

d

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
1
P
74

KRIMPSCHEURWAARNEMINGEN BIJ HETELUCHTTEELT TOMAAT 1984

M.L. Post en

L.M. Schilstra-van Veelen

Intern verslag nr. 32

juli 1985

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS, NAALDWIJK.

2243742

Inhoudsopgave

Samenvatting	1
1. Inleiding	1
2. Proefopzet	2
3. Resultaten	2
3.1 Krimpscheurverloop in de tijd	2
3.2 Verschil in aantasting tussen de veldjes ten gevolge van verschillen in temperatuur	8
4. Conclusies	13
5. Suggesties voor voortgaand onderzoek	13
Literatuurlijst	14

Samenvatting

Dit verslag omvat de verwerking van de krimpscheurresultaten die zijn verkregen bij de heteluchtproef tomaat 1984 in kas 306.

Er is gekeken naar relaties tussen krimpscheurverloop en buitenklimaat en tussen krimpscheuraantasting per veld en gemiddelde temperatuur in dat veld, zowel effecten op langere termijn als fluctuaties.

De krimpscheurgolf in de laatste drie waarnemingsweken bleek nauw samen te hangen met de afnemende stralingssom in de periode daarvoor.

Met de huidige waarnemingen was het niet mogelijk een relatie aan te tonen tussen nachttemperatuursom en krimpscheuraantasting. Gezien de overeenkomst in temperatuurniveau en de krimpscheuraantasting in een warme en koude hoek van de kas lijkt het echter niet mogelijk om op basis van deze resultaten te concluderen dat de nachttemperatuur niet van invloed is op het optreden van krimpscheuren.

Hoewel we met deze resultaten niet het gewenste inzicht gekregen hebben in het krimpscheurgebeuren is door deze proef wel duidelijk geworden op welke manier de waarnemingen moeten worden uitgevoerd in het komend krimpscheuronderzoek.

1. Inleiding

De krimpscheurwaarnemingen uit dit verslag vormden een onderdeel van de heteluchtproef in kas 306. Het doel van deze proef was om de horizontale temperatuurverdeling te bekijken bij toepassing van heteluchtkachels.

Daar van elk veldje exacte gegevens bekend zijn over de dag- en nachttemperatuur is het mogelijk relaties te bekijken tussen temperatuur en produktie, botrytis en krimpscheuren.

De resultaten zijn weergegeven in drie interne verslagen namelijk een produktie-, een botrytis- en een krimpscheurverslag.

Omdat er moeilijkheden waren bij de registratie van de temperatuurgegevens tijdens het begin van de teeltperiode heeft deze proef vooral een oriënterend karakter.

2. Proefopzet

Een uitgebreide proefopzet is vermeld in intern verslag nr. (Post,1985). In dit verslag zijn alleen gegevens weergegeven die direkt betrekking hebben op de krimpscheurwaarnemingen.

De proef is gepland op 15 maart en gerooid op 29 september 1984. Het ras was Calypso. De temperatuur is geregistreerd in de periode van 13 mei tot en met 29 september 1984.

Waarnemingen ten aanzien van krimpscheuren zijn wekelijks uitgevoerd in de periode van 30 mei (weeknr.22) tot en met 10 augustus 1984 (weeknr.32).

De verwerking van de krimpscheurgegevens omvat twee aspecten:

- Krimpscheurverloop door de tijd; gemiddelde aantasting van alle veldjes.
- Verschil in aantasting tussen de veldjes ten gevolge van verschillen in temperatuur; gemiddelde van vier veldjes in een koude en in een warme hoek van de kas.

Omdat het nog niet duidelijk is op welke manier de verschillende factoren het optreden van krimpscheuren beïnvloeden, is er zowel gekeken naar fluctuaties als naar niveau's gedurende een langere periode. Wanneer het gaat om factoren die van invloed zijn op de waterbalans van de plant zal vooral moeten worden gekeken naar fluctuaties. Gaat het echter om factoren die invloed hebben op de samenstelling en/of starheid van de vruchtwand dan zal het effect over een langere periode een rol spelen.

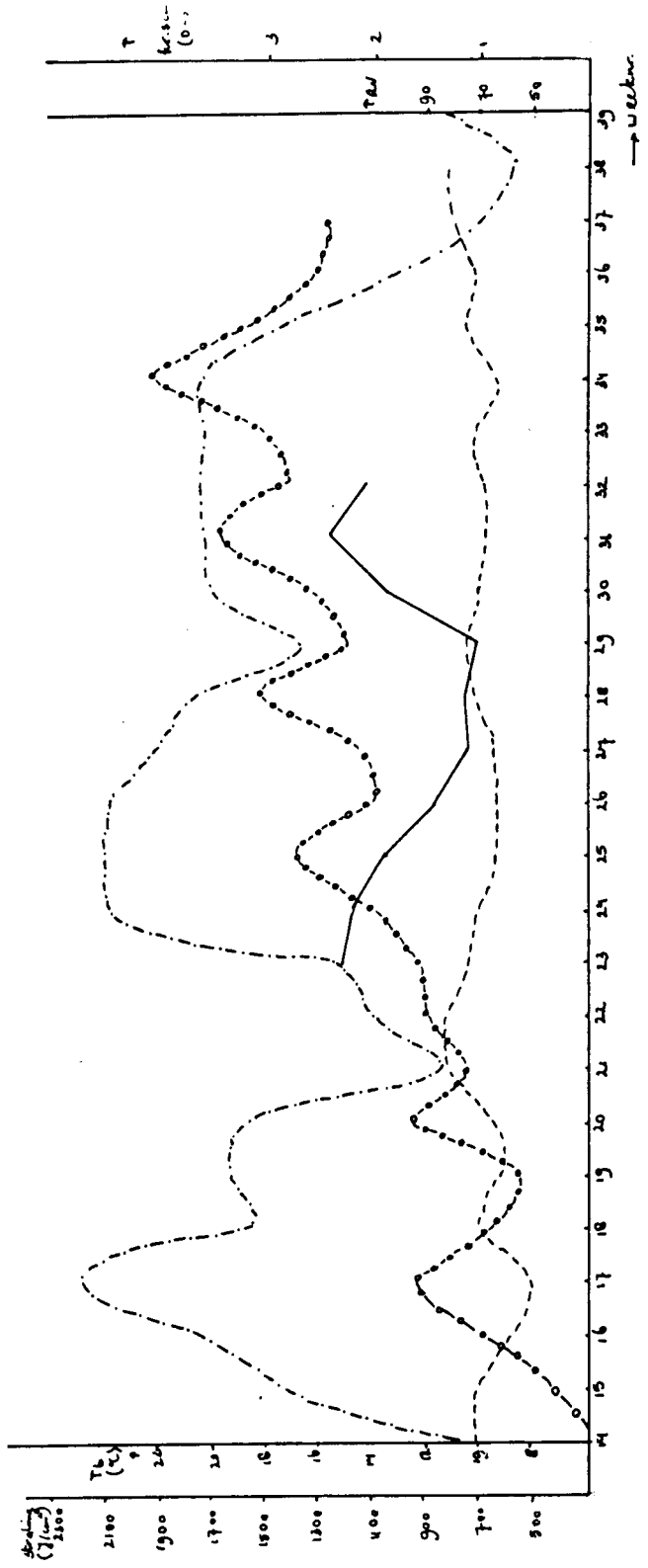
3. Resultaten

3.1 Krimpscheurverloop in de tijd

In figuur 1 zijn fluctuaties weergegeven van de buitencondities RV, gemiddelde buitentemperatuur en gemiddelde stralingssom. De krimpscheurgolf (weeknr. 30-32) lijkt te volgen op een periode met een donker, somber weertype (afnemende stralingssom).

figuur 1.

- stralingsover
- RV
- o-o-o- buiten temperatuur
- krimpstemverloop



Ten aanzien van de straling is de langere termijninvloed onderzocht op het optreden van krimpscheuren. Omdat het nog niet duidelijk is op welk tijdstip en gedurende welke termijn deze faktor van invloed kan zijn op een eventuele krimpscheuraantasting zijn een aantal combinaties onderzocht :

1.1	2.1	3.1	4.1
1.2	2.2	3.2	4.2
1.4	2.3	3.3	
1.5	2.4		

verklaring: 1e getal: periode (in wkn) waarover de stralingssom is bepaald
2e getal: tijdstip waarop de stralingssom is berekend (in wkn voor de oogst)

Teneinde de relatie stralingssom - krimpscheuraantasting weer te geven zijn de volgende lijnen gefit (zie tabel 1).

code	a	b	r
1.2	3.221	-0.0009	0.823*
2.2	3.328	-0.0005	0.776
3.2	3.089	-0.0003	0.577
4.2	2.668	-0.0001	0.345
3.3	1.843	-0.0002	0.043
2.4	1.230	0.0002	0.248
1.5	0.964	0.0005	0.424
1.1	3.285	-0.0009	0.655
2.1	3.587	-0.0005	0.822*
3.1	3.795	-0.0004	0.841*
4.1	3.789	-0.0003	0.724
2.3	2.350	-0.0002	0.295
1.4	1.705	0.0002	0.019

tabel 1 Coëfficiënten en correlatiecoëfficiënt van de relatie stralingssom - krimpscheuraantasting $y=a+bx$, $n=10$
* significant bij 99% betrouwbaarheid

Bij de 'beste' combinaties blijkt er een negatieve correlatie te bestaan tussen stralingssom en krimpscheuraantasting. Wanneer de straling afneemt treden er dus de meeste krimpscheuren op. Vooral de stralingsafname vanaf 3 tot 1 week voor de oogst lijkt van invloed te zijn (codes 1.2, 2.1 en 3.1).

Voor deze perioden zijn de residuen bepaald, hieruit blijkt dat de krimpscheuraantasting gedurende de laatste drie waarnemingsweken (30, 31 en 32), hoger is dan op grond van de schattingen aan de hand van de stralingssom verklaard kan worden (zie tabel 2).

code weerknr.	1.2			2.1			3.1		
	obs.	exp.	res.	obs.	exp.	res.	obs.	exp.	res.
23	2.302	2.448	-0.146	2.302	2.508	-0.206	2.302	2.324	-0.022
24	2.200	2.216	-0.016	2.200	2.301	-0.101	2.200	2.478	-0.278
25	1.820	2.106	-0.286	1.820	1.746	0.075	1.820	1.956	-0.136
26	1.440	1.302	-0.138	1.440	1.268	0.172	1.440	1.548	-0.108
27	1.130	1.320	-0.190	1.130	1.273	-0.143	1.130	1.185	-0.055
28	1.160	1.310	-0.150	1.160	1.365	-0.205	1.160	1.262	-0.102
29	1.050	1.471	-0.421	1.050	1.539	-0.489	1.050	1.388	-0.338
30	1.900	1.597	0.303	1.900	1.846	0.054	1.900	1.692	0.208
31	2.360	1.977	0.383	2.360	1.887	0.473	2.360	1.780	0.580
32	2.050	1.665	0.385	2.050	1.681	0.369	2.050	1.799	0.251

tabel 2 residuen van de relatie stralingsom - krimpscheuraantasting

Er moet gedurende deze periode dus ook een andere faktor zijn die het optreden van krimpscheuren nog eens extra in de hand werkt. Omdat de nachttemperatuur gedurende de laatste drie weken hoger was dan gedurende de rest van de periode zou deze faktor een rol kunnen spelen. Het is denkbaar dat een hoge nachttemperatuur in een periode met weinig straling het optreden van krimpscheuren beïnvloed; er is onder deze omstandigheden een grote worteldruk en een geringe verdamping.

De invloed van de nachttemperatuur op de residuen bij de straling - krimpscheurrelatie bleek echter zeer klein (zie tabel 3).

code	a	b	r
1.2	-3.032	0.190	0.472
2.1	-5.647	0.190	0.142
3.1	-5.222	0.110	0.589

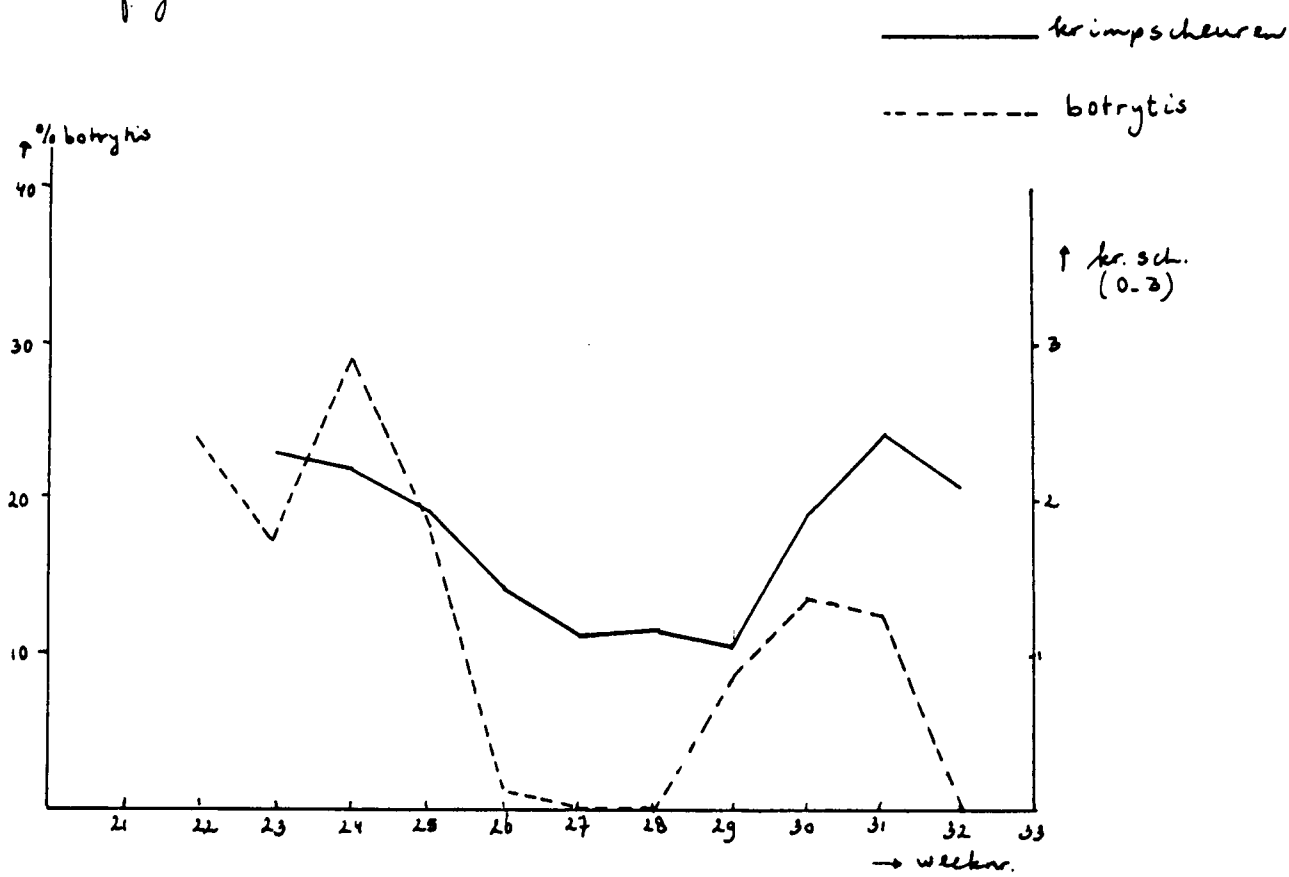
tabel 3 Coëfficiënten en correlatiecoëfficiënten van de relatie nachttemperatuur - residuen straling-krimpscheurrelatie

Gezien de lage correlatiecoëfficiënten kan worden geconcludeerd dat er geen duidelijke relatie bestaat tussen de residuen en de nachttemperatuur. Er spelen dus hoogstwaarschijnlijk andere factoren een rol.

Er wordt verondersteld dat de produktiedaling in de weken 30,31 en 32 de oorzaak zou kunnen zijn van de 'extra' krimpscheuraantasting. Deze produktiedaling na een produktiepiek zou het gevolg kunnen zijn van de afnemende stralingsom. Er zouden dan 'extra' krimpscheuren op kunnen treden omdat naast de verminderde verdamping van het gewas de vochtbuffer is gereduceerd, in de periode van de produktiegolf.

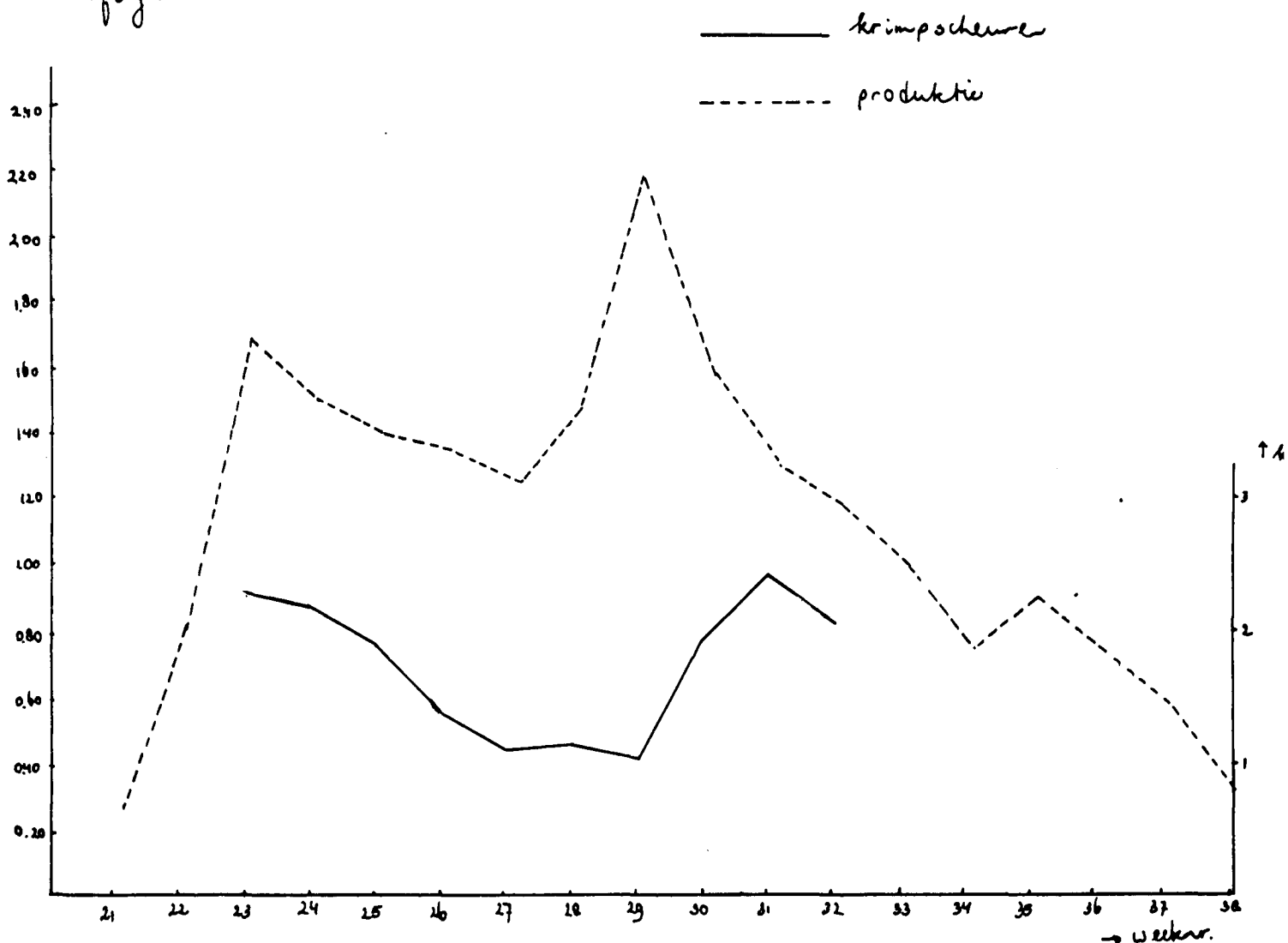
In figuur 2 is het krimpscheur- en botrytisverloop uitgezet in de tijd. Uit deze figuur blijkt dat het verloop van de krimpscheur- en botrytisaantasting grote overeenkomsten vertoont. Dit is niet zo verwonderlijk omdat de kieming van de botrytissporen plaatsvindt bij somber weer. Dit weertype werkt ook het optreden van krimpscheuren in de hand (zie figuur 1).

figuur 2



Figuur 3 geeft het produktie- en krimpscheurverloop weer. Uit deze figuur zijn geen conclusies te trekken ten aanzien van de relatie tussen produktie- en krimpscheurgolven. Het is nog niet duidelijk op welke manier het produktieverloop het optreden van krimpscheuren kan beïnvloeden. Wel is denkbaar dat een produktiedaling het optreden van krimpscheuren in de hand werkt doordat de vochtbuffer (=vruchten) gereduceerd wordt waardoor de overige vruchten sterker opzwellen. Een tegengesteld effect is echter ook niet uitgesloten. Het zou kunnen zijn dat de uitgroeiduur van de vruchten langer is naarmate de plantbelasting hoger is. De vruchtwand van de vruchten die lang aan de plant hangen kan star worden, zodat de vruchten gevoeliger zijn voor scheuren (Van Veelen, 1985).

figuur 3



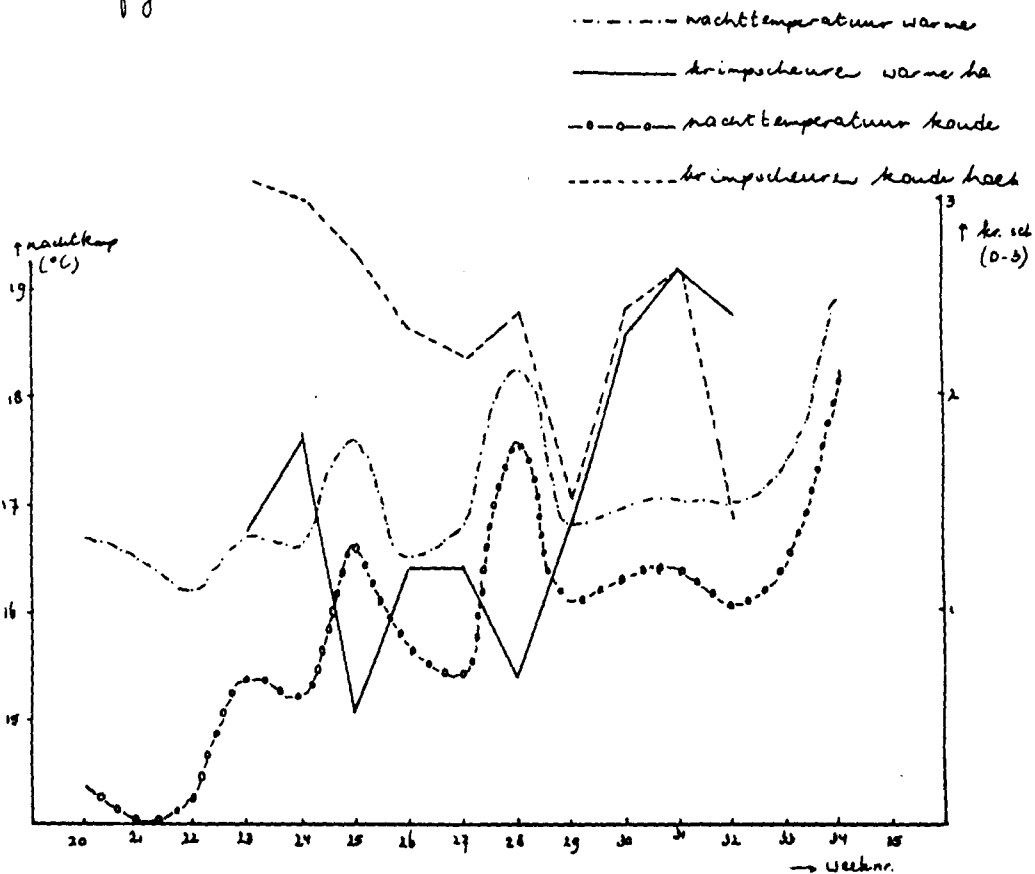
3.2 Verschil in aantasting tussen veldjes ten gevolge van verschillen in temperatuur

Er is gekeken naar de invloed van de volgende factoren:

- fluctuaties in de nachttemperatuur
- nachttemperatuursom gedurende verschillende perioden
- produktieverloop

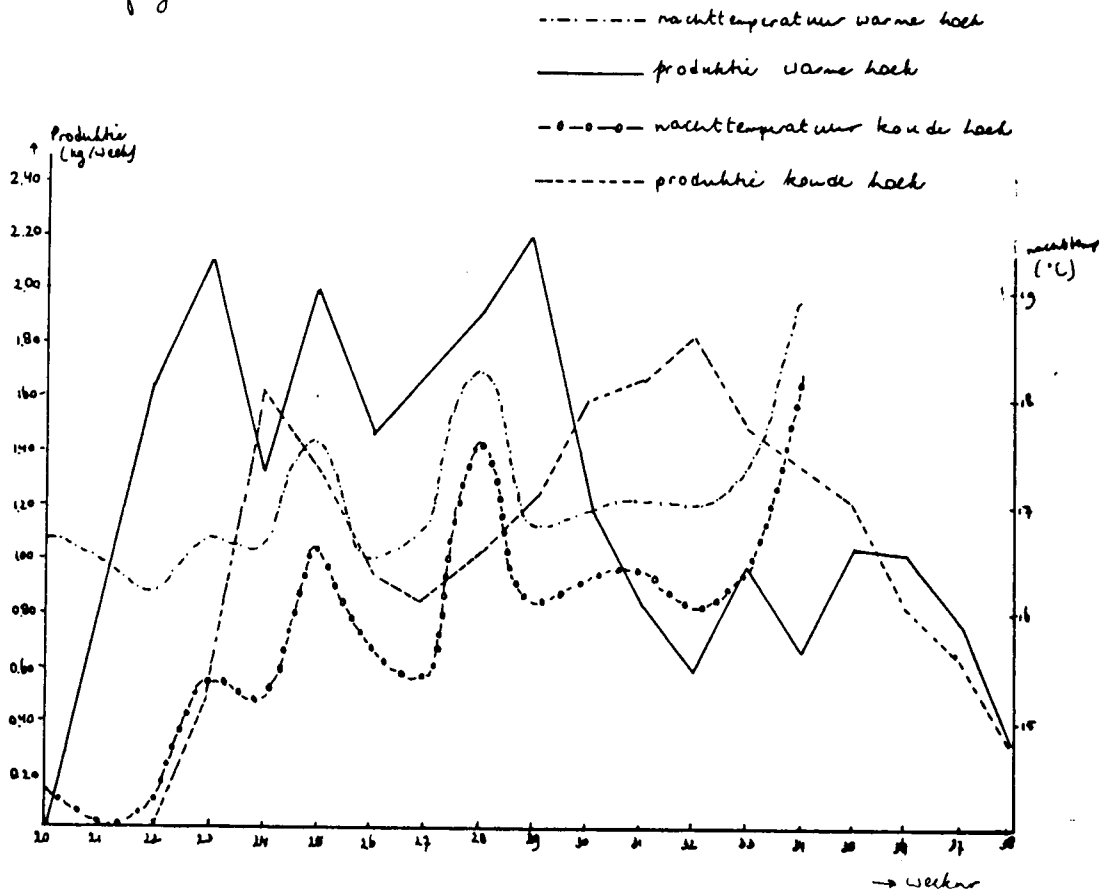
De nachttemperatuur in de koude hoek van de kas (gemiddelde van de veldjes 96, 97, 103 en 104) en in de warme hoek (gemiddelde van de veldjes 73, 74, 80 en 81) en de krimp-scheuraantasting van deze velden zijn weergegeven in figuur 4. Het is niet mogelijk om aan de hand van deze figuur conclusies te trekken ten aanzien van relaties tussen fluctuaties in de nachttemperatuur en het optreden van krimp-scheuren. Enerzijds lijkt het logisch dat een hoge nachttemperatuur samengaat met een krimp-scheuraantasting, doordat de worteldruk onder deze omstandigheden groot is. In combinatie met een geringe verdamping kan de turgor in de vruchten zo hoog oplopen dat de vrucht scheurt. Anderzijds kan een lage nachttemperatuur het optreden van krimp-scheuren in de hand werken, doordat de vruchtgroei vertraagd wordt. Dit kan resulteren in een starre vruchtwand.

figuur 4



In figuur 5 zijn de nachttemperatuur en de produktie uitgezet in de tijd. Uit deze figuur blijkt dat de produktie aanvankelijk erg vertraagd werd in de koude hoek van de kas. Wanneer de produktie in de koude hoek nog aanzienlijk is, begint deze in de warme hoek van de kas al terug te lopen. Gezien het grote effect van de nachttemperatuur op het produktieverloop is het erg moeilijk om te zeggen of het verschil in krimpscheuraantasting tussen de veldjes in de koude en warme hoek van de kas veroorzaakt wordt door een temperatuureffect of door een produktieeffect.

figuur 5



Om op de lange termijn de invloed van de nachttemperatuur op de krimp-scheuraantasting te kunnen onderzoeken zijn een aantal perioden getoetst op dezelfde manier als bij de bepaling van de relatie stralingssom - krimpscheuraantasting. De veronderstelling was dat naarmate de temperatuur lager is (koude hoek) de temperatuursom over een langere periode van invloed zou zijn omdat de uitgroei duur van de vruchten in de koude hoek langer zou zijn onder invloed van die lagere temperatuur.

Wanneer de nachttemperatuursom in de warme veldjes (73, 74, 80 en 81) wordt uitgezet tegen de krimpscheuraantasting bij de verschillende perioden en tijdstippen voor de oogst blijkt het volgende: (zie tabel 4).

code	a	b	r
1.2	-11.515	0.773	0.537
2.2	-26.246	0.825	0.862*
3.2	1.259	0.006	0.124
4.2	-42.768	0.661	0.912**
3.3	-31.509	0.660	0.764
2.4	-15.076	0.499	0.423
1.5	4.738	-0.194	0.041
1.1	- 3.010	0.268	0.185
2.1	-16.438	0.532	0.516
3.1	-32.493	0.673	0.831
4.1	-38.440	0.594	0.910**
2.3	-22.014	0.702	0.792
1.4	- 8.910	0.623	0.478

tabel 4 coëfficiënten en correlatiecoëfficiënt van de relatie nachttemperatuursom - krimpscheuraantasting in de warme veldjes $y=a+bx$, $n=8$

* significant bij 90% betrouwbaarheid

** significant bij 99% betrouwbaarheid

Bij de beste combinaties blijkt een positieve correlatie tussen temperatuursom en krimpscheuraantasting (dat betekent meer krimpscheuren bij een hogere temperatuur). Gezien het feit dat de krimpscheuraantasting lager is in de warme hoek van de kas is dit merkwaardig. Er dient opgemerkt te worden dat de krimpscheurgolf (weeknr. 30, 31 en 32) de relatie temperatuursom - krimpscheuraantasting verstoort. Wanneer deze periode buiten beschouwing wordt gelaten is het aantal resterende waarnemingen echter te gering voor het doen van een uitspraak over de temperatuur - krimpscheurrelatie.

In tabel 5 is op dezelfde manier de correlatie bepaald tussen de krimpscheuraantasting en de nachttemperatuur in de koude hoek:

code	a	b	r
1.2	1.372	0.051	0.087
2.2	1.998	0.006	0.018
3.2	6.867	-0.099	0.454
4.2	5.807	-0.058	0.352
3.3	6.148	-0.085	0.442
2.4	6.857	-0.152	0.578
1.5	2.457	-0.017	0.033
1.1	8.929	-0.417	0.679
2.1	8.902	-0.209	0.447
3.1	6.732	-0.095	0.316
4.1	9.325	-0.112	0.599
2.3	6.831	-0.148	0.575
1.4	7.383	-0.335	0.845*

tabel 5 coëfficiënten en correlatiecoëfficiënten van de relatie nachttemperatuursom - krimpscheuraantasting in de koude veldjes $y=a+bx$, $n=8$

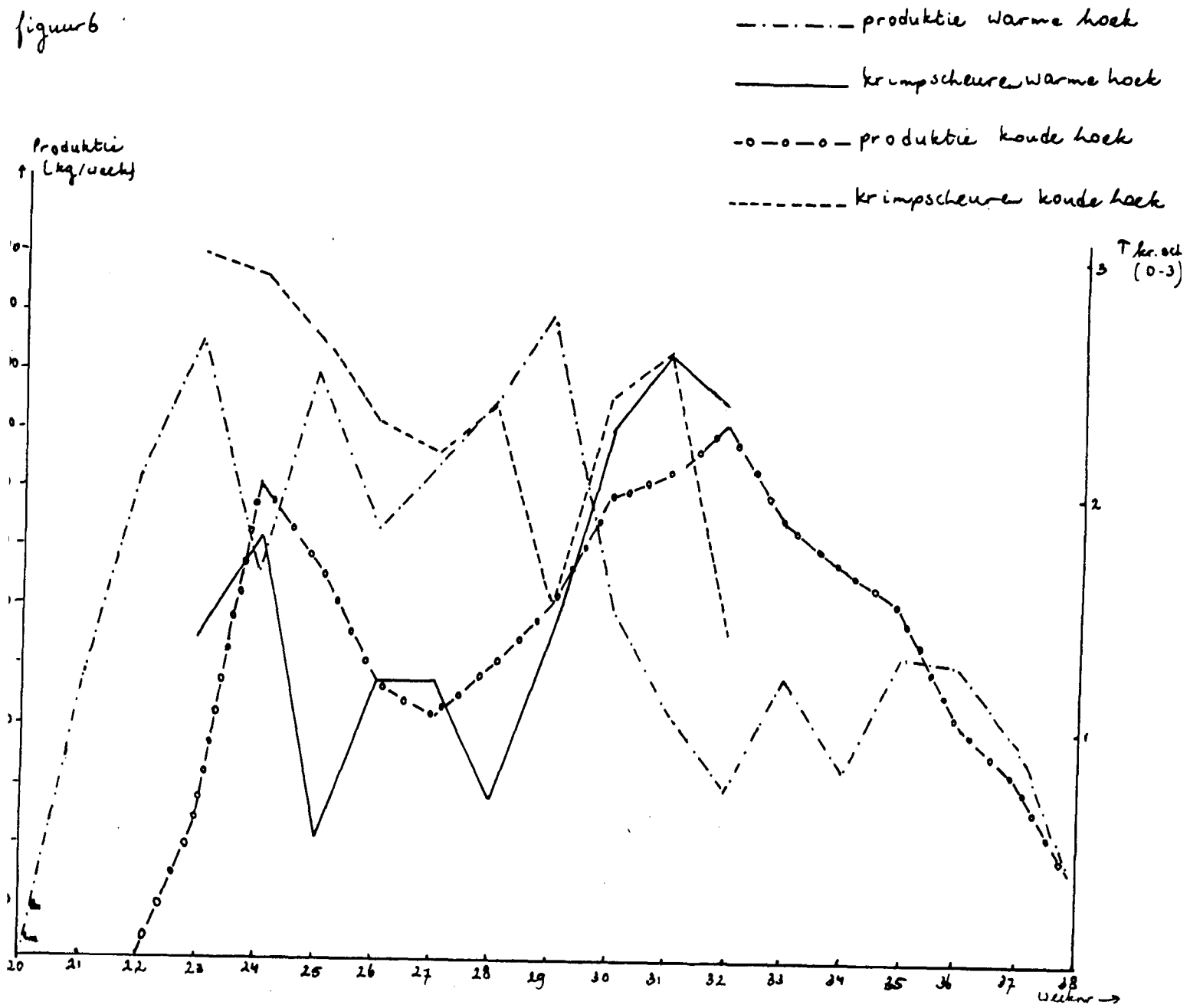
* significant bij 10% betrouwbaarheid

In de getoetste perioden blijkt er geen relatie te zijn tussen temperatuursom en krimpscheuraantasting.

Bij stabiele buitencondities zou er echter een relatie aantoonbaar moeten zijn tussen nachttemperatuursom en krimpscheuraantasting, gezien het verschil in niveau van de krimpscheuraantasting in de koude en warme hoek van de kas (zie figuur 4).

In figuur 6 zijn produktie- en krimpscheurverloop uitgezet van veldjes in de warme en in de koude hoek van de kas. Uit deze figuur blijkt geen verband tussen fluctuaties in produktie en krimpscheurgolven.

figuur 6



4. Conclusies

De krimpscheurgolf (weeknr 30 tm 32) lijkt te volgen op een periode met somber weer. Dit blijkt ook uit de relatie krimpscheuraantasting - stralingssom.

Er is geen duidelijke relatie aantoonbaar gebleken tussen de temperatuursom gedurende de uitgroeiperiode van een vrucht en de krimpscheuraantasting van de betreffende vrucht. Uit figuur 4, waarin de nachttemperatuur en krimpscheurverloop uitgezet zijn, blijkt echter wel een zeker verband (laag temperatuurniveau, veel krimpscheuren).

Omdat er een aantal waarnemingsgegevens ontbreken blijft het bij het aangeven van globale tendensen. Ook is voor interpretatie van veel gegevens de kennis die we tot nu toe hebben van de krimpscheuren niet toereikend. Het lijkt daarom zinvol om de resultaten van deze proef verder uit te werken wanneer er meer achtergrondgegevens bekend zijn.

5. Suggestie voor voortgaand onderzoek

In verband met het komend krimpscheuronderzoek worden hieronder de moeilijkheden vermeld waar we op gestuit zijn bij het verwerken van de proefgegevens. Het lijkt noodzakelijk om bij een volgende proef naast de oogstwaarnemingen ten aanzien van krimpscheuren een aantal extra gegevens te verzamelen.

De waarnemingsperiode was erg kort. Gedurende de tien weken waarin oogstwaarnemingen zijn gedaan ten aanzien van krimpscheuren is slechts een piek waarneembaar (weeknr. 30 tm 32). Hierdoor wordt het erg moeilijk om relaties te onderzoeken tussen krimpscheuren en buitencondities. Om de invloed van de kasttemperatuur te onderzoeken moet je een periode kunnen uitkiezen met ongeveer constante buitencondities, omdat krimpscheurgolven ten gevolge van buitencondities de relatie krimpscheuraantasting - ruimtetemperatuur vertroebelen.

Met de huidige kennis van de krimpscheuren is het erg moeilijk om een proef te interpreteren waarbij verschillen in temperatuur zijn opgetreden binnen een afdeling. De temperatuur beïnvloed namelijk het hele groeiverloop van het gewas.

De velden in de koude hoeken kwamen later in produktie. De produktie in de warme velden nam aan het eind van de waarnemingsperiode af terwijl produktie in de koude velden op dat moment nog steeg. Hierdoor zijn de vruchten van verschillende trossen op hetzelfde moment beoordeeld op krimpscheuren. Het lijkt zinvol om in proeven waarbij verschillen in produktiesnelheid optreden de positie van de vrucht aan de plant te registreren.

Doordat de uitgroeiduur van de vruchten langer is naarmate de temperatuur lager is ontstaan er verschillen tussen koude en warme velden voor wat betreft het moment waarop de vruchten met krimpscheuren geogst worden. Het effect van een faktor die het optreden van krimpscheuren beïnvloedt komt in de koude velden veel later tot uiting dan in de warme velden doordat de vruchten langer aan de plant hangen en dus later geogst en beoordeeld worden.

Het is nog niet bekend in welk stadium de vrucht gevoelig wordt voor het optreden van krimpscheuren. Bij het onderzoeken van de langere termijninvloeden stuit je daarom op de vraag welke periode tijdens de gehele uitgroeiduur van de vrucht bepalend is voor het effect van een bepaalde faktor.

Bij het bekijken van de invloed van fluctuaties stuit je op het probleem dat je de invloed van een bepaalde faktor pas waarneemt op het moment dat de vruchten geogst en beoordeeld worden. Het gaat echter niet om de omstandigheden op het moment dat je de krimpscheuren waarneemt, maar om de omstandigheden tijdens het ontstaan van de scheuren.

Doordat er nog weinig bekend is over de manier waarop de verschillende factoren het optreden van krimpscheuren beïnvloeden is het niet duidelijk aan te geven wat oorzaak is en wat gevolg. Buitencondities en ruimtetemperatuur beïnvloeden de produktie. Misschien is hun invloed op het optreden van krimpscheuren wel indirekt.

Zinvolle waarnemingen bij een volgende proef zouden kunnen zijn:

- afdrukken maken van de epidermiscellen van de vruchtwand m.b.v. replicatechniek (krimpscheurtjes in beginstadium waarnemen).
- gegevens verzamelen over de positie van de vrucht aan de plant
- gegevens verzamelen over de relatie temperatuur - uitgroeiduur van de vrucht.

Literatuurlijst

Post, M.L., 1985.
Proefstation voor Tuinbouw onder Glas.

Intern verslag nr.

Veelen, I.M. van, 1985.
Proefstation voor Tuinbouw onder Glas.

Intern verslag nr.