

# Bestrijding van stip en zacht in appels door calciumtoediening

Dr. ir. J. van der Boon – Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Haren (Gr.)

*Stip en zacht in appels worden onder meer veroorzaakt door een te laag calciumgehalte van de vrucht. Deze fysiologische aantastingen van de vrucht kunnen gedeeltelijk en soms geheel worden voorkomen door in het groeiseizoen herhaaldelijk te spuiten met kalksalpeteroplossing. Vanuit praktisch oogpunt lijkt het gewenst de meermalige bespuitingen aan te vullen en, zo mogelijk, liever nog te vervangen door een eenmalige toediening van calcium via bemesting in het winterseizoen.*

*In een vroeger uitgevoerde proef op zandgrond werd door bekalking de stipsaantasting van de appels enigszins en door gipsbemesting in sterkere mate, maar nog niet afdoende, teruggedrongen (Van der Boon en Das, 1977). Deze proef werd in bestaande boomgaarden uitgevoerd en de te geringe werkzaamheid zou veroorzaakt kunnen zijn door onvoldoende indringing van het calcium in de grond.*

*In de hier te bespreken proef op zandgrond werden de eerste hoeveelheden kalk en gips al toegevend voordat de bomen waren geplant. Kalktrappen, gipsbemesting en bespuiting met kalksalpeteroplossing werden in alle combinaties aangelegd om te bepalen, hoe werkzaam zij waren bij onderlinge vergelijking en of zij elkaar kunnen versterken of zelfs vervangen (Van der Boon, 1980).*

## Proefopzet

In januari 1969 werden de voor het instellen van de behandelingen vereiste hoeveelheden kalk en gips ingeplougd en ingewerkt tot een diepte van 30 cm op een zandgrond te Haren. Cox's Orange Pippin en James Grieve op M 9 werden op 1 april geplant op een afstand van 3,50 x 1,75 m. De behandelingen omvatten de combinatie van:

- a vier pH-KCl-niveaus: 5,0, 5,5, 6,0 en 6,5;
- b al of niet bemesten met gips, 4 ton in het eerste jaar, en in latere jaren met 2 ton;
- c al of niet bespuiten met 0,9% oplossing van calcium nitraat  $(Ca)(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$  10–12 keer per jaar, eerste bespuiting eind mei.

Elk jaar werd de pH gecontroleerd en zo nodig werd kalk gegeven om de beoogde pH-KCl-niveaus te bereiken en te handhaven.

De boomgaard lag in het grasstrokensysteem, waarbij de boomstrook chemisch onkruidvrij werd gehouden, waarop het gemaaid gras werd gebracht. In de boomstrook werd geen grondbewerking uitgevoerd, zodat in combinatie met een hoge kalibemesting de kali-opname in de vochtige, onberoerde, doorwortelde bovenlaag zo veel mogelijk werd gestimuleerd en daarmee het optreden van de te bestuderen fysiologische bewaarziekten (Delver, 1978).

De proef werd in drie herhalingen uitgevoerd met 9 bomen per veldje, afwisselend vier van het ene en vijf van het andere ras.

De geogste appels werden zo lang mogelijk bewaard bij 3–4°C om het optreden van fysiologische ziekten te bevorderen. Na de bewaring volgde een week uitrijpen bij 18°C, waarna werd gesorteerd op grootte en kwaliteit.

Midden juli, midden augustus en bij de pluk werden blad- en vruchtmonsters verzameld. Het bladmonster bestond, vanaf de basis gerekend, uit het derde en vierde blad aan de eenjarige scheuten. In juli en augustus werden 30 appels, met de op dat moment gemiddelde grootte gezocht. Bij de pluk werden vruchtmonsters genomen van drie grootteklassen om de gemiddelde vruchtgrootte heen. De vruchten werden na bemonstering gewassen en de steel werd verwijderd. Voor verkle-

ning van het monster werden tegenover elkaar staande sectoren van de appel, dwars op de blos, zonder klokhuis, uitgesneden. In het blad en de vrucht werden N, K, Ca, Mg en in de laatste proefjaren ook P bepaald.

Een eerste, kleine opbrengst werd al in 1970 verkregen, de laatste proefoogst had plaats in 1978.

## Resultaten

*De invloed van behandelingen op de chemische bodemvruchtbaarheid, de groei en opbrengst, de blad- en vruchtsamenstelling en de bewaar kwaliteit wordt alleen als hoofdefect vermeld. Er kwamen weinig interacties voor. Bovendien waren ze niet dezelfde in de jaren.*

### *Chemische bodemvruchtbaarheid*

De beoogde pH-KCl werd ondanks de in het voorjaar uitgevoerde jaarlijkse controle en aanvullende kalkbemesting niet geheel bereikt aan het einde van het jaar in de 0–30 cm laag van de zwartgehouden strook onder de bomen. Vanaf 1975 lag de hoogste pH-KCl rond 6,3. De pH's van de twee laagste trappen schommelden binnen redelijke grenzen om het gewenste niveau. Eind 1977 werd ook de grasbaan bemonsterd. Daar waren de pH's duidelijk hoger, wat voor boomgaarden met het grasstrokensysteem al vaker werd gevonden (Van der Boon en Das, 1978). De lagere pH in de boomstrook kan gedeeltelijk worden toegeschreven aan de verterende grasmulch; dit verklaart echter niet alles. De calciumbezetting van het adsorptiecomplex nam toe door bekalking en gips. Door gips daalde het magnesiumgehalte, zowel MgO-NaCl als in water oplosbaar Mg, fors. Dit werd al eerder waargenomen (Van der Boon en Das, 1977).

In de laag van 40–70 cm werden slechts geringe verschillen in pH en calciumbezetting aangetoond. De hoeveelheid geadsorbeerd magnesium was in die laag door gips de eerste jaren verhoogd en later verlaagd.

#### Groei en opbrengst

Volgens vroegere ervaringen zou een hoge pH op zandgrond ongewenst zijn wegens het mogelijk optreden van mangaan- en ijzeregebrek, maar in deze proef met bomen op onderstam M9 in het grasstrokenstelsysteem werden genoemde gebreksverschijnselen niet geconstateerd. Er werden kleine verschillen in groei gevonden tussen de behandelingen. Zo bleven de bomen op veldjes met gips vanaf het begin wat

achter, de stamonttrek was in 6 van de 10 proefjaren voor Cox's Orange Pippin statistisch betrouwbaar, of bijna betrouwbaar, kleiner dan op de veldjes zonder gips. In drie jaren (vanaf 1972) kwam in Cox's middenscheutsbladval voor ('Cox's ziekte'). In het eerste jaar met de ernstigste aantasting trad de ziekte minder op als was bekalkt en vooral minder met gips en kalksalpeterbespuiting; in de twee volgende jaren was er echter geen duidelijk effect van de behandelingen. De opbrengst aan vruchten viel bij de laagste en hoogste kalktrap wat lager uit, maar de verschillen waren gemiddeld over de jaren klein.

#### Blad- en vruchtsamenstelling

In tabel 1 worden het calciumgehal-

te en de (K+Mg)/Ca-verhouding van blad en vrucht onder invloed van de behandelingen gegeven. Beide kenmerken zijn belangrijke criteria voor het optreden van stip en zacht in de appel (Van der Boon en Das, 1976; Delver, 1978; Van Goor, 1971). Het calciumgehalte van het blad van Cox's Orange Pippin was lager en de (K+Mg)/Ca-verhouding hoger dan de waarde van deze kenmerken in het blad van James Grieve, maar in de vrucht lag dit precies andersom. Invloed van bekalking op de blad- en vruchtsamenstelling was nauwelijks te vinden, de (K+Mg)/Ca-verhouding daalde iets. Gips gaf een stijging van het calciumgehalte van het blad en evenzo een daling van de (K+Mg)/Ca-verhouding daarin, maar de werking op de vruchtsamenstelling was zwak, alleen de ge-

Tabel 1 Invloed van behandelingen op de samenstelling van het blad in augustus en die van de middelgrote vrucht bij de pluk. Gemiddelde over 1971/1978 met het aantal jaren met statistisch betrouwbaar effect (P = 0,05)

Element of verhouding	Plante-deel	Ras	Kalktrappen				aantal jaren stat. betr.	Gips		aantal jaren stat. betr.	Kalksalpeterbespuiting		
			1	2	3	4		-	+		-	+	
Ca %	blad	James Grieve	1,36	1,42	1,43	1,40	0	1,32	1,49	8	1,25	1,56	8
		Cox's Orange P.	1,14	1,17	1,19	1,19	0	1,11	1,23	6	0,99	1,34	8
(K+Mg)/Ca (eq./eq.)	blad	James Grieve	0,95	0,91	0,90	0,91	2	1,00	0,84	8	1,04	0,80	8
		Cox's Orange P.	1,20	1,15	1,10	1,14	0	1,23	1,06	6	1,37	0,93	8
Ca mg/100 g dr.st.	vrucht	James Grieve	24	24	24	24	0	24	24	1	21	26	7
		Cox's Orange P.	29	29	29	29	1	29	29	1	24	34	7
(K+Mg)/Ca (eq./eq.)	vrucht	James Grieve	23,4	22,9	22,9	22,1	0	23,5	22,3	2	25,6	20,1	7
		Cox's Orange P.	21,9	21,7	21,2	21,7	0	21,9	21,3	1	25,1	18,1	7

Tabel 2 Invloed van behandelingen op de bewaarkwaliteit, uitwendig beoordeeld en stip ook inwendig. Gemiddelde over 1971/1978 met het aantal jaren met statistisch betrouwbaar effect (P = 0,05)

Kwaliteit	Kalktrappen				aantal jaren stat. betr.	Gips		aantal jaren stat. betr.	Kalksalpeterbespuiting		
	1	2	3	4		-	+		-	+	
	<i>James Grieve</i>										
Gaaf %	63,7	66,7	66,0	71,2	1	63,5	70,2	6	52,4	81,3	8
Stip %	26,5	24,8	25,9	21,4	1	27,4	22,0	4	36,4	13,0	8
Stip (inwendig) %	15,1	12,3	13,2	11,7	1	14,3	11,9	0	18,8	7,4	8
Zacht %	17,4	15,1	15,4	11,8	1	17,0	12,8	4	24,2	5,7	8
Rot %	2,9	3,0	2,6	2,9	0	2,8	2,9	0	2,5	3,3	3
	<i>Cox's Orange Pippin</i>										
Gaaf %	87,3	88,5	86,7	89,4	1	86,3	89,7	3	82,9	93,0	6
Stip %	4,1	4,1	5,5	4,2	1	5,5	3,5	4	7,6	1,3	7
Stip (inwendig) %	13,9	13,9	12,9	11,8	2	15,2	11,1	6	22,6	3,6	8
Zacht %	3,4	2,8	3,1	1,9	1	3,1	2,5	2	5,0	0,6	5
Rot %	5,7	5,0	5,1	4,6	0	5,5	4,6	0	5,0	5,1	4

noemde kationenverhouding daalde iets. Door intensieve bespuiting met kalksalpeteroplossing gedurende het groeiseizoen veranderde de minerale samenstelling van blad en vrucht in gunstige richting.

### Bewaarkwaliteit

Bij het sorteren werden de vruchten uitwendig beoordeeld op aantasting door fysiologische ziekten en rot. Van een beperkt aantal gave vruchten werd na doorsnijden de inwendige kwaliteit beoordeeld. Zoals tabel 2 aangeeft, was de bewaarkwaliteit van Cox's Orange Pippin duidelijk beter dan die van James Grieve. De Cox's had veel minder stip en zacht. Bij de hoogste kalktrap lijkt de kwaliteit iets verbeterd te zijn, maar het effect is zwak en weinig zeker. Door gipstoediening neemt het percentage gave vruchten toe en de aantasting door stip en zacht neemt af. Toch blijft het effect van de bemesting duidelijk achter ten opzichte van de gunstige werking van bespuiting met kalksalpeteroplossing.

Door bespuiting werd het meeste effect geboekt. Een geheel stipvrije partij werd niet verkregen, behalve bij Cox's Orange Pippin in 1975 met grote opbrengst en kleine vruchten, maar toen was de gehele partij zonder meer gezond. Bij hoge opbrengst is er wel minder stip en door bespuiting werd bij Cox's Orange Pippin in 6 van de 9 jaren een stipaantasting van minder dan 2% verkregen (fig. 1). Zacht werd bij dit ras nog efficiënter bestreden; in twee proefjaren was de aantasting van de

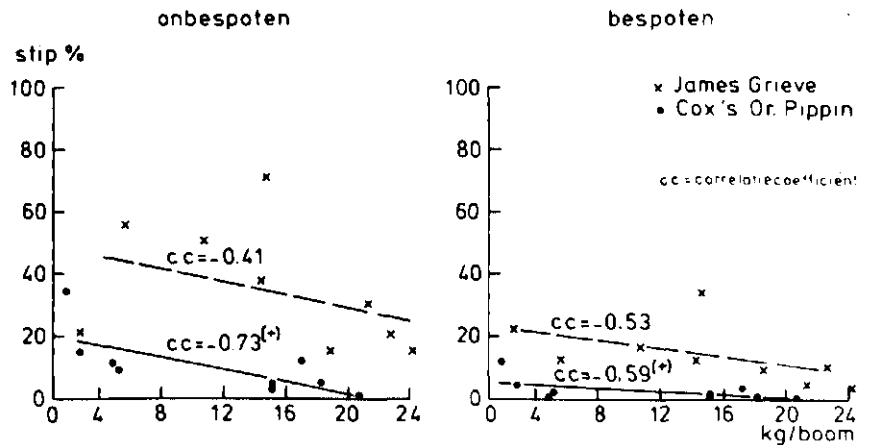


Fig. 1 Gemiddelde stipaantasting per jaar op onbespoten en bespoten veldjes in afhankelijkheid van de opbrengst per boom

bespoten vruchten niet meer dan 2%, in de andere zeven jaren minder dan 0,5%. James Grieve was veel zwaarder aangetast. Door bespuiting werd stip maar in drie jaren tot 10% en minder teruggedrongen en wel alleen bij hogere opbrengst. De vermindering in zachtaantasting was groter, in vier van de negen jaar was het percentage zacht lager dan 5% geworden.

Er is wel eens verondersteld dat stip binnenin de vrucht wel door bemesting, maar niet door bespuiting bestreden zou kunnen worden. Deze proef laat echter zien dat ook bij inwendig stip de bestrijding door bespuiting beter is dan door de bemesting met gips. Rot van de vruchten werd door de behandelingen niet voorkomen. In de bespoten vruchten werd iets meer rot aangetroffen

dan in de onbespoten vruchten. Mogelijk heeft de bespuiting laat in het seizoen de schimmelaantasting bevordert door het vochtige micro-klimaat of afwassing van gewasbeschermingsmiddelen.

Grote vruchten hadden meer stip en zacht dan kleine vruchten. Door gips en kalksalpeter werden de aantastingen in de grote vruchten meer teruggedrongen dan in de kleine vruchten, maar de lage percentages van de kleine behandelde vruchten werden niet bereikt.

De samenhang tussen stip- en zachtaantasting en blad- en vruchtsamenstelling werd nagegaan. Per proefjaar waren de analysecijfers per behandeling aanwezig, in totaal 16 gegevens. Het calciumgehalte toonde een duidelijk negatief verband en de K/Ca- en (K+Mg)/Ca-ver-

Tabel 3 Correlatie van vruchtkwaliteit met minerale samenstelling van blad en vrucht op drie bemonsteringstijdstippen. Gemiddelde correlatiecoëfficiënt voor James Grieve over 1971 t/m 1978, behalve voor het vruchtonderzoek in 1972 en voor Cox's Orange Pippin met uitzondering van 1975 en 1976. Correlatiecoëfficiënten  $\times 100$

Element of verhouding	James Grieve						Cox's Orange Pippin					
	blad			vrucht			blad			vrucht		
	juli	aug.	sept.	juli	aug.	sept.	juli	aug.	sept.	juli	aug.	sept.
<i>percentage stip</i>												
Ca % op drogestof	-73	-85	-79	-68	-81	-80	-76	-78	-76	-67	-78	-75
Ca % op vers gew.				-70	-80	-79				-69	-78	-73
K/Ca	77	85	83	70	82	80	78	77	78	70	79	73
(K+Mg)/Ca	76	84	84	70	82	80	80	80	80	70	80	73
<i>percentage zacht</i>												
Ca % op drogestof	-73	-84	-78	-66	-81	-75	-73	-73	-74	-60	-77	-74
Ca % op vers gew.				-67	-80	-74				-58	-74	-74
K/Ca	77	86	84	69	83	78	74	72	73	59	75	71
(K+Mg)/Ca	76	85	85	70	84	78	74	74	74	62	78	73

houding een positief verband met de onderzochte fysiologische ziekten. De correlaties zijn voor deze gegevens van één boomgaard, waar alleen de calciumvoorziening is gevarieerd, van dezelfde orde van grootte (tabel 3). Als voorbeeld geeft figuur 2 de samenhang voor het percentage stip in James Grieve en de  $(K+Mg)/Ca$ -verhouding in, en het calciumgehalte van de vrucht op drogestof. In Engeland werkt men met het calciumgehalte op vers gewicht, maar dit gaf hier, evenals in vroeger onderzoek (Van der Boon en Das, 1976), geen betere correlatie. Vroege bemonstering gaf een minder goede correlatie te zien. Bemonstering in september blijft ook weer iets achter ten opzichte van de bemonstering in augustus. Het nemen van vruchten uit dezelfde maatsortering bij de pluk gaf dus geen betere informatie dan het verzamelen van vruchten van gemiddelde grootte aan de boom in augustus.

Door extrapolatie van regressielijnen tussen fysiologische bewaarziekte en minerale samenstelling van blad of vrucht kunnen grenswaarden worden geschat, waarboven zoals bij het calciumgehalte, of waarbeneden zoals bij de  $K/Ca$ - en  $(K+Mg)/Ca$ -verhoudingen, geen stip of zacht is te verwachten (tabel 4). Dat deze grenswaarden zich aan de buitenkant van de stippenzwermen bevinden (vergelijk bij voorbeeld gegevens van tabel 4 met figuur 2), houdt in, dat deze waarden op zandgrond moeilijk zijn te bereiken. De grenswaarde van 34 mg Ca per 100 g drogestof (geen stip in Cox's Orange Pippin) ligt tussen het resultaat van calciumbemestingsproeven op zandgrond met 29 mg Ca als index voor weinig stip (Van der Boon en Das, 1977) en 35 mg als grens voor weinig stip in materiaal van een proefplekenonderzoek over vier jaren (Van der Boon en Das, 1976). De grenswaarde van 5,6 mg Ca per 100 g vers gewicht stemt overeen met wat Per-ring (1976) vermeldt: boven 6 mg is stip onwaarschijnlijk, beneden 5,5 mg kan stip voorkomen, maar dit heeft niet het geval te zijn tenzij het gehalte beneden 4 mg komt. Van Goor (1971) vond als criterium voor stipvrije appels 5,5 mg en Delver (1978) geeft 5 mg aan. De grenswaarden tonen over de 9 proefjaren voor de vruchtanalysecijfers wat minder variatie dan die voor de blad-

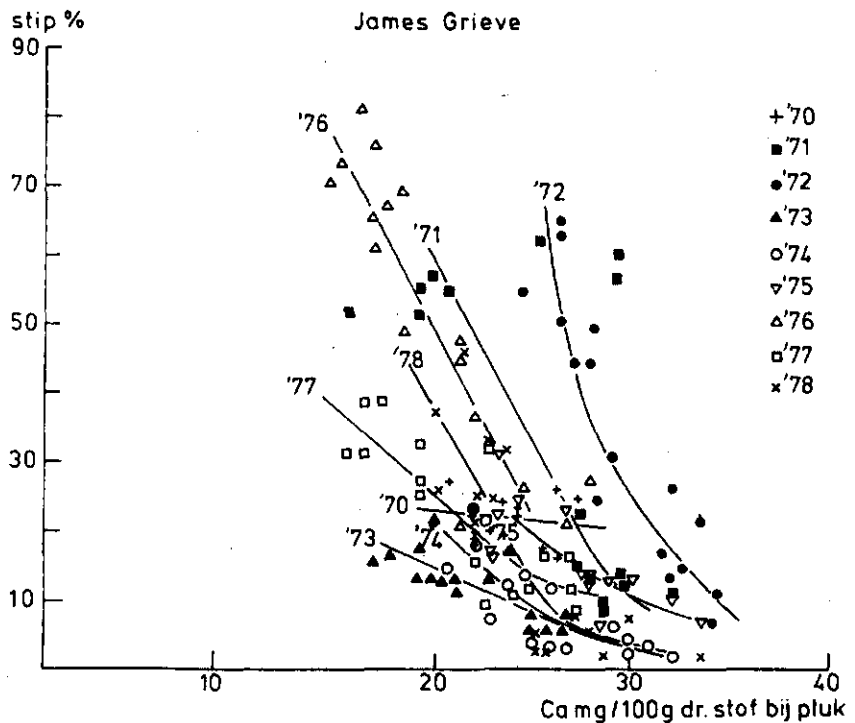
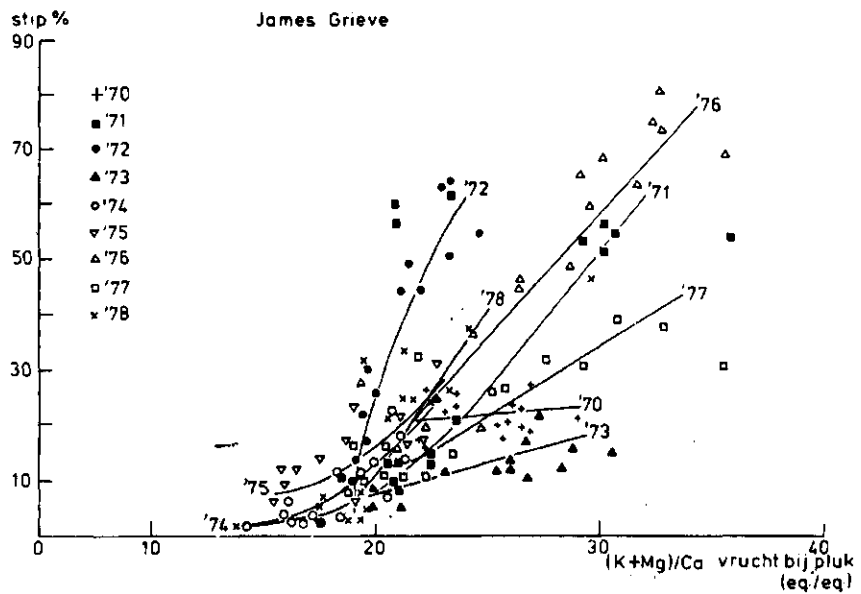


Fig. 2a en 2b Stipaantasting in James Grieve per behandeling en per jaar in afhankelijkheid van de  $(K + Mg)/Ca$ -verhouding en het Ca-gehalte van de vrucht bij de pluk

analysecijfers, speciaal die voor het calciumgehalte van het blad. In figuur 2 lopen de lijnen van jaar tot jaar uiteen. Bij eenzelfde ongunstig gehalte komt in het ene jaar veel meer stip voor dan in het andere. Andere factoren bepalen blijkbaar of de balans naar de ene, dan wel naar de andere kant uitslaat. Het is bekend dat goed dragende bomen veel minder stipgevoelige vruchten

voortbrengen (Delver, 1978). Geheelteijk berust dit ook op een hoger calciumgehalte van de vrucht, omdat dan door de in verhouding geringere bladmassa minder assimilaten naar de vruchten worden getransporteerd via het phloemsap, dat weinig of geen calcium bevat (Wiersum, 1966). Het calciumrijke xyleemvocht vanuit de wortels krijgt dan meer kans de vruchten te berei-

ken. De voor de proefjaren uiteenlopende lijnen in figuur 2 tonen echter wel aan, dat ook na rekening te houden met het gewijzigde calciumgehalte er verschillen in stip- en zacht-aantasting blijven bestaan. In dit proefmateriaal blijkt bij nadere analyse een deel van het uiteenlopen van de regressielijnen tussen stip, resp. zacht en minerale blad- of vruchtsamenstelling samen te hangen met de gemiddelde jaaropbrengst van de boomgaard. Figuur 3 geeft bij voorbeeld aan dat de toename in het percentage zacht met afnemend calciumgehalte van de vrucht groter is als de opbrengst van de boom lager is. Met andere woorden, als het calciumgehalte van de vrucht laag is, zal de aantasting door zacht in verhouding nog meevallen als de boom goed draagt, maar het percentage zacht zal daarentegen bij laag calciumgehalte van de vrucht hoog uitvallen als de opbrengst van de boom gering is. Hetzelfde werd ook voor stip gevonden.

Het gevonden verband tussen de bewaarkwaliteit in een bepaald jaar en de gemiddelde jaaropbrengst van de boom doet de vraag rijzen of er binnen één proefjaar ook een samenhang bestond tussen de aantasting door stip en zacht en de gemiddelde opbrengst van 12-15 proefbomen per behandeling. Dit bleek niet het geval te zijn. Blijkbaar waren de verschillen in opbrengst als gemiddelde van een aantal bomen te klein. Wel werd bij James Grieve in alle proefjaren een negatieve correlatie gevonden tussen stip, resp. zacht en het percentage kleine vruchten in de bewaarde appels van de behande-

lingen. Dat kleine vruchten minder, en grote vruchten meer gevoelig zijn voor stip en vooral voor zacht, is al meermalen vastgesteld (Delver, 1978). Het kwam ook naar voren bij het uitsorteren naar maat, zoals reeds is vermeld.

Een andere factor die betrokken is bij verschillen in stipaantasting tussen jaren is het weer. Na warme augustusmaanden is er meer kans op het optreden van stip (Van der Boon en Das, 1976; Delver, 1978). Er is ook gepoogd de van jaar tot jaar voorkomende verschillen in aantasting in verband te brengen met het weer van 1 juli tot midden september in de betreffende proefjaren, maar er kwam geen duidelijke samenhang naar voren. Dit is niet verwonderlijk bij een dergelijke minder doorslaggevende factor met dit geringe aantal proefjaren.

### Discussie

De bewaarkwaliteit van op zand geteeld fruit is meestal matig. Stip en zacht komen vaak in ernstige mate voor. In blad en vrucht zijn de kaligehalten hoog en die van calcium laag. Er staan verschillende wegen open om te trachten het calciumgehalte van de vrucht, dat de gevoeligheid voor de genoemde fysiologische ziekten mede bepaalt, te verhogen. Een mogelijke weg zou zijn via bemesting. In deze proef werd bekalking toegepast en gips gegeven. Er werd weliswaar geen mangaan- of ijzergebrek waargenomen in beide rassen op M9 in het grasstrokensysteem door bekalking, ook niet bij een

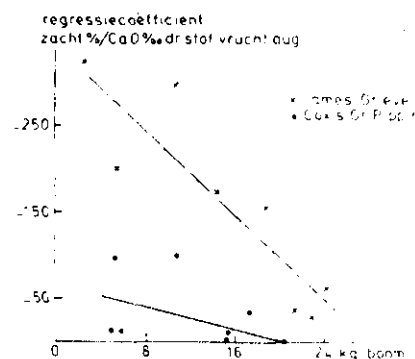


Fig. 3 Regressie van het percentage zacht op het calciumgehalte van de vrucht in augustus voor de behandelingen per jaar, beïnvloed door het produktieniveau van de bomen in de 8 proefjaren

pH-KCl van 6,3 in de bovenlaag van 0-30 cm, maar een gunstig resultaat qua bestrijding van stip en zacht bleef uit. Door gipstoediening steeg het calciumgehalte in het blad duidelijk. Vroeg in het seizoen werd ook een verhoging van het calciumgehalte van de vrucht waargenomen, die echter bij de pluk niet meer terug te vinden was. Toch was de kwaliteit van de vruchten verbeterd, maar onvoldoende om een intensieve bespuiting in het seizoen met kalksalpeteroplossing weg te kunnen laten. Deze bestrijdingsmethode moet dus gehandhaafd blijven. Gecombineerd met de ziektebestrijding is dit niet zo'n groot probleem, apart vraagt het wel arbeid en geld. Tussen de behandelingen kwam geen duidelijke, over de jaren uniforme wisselwerking voor, ze versterkten elkaar niet in gunstige werking, eerder was het tegendeel het geval. Soms was het gips minder efficiënt op de bespoten veldjes dan op de onbespoten veldjes. Over het algemeen was de combinatie van gipsbemesting met bespuiting met kalksalpeteroplossing de beste mogelijkheid om stip en zacht te bestrijden. Aan de gipstoediening kleefte echter het bezwaar van een verhoogde uitspoeling van magnesium uit de grond.

Aan de hand van het gehalte aan calcium en de (K+Mg)/Ca- en K/Ca-verhouding in blad en vooral in de vrucht kan, zoals vroeger werd aangetoond en ook in dit proefmateriaal werd gevonden, een voorspelling gedaan worden over de kans op het optreden van stip. Bij deze voorspelling moet de opbrengst van de boom worden betrokken. Het gevaar van stip is groot bij een lage op-

Tabel 4 Grenswaarden voor de minerale samenstelling van blad in augustus of vrucht bij de pluk van James Grieve en Cox's Orange Pippin, waarboven (het calciumgehalte) of waarbeneden (K/Ca- en (K+Mg)/Ca-verhouding) geen stip is te verwachten

Element of verhouding	James Grieve		Cox's Orange Pippin	
	stip	zacht	stip	zacht
<i>bladanalysecijfers</i>				
Ca % op de drogestof	1,85	1,71	1,42	1,48
K/Ca (g/g)	0,79	0,94	1,28	1,15
(K+Mg)/Ca (eq./eq.)	0,54	0,66	0,80	0,70
<i>vruchtanalysecijfers</i>				
Ca mg/100 g drogestof	34	31	34	34
Ca mg/100 g vers gew.	4,7	4,3	5,6	5,6
K/Ca (g/g)	23	28	30	29
(K+Mg)/Ca (eq./eq.)	13	16	17	16

brengt. Een goede stipbestrijding zal in de eerste plaats gewaarborgd zijn door een goede en regelmatige dracht van de bomen, maar dit is, zeker bij Cox's Orange Pippin, helaas niet altijd te verwezenlijken. Door bemesting met gips is het moeilijk en door bespuiting met kalksalpeter (en waarschijnlijk met calciumchloride) ook niet altijd mogelijk, een voldoende hoog gehalte aan calcium in de vruchten van appelbomen op zandgrond te verkrijgen.

---

#### Samenvatting

In een tienjarige bemestingsproef op zandgrond met James Grieve en Cox's Orange Pippin ter bestrijding van stip en zacht in de vruchten had bekalking tot pH-KCl 6,3 geen duidelijk resultaat. Door jaarlijkse toediening van 2 ton gips per ha werden de fysiologische ziekten teruggedrongen, maar onvoldoende. Meer werd bereikt met intensieve bespuiting van kalksalpeteroplossing in het groeiseizoen. De aantasting van stip

en vooral van zacht liep terug, en als de bomen goed droegen, was de overblijvende aantasting gering.

---

#### Literatuur

Boon, J. van der. 1980.

Bestrijding van stip en zacht in appels op zandgrond door bemesting of bespuiting door calcium. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. -80 (in druk).

Boon, J. van der en A. Das. 1976.

Bewaaradvies voor Cox's Orange Pippin in verband met stipgevoeligheid. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 10-76.

Boon, J. van der en A. Das. 1978.

Onderzoek naar de invloed van grasstrokencultuur op de chemische bodemvruchtbaarheid in de fruitteelt. Consulentensch. Bodemaangelegenheden Tuinbouw Wageningen/Inst. Bodemvruchtbaarheid Haren (Gr.), mei 1978.

Boon, J. van der en A. Das. 1977.

Stip en zacht in appels op zandgrond en calciumbemesting. Bedrijfsontw. 8: 971-977.

Delver, P. 1978.

Stip in appels. Prfstn. Fruitteelt Wilhelminaldorp. Mededel. 17.

Goor, B. J. van. 1971.

The effect of frequent spraying with calcium nitrate solutions on the mineral composition and the occurrence of bitter pit of the apple Cox's Orange Pippin. J. Hortic. Sci. 46: 347-364.

Perring, M. A. 1976.

Fruit composition and the prediction of storage disorders of apples. East Malling Res. Stn, Rep. 1975: 169, 170.

Wiersum, L. K. 1966.

Calcium content of fruits and storage tissues in relation to the mode of water supply. Acta Bot. Neerl. 15: 406-418.

---