Minneola en Orlando vergelyk kan word, behoort vreemde stuifmeel volgens Krezdorn<sup>4</sup> 'n invloed te hê op die saadinhoud van Minneola-vrugte. Die bevinding van Moffet & Rodney<sup>5</sup> dat saadinhoud afneem met toename in afstand weg van die kruisbestuiers, word deur hierdie studie bevestig, maar die kruisbestuierende kultivar bepaal hoe hoog die saadinhoud sal wees.

Clementine- en Empress-kruisbestuwing het die grootste invloed op die saadinhoud gehad. Uit figuur 3 blyk dit dat genoemde twee bestuiers onderskeidelik minstens 15 en 22 meter vanaf die naaste Minneola-boom geplant moet word vir produksie van kommersieel aanvaarbare Minneolas (met  $\leq 10$  sade per vrug). Die invloed van Valencia-kruisbestuwing op saadinhoud is nie noemenswaardig nie: saadinhoud van Minneola-Valencia die naaste aan die Valencia-boord (9 m) is laer as gemiddeld 10 sade per vrug (fig. 2).

Valencia is 'n baie swakker bestuier as enige een van die ander twee. Die ander twee bestuiers het waarskynlik 'n sterker invloed op die Minneola, omdat albei nartjietipe vrugte is. Volgens De Lange *et al.*<sup>1</sup> oorvleuel die blomtyd van die soetlemoen nie met dié van Minneola-bome nie en gevolglik kom min of geen natuurlike kruisbestuwing voor nie. Valencia bevat 'n lae persentasie lewenskragtige stuifmeel en is 'n swak kruisbestuier wat onder kommersiële toestande soms geen effek het nie, al word resultate in proefpersele verkry.

## GEVOLGTREKKING

Opbrengs van Minneola word deur kruisbestuiers beïnvloed en die invloed word bepaal deur die herkoms van die stuifmeel. Valencia is 'n swakker bestuier as Clementine en Empress. Die toename in afstand weg van die bestuier af het ook 'n invloed op opbrengs en saadinhoud:



FIGUUR 4: Die persentasie uitvoervrugte (vrugte met minder as 11 sade per vrug) vanaf bome teenaan die kruisbestuieringsboord in die Brits-distrik (1985/'86-seisoen).

die gemiddelde massa vrugte gedra per boom, asook gemiddelde saadinhoud per vrug, neem af met toename in afstand weg van die bestuier. Gemiddelde vruggrootheid van Minneola neem nie af met 'n toename in afstand weg van die bestuier nie.

Valencia kan gebruik word om opbrengs van Minneola op 'n beperkte skaal te verhoog, met slegs 'n effense verhoging in saadinhoud. Clementine en Empress kan ook gebruik word om die opbrengs te verhoog, maar vir uitvoervrugte word 'n beperking op die afstand vanaf die bestuier geplaas – dié afstand vanwaar vrugte 'n gemiddelde saadinhoud van minder as 11 sade per vrug bevat. Resultate van hierdie studie toon minimum afstande van onderskeidelik 15 m en 22 m vanaf die Minneola-boord vir die kruisbestuiers Clementine en Empress vir produksie van kommersieel aanvaarbare vrugte.

## SUMMARY

Cross-pollinators Clementine and Empress had the greatest influence on seed content of Minneola tangelo, while that of Valencia was less dramatic. Seed content of fruit was reduced with increasing distance away from the pollinator. According to results obtained in this study minimum distances required between Minneola trees and cross-pollinators for production of commercially acceptable fruit are 15 and 22 m for Clementine and Empress respectively.

## LITERATUURVERWYSINGS

1. De Lange, J.H., Vincent, A.P. & De Leeuw, J.H., 1973. Pollination studies on Minneola tangelo. *Agroplanta* 5: 49-54.
2. Krezdorn, A.H. & Robinson, F.A., 1958. Unfruitfulness in the Orlando tangelo. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 71: 86-91.
3. Anon., 1988. Voorligtingsdiens se verpakkingsgids vir uitvoerders. S.A. Koöp. Sitrusbeurs, Pretoria, S.A.
4. Krezdorn, A.G., 1967. The influence of seed and pollen source on the size of fruit. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 80: 37-43.
5. Moffet, J.O. & Rodney, D.R., 1973. Honey bee visits increase yields of Orlando tangelo. *Hort. Sci.* 8 (2): 100.