

INSTITUUT VOOR BEWARING EN VERWERKING VAN TUINBOUWPRODUCTEN,

Haagsteeg 6, Wageningen.

Tel.: 0 8370 - 2045.

RAPPORT NO. : 1248.

ONDERWERP : Werkverslag over 1961 van de proeven ter
bestrijding van stip in Cox's Orange Pippin
door verhoging van de calciumvoeding.

UITGEBRACHT AAN : De Directeur van het I.B.V.T.

SAMENGESTELD DOOR : A. Das, m.m.v Ir. J. van der Boon en
mej. Dra. A.C. van Schreven.

(Publicatie uitsluitend
met toestemming v.d. Directeur)

IB 621. Werkverslag over 1961 van de proeven ter bestrijding van stip in Cox's Orange Pippin door verhoging van de calciumvoeding

I N H O U D

1. Doel.
2. Proefopzet.
 - 2.1. Toediening van calcium door bespuitingen en bemesting.
 - 2.2. De invloed van het K- en Mg-zout op het optreden van stip in vergelijking met het Ca-zout.
 - 2.3. De invloed van de vorm van het verspoten kalkzout op het optreden van stip.
3. Selectie van de proefterreinen.
4. Grondonderzoek.
 - 4.1. Grondonderzoek ter karakterisering van de proefterreinen.
 - 4.2. Grondonderzoek in juni op borium.
5. Gewasonderzoek.
 - 5.1. Bladonderzoek.
 - 5.1.1. Bladonderzoek in juni op borium.
 - 5.1.2. Uitgebreid gewasonderzoek in augustus.
 - 5.2. Vruchtonderzoek.
6. Opbrengst.
 - 6.1. Vruchtgrootte.
7. Kwaliteit van de vruchten.
 - 7.1. Sortering bij de oogst.
 - 7.1.1. Scheuren.
 - 7.1.2. Boomstip.
 - 7.2. Sortering na de bewaring.
 - 7.2.1. Bewaarstip.
 - 7.2.2. Zacht.
 - 7.2.3. Stek, rot en nestrot.
8. Invloed van de vruchtgrootte en de dracht op het optreden van bewaarstip.
9. Invloed van de chemische bodemvruchtbaarheid en het optreden van stip en zacht.
 - 9.1. Samenhang zwaarte van de grond en % bewaarstip.
 - 9.2. Samenhang gegevens chemische bodemvruchtbaarheid en het optreden van zacht.
10. Samenhang tussen de chemische samenstelling van het blad en het optreden van stip.
 - 10.1. Samenhang kaligehalte blad en het optreden van bewaarstip.
 - 10.2.1. Samenhang calciumgehalte blad en het optreden van boomstip.
 - 10.2.2. Samenhang calciumgehalte blad en het optreden van bewaarstip.
 - 10.2.3. Samenhang K_2O/CaO blad en het optreden van bewaarstip.
11. Samenhang chemische samenstelling blad en het optreden van zacht.

I N S T I T U U T V O O R B O D E M V R U C H T B A A R H E I D
G R O N I N G E N

I N S T I T U U T V O O R B E W A R I N G E N V E R W E R K I N G
V A N T U I N B O U W P R O D U C T E N
W A G E N I N G E N

Werkverslag over 1961 van de proeven ter bestrijding van stip
in Cox's Orange Pippin door verhoging van de calciumvoeding

IB 621

door

A. Das

1. Doel

Bestrijding van stip in Cox's Orange Pippin (en Crimson Cox) door verhoging van de calciumvoeding.

2. Proefopzet

In 1961 werden 11 boomgaarden in Zuid-Nederland uitgezocht, waar Cox's Orange Pippin (Crimson Cox) elk jaar stip vertoonde. De tuinbouwconsulentschappen Barendrecht, Geldermalsen, Goes, 's-Hertogenbosch, Kesteren en Roermond verleenden medewerking bij de uitvoering van de proeven. De behandelingen kunnen in drie groepen worden onderverdeeld.

2.1. Toediening van calcium door bemesting en bespuiting

Op 8 proefvelden werden de volgende behandelingen met elkaar vergeleken:

- a. onbehandeld;
- b. 5 bespuitingen met een oplossing van 1% calciumlactaat met een niet geïoniseerde uitvloeier toegediend op 14 juni, 28 juni, 12 juli, 26 juli en 16 augustus;
- c. bemesting in de winter met gips naar 3 ton/ha en de stikstofbemesting in de vorm van kalksalpeter.

Op één proefveld werden alleen de behandelingen a en b met elkaar vergeleken.

De gips is breedwerpig gestrooid en indien mogelijk met een handcultivator licht ingewerkt. De gipsbemesting is op de meeste proefvelden vrij laat gegeven (maart). De bemesting met kalksalpeter werd gegeven naar de normen van de fruitteler voor de stikstofbemesting. Geen van de fruittelers gebruikte voordien kalksalpeter. Op 10 van de elf percelen wordt kalkammonsalpeter gestrooid, in één geval wordt zwavelzure ammoniak gebruikt. De giften varieerden van 50 tot 200 kg N/ha.

Bij verhoging van de calciumvoorraad in de grond door gips, wordt de pH van de grond niet beïnvloed.

Kalksalpeter zal echter de pH van de grond op den duur iets verhogen.

Voor de bespuitingen is gebruikt gemaakt van een één procentoplossing van calciumlactaat. De toegediende uitvloeier, Agral van de I.C.I., werd in een verhouding van

1 : 3000 l spuitvloeistof gebruikt (Agral is een niet ge-ioniseerde uitvloeier).

Bij bomen met een hoogte en een doorsnede voor beide van 2,5-3,0 m is 5 liter spuitvloeistof per boom gebruikt. Dit komt neer op een hoeveelheid van 3250 l/ha.

De bespuitingen zijn uitgevoerd met een gewone motorspuit. De bevochtiging van de bomen was ongeveer gelijk aan die bij een goede insectenbestrijding.

2.2. De invloed van het kalium- en magnesiumzout op het optreden van stip in vergelijking met het calciumzout

Dit onderzoek heeft op één proefveld plaats gevonden. K-, Mg- en Ca-nitraat werden gebruikt op basis van aequivalente hoeveelheden kation. Dezelfde hoeveelheid calcium werd gebruikt als in de bespuitingen met calciumlactaat.

Verspoten werd:

Ca-nitraat 4H ₂ O (M 236,1)	7,7	gram	per	liter
K -nitraat (M 101,1)	6,6	"	"	"
Mg-nitraat 6H ₂ O (M 256,4)	8,3	"	"	"

2.3. De invloed van de vorm van het verspoten kalkzout op het optreden van stip

Ook dit werd slechts op één proefveld nagegaan. Een gelijke hoeveelheid calcium werd verspoten in de onderstaande concentraties van drie zouten:

Ca-lactaat 5 H ₂ O (M 308,3)	10	gram	per	liter
Ca-acetaat 0,5 H ₂ O (M 167,1)	5,4	"	"	"
Ca-nitraat 4 H ₂ O (M 236,1)	7,7	"	"	"

Oriënterende proeven in 1959 en 1960 gaven geen beschadiging van het blad te zien door het verspuiten van een één procentoplossing van calciumlactaat. Bij het verspuiten van een calciumacetaatoplossing van 1,5% zijn verbrandingsverschijnselen aan het blad waargenomen (proeven I.B.V.T.).

Om deze reden is bij alle omrekeningen voor het gebruik van de diverse zouten uitgegaan van de één procentoplossing van calciumlactaat.

De data van bespuitingen, gebruikte hoeveelheden vloeistof en uitvloeier zijn voor de proeven onder 2.2 en 2.3 gelijk aan de gegevens van 2.1.

Alle behandelingen werden in 3-voud uitgevoerd (op twee proefvelden in 4-voud) met 8-12 bomen per veldje.

3. Selectie van de proefterreinen

De kernvraag, bij het selecteren van de bedrijven voor de aanleg van een proefveld, was:

Treedt regelmatig, dus ieder jaar, stip op?

De resultaten tonen aan, dat de selectie in samenwerking met de assistenten van de R.T.C.'s zeer goed is geslaagd.

Uit het rassensortiment is de Cox's Orange Pippin als zeer gevoelig voor stip gekozen.

Gegevens betreffende grootte van de bomen, plantafstanden enz. worden vermeld in tabel 1.

Tabel 1. IB 621. Stipbestrijding bij Cox's O.P.. Metingen verricht aan de bomen om een indruk te krijgen van de grootte van de bomen.

	stamomtr. in cm	hoogte in m	doorsnede		plantafst.	(ouderdom)	opmerkingen
			in de rij	tussen de rij			
IB 621. 1	32	3,6	3,0	3,2	5x3	6 jaar	M IV Crimson Cox's
	30	3,6	3,0	3,7			
2	28	2,75	2,5	3,0	5x2,5	7 jaar	M II
3	18	2,0	1,0	1,0	2,25x1	?	Cordon M IX
4	27	3,25	2,25	3,0	4x2,25	6 jaar	M IX
5	27	2,25	2,25	2,25	3x3	16	M IX
6	30	3,5	3,75	3,7	4x4	11	M II en M VII
7	29	2,8	1,75	2,1	3,5x1,75	11	M IX
8	43	3,6	3,7	4,0	8x8	?	M XVI andere bomen er tussen
11	32	2,6	2,5	3,1	2,5x2,5 4x2,5	?	M IX
9	20	2,4	2,0	2,0	3,5x3	10	M IX
10	35	3,8	3,4	3,2	5x3	9	M VII

4. Grondonderzoek

4.1. Grondonderzoek, karakterisering proefveld

Ter karakterisering van de proefvelden zijn grondmonsters genomen voor de aanvang van de proef in de lagen van 0-20 en van 20-40 cm.

Deze grondmonsters zijn onderzocht op: pH-KCl, CaCO₃, uitwisselbaar calcium, P-getal, P-Al, humus, afslibbaar, zand, K en Mg.

Tabel 2. Grondonderzoek in de laag van 0-20 cm.

	pH-KCl	humus %	CaCO ₃ %	uitwisselbaar Ca ¹⁾	afsl. %	zand %		P-getal	P-Al	K ₂ O 1/1000%	MgO 1/10.000%	10 K ₂ O/MgO	K-getal
						grof	totaal						
IB 621. 1	7,3	3,2	2,3	15,0	23	10	72	4,5	123	59	190	3,1	118
2	4,7	4,7	0,02	3,5	4	13	91	1,5	36	16	114	1,4	30
3	5,8	3,6	0,03	5,9	5	14	91	1,5	42	17	120	1,4	27
4	7,1	2,1	0,8	10,5	22	9	75	1,8	36	28	284	1,0	60 ?
5	6,5	5,0	0,6	9,9	15	16	79	3,5	47	29	288	1,0	45
6	5,7	2,5	0,04	4,0	17	49	81	6,0	40	31	171	1,8	99
7	4,6	4,5	0,02	4,0	10	9	86	2,0	32	23	60	3,8	45
8	6,1	4,8	0,2	15,4	37	10	58	1,0	30	42	365	1,2	67
9	5,7	3,3	0,07	3,9	11	8	86	1,3	21	24	118	2,0	61
10	5,2	5,1	0,03	4,9	6	13	89	9,3	62	22	193	1,1	39
11	7,3	5,9	5,4	26,5	41	11	48	1,0	38	48	309	1,6	65

1) m. aeq/100 g grond

Tabel 3. Grondonderzoek in de laag van 20-40 cm.

	pH-KCl	humus %	CaCO ₃ %	uitwissel- baar Ca ¹)	afsl. %	zand %		P-getal	P-Al	K ₂ O 1/1000%	MgO 1/10.000%	10 K ₂ O/MgO
						grof	totaal					
IB 621. 1	7,4	2,3	3,0	12,8	22	44	73	3,8	90	41	168	2,4
2	4,5	3,9	0,02	2,8	4	14	92	0,8	24	10	74	1,4
3	4,4	3,3	0,02	2,4	4	14	93	0,3	9	11	45	2,4
4	7,4	1,3	2,7	--	25	9	71	0,3	17	17	294	0,6
5	7,4	2,9	2,9	9,8	16	14	78	2,0	25	18	270	0,7
6	5,2	1,4	0,03	3,4	16	51	83	4,5	26	24	111	2,2
7	4,6	3,2	0,01	2,5	0	11	89	0,5	8	16	62	2,6
8	5,8	2,3	0,1	17,2	38	10	60	0,3	4	13	322	0,4
9	4,7	2,5	0,04	1,6	11	9	86	0,3	16	16	52	3,1
10	4,0	4,3	0,02	2,3	7	13	89	4,3	30	10	80	1,3
11	7,4	3,4	11,5	22,6	47	1	38	0,0	14	41	400	1,0

1) m.aeq./100 g grond

Het kaligehalte van de grond is volgens de "Landelijke adviesbasis voor de bemesting in de tuinbouw in de volle grond"¹⁾ slechts op één proefveld goed. Op alle andere percelen zijn de kaligehalten vrij hoog, hoog en zelfs zeer hoog.

Hiermede wordt de indruk verkregen, dat bij de selectie op stip ook een selectie in kaligehalte van de grond heeft plaats gevonden.

De kalium- en magnesiumgehalten vertonen een duidelijk verband met de zwaarte van de grond (grafiek 1 en 2). Met toenemend percentage afslibbaar worden hogere gehalten aan kalium en magnesium in de grond aangetroffen.

De zandgronden hebben een lagere pH dan de zavelgronden.

4.2. Grondonderzoek op borium

De grond werd op het gehalte aan borium onderzocht. Daartoe werd een grondmonster gestoken in juni op de onbehandelde veldjes in de laag van 0-20 cm. (De gegevens worden vermeld onder 5.1.

5. Gewasonderzoek

5.1. Bladonderzoek

5.1.1. Bladonderzoek juni op borium.

Bladmonsters werden in juni genomen op de onbehandelde veldjes voor onderzoek op borium. Het tweede en derde blad van de top van de langloten werd geplukt. Dit waren nog niet geheel volwassen bladeren. De gehalten, gerangschikt naar afnemend cijfer, staan in tabel 4.

1) Rijkstuinbouwconsulentschap voor Bodemaangelegenheden, Wageningen. 5 januari 1962.

Tabel 4. Boriumgehalten grond en blad.

Proefveld	B. grond in mg/kg	B. blad in mg/kg
IB 621. 11	2,30	43,1
4	1,35	43,0
5	1,12	35,7
8	0,85	46,2
1	--	33,7
6	0,38	30,9
10	0,31	25,9
7	0,28	21,0
2	0,23	20,2
9	0,23	22,7
3	0,13	26,1

Tussen het boriumgehalte van grond en blad bestaat een zeer duidelijk verband (grafiek 3). Bij het gehalte aan borium in de grond speelt de grondsoort een belangrijke rol. Zandgronden zijn over het algemeen boriumarm, en kleigronden rijker aan borium (zie Henkens, Ch.H. en Lehr, J.J. Borium op bouwland, Landbouwvoorlichting 1959 blz. 339).

De twee groepen zand resp. zavel en klei vormen in deze grafiek de grote tegenstelling.

5.1.2. Uitgebreid gewasonderzoek augustus

Bladmonsters zijn vóór de laatste bespuiting in augustus verzameld per object van de proefvelden. Het 3e en het 4e blad aan de basis van de langloten werden geplukt.

De bladmonsters zijn genomen van "standaardbomen". Deze "standaardbomen" zijn voor alle veldjes van ieder proefveld uitgezocht om gelijkwaardige bomen te betrekken in het bladonderzoek, het vruchtonderzoek en in de bepaling van de bewaarkwaliteit van de vruchten.

De volgende kenmerken werden hierbij voor de standaardbomen aangehouden:

a. Gelijke dracht.

De dracht, d.i. aantal vruchten in verhouding tot boomgrootte, werd vastgelegd in een cijfer. Een zeer goede dracht kreeg het cijfer 10. Droeg de boom geen vruchten dan ontving deze het drachtcijfer 0. De behandelingen bleken de dracht niet te hebben beïnvloed.

b. Gelijke bladstand en scheutgroei

Er zijn grote verschillen in dracht- en standcijfers tussen de proefvelden. De cultuurmaatregelen, door de fruitkweker genomen, hebben een grote invloed op de stand van het gewas.

Op proefveld IB 621. 10 was er een invloed van de bespuitingen met calciumnitraat waar te nemen. Het blad van de bomen bespoten met calciumnitraat was

donkerder van kleur dan dat van de controlebomen en van de bomen bespoten met calciumlactaat of calciumacetaat.

De bespoten veldjes van proefveld IB 621. 11 vertoonden bladval. Deze bladval kan een mechanische oorzaak hebben, door bespuiting op te korte afstand wegens te dichte boomafstand.

- c. Appels van afwijkende bomen werden niet in de waarproef betrokken. Bomen met ernstige tot zeer ernstige kankeraantastingen en stambasisrot veroorzaakten de afwijkingen.

De bladmonsters zijn door het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek onderzocht op: gehalten aan P_2O_5 , K_2O , CaO , MgO en N in percentages van de droge stof.

De resultaten van dit onderzoek voor het object "onbehandeld" worden in tabel 5 weergegeven.

Tabel 5. Analyseresultaten van het bladonderzoek van onbehandelde bomen.

Gehalten in de droge stof									
Proefveld no.	dr.st.	$P_2O_5\%$	$K_2O\%$	$CaO\%$	$MgO\%$	$N\%$	K_2O/MgO	K_2O/CaO	
IB 621. 1	35,0	0,57	2,28	2,03	0,34	2,62	6,7	1,1	Crimson Cox's M IV " " M VII
1	33,6	0,60	2,18	2,00	0,30	2,70	7,3	1,1	
2	34,6	0,53	2,44	1,48	0,50	2,46	4,9	1,6	
3	35,5	0,39	3,18	1,19	0,25	2,54	12,7	2,7	
4	37,8	0,44	1,94	1,79	0,34	2,48	5,7	1,1	
5	36,9	0,41	2,05	1,75	0,36	3,14	5,7	1,2	
6	36,6	0,43	2,39	1,35	0,26	2,56	9,2	1,8	
7	38,3	0,42	2,58	0,90	0,23	2,37	11,2	2,9	
8	36,4	0,65	2,39	1,34	0,37	2,43	6,5	1,8	
9	37,8	0,57	2,33	1,86	0,32	2,54	7,3	1,3	
10	36,3	0,46	2,46	1,16	0,26	2,61	9,5	2,1	
11	36,2	0,59	2,16	2,25	0,42	2,64	5,1	1,0	

De verhoging of de verlaging van deze gehalten, veroorzaakt door de behandeling, zijn opgenomen in tabel 6 en 7.

Tabel 6. Verhoging of verlaging van de gehalten door bespuiting met Ca-lactaat.

Proefveld no.	$P_2O_5\%$	$K_2O\%$	$CaO\%$	$MgO\%$	$N\%$	K_2O/CaO		
IB 621. 1	+0,03	+0,08	+0,14	-0,04	+0,02	1,09	Crimson Cox's M IV " " M VII	
1	+0,03	--	+0,26	--	+0,05	0,92		
2	+0,03	-0,01	+0,07	--	-0,11	1,57		
3	+0,01	-0,08	+0,23	-0,01	+0,05	2,18		
4	+0,01	+0,10	+0,06	+0,01	+0,13	1,10		
5	-0,02	-0,17	+0,18	+0,05	-0,05	0,97		
6	--	-0,08	+0,21	-0,01	-0,03	1,44		
7	-0,02	-0,11	+0,12	-0,04	-0,07	2,43		
8	-0,02	+0,03	+0,11	--	-0,03	1,67		
9	geen bespuiting met Ca-lactaat							
10	+0,03	+0,01	+0,14	--	-0,03	1,90		
11	--	+0,01	+0,01	-0,05	-0,02	1,00		

Tabel 7. Verhoging of verlaging van de gehalten aan voedings-elementen in het blad door bemesting met gips en kalksalpeter.

Proefveld no.	P ₂ O ₅ %	K ₂ O%	CaO%	MgO%	N%	
IB 621. 1	+0,02	+0,04	+0,07	0,00	+0,02	Crimson Cox's M IV
1	+0,02	+0,09	0,00	-0,01	-0,03	" " M VII
2	-0,02	0,00	-0,10	-0,01	+0,02	
3	0,00	-0,14	+0,08	+0,05	+0,12	
4	+0,02	0,00	+0,06	+0,06	+0,05	
5	-0,04	-0,21	+0,08	+0,02	+0,03	
6	+0,04	-0,04	+0,05	0,00	+0,01	
7	-0,01	+0,08	0,00	0,00	-0,05	
8	-0,02	-0,01	+0,08	+0,03	+0,10	

De optimale gehalten aan voedingselementen in het blad zijn volgens de Tuinbouwgid van 1962 als volgt:

P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	N
0,4 - 0,5	1,5 - 1,8	± 2,0	0,3 - 0,5	2,3 - 2,6

De fosfaatgehalten zijn in 6 gevallen optimaal, de overigen aan de hoge kant.

Bij het grondonderzoek is reeds de "kalirijkdom" van de proefvelden ter sprake gekomen. Ook het gewasonderzoek toont duidelijk aan, dat de kaligehalten ver boven het optimale gehalte liggen. Proefveld 621. 4 met een "goed" kaligehalte voor de grond, geeft ook een bijna optimale waarde voor het gewasonderzoek.

De bespuitingen met Ca-lactaat en de bemesting met gips en kalksalpeter hebben weinig of geen invloed op het kaliumgehalte van het blad uitgeoefend.

Het calciumgehalte van het blad is op de meeste proefvelden aan de lage kant. Door de bespuitingen met calciumlactaat steeg het kalkgehalte van het blad. Het is nog niet uitgemaakt, hoeveel van het verspoten calcium zich op het blad bevindt en hoeveel in het blad is terechtgekomen.

De bemesting met gips en kalksalpeter verhoogde het kalkgehalte van het blad ook iets (in zes van de acht gevallen).

De magnesiumgehalten in het blad van de proefvelden op zandgrond zijn aan de lage kant. Het hoge magnesiumgehalte in het blad van IB 621. 2 is verkregen door veelvuldig vernevelen aan magnesiumsulfaat.

De bespuitingen en de bemesting met gips hadden geen merkbare invloed op het magnesiumgehalte van het blad.

De stikstofgehalten in het blad zijn over het algemeen aan de hoge kant, en werden niet beïnvloed door de behandelingen.

Op proefveld IB 621. 9 is gespoten met calcium-, kalium- en magnesiumnitraat. De gehalten aan voedingselementen in het blad bij de 4 objecten, worden in onderstaande tabel vermeld.

Tabel 8. Gehalten aan voedingselementen in het blad op IB 621. 9.

in % van de droge stof						
Behandeling	dr.st.	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	N
onbehandeld	37,8	0,57	2,33	1,86	0,32	2,54
Ca-nitraat	37,8	0,54	2,26	1,85	0,27	2,58
K -nitraat	38,0	0,51	2,37	1,56	0,26	2,58
Mg-nitraat	36,7	0,54	2,07	1,35	0,49	2,62

Het kaliumgehalte van het blad is bij de bespuiting met calciumnitraat ten opzichte van onbehandeld iets lager. Daar een verhoging van het calciumgehalte van het blad niet wordt waargenomen, kan de vraag worden gesteld, of hier niet sprake is van een vruchtbaarheidsverloop in het proefveld.

De kaliumnitraat bespuitingen geven een zeer geringe verhoging van het kaliumgehalte in het blad en een verlaaging van het calciumgehalte in het blad. De kalium- en calciumbespuitingen veroorzaken beide een verlaaging in het magnesiumgehalte van het blad.

Door de bespuitingen met magnesiumnitraat wordt het magnesiumgehalte in het blad duidelijk verhoogd. Het kalium- en calciumgehalte in het blad worden door deze bespuiting verlaagd.

Een uitgebreid gewasonderzoek in 1962 van ieder veldje apart zal moeten aantonen, in hoeverre de gevonden invloeden statistisch betrouwbaar zijn.

Op proefveld IB 621. 10 is met drie calciumzouten gespoten. De invloed van deze bespuitingen op de voedingselementen in het blad is als volgt:

Tabel 9. Gehalten aan voedingselementen in het blad op IB 621. 10.

in % van de droge stof						
Behandeling	dr.st.	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	N
onbehandeld	36,3	0,46	2,46	1,16	0,26	2,61
Ca-lactaat	35,6	0,49	2,47	1,30	0,26	2,58
Ca-acetaat	36,9	0,50	2,51	1,35	0,25	2,53
Ca-nitraat	36,7	0,45	2,52	1,33	0,25	2,59

De bespuitingen met de drie calciumzouten doen alleen een duidelijke invloed op het calciumgehalte van het blad gelden. De invloed op de andere gehalten in het blad is gering.

De bespuitingen met calciumzouten geven, met uitzondering van de calciumnitraatbespuitingen op IB 621, 9, een verhoging van het calciumgehalte in het blad.

De bespuitingen met kalkzouten wijzigden het kaliumgehalte van het blad niet of slechts in geringe mate.

5.2. Vruchtonderzoek

Voor de vruchtanalyse werden 30 appels per object van alle proefvelden bemonsterd en voor de chemische analyse in de diepvries bewaard.

6. Opbrengst

Opbrengsten en gegevens "standaardbomen" staan in tabel 10.

Tabel 10. Opbrengst en drachtcijfers van "standaardbomen".

	Onbeh.	Bespuitingen met Ca-lactaat aantal kg/boom	Bemesting met gips+ks	drachtcijfer			gem. stamomtrek in cm	plantafst. m	Opmerkingen	
				1	2	3				
1B 621.	1	30,1	31,8	30,0	7,0	7,0	6,8	32	5x3	Crimson Cox M IV
	1	36,2	41,2	36,4	7,0	7,0	6,7	30	5x3	" " M VII
	2	20,8	22,6	20,0	4,3	4,3	4,1	28	5x2,5	C.O.P. M II
	3	2,5	2,4	2,3	2,0	2,0	2,0	18	2,25x1	" M IX Gordon
	4	15,3	13,8	19,7	2,5	2,7	3,1	27	4x2,25	" M IX
	5	23,9	24,0	23,7	6,9	6,8	6,9	27	3x3	" M IX
	6	19,9	23,1	22,3	4,1	5,2	5,2	30	4x4	" M II M VII
	7	13,5	15,1	13,8	6,3	6,2	6,1	29	3,5x1,75	" M IX
	8	29,2	29,0	32,0	6,0	5,7	5,9	43	8x8	" M XVI omgeënt
	9	12,9	--	--	6,9	-	-	20	3,5x3	" M IX
	10	36,8	40,3	--	5,7	6,0	-	35	5x3	" M VII
	11	19,1	22,1	--	5,6	5,5	-	32	4x2,5	" M IX

De opbrengst was in zeven van de tien gevallen hoger op de veldjes met bespuitingen met calcium-lactaat. De vraag is, in hoeverre deze hogere opbrengst een gevolg is van de bespuitingen. In ieder geval had calcium-lactaat in 1961 geen nadelige invloed op de produktie.

De drachtcijfers geven aan, dat per proefveld behoorlijke uniforme standaardbomen zijn gevonden. Tussen de proefvelden zijn de verschillen groot.

6.1. Vruchtgrootte

Per proefveld werden geen grote verschillen in de vruchtgewichten van de appels gevonden tussen de behandelingen, maar tussen de proefvelden wel.

Tabel 11. Gemiddeld vruchtgewicht in grammen (berekend uit de gegevens van de "standaardbomen").

Proefveld	onbeh.	bespuiting met Ca-lactaat	bemesting met gips + Ks	Ca-nitraat	Ca-acetaat	K-nitraat	Mg-nitraat
IB 621.	1	123	126	130			
	1	128	121	126			
	2	156	152	153			
	3	113	115	109			
	4	167	176	174			
	5	124	114	123			
	6	126	121	126			
	7	115	121	116			
	8	115	115	109			
	9	109			115		
	10	129	135		135	113	109
	11	152	155		138		

7. Kwaliteit van de vruchten

De eerste beoordeling van de kwaliteit van de vruchten vond dadelijk na de pluk plaats. De vruchten werden gesorteerd op boomstip, scheuren en rot. Het percentage rot bij deze eerste beoordeling was gering. De gescheurde vruchten vertoonden soms rot. Hiervan zijn geen percentages bepaald.

7.1. Sortering bij de oogst

7.1.1. Scheuren

In de literatuur¹⁾ wordt vermeld, dat een tekort aan borium het optreden van scheuren in appels kan verergeren. Ook hier loopt het optreden van scheuren en het boriumgehalte min of meer parallel, maar de vraag is, of hier een causaal verband aanwezig is (tabel 12).

Tabel 12. Percentage scheuren op proefvelden, gerangschikt naar afnemend boriumgehalte van de grond.

Proefveld	Onbeh.	Ca-sputen	Gips-bem.
IB 621.11	1,4	2,0	---
	4,6	3,5	4,2
	13,2	15,2	18,4
	20,6	33,8	29,3
	5,8	7,1	7,7
	2,5	5,1	3,4
	16,6	14,7	19,0
	10,0	7,1	---
	12,2	14,1	20,5
	7,4	7,8	6,5
	17,1	---	---
	33,3	34,4	40,3

1) Bulletin no. 238, Commonwealth of Australia. Council of Scientific and Industrial Research 1948.

Want de percelen met hoge percentages scheuren in de zijn ook de percelen, welke droogtegevoelig zijn en waar de vochtvoorziening op kritieke tijdstippen vaak in het minimum is. Voor de zandgronden wordt een vrij duidelijk verband waargenomen tussen het percentage scheuren en het humusgehalte in de laag van 0-20 cm. Het vochthoudend vermogen van zandgronden wordt voor een belangrijk gedeelte bepaald door het gehalte aan humus. Gegevens om het vochthoudend vermogen van de gronden te bepalen ontbreken echter.

In de genoemde literatuur wordt dit aspect op de voorgrond geplaatst en het boriumgebrek op de tweede plaats. Het boriumgebrek kan veroorzaakt worden door het niet opneembaar zijn van het borium door gebrek aan vocht.

Op enkele proefvelden wordt de indruk gewekt, dat de bespuitingen en de bemesting met gips het optreden van scheuren hebben verergerd. Op andere proefvelden daarentegen wordt dit effect niet gevonden of zelfs het tegendeel.

7.1.2. Boomstip

Tabel 13. Percentages boomstip.

Proefveld	Onbeh.	Ca-lactaat	gips-bemesting	Ca-nitraat	Ca-acetaat	K-nitraat	Mg-nitraat
IB 621. 1	0,3	0,0	0,1				
1	0,0	0,0	0,3				
2	1,4	0,0	0,7				
3	19,8	10,5	12,7				
4	0,0	0,0	0,0				
5	0,0	0,0	0,0				
6	0,6	0,4	0,3				
7	0,3	0,0	0,1				
8	0,0	0,1	0,6				
9	0,3	---	---	0,0		0,4	0,9
10	6,7	2,6	---	0,8	1,4		
11	0,2	0,4	---				

Twee proefvelden vertoonden duidelijk boomstip. De Ca-bespuitingen en ook de bemesting met gips en kalksalpeter gaven een vermindering van het percentage boomstip.

Op proefveld IB 621. 9 werd geen boomstip op de veldjes bespoten met calciumnitraat waargenomen. Ten opzichte van onbehandeld (0,3%) werd het boomstip door magnesia- en kalibespuitingen verergerd (resp. 0,9 en 0,4%).

Op proefveld IB 621. 10 werd het optreden van boomstip door alle calciumzouten verminderd. Bij bespuitingen met $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ daalde het percentage boomstip van 6,7% tot 0,8%. Voor de bespuitingen met calciumlactaat en calciumacetaat waren deze cijfers resp. 2,6 en 1,4%, t.o.v. onbehandeld ook een duidelijke vermindering.

7.2. Sortering na de bewaring

Na een bewaarperiode van 2 à 3 maanden in het koelhuis bij 4° C zijn de bewaarde partijen geruimd en gesor-

teerd op gaaf, parasitaire aantasting, bewaarstip en zacht. Bepaald is het totale percentage bewaarstip. Zachte en rotte appels, welke ook stip vertoonden, zijn in dit totaalcijfer opgenomen.

Rot is een zeer sterke, stek een geringe parasitaire aantasting. Nestrot is een sterk gelocaliseerde parasitaire aantasting. Door de wijze van sorteren, waarbij primair op stip is gewerkt, is de totaal uitval door parasitaire aantastingen niet bepaald.

Tabel 14. Pluk- en sorteerdata.

Proefveld	Plukdatum	Sorteerdatum	Aantal dagen vóór sortering in werkhof	Aantal dagen bewaard
IB 621. 1	14-9-'61	7-12-'61	6	77
2	6-9-'61	20-11-'61	3	72
3	6-9-'61	16-11-'61	0	71
4	11-9-'61	6-12-'61	6	80
5	11-9-'61	30-11-'61	6	74
6	7-9-'61	29-11-'61	6	77
7	7-9-'61	20-11-'61	2,5	71
8	11-9-'61	4-12-'61	6	78
9	8-9-'61	27-11-'61	6	74
10	13-9-'61	16-11-'61	0	64
11	15-9-'61	8-12-'61	6	78

Het aantal dagen, dat de verschillende partijen bewaard zijn, varieerde van 64 tot 80 dagen. Zacht trad alleen op indien de partijen na de bewaring enkele dagen bij een hogere temperatuur in de werkhof werden opgeslagen. In het algemeen ziet men het percentage bederf toenemen wanneer de appels na de bewaring voor een zekere periode bij een hogere temperatuur worden geplaatst.

Naarmate dit "uitzieken" langer duurt wordt meer bederf gevonden. Wanneer men vroeg in de tijd sorteert is dikwijls meer bederf latent aanwezig dan wanneer later gesorteerd wordt en de partij reeds in het koelhuis is uitgeziekt.

Voor de sortering op bewaarstip is deze periode met hogere temperaturen niet nodig.

7.2.1. Bewaarstip

Tabel 15. Percentages bewaarstip.

Proefveld	Onbehandeld	Ca-lactaat spuiten	Gips be- mesten
IB 621. 1	13,8	9,0	19,6
1	9,8	1,6	8,8
2	58,7	39,5	48,3
3	60,5	31,6	49,7
4	36,5	30,1	28,2
5	23,3	9,1	16,6
6	44,5	21,7	42,8
7	27,4	16,8	42,4
8	26,4	12,2	17,6
9	33,6	--	--
10	64,8	38,8	--
11	24,6	9,8	--

Tabel 16. Percentages bewaarstip op IB 621. 9.

Onbehandeld	spuiten met Ca(NO ₃) ₂	spuiten met KNO ₃	spuiten met Mg(NO ₃) ₂
33,6 (b)	5,1 (a)	46,1 (b)	48,2 (b)

a en b wiskundig te onderscheiden groepen. P = 0,01.

Tabel 17. Percentages bewaarstip op IB 621. 10.

Onbehandeld	spuiten met Ca-lactaat	Ca-acetaat	Ca-nitraat
64,8 (a)	38,8 (b)	40,7 (b)	17,4 (c)

a, b, c wiskundig te onderscheiden groepen. P = 0,01.

Besputtingen met een oplossing van een calciumzout hebben het percentage stip op alle elf proefvelden vermindert.

De kleinste daling van het percentage stip was 5%, de grootste 29%. Gemiddeld daalde de stipaantasting door calciumlactaat van 36% tot 20%, d.i. een vermindering van het kwaliteitsverlies door stip met 45%.

Bemesting met gips en kalksalpeter gaf in zes van de acht gevallen een daling van het bewaarstip, gemiddeld van 35% tot 30%. Dit effect is veel geringer dan dat van besputting. Dit was te verwachten, omdat het calcium van de bemesting veel langzamer via de boomwortels tot de vrucht zal kunnen doordringen, dan het geval is bij de "rechtstreekse" toediening door besputting.

Calciumnitraat geeft in 1961 de beste resultaten bij de bestrijding van stip. De werking van Ca-lactaat en Ca-acetaat is ongeveer gelijk.

Op het onder 2.2. genoemde proefveld werd de aantast-

ting door stip ook sterk onderdrukt door bespuitingen met calciumnitraat, maar verergerd door kalium- zowel als door magnesiumnitraat.

Alle calciumzouten verminderden het stip. Bij oriënterende proeven in 1959 werd calciumlactaat gekozen als een zout, waarvan het calcium door complexe binding beter in oplossing blijft. De resultaten gaven echter geen bijzondere werking te zien ten opzichte van calciumacetaat. In overeenstemming met gegevens in de literatuur stond calciumnitraat bovenaan. De verdere proeven zullen daarom met calciumnitraat worden genomen, mede omdat calciumlactaat moeilijkheden geeft bij het oplossen in water onder praktijkomstandigheden.

7.2.2. Zacht

Omdat de partijen voor het optreden van zacht geen uniforme behandeling hebben ondergaan, daar de partijen niet tegelijk werden geruimd, zijn deze gegevens van de proefvelden onderling niet te vergelijken. In tabel 18 staan de gegevens gerangschikt naar het aantal dagen uitzielen.

Tabel 18. Percentages zacht.

	Onbehandeld	Spuiten met Ca-lactaat	Bemesting met gips + kalk	Aantal dagen vóór sortering in werkhof
IB 621. 1	4,3	3,2	8,3	6
1	3,4	0,6	2,6	6
4	18,2	13,9	18,1	6
5	10,0	3,1	4,1	6
6	4,6	1,4	4,4	6
8	1,7	0,4	0,8	6
11	6,0	3,3	--	6
2	14,3	7,3	14,5	3
7	16,3	5,2	15,6	2,5
3	0,0	0,0	0,0	0

Tabel 19. Percentages zacht op IB 621. 9.

Onbehandeld	Spuiten met			Aantal dagen vóór sortering in werkhof
	Ca(NO ₃) ₂	KNO ₃	Mg(NO ₃) ₂	
6,8	0,5	7,3	6,2	6

Bespuitingen met calciumlactaat deed het percentage "zacht" in de bewaarde partij in alle acht waargenomen gevallen dalen en wel van gemiddeld 8,8 tot 4,3%.

De onderdrukking van het percentage "zacht" door bemesting met gips en kalksalpeter was gering. Het percentage "zacht" daalde van gemiddeld 9,1 tot 8,6%.

De gunstige werking van calciumnitraat wordt ook teruggevonden bij de onderdrukking van het percentage zacht op proefveld IB 621. 9. De bespuitingen met kali- en magne-

siumnitraat verergeren noch verbeteren het optreden van "zacht".

De bewaarde partij van proefveld IB 621. 10, met drie calciumzouten, is vóór het sorteren niet bij een hogere temperatuur geplaatst. "Zacht" trad in deze partij niet op.

7.2.3. Stek, rot en nestrot.

De totale uitval tengevolge van parasitaire schimmels is niet vastgesteld. Het percentage rot in appels, in zoverre deze niet door stip waren aangetast, was voor de verschillende proefvelden nogal uiteenlopend. Behandelingen vertoonden geen invloed op deze "restfactor".

Tabel 20. Percentages rot (stek, rot en nestrot).

	Onbehandeld	Sputen met Ca-lactaat	Bemesting met gips en kalksalpeter
IB 621. 1	3,4	2,6	1,4
1	1,3	1,9	1,4
2	28,4	19,4	33,3
3	5,4	20,9	9,5
4	2,1	0,6	2,7
5	7,8	10,8	11,6
6	3,4	4,7	4,0
7	5,9	6,5	4,6
8	11,3	15,3	11,4
9	27,8	--	--
10	3,1	3,2	--
11	5,9	4,9	--

Tabel 21. Percentages rot op IB 621. 9.

Onbehandeld	Sputen met		
	Ca(NO ₃) ₂	KNO ₃	Mg(NO ₃) ₂
27,8	26,5	22,1	16,9

Tabel 22. Percentages rot op IB 621. 10.

Onbehandeld	Sputen met		
	Ca-lactaat	Ca-acetaat	Ca-nitraat
3,1	3,2	3,2	4,6

8. Invloed van de vruchtgrootte en de dracht op het optreden van bewaarstip

Aangezien vruchtgrootte en dracht een invloed uitoefenen op het optreden van stip worden in onderstaande tabel alle gegevens gerangschikt naar grondsoort vermeld.

Tabel 23. Gemiddeld vruchtgewicht in grammen, drachtcijfer en percentage stip voor de onbehandelde objecten, gerangschikt naar grondsoort en afnemende vrucht-grootte.

	Gem. vrucht-gew. in gr.	Dracht-cijfer	% bewaar-stip		
IB 621. 4	167	2,5	36,5	zavel en klei	
11	152	5,6	24,6		
(VII) 1	128	7,0	9,8		
5	124	6,9	23,7		
(IV) 1	123	7,0	13,8		
8	115	6,0	26,4		
2	156	4,3	58,7		zand
10	129	5,7	64,8		
6	126	4,1	44,5		
7	115	6,3	37,4		
3	113	2,0	60,5		
9	109	6,9	33,6		

De figuren 4 en 5 geven een aanwijzing over de invloed van vruchtgrootte en drachtcijfer op het optreden van stip weer. Bij toenemende vruchtgrootte neemt het stip toe. Een slechte dracht houdt het gevaar in dat meer stip voorkomt.

9. Invloed van de chemische bodemvruchtbaarheid op het optreden van stip en zacht

Uit literatuuronderzoek en uit resultaten van eigen onderzoek is komen vast te staan, dat het voedingsevenwicht tussen kalium, magnesium en calcium een belangrijke rol speelt bij het optreden van stip. Vooral een verbetering van de calciumhuishouding in blad en vrucht heeft een vermindering van de aantasting door stip tot gevolg.

De gegevens, verkregen uit het onderzoek in 1961, geven ook verbanden aan met de grondanalysecijfers.

Tabel 24. Gegevens chemische bodemvruchtbaarheid in de laag 0-20 cm en percentage bewaarstip (onbehandeld) gerangschikt naar toenemende zwaarte van de grond.

	% afsl.	1/1000%	%	1/10.000%	%	Uitwisselbaar CaO in m.aeq./100 gr. grond	pH-KCl	$\frac{K_2O+MgO}{CaO}$ grond *	Perc. bewaarstip onbehandeld
B 621. 2	4	16	0,34	114	0,57	3,5	4,7	0,26	58,7
3	5	17	0,36	120	0,60	5,9	5,8	0,16	60,5
10	6	22	0,47	193	0,96	4,9	5,2	0,29	64,8
7	10	23	0,49	60	0,30	4,0	4,6	0,20	37,4
9	11	24	0,51	118	0,59	3,9	5,7	0,28	33,6
5	15	29	0,62	288	1,43	9,9	6,5	0,21	23,3
6	17	31	0,66	171	0,85	4,0	5,7	0,38	44,5
4	22	28	0,59	284	1,41	(10,5) ¹	7,1	0,19 ¹	36,5
(IV) 1	23	59	1,25	190	0,94	15,0	7,3	0,15	13,8
(VII) 1	23	59	1,25	190	0,94	15,0	7,3	0,15	9,8
8	37	42	0,89	365	1,81	15,4	6,1	0,18	26,4
11	41	48	1,02	309	1,53	26,5	7,3	0,10	24,6

¹) Geschatte waarde. * K₂O en MgO uitgedrukt in m.aeq. per 100 gram grond.

* $\frac{K_2O+MgO}{CaO}$ alles uitgedrukt in m.aeq./100 gr. grond.

9.1. Samenhang zwaarte van de grond en het percentage bewaarstip

Het verband tussen de zwaarte van de grond en het optreden van bewaarstip is weergegeven in grafiek 6. Op gronden met een hoger gehalte aan afslibbare delen wordt minder last ondervonden van het "stip" dan op de lichte zandgronden.

Onder 4.1. is reeds vermeld dat de kalium- en magnesiumgehalten een duidelijk verband vertonen met de zwaarte van de grond. Het gehalte aan uitwisselbaar calcium is positief gecorreleerd met de zwaarte van de grond, evenzo de pH-KCl. De $\frac{K_2O+MgO}{CaO}$ verhouding van de grond vertoont een negatieve correlatie met de zwaarte van de grond.

Correlatie coëfficiënten van de chemische grondanalysecijfers met het percentage afslibbaar.

	K-HCl	MgO-NaCl	Uitwisselb. CaO	pH-KCl	$\frac{K_2O+MgO}{CaO}$
% afslibb.	+0,80 ⁺⁺	+0,80 ⁺⁺	+0,90 ⁺⁺	+0,71(++)	-0,51
Gr = stand. afwijk. tr = t-waarde P=overschrijdingskans	$\pm 0,2$ $\pm 4,0$ $\bar{P}=0,01$	$\pm 0,2$ $\pm 4,0$ $\bar{P}=0,01$	$\pm 0,145$ $\pm 6,2$ $\bar{P}=0,01$	$\pm 0,235$ $\pm 3,0$ $\bar{P}=0,02$	$\pm 0,287$ $\pm 1,8$ $\bar{P}=0,1$

Door de hoge correlaties van K, Mg en Ca met het % afslibbaar zijn de invloeden van de afzonderlijke elementen op het optreden van stip niet uiteen te rafelen. Het hogere K-gehalte op de zwaardere gronden doet meer stip verwachten, maar blijkbaar overheerst het grotere aanbod aan calcium en de lagere K+Mg/Ca verhouding.

9.2. Samenhang chemische bodemvruchtbaarheid en optreden van zacht

Tabel 25. Gegevens chemische bodemvruchtbaarheid in de laag van 0-20 cm en het percentage zacht van de onbehandelde objecten, gerangschikt naar toenemende zwaarte van de grond.

	% afsl.	K-HCl 1/1000%	MgO NaCl 1/10.000%	Uitwissel. Ca m.aeq. 100 g grond	pH-KCl	$\frac{K_2O+MgO}{CaO}$	% zacht onbehandeld
IB 621. 5	15	29	288	9,9	6,5	0,21	10,0
6	17	31	171	4,0	5,7	0,38	4,6
4	22	28	284	10,5	7,1	0,19	18,2
1	23	59	190	15,0	7,3	0,15	4,3
1	23	59	190	15,0	7,3	0,15	3,4
8	37	42	365	15,4	6,1	0,18	1,7
11	41	48	309	26,5	7,3	0,10	6,0

De gegevens in bovenstaande tabel zijn vergelijkbaar, omdat deze partijen voor de sortering een gelijk aantal dagen bij een hogere temperatuur zijn "uitgeziekt" voor zacht.

Duidelijke invloeden van de chemische samenstelling van de grond op het optreden van zacht worden niet geconstateerd.

10. Samenhang tussen de chemische samenstelling van het blad en het optreden van stip

De gehalten aan kalium en calcium in het blad spelen een belangrijke rol bij het optreden van stip. Onder 4.1. en 5.1.2. is reeds uitvoerig ingegaan op de gehalten aan kalium en calcium in grond en blad. Op alle proefvelden was het gehalte aan kalium in grond en blad hoog of zeer hoog te noemen. Het calciumgehalte van het blad is op de meeste proefvelden aan de lage kant.

10.1.1. Samenhang kaligehalte blad en het optreden van bewaarstip

Uit grafiek 7, waar de percentages bewaarstip van de onbehandelde objecten zijn uitgezet tegen de kaligehalten in het blad, blijkt dat het kaliumgehalte in het blad $\leq 1,90$ moet zijn om weinig of geen invloed uit te oefenen op het optreden van stip.

10.2.1. Samenhang CaO-gehalte en het optreden van boomstip

Tabel 26. Invloed van de Ca-bespuiting en gipsbemesting op het optreden van boomstip.

	Onbehandeld	Gips+ks	Ca-bespuiting
CaO-blad	Boomstip %	Boomstip %	Boomstip %
1,08	8,9	6,4	4,4
1,39	0,7	0,5	0,2
1,80	0,1	0,0	0,0
2,09	0,2	0,2	0,1

Boomstip treedt alleen op op de proefvelden met een laag percentage afslibbaar. Zodra de grond iets slibrijker wordt is het optreden van boomstip zeer gering.

Op de slibrijkere gronden worden lagere kaligehalten en hogere calciumgehalten in het blad gevonden.

Het meeste boomstip kwam voor bij het laagste calciumgehalte in het blad.

10.2.2. Samenhang calciumgehalte blad en het optreden van bewaarstip

De invloed van de bespuitingen met calcium-lactaat en de bemesting met gips en kalksalpeter op het CaO% van het blad en het optreden van bewaarstip wordt grafisch weergegeven in figuur 8, waarbij de stippen groepsgemiddelden zijn, en in tabel 27.

Tabel 27. Invloed van Ca-bespuiting en gipsbemesting op het optreden van bewaarstip en de K₂O- en CaO-gehalten in het blad. Rangschikking van proefvelden naar toenemend CaO-gehalte blad.

Onbehandeld				Gips+kalksalpeter		Ca-bespuiting	
Bewaarstip%	K ₂ O blad	CaO blad	K ₂ O/CaO blad	% bewaarstip	CaO blad	% bewaarstip	CaO blad
54,2 (n:3)	2,74	1,08	2,6	46,1 (n:2)	1,09	29,1 (n:3)	1,25
43,2 (n:3)	2,41	1,39	1,7	36,2 (n:3)	1,40	24,5 (n:3)	1,52
31,1 (n:3)	2,11	1,80	1,2	22,4 (n:2)	1,84	19,6 (n:2)	1,89
16,1 (n:3)	2,21	2,09	1,1	14,2 (n:2)	2,05	6,8 (n:3)	2,23

Volgens extrapolatie van de gevonden lijnen, is geen stip meer te verwachten bij een CaO-gehalte boven 2,4%.

Bespuitingen met Ca-lactaat werken snel en goed, doch ook de bemesting met gips en kalksalpeter geeft reeds in het eerste jaar een verbetering te zien. Na behandeling worden hogere CaO-gehalten in het blad en lagere percentages bewaarstip t.o.v. onbehandeld gevonden.

De indruk wordt gewekt, dat door de calciumbespuiting minder stip optreedt dan uit de analyses van het calcium in het blad verwacht zou worden. De invloed van de laatste bespuiting kwam echter niet tot uiting in deze analyses omdat de bladeren voor deze al bemonsterd waren.

10.3. Samenhang K₂O/CaO verhouding in het blad en het optreden van bewaarstip

De K₂O/CaO verhouding in het blad blijkt hier, evenals uit andere onderzoekingen, een duidelijke invloed uit te oefenen op het optreden van stip (fig. 9).

Volgens berekeningen uit de optimale gehalten (t.o.v. stip) voor de K₂O en CaO percentages in het blad is de goede K₂O/CaO verhouding blad 0,8. De resultaten van een bemestingsproefveld op zandgrond (IB 426) geven ook aan, dat geen stip optreedt bij een K₂O/CaO verhouding in het blad beneden 0,8. Bij extrapolatie van de lijn in fig. 10 wordt geen stip meer verwacht bij een K₂O/CaO verhouding van 0,5.

11. Samenhang chemische samenstelling blad en het optreden van zacht

Door het niet uniform behandelen van de partijen vóór de sortering (op het uitzieken van zacht) vervallen de gegevens van 4 proefvelden. Van twee proefvelden kunnen onder voorbehoud nog gegevens worden vermeld.

Tabel 28. % zacht, chemische samenstelling van blad, en bespuiting met Ca-zout.

	Onbehandeld				Ca-lactaat spuiten		Aantal dagen "uitgeziekt"
	% zacht	CaO	K ₂ O	K ₂ O/CaO	%zacht	Blad CaO	
IB 621. 7	16,3	0,90	2,58	2,9	5,2	1,02	2,5
2	14,3	1,48	2,44	1,6	7,3	1,55	3
6	4,6	1,35	2,39	1,8	1,4	1,56	6
8	1,7	1,34	2,39	1,8	0,4	1,45	6
4	18,2	1,79	1,94	1,1	13,9	1,82	6
5	10,0	1,75	2,05	1,2	3,1	1,93	6
9	6,8	1,86	2,33	1,3	0,5*	1,56	6
1	4,3	2,03	2,28	1,1	3,2	2,17	6
1	3,4	2,00	2,18	1,1	0,6	2,26	6
11	6,0	2,25	2,16	1,0	3,3	2,26	6

* Door bespuiting met calciumnitraat.

Volgens Caine (1948) ontstaat in appels met stip vaak bederf en moet dus tussen deze beide ziekten een zeker verband aannemen. Of dit bederf identiek is met het lage temperatuurbederf dat normaliter in Cox en Jonathan wordt aangetroffen is de vraag.

De invloed van de bespuitingen met calciumlactaat op het optreden van zacht blijkt behalve uit de tabel ook uit figuur 10. Bij extrapolatie wordt, evenals voor stip, gevonden, dat geen zacht bij een CaO-gehalte van het blad van meer dan 2,4% optreedt.

Conclusie

Het te hoog opvoeren van de kalivoorraad in de grond is gevaarlijk. Op tien van de elf proefpercelen was het kaligehalte van de grond hoog of zelfs te hoog te noemen. Op deze proefvelden was ook het K₂O% in het blad hoog tot zeer hoog en het calciumgehalte in het blad meestal aan de lage kant. Tussen deze bladgehalten en hun onderlinge verhouding (K₂O/CaO) zijn verbanden gevonden met het optreden van stip en in mindere mate met zacht.

Bespuitingen met kalium- of magnesiumzouten verergeren het optreden van stip. Bij de bestrijding van Mg-gebrek in het blad door bespuitingen met bitterzout verdwijnen de magnesiumgebreksverschijnselen in het blad, maar wordt het optreden van stip in de hand gewerkt. De bespuitingen met magnesiumzouten moeten niet overdreven worden.

Bespuitingen met een calciumzout (lactaat, acetaat en nitraat) gedurende de zomermaanden (vijf maal tussen juni en eind augustus) geven een belangrijke vermindering van stip en zacht in daarvoor gevoelige partijen.

Gestreefd moet worden naar de volgende gehalten in het blad:

K₂O% 1,8
CaO% 2,4
K₂O/CaO verhouding 0,8

Speciaal voor de zandgronden is nader onderzoek gewenst, of en hoe de calciumvoeding voor vruchtbomen moet worden gevoerd.

Bijlage

Op IB 621. 1 traden chloroseverschijnselen op bij de Crimson Cox op M IV. Standcijfers zijn gegeven voordat de Ca-besputtingen werden uitgevoerd. De gipsbemesting verergerde de chlorose niet. Het ijzergehalte was niet ongunstig beïnvloed, zoals volgt uit in juni bemonsterd blad.

Bladanalyses 16-6-'61 voor Crimson Cox op M IV.

	Fe-gebrek gem. per boom	N	CaO	Fe	B
Onbehandeld	6,4	3,44	0,73	0,131	33,7
Ca-sputten (=onbehandeld)	6,2				
Gips + kalksalpeter	6,2	3,36	0,74	0,163	34,2

Waardering Fe-gebrek:

1 = enkele bladeren op de langloten met chlorose.

9 = zeer veel bladeren met chlorose, zowel op lang- als hartloten.

Proefnemers:

mej. dra. A.C. van Schreven, I.B.V.T. Wageningen
ir. J. van der Boon, I.B. Groningen
A. Das

Verslaggever:

A. Das

Medewerking van:

Rijkslandbouwconsulentschap Barendrecht, Geldermalsen,
Goes, 's-Hertogenbosch, Kesteren en Roermond.

Fig. 1
 Verband K-HCl van de grond en zwaarte
 van de grond.

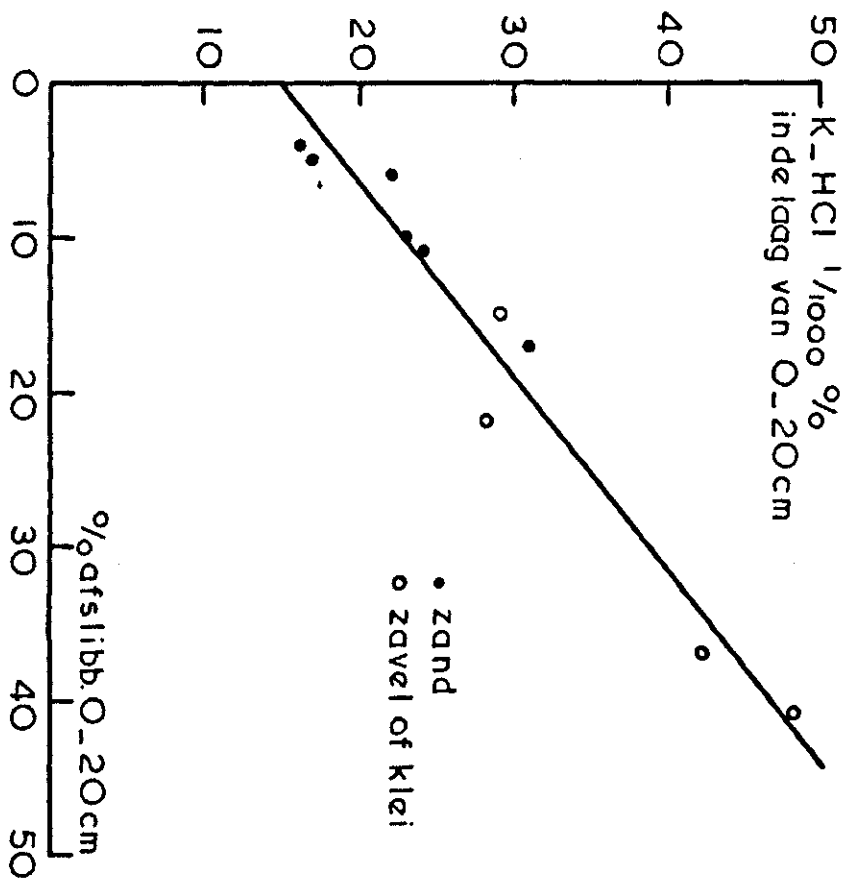


Fig. 2
 Verband MgO % van de grond en zwaarte
 van de grond.

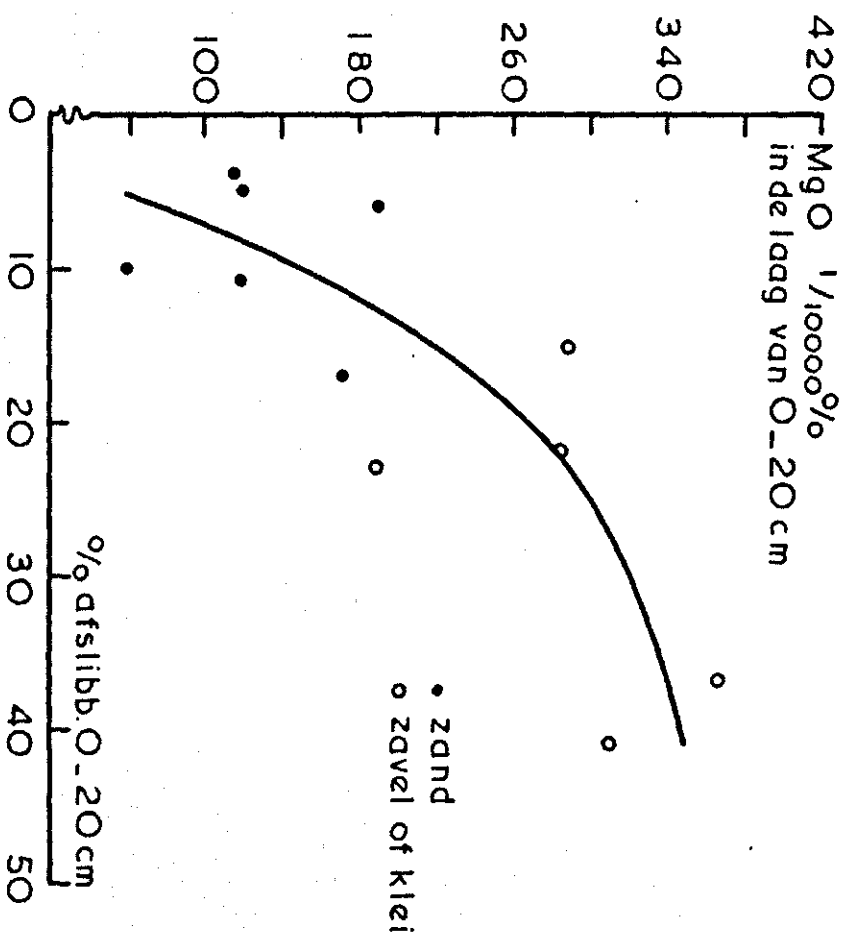


Fig 3
Boriumgehalte grond en blad

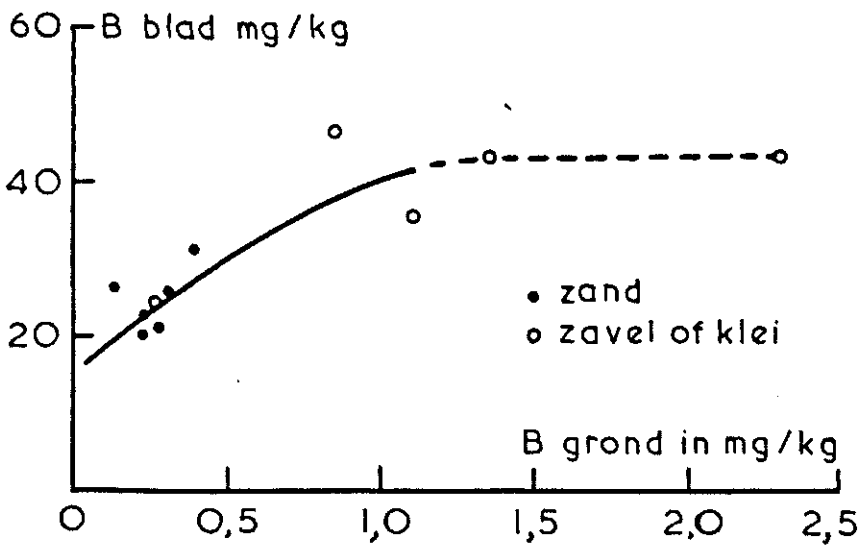


Fig. 4
Verband percentage bewaarstip en gem. vruchtgewicht voor het onbehandelde object.

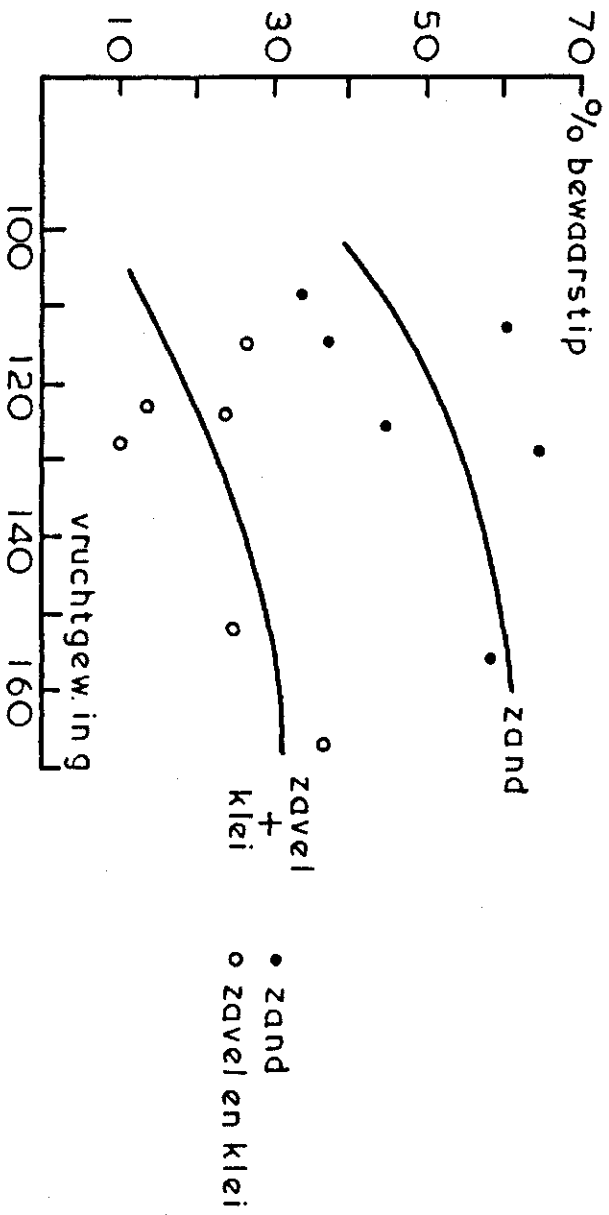


Fig. 5
Verband percentage bewaarstip en dracht voor het onbehandelde object.

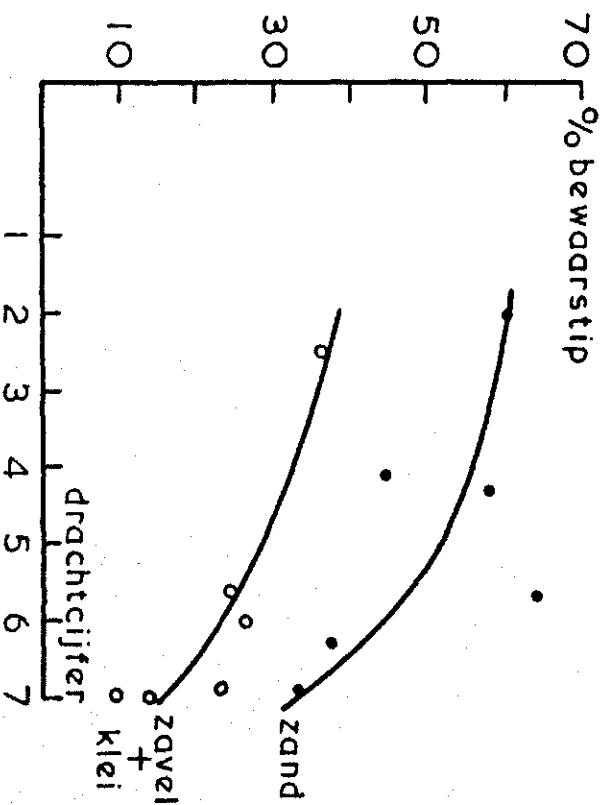


Fig. 6
Verband % bewaarstip en zwaarte
van de grond 0-20cm

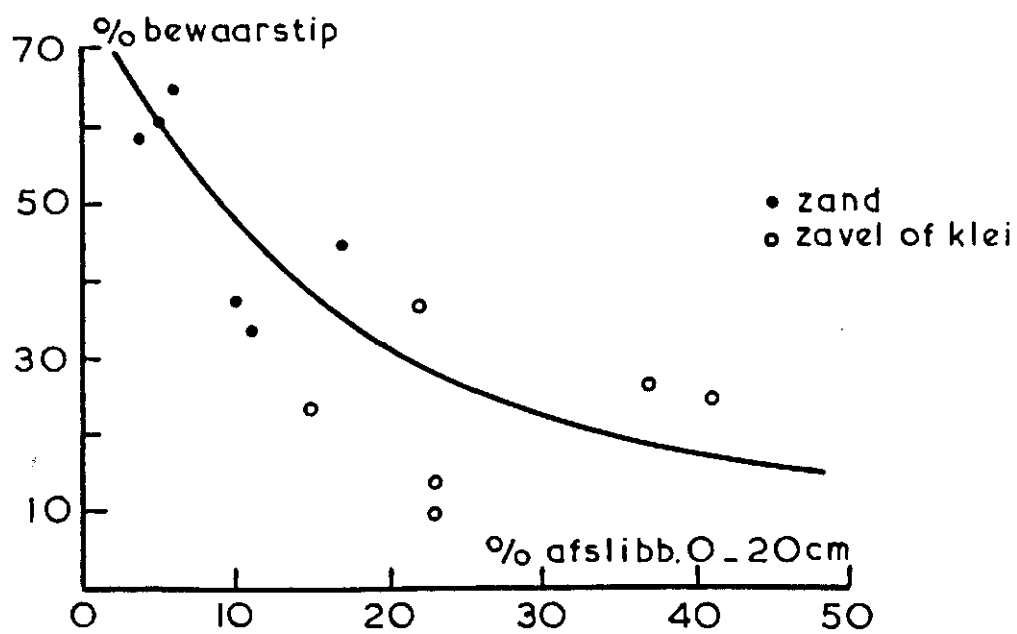


Fig. 8
 Bewaarstip en kalium/calcium verhouding in blad
 van Cox's Orange Pippin

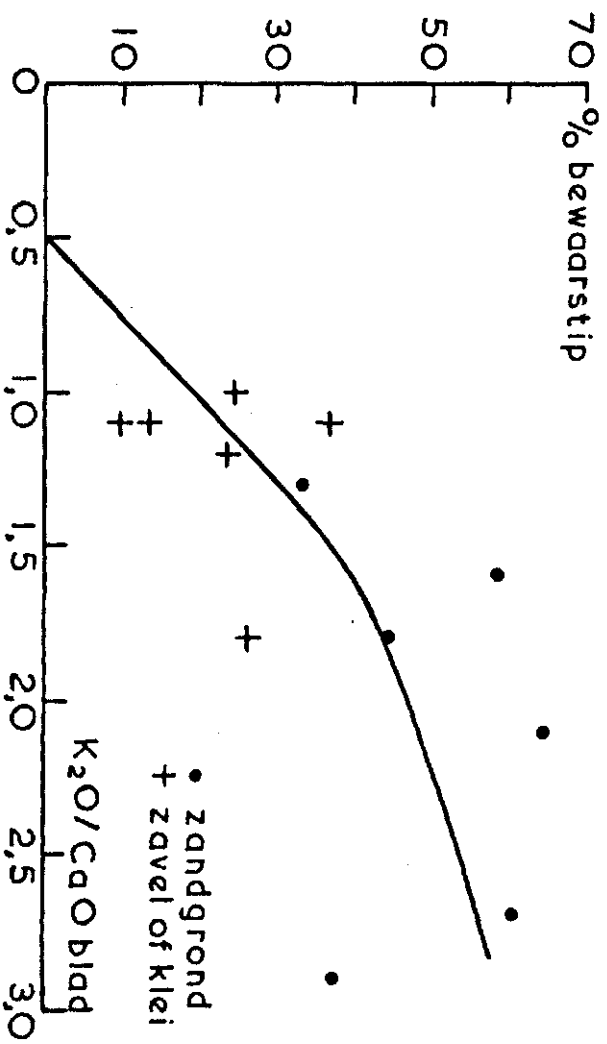


Fig. 7
 Bewaarstip en kaligehalte van blad van
 Cox's Orange Pippin

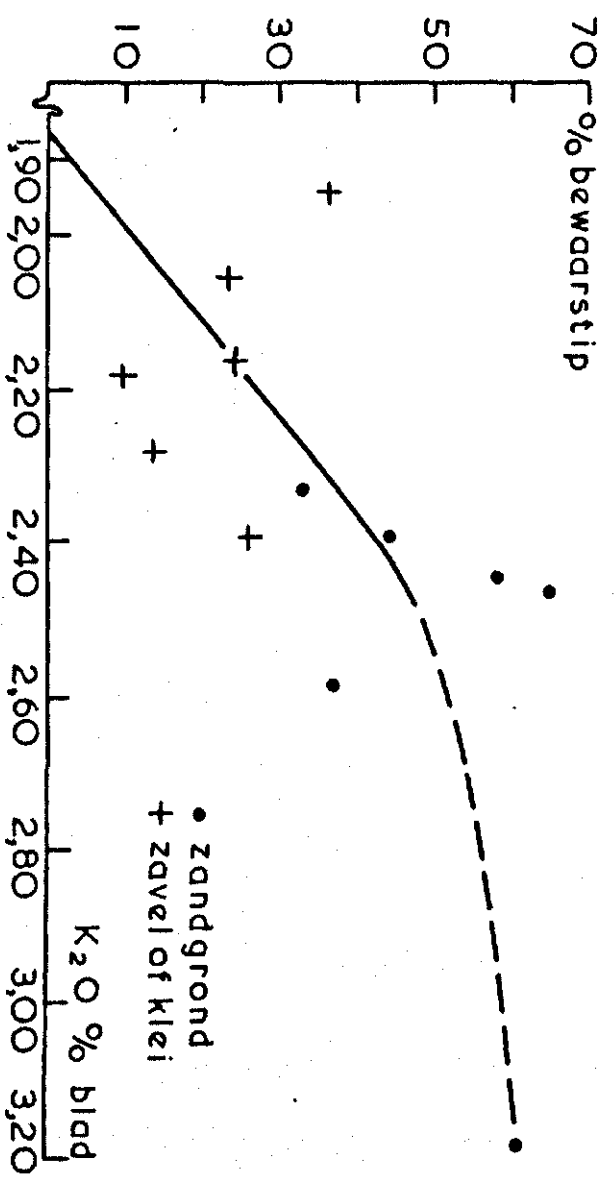


Fig. 9
Bewaarstip en calciumgehalte van blad van Cox's Orange Pippin.

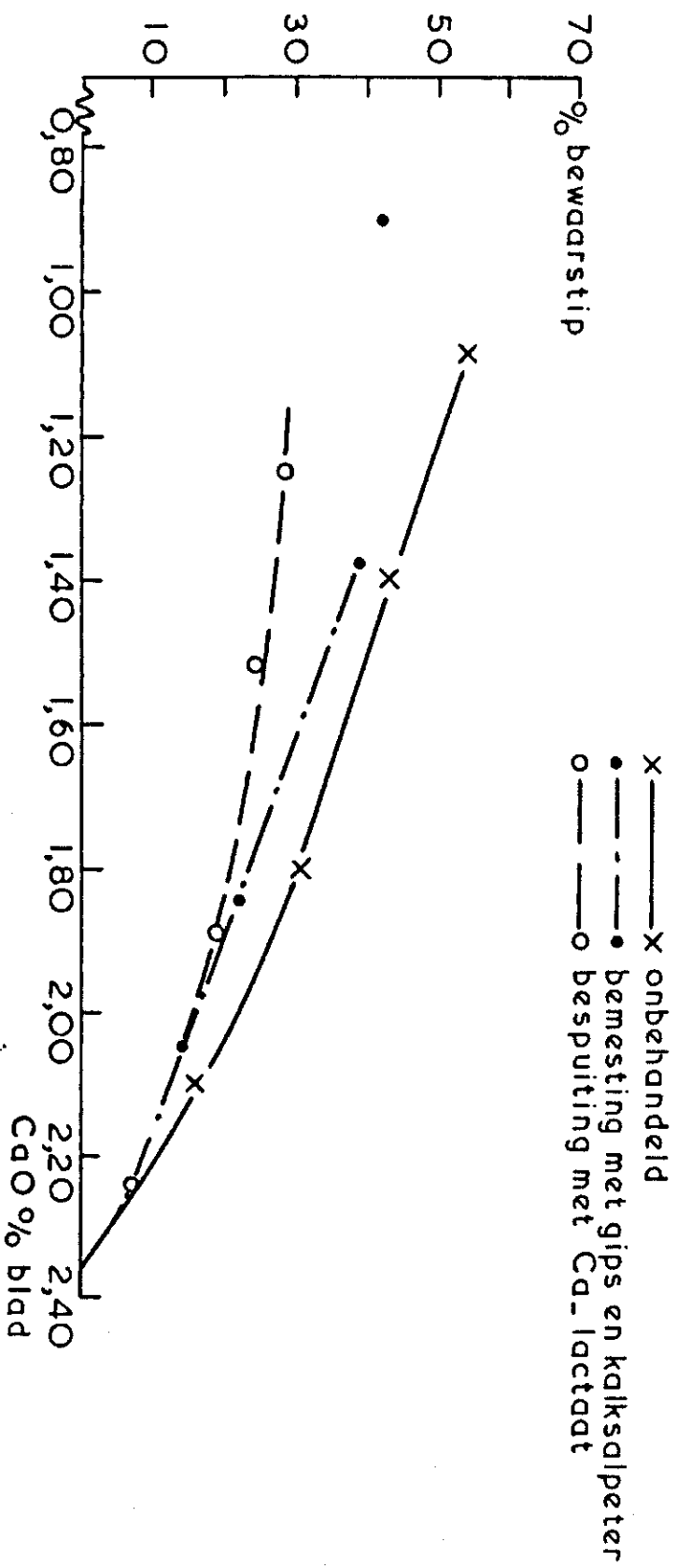


Fig. 10

