

cb

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
09
B
16

ONDERZOEK NAAR DE INVLOED VAN PLOTSELINGE KLIMAATOVERGANGEN

Effect van een temperatuurschok op een paprikagewas

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

J.C. Bakker
A.A. Rijsdijk

INTERN VERSLAG NR.3

Januari 1988
PTG, naaldwijk

2220712

A
09
B
16

INHOUDSOPGAVE	BLZ
-----	----
INLEIDING	1

1. PROEFOPZET	2

1.1 Plantomstandigheden voor de proef	2
1.2 Aangelegde klimaatverschillen	2
1.3 Realisatie van het klimaat	4
2. WAARNEMINGEN	8

2.1 Klimaat	8
2.2 Generatieve en vegetatieve ontwikkeling	9
2.3 Opbrengst en vruchtkwaliteit	10
2.4 Houdbaarheid	13
Samenvatting en discussie	14
Voorstellen voor voortgang onderzoek	16
literatuurlijst	17
BIJLAGE 1. Klimaatomstandigheden tijdens de behandelingen.	
BIJLAGE 2. Lijst met datafiles.	
BIJLAGE 3. Programma voor variantieanalyse.	
BIJLAGE 4. Verdeling van waargenomen factoren tussen de behandelingen.	
BIJLAGE 5. Gewichtmeting en berekening verdamping.	
BIJLAGE 6. Houdbaarheid.	

INLEIDING

Bij de geautomatiseerde klimaatregeling binnen de tuinbouw wordt er naar gestreefd een zo hoog mogelijke opbrengst te verkrijgen door de klimaatomstandigheden zoveel mogelijk aan te passen aan de eisen van het geteelde gewas. Hierbij wordt zo nauwkeurig mogelijk geregeld op dag- en nachttemperaturen, luchtvochtigheden en andere klimaatfactoren die vanuit het onderzoek als optimaal naar voren komen.

De optimale omstandigheden voor de planten hoeven echter niet de meest gunstige te zijn wanneer het vanuit economisch standpunt wordt bekeken. Bij een lage buitentemperatuur is het aanhouden van een hoge kasttemperatuur erg duur en zou het veel geld besparen als de kasttemperatuur enkele graden zou kunnen zakken zonder dat dit al te veel produktieverlies geeft. Daartegenover staat dat het aantrekkelijk is de energie die binnenkomt in de vorm van instraling zoveel mogelijk te benutten. Zeker als besloten wordt CO₂ te doseren om een optimale fotosynthese te krijgen dienen de ramen zo lang mogelijk dicht gehouden te worden.

Vanuit recentelijk onderzoek is vast komen te staan dat in ieder geval bij tomaat de mogelijkheid bestaat om de temperatuur te variëren rond de optimale waarde, zonder dat dit ten koste gaat van de produktie. (De Koning; 1988).

Dit kan door een periode waarin een lage temperatuur is aangehouden te compenseren door een periode met een verhoogde temperatuur, zodat de gemiddelde temperatuur nabij het optimum blijft.

Onderzoek heeft ook uitgewezen dat een paprikagewas schommelingen rond de optimale temperatuur tolereert, maar de invloed van de dag en nacht spelen een belangrijker rol dan bij een tomatengewas.

De vegetatieve groei is vnl afhankelijk van de gemiddelde temperatuur over 24 uur. De produktie blijkt echter positief beïnvloed te worden door een hoge dag- en lage nachttemperatuur (Bakker and van Uffelen; 1987).

Bovenstaande onderzoeksresultaten geven de mogelijkheid om de temperatuurregeling te versoepelen (dwz dat de kasttemperatuur binnen bepaalde onder- en bovengrensen mag variëren) en meer afhankelijk te maken van economische factoren.

Tegelijk levert dit echter ook de vraag op hoe ver gegaan kan worden bij het versoepelen.

Binnen welke periode moet de temperatuur bijvoorbeeld gecompenseerd worden? Hoe ver mag de temperatuur afwijken van de optimale waarde voordat produktieverlies of zelfs direkte schade aan de planten en/of vruchten optreedt en hoe groot mogen de overgangen zijn?

Bij een paprikagewas is afgelopen herfst onderzoek verricht naar de laatste twee punten.

Aangezien er over dit onderzoeksgebied nog nauwelijks iets bekend is werd de proef opgezet als een oriënterend onderzoek met als doel een globaal inzicht te krijgen in de plantreacties die ontstaan tijdens en na het geven van een temperatuurschok.

Er is gebruik gemaakt van een paprikagewas dat reeds bij een eerder onderzoek gebruikt is geweest maar waarvan de afdelingen daarna enkele maanden bij een gelijk klimaat hadden gestaan. De ontwikkeling van de planten kwam daardoor redelijk met elkaar overeen toen de najaarsproef gestart werd.

De verschillen tussen de behandelingen werden dusdanig groot gekozen dat verwacht kon worden dat dit goed constateerbare verschillen op zou leveren.

1. PROEFOPZET

1.1 Plantomstandigheden voor de proef

De paprikaplanten in kas 210 zijn in het voorjaar gebruikt bij een proef waarbij verschillende dag- en nachttemperaturen werden aangelegd. (Van Uffelen en Bakker; 1987)

Tussen de afdelingen kwamen daardoor vrij grote verschillen in gewasontwikkeling voor.

Op 14 april werden de planten bij eenzelfde klimaat gezet, waardoor ze ruim vier maanden onder gelijke omstandigheden hadden gestaan voordat de herfstproef op 10 september werd gestart.

Ondanks dit kwamen er nog verschillen in gewaslengte voor. De afdelingen met het hoogste gewas zijn buiten de proef gehouden.

Van de 16 afdelingen die gebruikt werden staat in onderstaande figuur aangegeven hoe groot de planten waren toen de proef gestart werd.

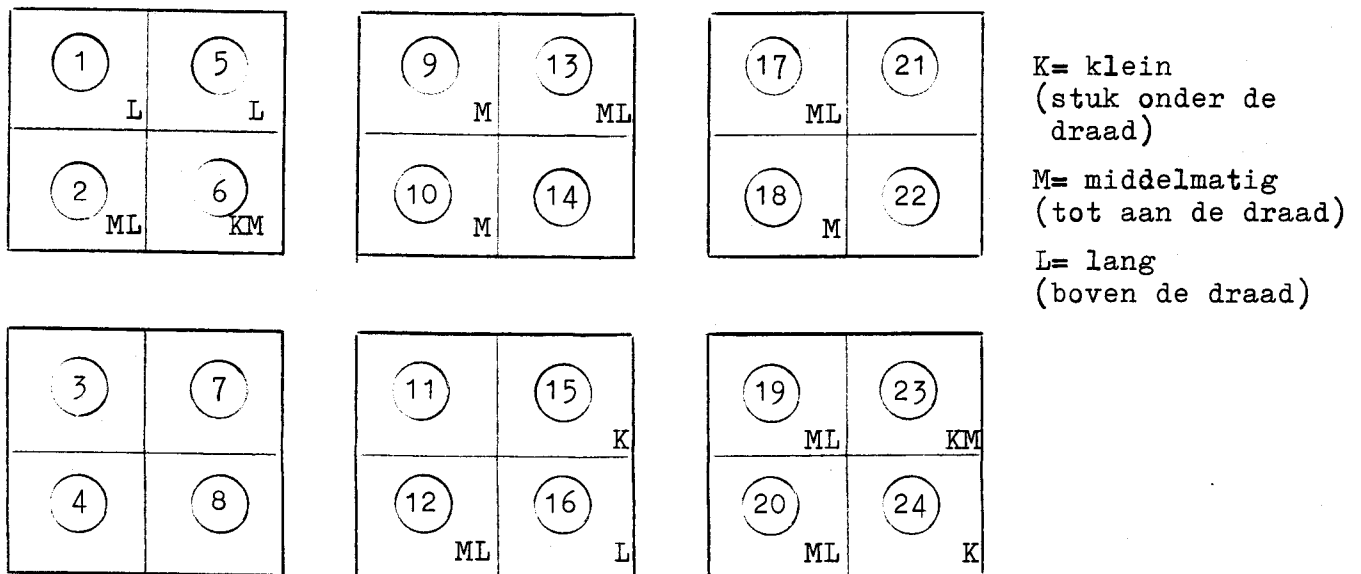


Fig.1 Plantlengtes van de gebruikte afdelingen (voor de proef)

1.2 Aangelegde klimaatverschillen

De 16 afdelingen werden gebruikt om 8 verschillende klimaten in tweevoud aan te leggen.

Als basis werd een dagtemperatuur van 21 en een nachttemperatuur van 18 °C aangehouden.

Bij de behandelingen werd alleen de dagtemperatuur verhoogd.

Behandeling 1.

De vraag hierbij was ;"Wat is de reactie van het gewas op een extra temperatuursom die op verschillende manieren wordt gerealiseerd?"

Hiertoe werd de dagtemperatuur tot 3 verschillende niveau's verhoogd, waarbij de tijdsduren zodanig werden gekozen dat de temperatuursom van de behandelingen gelijk bleef.

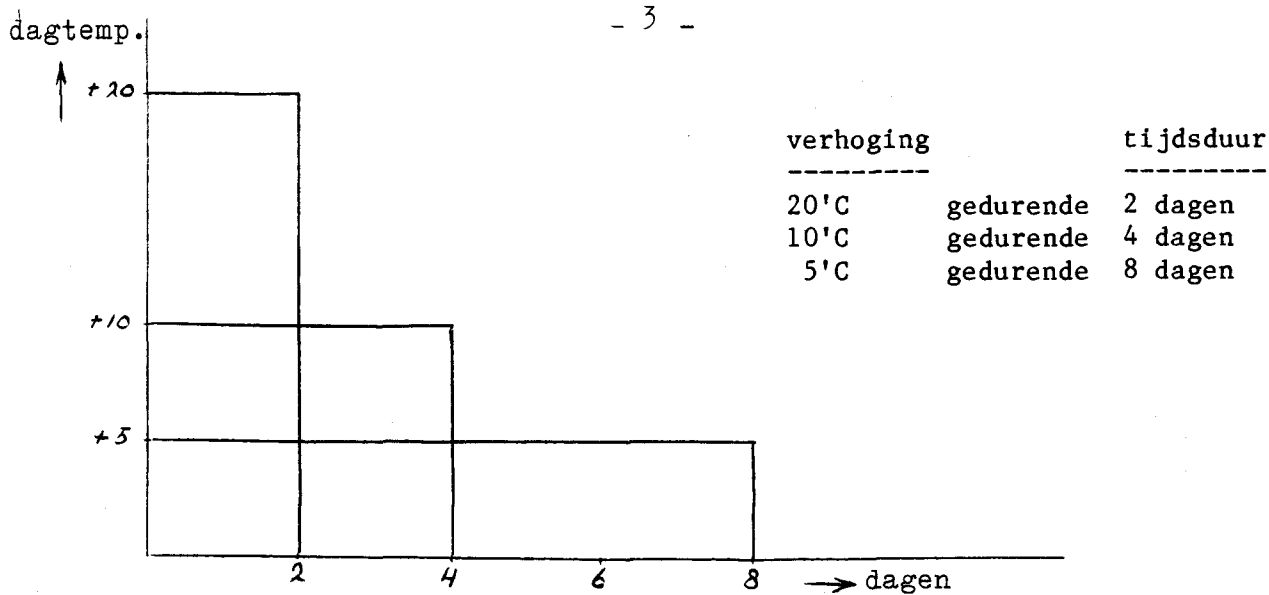


Fig.2 De behandelingen met gelijke temperatuursommen

Behandeling 2.

Om de correlatie tussen het temperatuurniveau en de tijdsduur van de schok te kunnen bepalen werd de temperatuur met 10°C verhoogd gedurende de verschillende perioden.

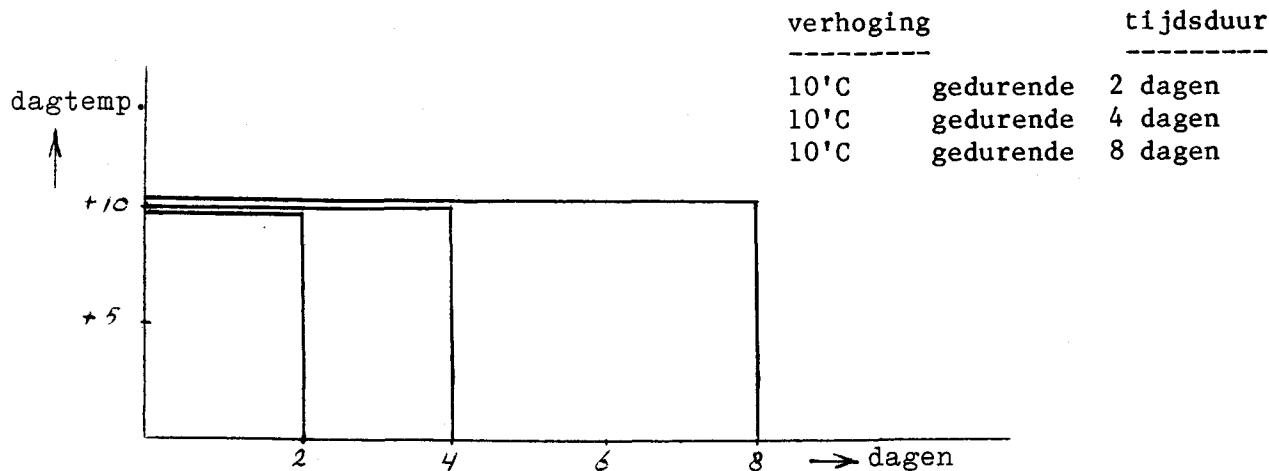


Fig.3 De behandelingen met een verhoging van 10°C

Behandeling 3.

De nachttemperatuur werd bij alle behandelingen op 18°C gehouden. Voor de hoge dagtemperaturen moest daarom een groot temperatuurverschil overbrugd worden om van de dag- naar de nachttemperatuur te komen en andersom.

Om het effect van een plotselinge grote overgang te bepalen werden de behandelingen van 2 dagen +20°C en 2 dagen +10°C herhaald, maar werd bij de vertraging naar de nacht de ventilatietemperatuur niet afgebouwd maar in een schok op de nachttemperatuur gezet (zie fig.4 en 5)

De overgang van de nacht naar de dag werd niet gewijzigd. Deze overgang is namelijk sterk afhankelijk van de capaciteit van het verwarmingssysteem. Kas 210 heeft geen zwaar verwarmingssysteem, zodat een grote temperatuurovergang niet snel te realiseren zal zijn.

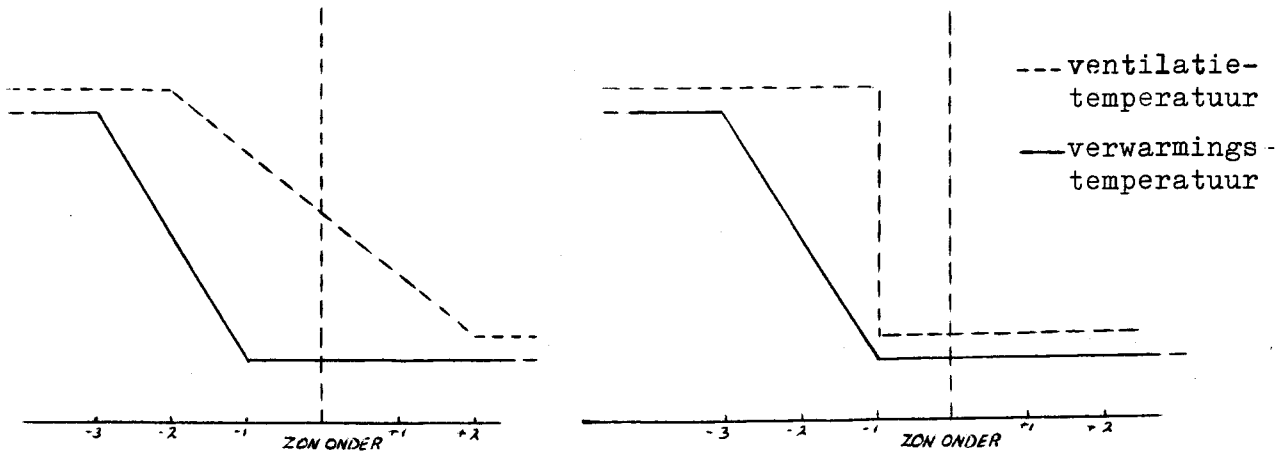


Fig.4 rustige overgang

fig.5 overgang met schok

Samengevat zijn de 8 behandelingen als volgt:

Behandeling	afdelingen
1) Basistemperatuur (Td= 21'C, Tn= 18'C)	6 en 19
2) 2 dagen +20'C (rustige overgang)	2 en 23
3) 2 dagen +20'C (schok)	9 en 18
4) 2 dagen +10'C (rustige overgang)	11 en 20
5) 2 dagen +10'C (schok)	13 en 24
6) 4 dagen +10'C (rustige overgang)	12 en 17
7) 8 dagen +10'C (rustige overgang)	5 en 16
8) 8 dagen +5'C (rustige overgang)	1 en 15

1.3 Realisatie van het klimaat

Begin september werd gewerkt aan de omschakeling van de warmtevoorziening vanuit het oude ketelhuis naar het nieuwe energiecentrum. Hierdoor was bij de start van het experiment op 10 september de verwarming tot 10 uur buiten werking gesteld. Daarna kon een buistemperatuur van hooguit 55'C worden verkregen.

Bovendien viel deze eerste dag de automatische kasklimaatregeling uit. Bij de basistemperatuur en de behandeling van +5'C is toen met de hand een kier in de ramen gezet.

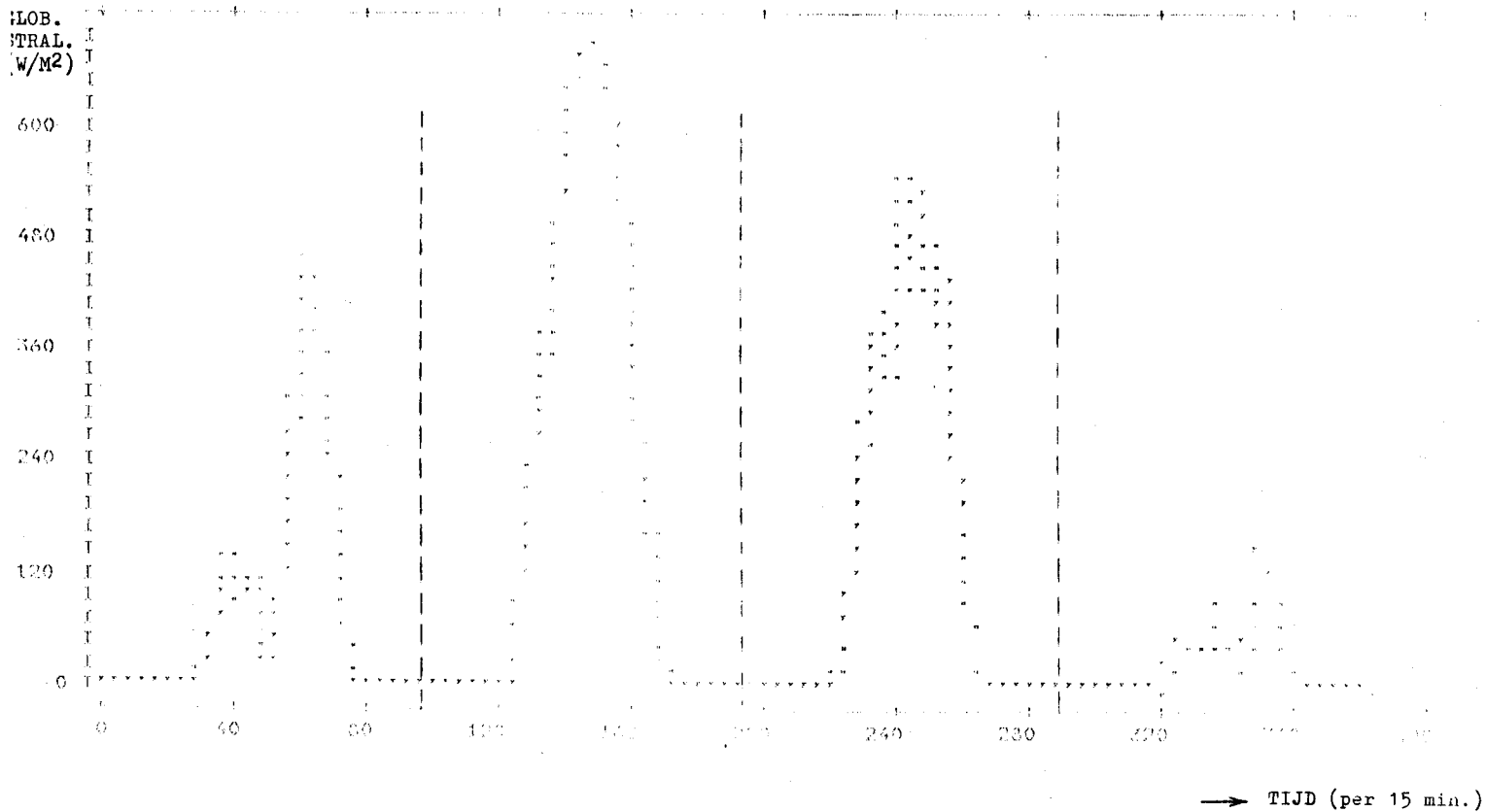
Door deze ongemakken werden de eerste dag weinig klimaatverschillen tussen de behandelingen gerealiseerd. De kasttemperatuur kwam bij alle afdelingen in de middag rond 32'C te liggen.

Doordat de buistemperatuur niet hoger dan 55'C werd moesten de ramen dichtgehouden worden om de gewenste temperatuur te kunnen bereiken. Hierdoor liep de RV op tot 95%.

De hoge kasttemperaturen van 31 en 41'C konden slechts enkele uren per dag bereikt worden o.i.v. de instraling door de zon.

Vooraf de eerste 2 dagen van de schok liep de straling vrij sterk op. zie onderstaande grafiek.

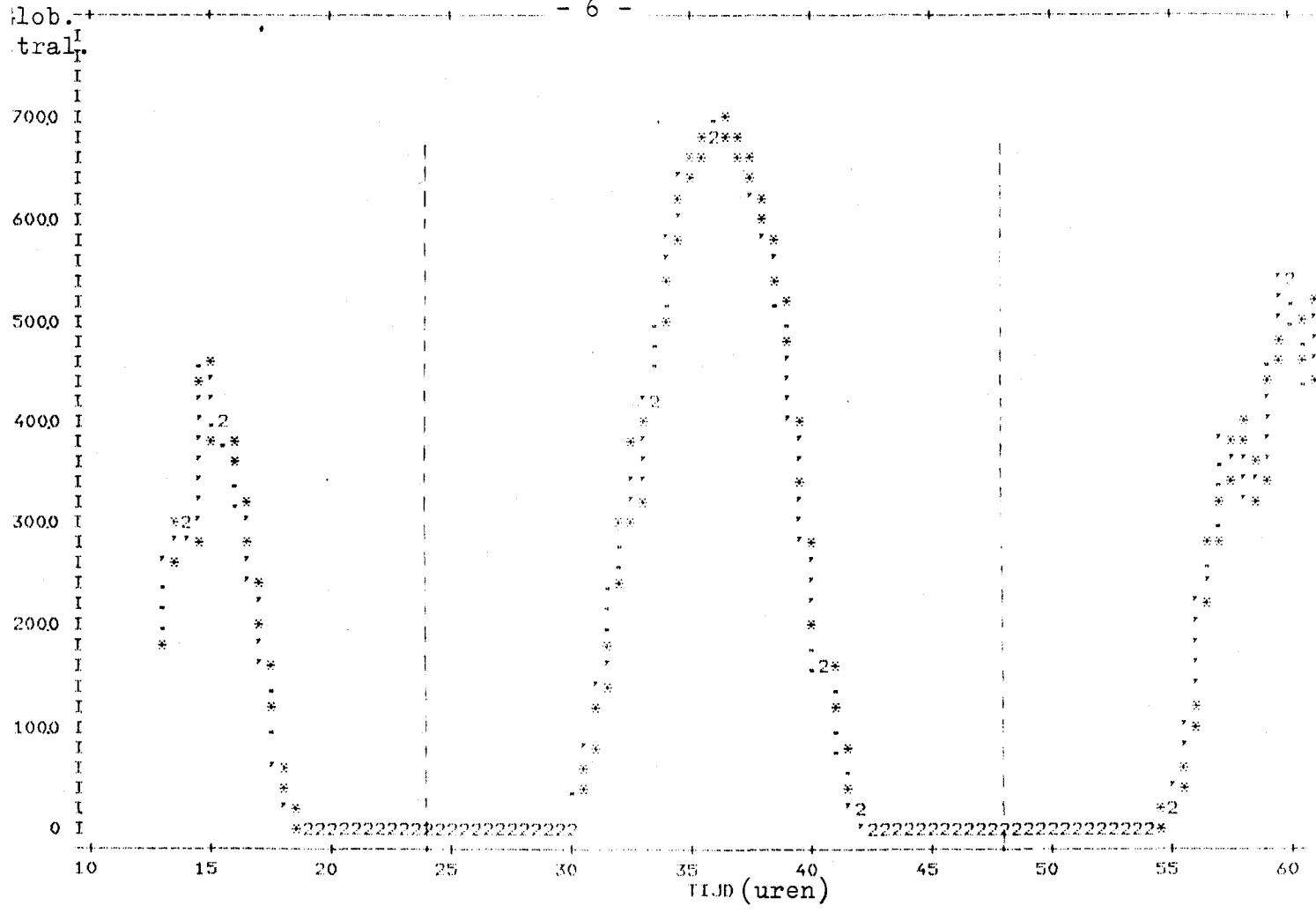
De temperatuurovergangen met een schok konden niet worden gerealiseerd omdat de kasttemperatuur bij de overgang naar de nacht al sterk was gedaald en anderzijds omdat door een foutieve berekening geen correcte vertraging dag-nacht in de computer was gezet.



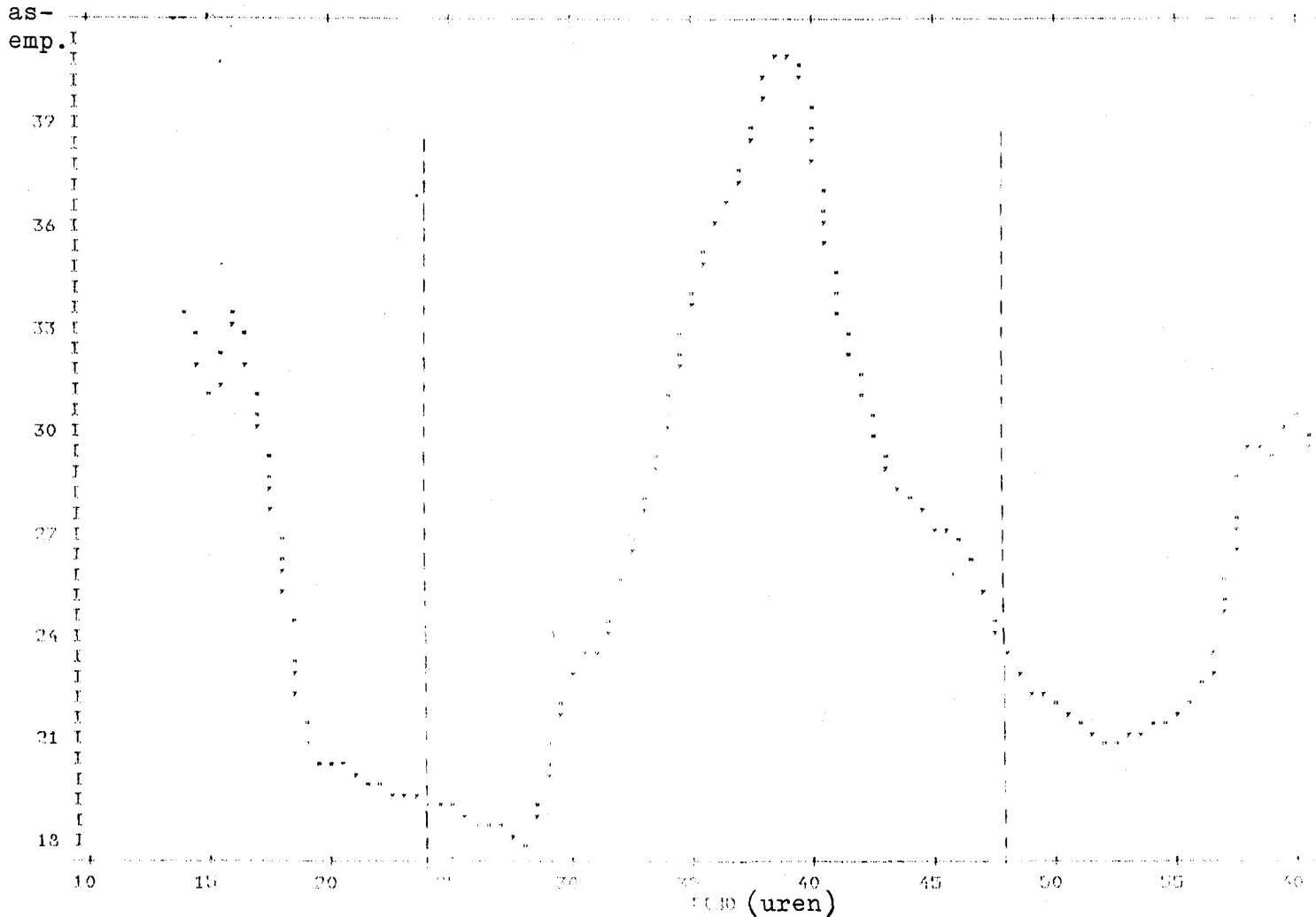
Graf.1 Globale straling gedurende de eerste 4 dagen van de behandeling

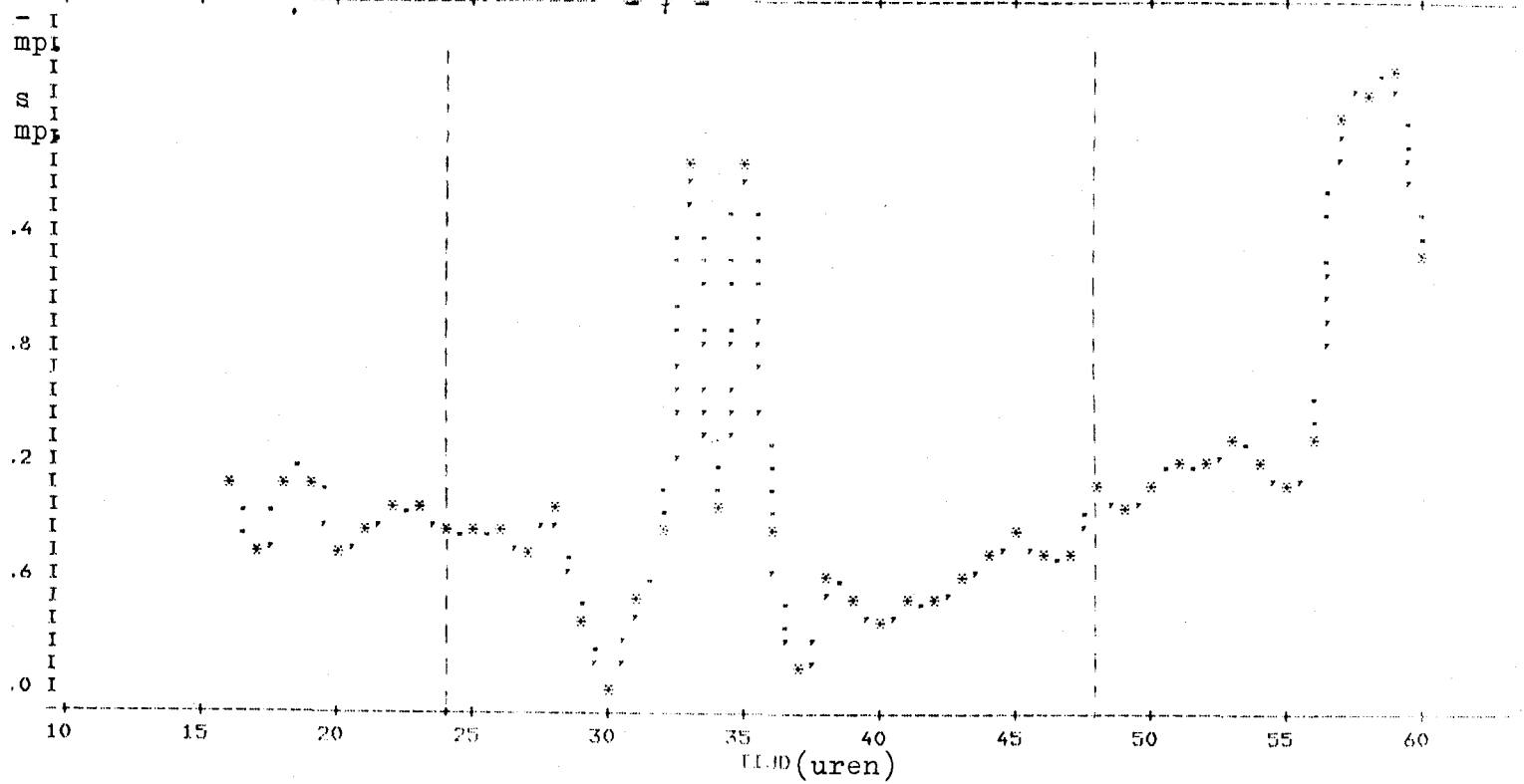
In BIJLAGE 1 staat een overzicht van de kasttemperaturen en luchtvochtigheden die bij de 8 behandelingen werden gemeten.

Om een indruk te krijgen hoe de verschillende klimaatfactoren op elkaar inwerkten staan hieronder naast de straling de grafieken afgedrukt van de klimaatgegevens die in afdeling 18 (2 dagen +20°C) werden gemeten. De eerste dag van het experiment werden de gegevens pas vanaf 12 uur 's middags geregistreerd.

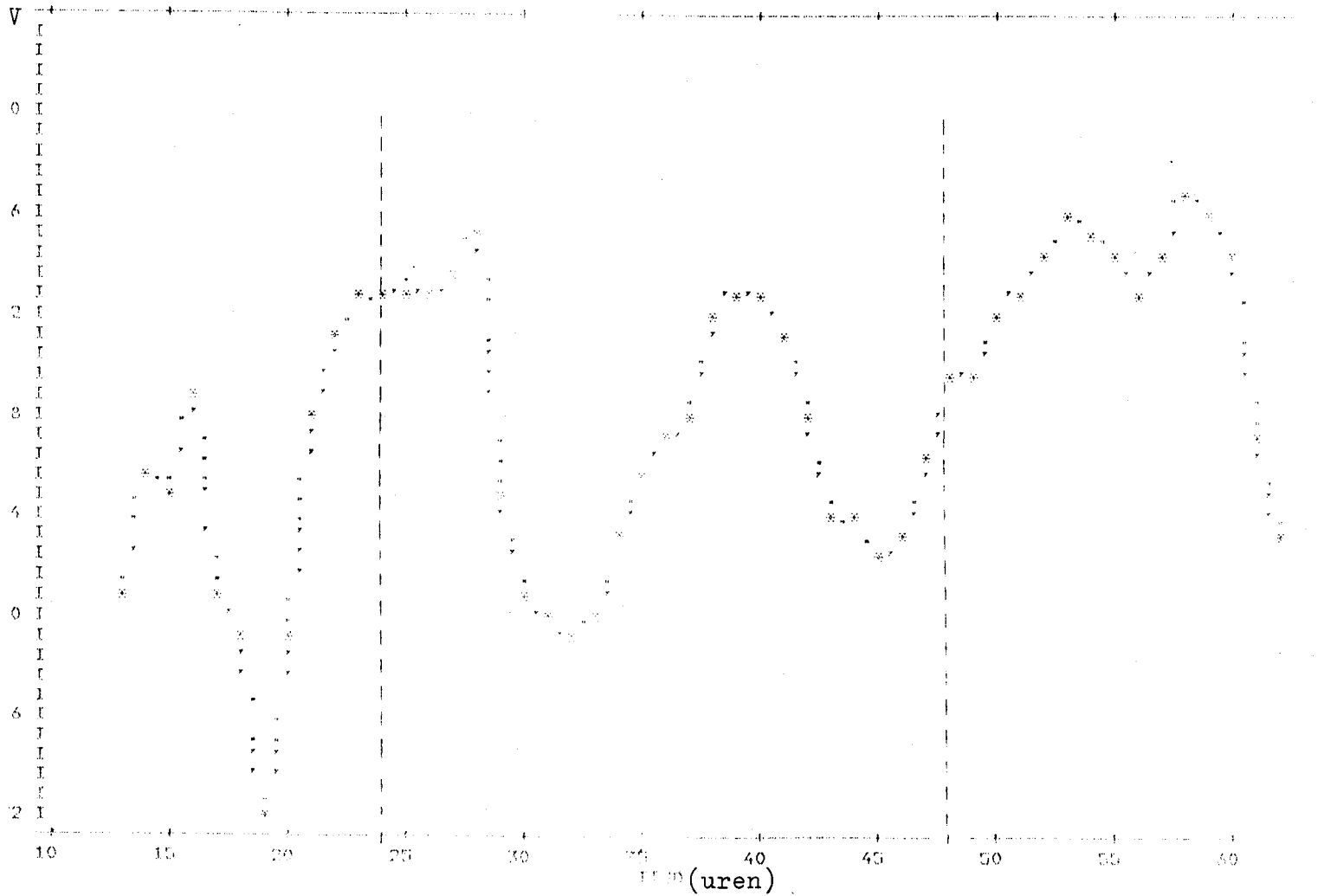


Graf.2 Globale straling gedurende de eerste dagen van het experiment





Graf.4 Verschil tussen de gewastemperatuur (gemeten met IR-thermometer) en de kasttemperatuur in afd.18



Graf.5 RV in afd.18

2. WAARNEMINGEN

2.1 Klimaat

Van alle afdelingen is gedurende het experiment de kasttemperatuur en de RV bijgehouden. Oorspronkelijk waren dit 5 minuut gegevens, maar daar zijn later files met kwartier-gegevens van gemaakt. Dit bleek nl. gedetailleerd genoeg te zijn.

Van het buitenklimaat werd ook een file met meetgegevens gemaakt.

De volgende files met klimaatgegevens werden aangemaakt:

TR8721OARV.DAT	TR8721OATKAS.DAT
TR8721OBRV.DAT	TR8721OBTKAS.DAT
TR8721OCR.V.DAT	TR8721OCTKAS.DAT

TR87BUITEN.DAT

een overzicht van de inhoud van de hier genoemde files staat in BIJLAGE 2.

Bij de basistemperatuur (afd.6) en bij de behandeling van +20'C (afd.18) is de verdamping tijdens de behandeling gemeten. Dit gebeurde m.b.v. een weegschaal waarop 2 planten stonden in een librabak met een extra fles voedingsoplossing.

Iedere 5 minuten werd het gewicht uitgelezen met een EPSON computer. De verdamping werd bepaald door het gemeten gewicht van 2 momenten van elkaar af te trekken.

Het EPSON-programma voor het uitlezen van het gewicht en het GENSTAT-programma voor het berekenen van de verdamping staan in BIJLAGE 5 afgedrukt.

Waarschijnlijk door een stroomstoring is de meting van de verdamping in afd.18 voortijdig gestopt.

Alleen de file met verdampingsgegevens van afd.6 (basistemp.) is bewaard onder de naam:

TR87VERD.DAT (voor gegevens over de inhoud zie BIJLAGE 2)

In afd.18 werd tijdens de temperatuurbehandeling ook de gewastemperatuur gemeten m.b.v. een IR-thermometer.

De meter werd gekoppeld aan het computersysteem.

De micro-vax verwerkt een signaal tussen 0 en 2 V en vertaalt dit in een getal tussen 0 en 40000. De IR-thermometer gaf een signaal tussen 0 en 1 V af binnen het meetbereik van -20 tot 60'C.

Om het binnengehaalde getal weer om te zetten in de juiste temperatuur moest de waarde op de volgende wijze omgerekend worden.

$$\text{IR-TEMPERATUUR} = (\text{GETAL}/250) - 20$$

2.2 Generatieve en vegetatieve ontwikkeling

Twee dagen voor het begin van de temperatuurschok werden bloemen en vruchten in verschillende stadia gelabeld.

Per afdeling waren dat:

- 20 bloemen
- 10 vruchtjes tot 2 cm doorsnee
- 10 vruchtjes van 2 tot 4 cm doorsnee
- 10 vruchtjes groter dan 4 cm doorsnee

Er werden 20 bloemen gelabeld om een indruk te krijgen van het zettingspercentage.

De hoeveelheid vruchten die van de gelabelde bloemen werden geoogst waren van

beh. 1. (basistemperatuur)	6 stuks
beh. 2. (2* +20°C, rustig)	6 stuks
beh. 3. (2* +20°C, schok)	3 stuks
beh. 4. (2* +10°C, rustig)	6 stuks
beh. 5. (2* +10°C, schok)	0 stuks
beh. 6. (4* +10°C, rustig)	1 stuks
beh. 7. (8* +10°C, rustig)	2 stuks
beh. 8. (8* +5°C, rustig)	4 stuks

De variatie in de uitkomsten is zo groot dat hieruit geen conclusies getrokken kunnen worden. Het percentage zetting is gering (gemiddeld 17,5%). Het is daarom nodig in het vervolg veel meer bloemen te labelen om betrouwbare verschillen te kunnen krijgen.

De verschillende vruchtstadia werden gelabeld om te kunnen achterhalen wat het effect van de temperatuurverhoging bij de verschillende ontwikkelingsstadia van was.

Van de gelabelde vruchten werd bij de oogst het aantal stek, neusrot en de krimpscheuraantasting bepaald.

Vruchten die in stadium 4 waren gelabeld hadden meer last van krimpscheuren dan de vruchten die in de andere stadia waren gelabeld, en de in stadium 3 gelabelde vruchten waren weer meer aangetast dan de eerste twee stadia.

Vruchten die in stadium 3 waren gelabeld gaven duidelijk meer stekvruchten dan de andere stadia. Dit werd echter niet veroorzaakt door het aangelegde klimaat.

Een verklaring van dit verschijnsel is dat gewone vruchten vanaf zetting zeer snel uitgroeien tot een diameter van meer dan 4 cm. Stekvruchten groeien echter amper uit en blijven in hun groei meestal steken bij een diameter kleiner dan 4 cm. Daardoor zijn relatief veel kleine vruchten die aan de plant hangen stekvruchten. Bij het labelen was dit al te zien omdat de vorm van deze vruchten iets afwijkt van de normale vruchten.

Met labels werd voor de schok bij enkele planten per afdeling ook aangegeven waar zich op dat moment het groeipunt bevond. Na de schok kon zodoende bepaald worden of er zich verschillen in groei voordeden tussen de plantdelen die voor en na de schok waren ontwikkeld.

Dit bleek echter niet het geval te zijn. Op het oog leek de kop van de planten bij alle behandelingen gewoon door te groeien. Er werd geen kopverbranding geconstateerd. Ook werden geen verschillen in bladkleur, -grootte en -vorm waargenomen en de bloei ging na de schok gewoon door. (Bij deze waarnemingen werden echter geen exacte metingen uitgevoerd). De zetting tijdens en na de schok kon niet bepaald worden daar alleen voor de schok werd gelabeld. Daarnaast was ook de oogstperiode te kort om te kunnen zien hoeveel vruchten zich na de schok hadden ontwikkeld. Vanaf het moment van de schok werd nl. slechts 6 weken doorgedaan met oogsten.

2.3 Opbrengst en vruchtkwaliteit

Vanaf het moment van de schok werden gedurende 6 weken de rode vruchten geoogst. Dit gebeurde op dinsdag (eerste oogst 15 sept, laatste 20 okt) De vierde en vijfde week werd naast rood ook groen geoogst. De zesde week werden alle vruchten geoogst (groen, bont en rood) Van de geoogste vruchten werden de volgende gegevens bepaald:

Aantal export, gewicht export, aantal stek, gewicht stek, gewicht neusrot en de krimpscheuraantasting.

Van deze waarnemingen werd een variantieanalyse gemaakt.

Een uitdraai van het programma waarmee dit gebeurde staat in bijlage 3.

Een procentuele verdeling van de waarnemingen met de daarbij behorende standaardafwijking staat in BIJLAGE 4 afgedrukt.

Bij geen van de factoren werden tussen de behandelingen statistisch betrouwbare verschillen geconstateerd a.g.v. een vrij grote variatie tussen de herhalingen.

Van de waarnemingen bij de behandeling met een gelijke temperatuursom en bij de behandeling met een verschillend aantal dagen van +10°C is een correlatiematrix gemaakt. De matrix geeft aan of het verband tussen de tegen elkaar uitgezette factoren betrouwbaar is.

Wanneer vantevoren niet bekend is of een relatie negatief of positief is dan moet tweezijdig getoetst worden. Is uit eerdere ervaringen wel bekend of een relatie negatief of positief is dan kan eenzijdig worden getoetst. De waarden voor de onbetrouwbaarheid kunnen dan in de tabel van de correlatiecoëfficiënt worden gehalveerd.

Een betrouwbaarheid van 95% wil bij tweezijdig toetsen zeggen:

Bij 4 vrijheidsgraden (DF=4) een correlatie groter dan 0.8114

Bij 6 vrijheidsgraden (DF=6) een correlatie groter dan 0.7067

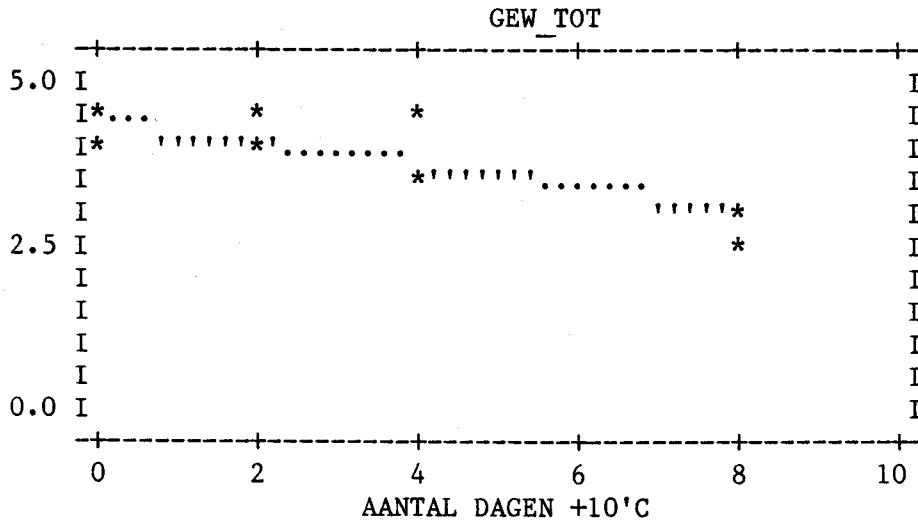
Van de correlaties die redelijk betrouwbaar waren is een grafiek gemaakt.

Door de grafiekpunten is steeds een lineaire regressielijn getrokken om beter te kunnen zien hoe groot de afhankelijkheid van de waargenomen factoren t.o.v. het aangelegde klimaat was en om duidelijk te maken hoe groot de spreiding tussen de punten was.

De lijnen zijn niet getrokken in de veronderstelling dat overal een rechtlijnig verband aanwezig is.

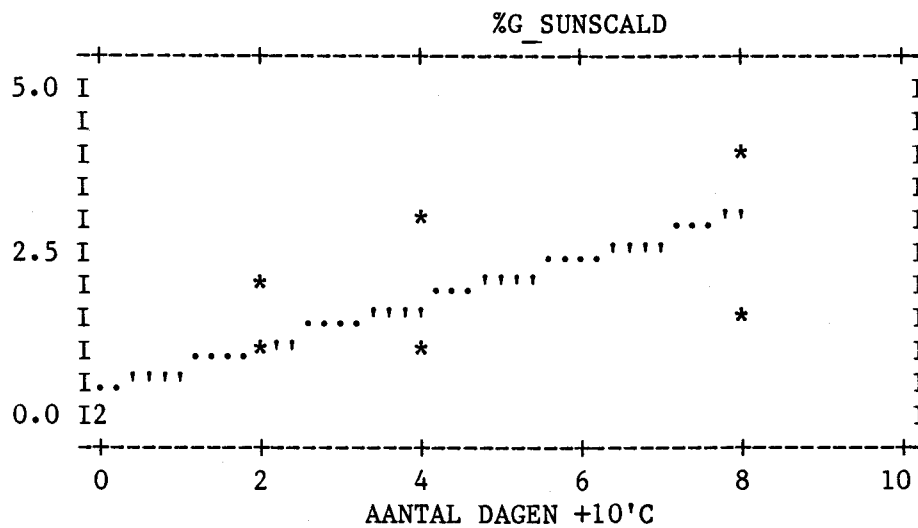
CORRELATIEMATRIX (aantal dagen +10'C tegen waargenomen factoren)
 DF = 6

	1	2	3	4	5
TIJD	1	1.0000			
GEW_TOT	2	-0.7894	1.0000		
%G_STEK	3	-0.2790	0.2170	1.0000	
%G_SUNSCALD	4	0.7351	-0.2363	-0.2733	1.0000
SCOREKRS	5	0.3591	-0.2399	-0.4938	0.0628



Graf.6 Totaal produktie tov aantal dagen +10'C

Het totaal gewicht van de geogoste vruchten nam wat af naarmate de behandeling met een temperatuurverhoging van 10'C langer werd aangehouden.



Graf.7 Gewichtspercentage sunscald tov aantal dagen +10'C

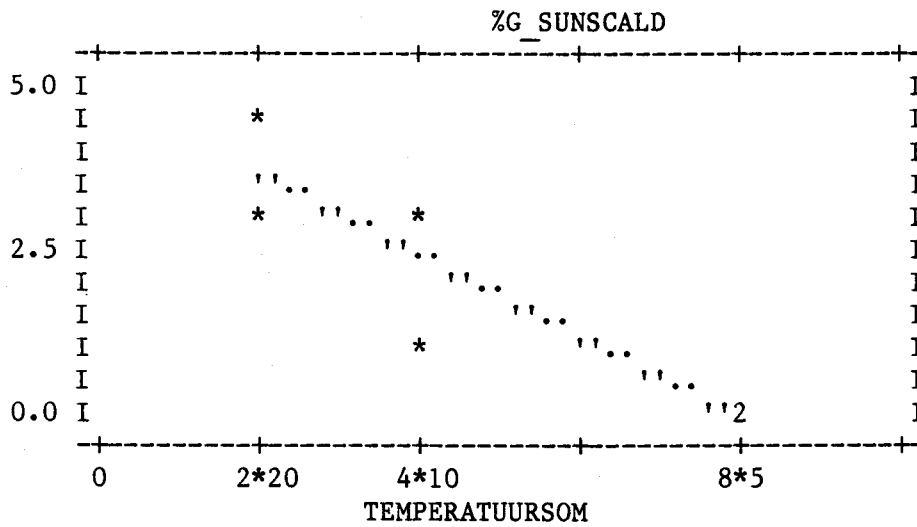
Sunscald is een fysiogene afwijking die ontstaat wanneer vruchten worden blootgesteld aan hoge temperaturen. Hierbij ontstaan bleke, ingevallen plekken op de vruchthuid die te vergelijken zijn met een neusrot aantasting.

In de proef nam het aantal vruchten dat door sunscald was aangetast toe naarmate het aantal dagen dat 10°C temperatuurverhoging werd gegeven groter was.

CORRELATIEMATRIX (temperatuursom tegen waargenomen factoren)

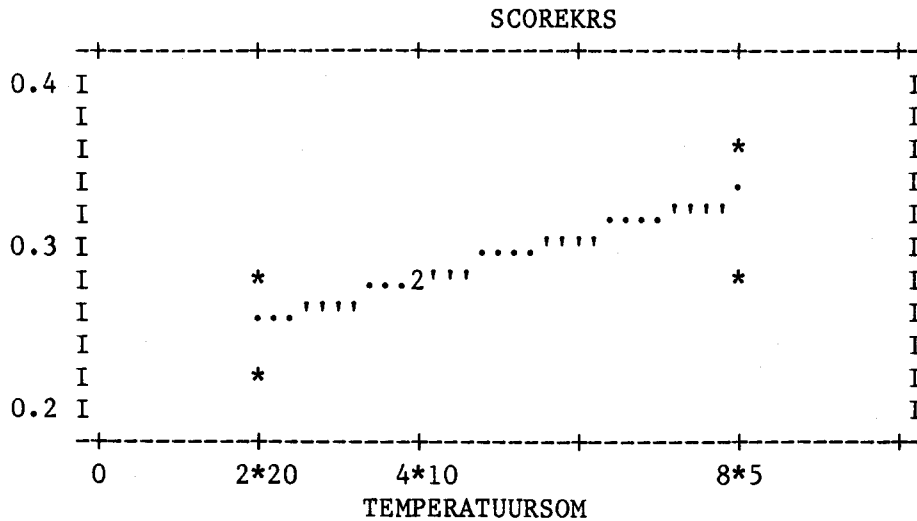
DF = 4

	1	2	3	4	5
TIJD	1 1.0000				
GEW TOT	2 -0.4366	1.0000			
%G STEK	3 -0.3659	0.0254	1.0000		
%G SUNSCALD	4 -0.8945	0.4053	0.3300	1.0000	
SCOREKRS	5 0.7433	-0.0104	0.0759	-0.7995	1.0000



Graf.8 Gewichtspercentage sunscald tov de temperatuursom

Het % sunscald nam sterk toe naarmate de temperatuur bij een gelijke temperatuursom hoger was. Alleen de vruchten die bij een verhoogde kastemperatuur in de zon hadden gehangen kregen verbrandingsplekken.



Graf.9 Score krimp-scheuren tov de temperatuursom

Zoals bovenstaande grafiek laten zien zijn de temperatuurbehandelingen nauwelijks van invloed op de krimp-scheuraantasting geweest. Een grote temperatuurverhoging gedurende korte tijd kan voor de krimp-scheuraantasting blijkbaar geen kwaad. Als de temperatuurverhoging langer wordt aangehouden neemt de krimp-scheuraantasting echter in geringe mate toe. Wanneer de tabel met scorekrs uit BIJLAGE 4 bekeken wordt dan heeft de tijd dat de verhoging wordt aangehouden klaarblijkelijk een grotere invloed op de krimp-scheuraantasting dan het nivo van de verhoging. (voor de betekenis van de klimaatbehandelingen zie par.1.2).

2.4 Houdbaarheid

een houdbaarheidstest met vruchten uit de behandelingen 1,2,4,6 en 7 is uitgevoerd in de eerste week na de schok (voor de behandelingen van 8 dagen was dit nog tijdens de schok), in de tweede en in de derde week na de schok.

Per afdeling werden 15 vruchten uitgezocht. Alleen vruchten van goede kwaliteit werden gebruikt.

De vruchten werden in een klimaatcel bewaard bij een temperatuur van 20°C en een RV van 90 tot 95%.

De werkwijze is als volgt:

Bij de inzet wordt de stevigheid bepaalt. Dit wordt daarna elke twee dagen herhaald. De indeling loopt van 9 (zeer stevig) tot 1 (zeer slap). De bepaling van de stevigheid gebeurt door met de hand in de vruchten te knijpen.

Zodra een vrucht stadium 5 heeft bereikt is het onaanvaardbaar slap en wordt het uit de partij genomen. Ook vruchten die dit stadium nog niet hebben bereikt doch die gaan rotten worden weggenomen.

De houdbaarheid is het gemiddelde van het aantal dagen dat de vruchten van een partij hebben gelegen voordat ze werden weggenomen.

In BIJLAGE 5. staan de resultaten van dit onderzoek vermeld.

De gevonden verschillen zijn zo klein dat hieruit geen conclusies kunnen worden getrokken.

Om verschillen duidelijk naar voren te laten komen hadden de vruchten aselekt gekozen moeten worden (dus ook de slappe vruchten meenemen).

De vraag is echter in hoeverre dit aansluit bij de praktijksituatie.

Het aantal vruchten per afdeling had in ieder geval groter moeten zijn.

SAMENVATTING EN DISCUSSIE

Om een indruk te krijgen van het effect van een temperatuurschok op de condities van een gewas werden in de herfst van 1987 temperatuurverhogingen aangelegd bij een paprikagewas.

De volgende behandelingen werden uitgevoerd:

- behandeling 1) verschillende verhogingen van de dagtemperatuur bij gelijke temperatuursom.
- behandeling 2) Een verhoging van de dagtemperatuur met 10°C gedurende verschillende perioden.

Tijdens de temperatuurbehandeling werden bij de hoge temperaturen de ramen dicht gehouden, waardoor de RV opliep tot 95%.

De verwarming had een te kleine capaciteit, zodat de gewenste hoge kas-temperaturen alleen tijdens het middaguur werden bereikt o.i.v. de instraling.

Door deze klimaatomstandigheden ontstonden verbrandingsplekken op de vruchten en in geringe mate ook op de bladeren.

Er werden geen significante verschillen in plantcondities waargenomen. Wel werden de volgende tendenzen waargenomen:

- het gewichtspercentage sunscald nam sterk toe te naarmate de temperatuur hoger was bij een gelijke temperatuursom en nam licht toe naarmate het aantal dagen met +10°C groter was.
- De krimp-scheuraantasting nam in geringe mate toe wanneer bij een gelijke temperatuursom het aantal dagen dat een verhoging werd gegeven groter was.
- De totale opbrengst op korte termijn af te nemen naarmate het aantal dagen met een verhoogde temperatuur toenam.

Bij de houdbaarheid van de vruchten en de visueel waargenomen vegetatieve en generatieve ontwikkeling van de planten werden geen verschillen geconstateerd.

Uit het bovenstaande kan geconcludeerd worden dat de paprikaplanten grote temperatuurschokken goed kunnen doorstaan, maar dat boven een bepaalde temperatuurgrens in combinatie met veel instraling en een hoge RV wel een aanzienlijke schade op kan treden doordat vruchten aan de plant door sunscald worden aangetast.

Bij een eerder onderzoek is gekeken naar het optreden van sunscald bij losse vruchten en vruchten die aan de plant hingen .

Hierbij werden vruchten van het volgroeide, groene stadium gebruikt daar deze het meest gevoelig bleken te zijn voor sunscald.

Een eerste sunscaldaantasting werd geconstateerd bij een temperatuur van 38-40°C. In het donker werden de vruchten bruin. De vruchten die daarnaast ook nog licht hadden ontvangen vertoonden de gebleekte, necrotische plekken die typisch zijn voor sunscald.

Het % door sunscald aangetaste vruchten bleek toe te nemen naarmate de tijd van blootstelling aan een hoge temperatuur langer was.

Een blootstelling aan een hoge temperatuur onder de schadedrempel, voordat het experiment werd uitgevoerd resulteerde in een grotere tolerantie van de vruchten voor sunscald. De blootstellingsduur aan een hoge temperatuur moest langer zijn om een even groot % sunscald te verkrijgen als bij vruchten die geen voorbehandeling hadden gehad. (Rabinowitch, 1986)

Bij de afgelopen herfstproef werd alleen de kasttemperatuur gemeten. Daarbij werden de eerste verbrandingsverschijnselen reeds bij een kasttemperatuur van 30°C geconstateerd. De vruchten die sunscald hadden hingen echter wel in een hoek van de kas en in de zon. In samenspel met een hoge RV kan de temperatuur van deze vruchten uiteraard ver boven de gemeten kasttemperatuur zijn uitgekomen. Een vergroting van het % door sunscald aangetaste vruchten bij een langere blootstelling aan een verhoogde temperatuur kwam bij de afgelopen herfstproef ook tot uiting (zie graf.7).

Bij veel instraling en een hoge RV zal onder een kasttemperatuur van 30°C weinig of geen schade worden ondervonden. Deze temperatuur zal echter niet te lang aangehouden mogen worden daar anders toch negatieve effecten op kunnen treden.

De totale opbrengst neemt namelijk af en de krimpscheuraantasting iets toe naarmate de vruchten langer aan een hoge temperatuur worden blootgesteld.

Bij een lagere RV en minder instraling zal de vruchttemperatuur nauwelijks boven de kasttemperatuur uitkomen. De grens van de kasttemperatuur waarboven sunscald optreedt zal dan dichterbij de 38-40°C liggen.

Voorstellen voor voortgang onderzoek.

Het lijkt zeker de moeite waard om op dit orienterend onderzoek een diepgaander onderzoek te laten volgen.

Enkele waarnemingen die bij dit onderzoek niet of te onnauwkeurig zijn uitgevoerd kunnen in een volgend experiment een beter beeld geven van de gevolgen van een temperatuurovergang op de planten en vruchten. Naast het meten van de gewastemperatuur met een IR-meter is het zinnig om bij meerdere vruchten de vruchttemperatuur te meten (met een IR-meter of met thermokoppels). Dit kan bij zowel vruchten in de zon als in de schaduw en bij verschillende ontwikkelingsstadia gebeuren.

De meting van de verdamping was in dit experiment helaas vroegtijdig beëindigd. Bij een eventueel volgend experiment kunnen de planten reeds geruime tijd voor de schok op weegschalen worden geplaatst en na de schok nog een tijd blijven staan. Naast de verdamping tijdens de schok kan dan ook de verdamping voor de schok vergeleken worden met die na de schok. (Het bijhouden van de verdamping kan ook met flessen voedingsoplossing gebeuren).

De plantwaarnemingen zullen moeten worden uitgebreid om een goed inzicht te krijgen in het verloop van de vegetatieve en generatieve ontwikkeling.

Om een betrouwbare bepaling van de zetting te krijgen zullen in ieder geval veel meer dan 2*20 bloemen per behandeling gelabeld moeten worden. Hiernaast kan bij enkele planten geregeld de nieuw gevormde bloemen en gezette vruchten worden geteld en de groei van de bladeren en de stengel worden nagemeten.

Een mogelijkheid is het experiment te herhalen maar nu met een jong, uniform gewas. Aangezien er vergelijkingsmateriaal is kunnen betrouwbaarder uitspraken worden gedaan.

Ook kan een vergelijk worden gemaakt tussen een behandeling waarbij de kastemperatuur zoveel mogelijk op een vaste dag- en nachtwaarde wordt gehouden en een behandeling waarbij de kastemperatuur gedurende de gehele teelt schommelt rond de "optimale" waarde.

De schommeling kan geforceerd of aan de hand van buitenomstandigheden worden gerealiseerd.

literatuurlijst

Bakker, J.C. and van Uffelen J.A.M. 1988. The effect of diurnal temperature on growth and yield of glasshouse sweet pepper. Neth. J. of agric. Sci. in press

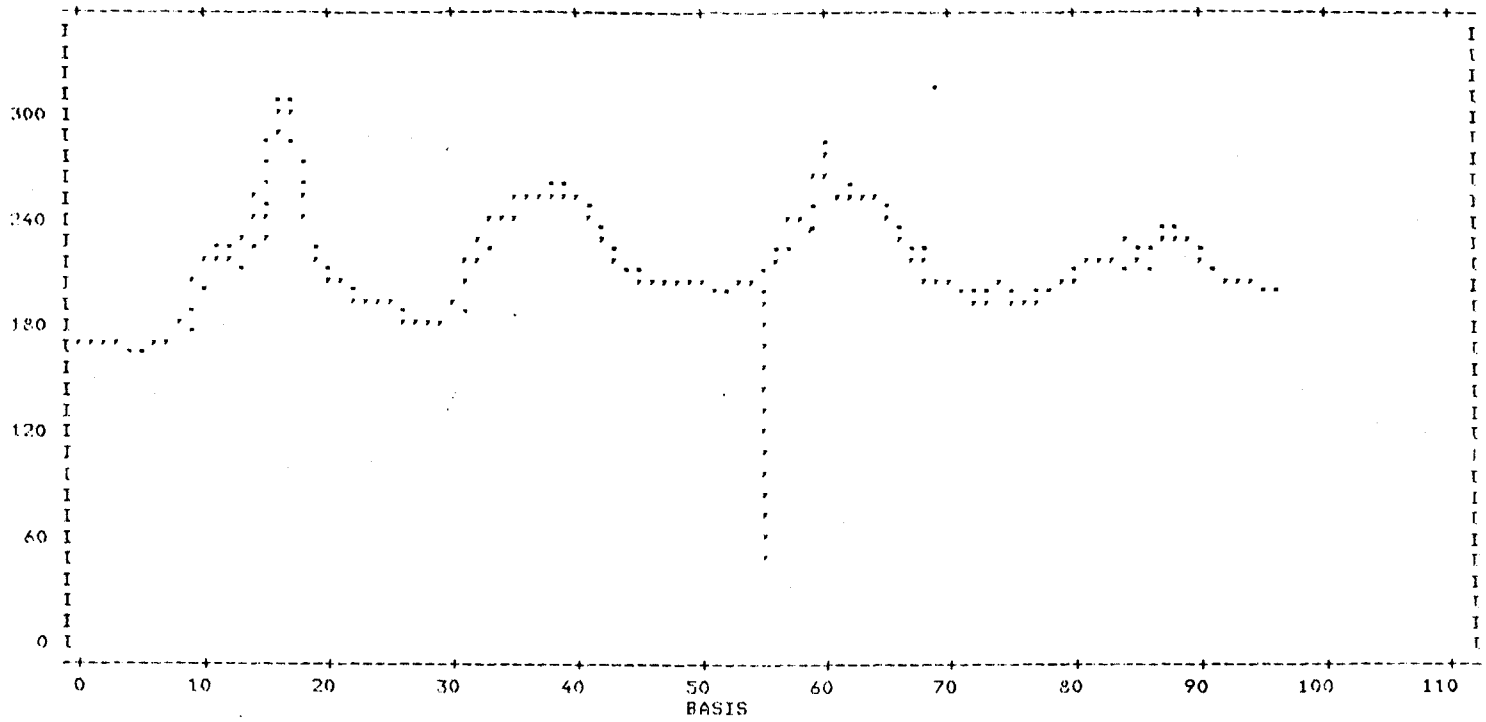
Koning, A.N.M. de 1988. The effect of day/night temperature regimes on growth, development and yield of glasshouse tomatoes. J. OF HORTIC. SCI. 3

Uffelen, J.A.M. van and Bakker, J.C. 1987. Temperatuuronderzoek bij paprika; meer inzicht in effect etmaaltemperatuur op produktie. Groenten en Fruit 4 december 1987 p.37-39

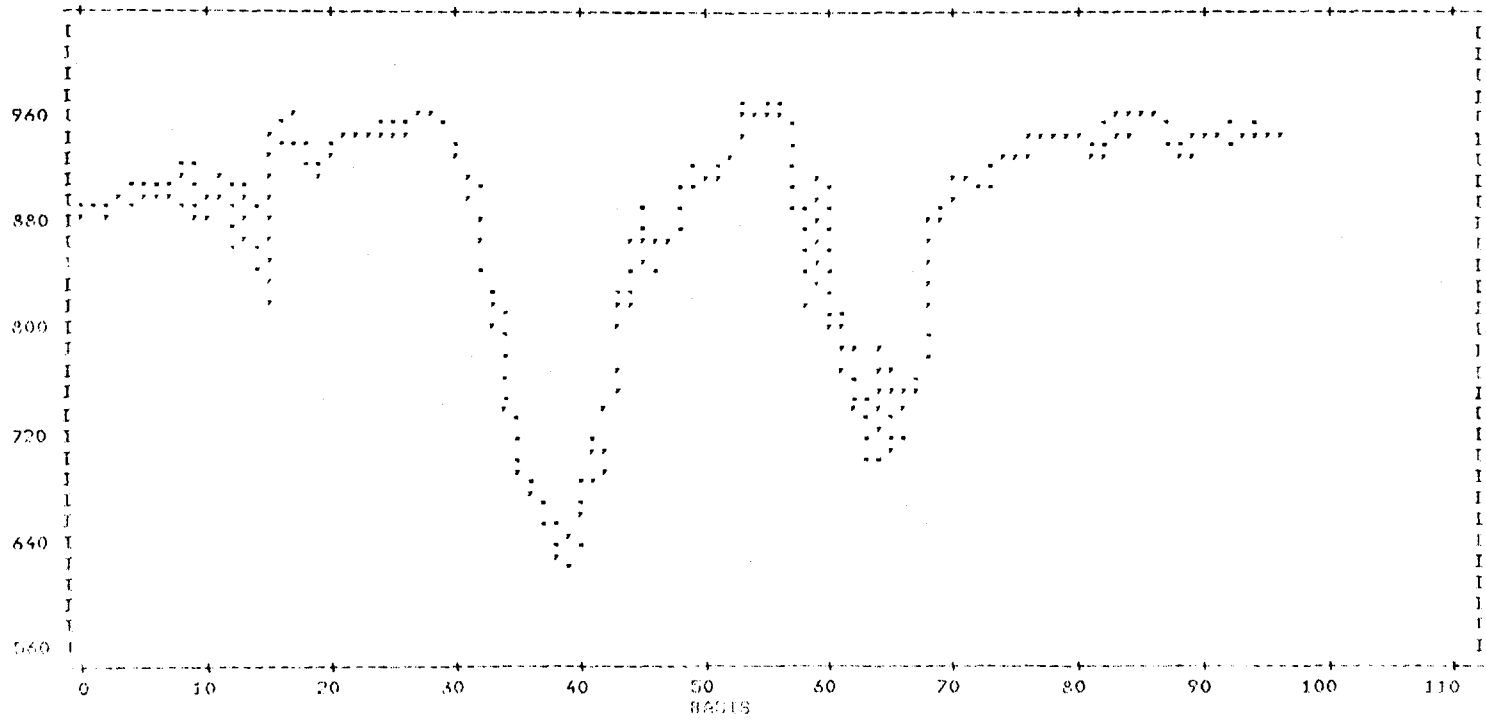
Rabinowitch, H.D., Ben-David, B. and Friedman, M. 1986. Light is essential for sunscald induction in cucumber and pepper fruits, whereas heat conditioning provides protection. Scientia Hortic. 29:21-29

BIJLAGE 1. Klimaatomstandigheden tijdens de behandelingen.

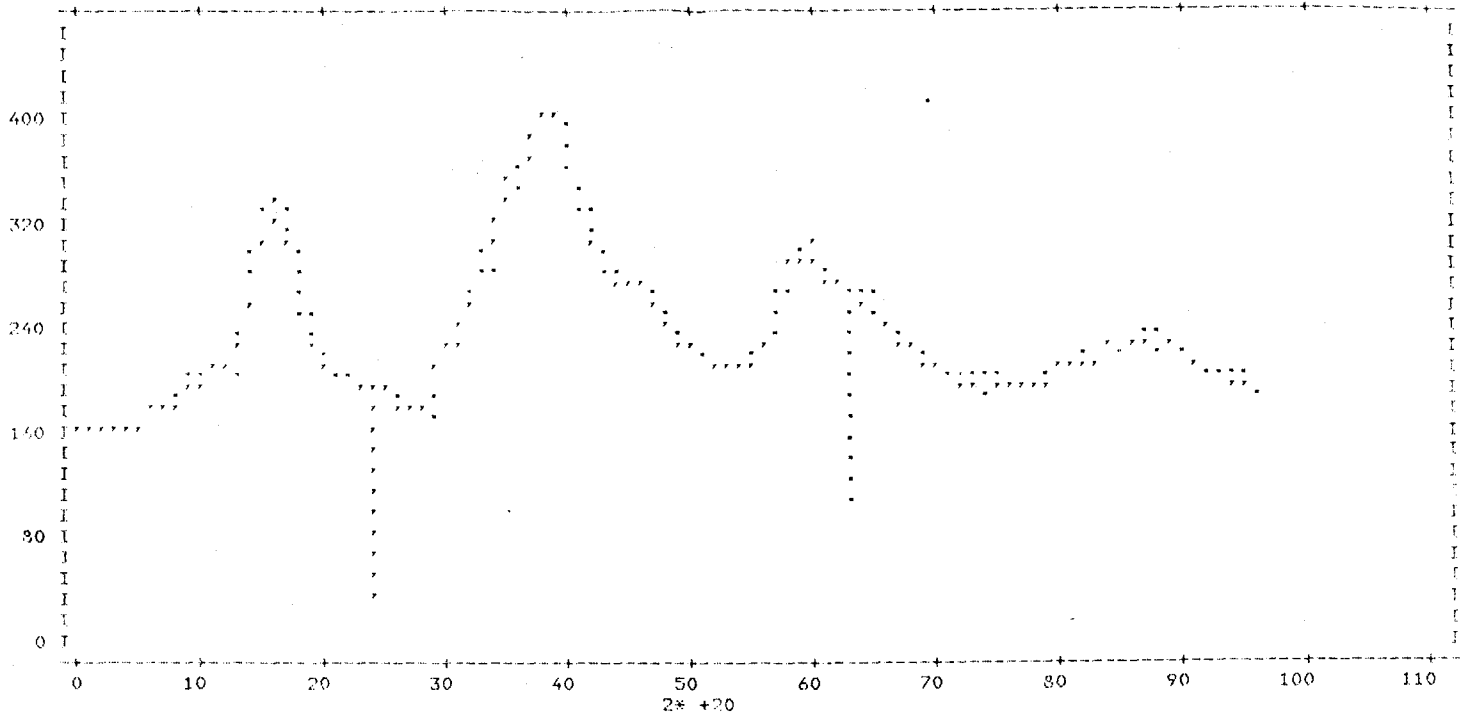
BIJLAGE 1) BASISTEMPERatuur Tdag = 21 °c , Tnacht = 13 °c



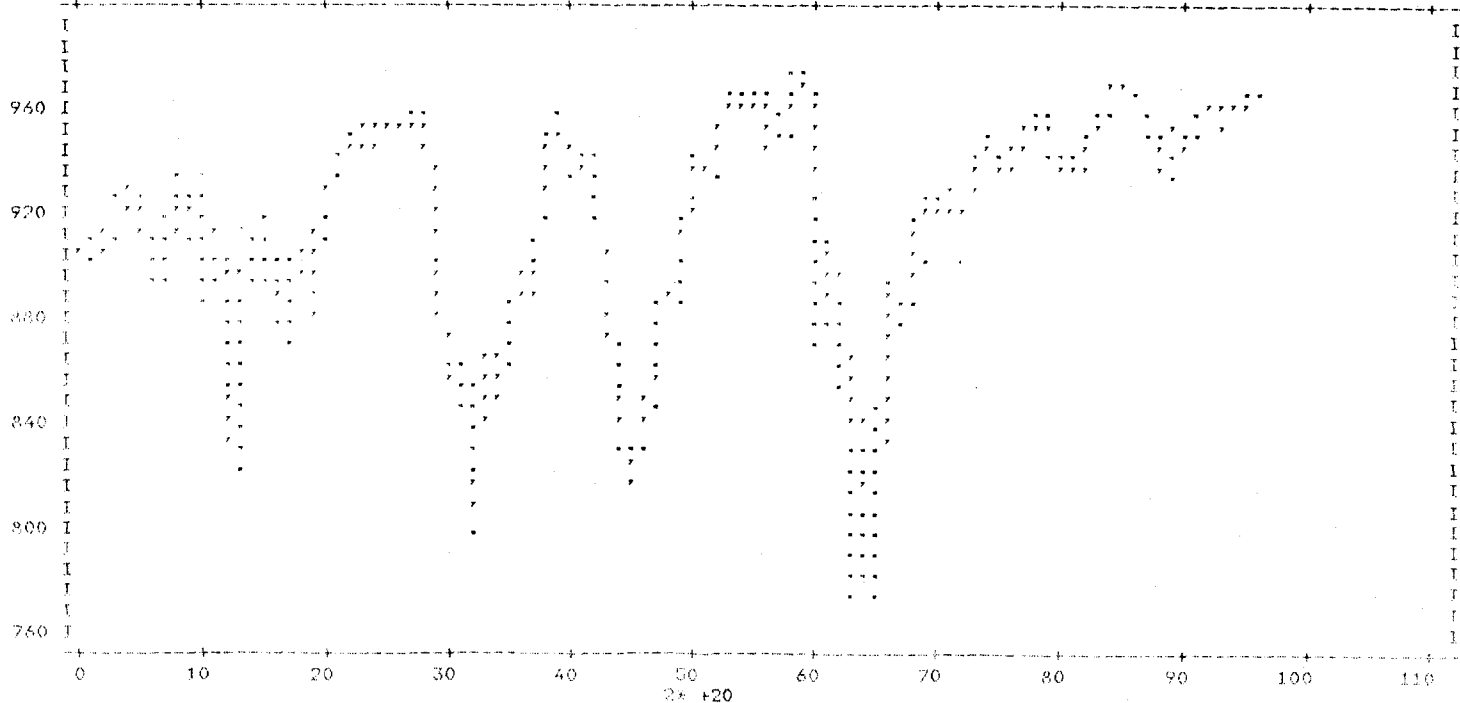
IDENTIFIER	MINIMUM	MEAN	MAXIMUM	VALUES	MISSING
A1	145.0	217.2	315.0	384	0
A2	-112.0	214.7	304.0	384	0



IDENTIFIER	MINIMUM	MEAN	MAXIMUM	VALUES	MISSING
A1	613.0	820.4	923.0	384	0
A2	642.0	889.0	965.0	384	0

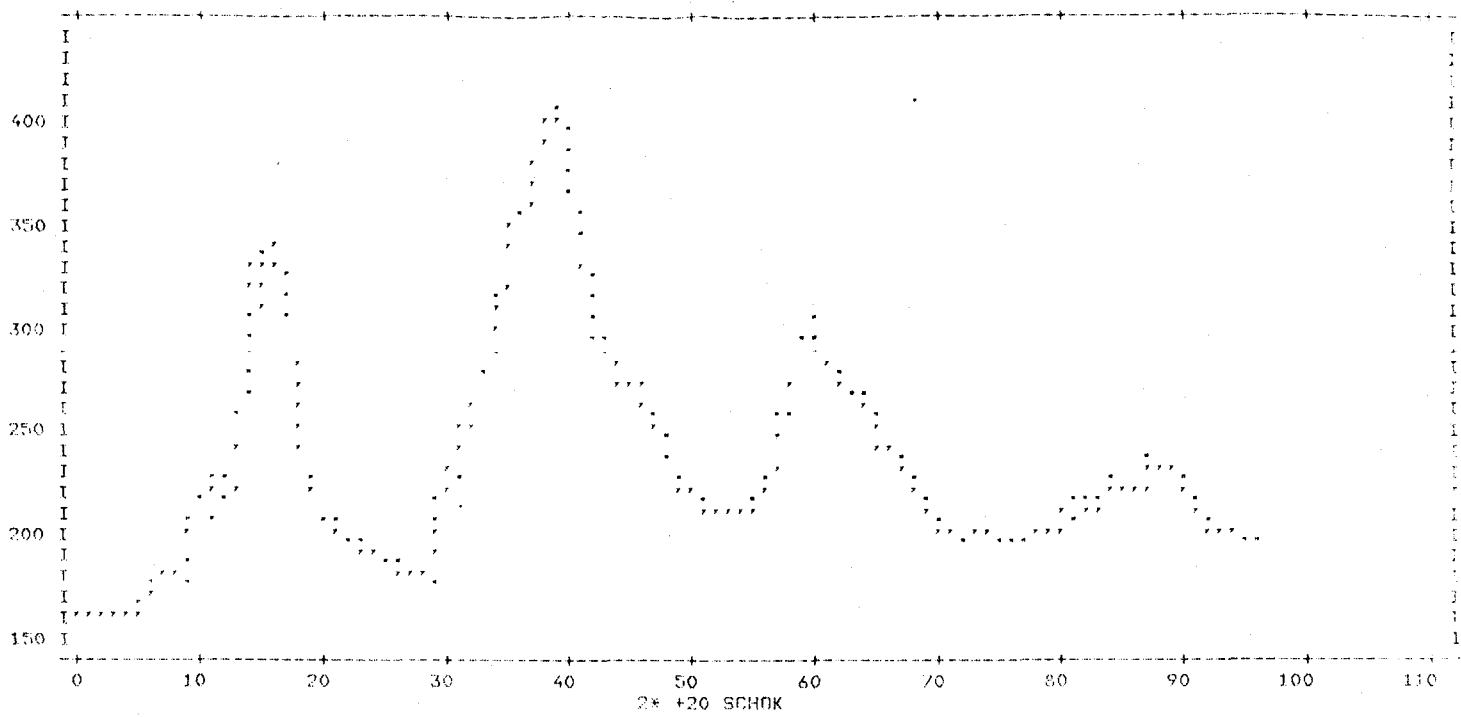


ENTIFIER	MINIMUM	MEAN	MAXIMUM	VALUES	MISSING
R1	-127.0	233.4	408.0	384	0
R2	165.0	239.1	406.0	384	0

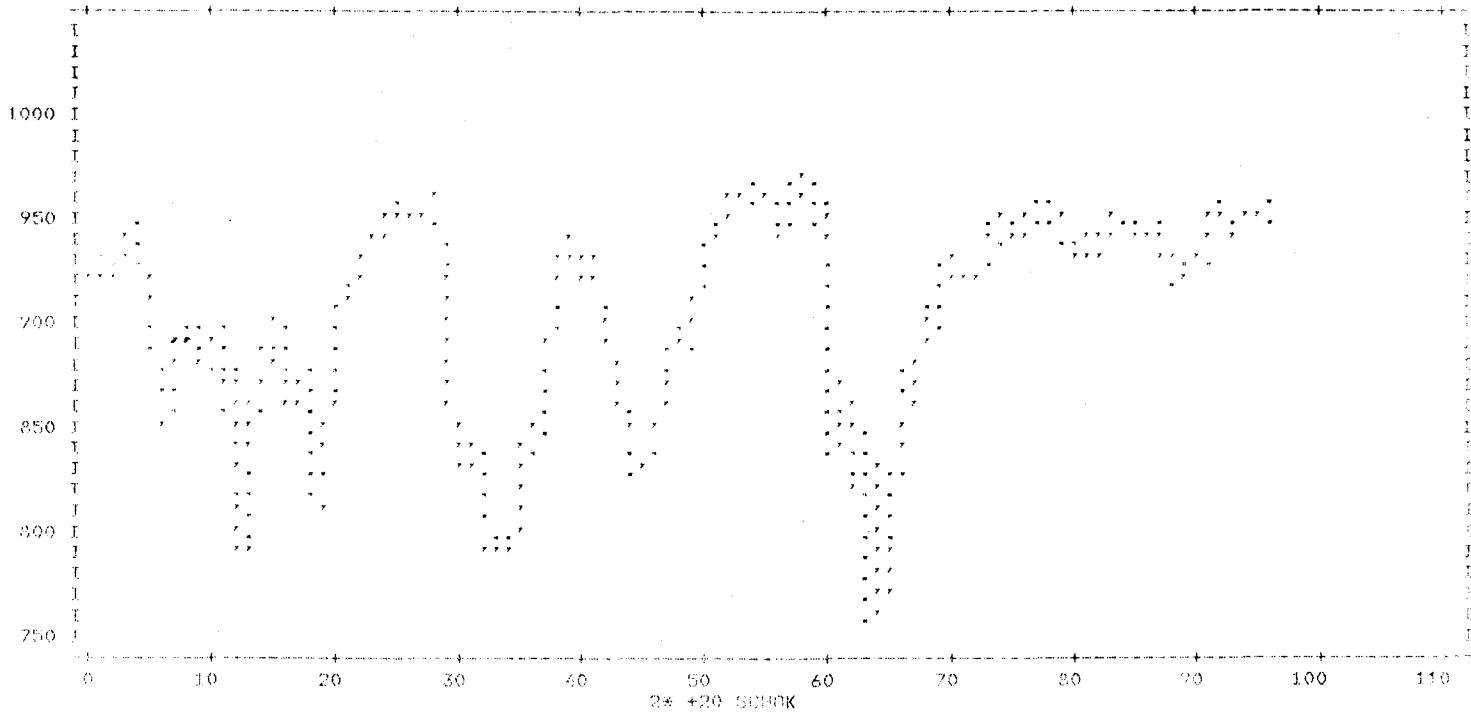


ENTIFIER	MINIMUM	MEAN	MAXIMUM	VALUES	MISSING
R1	783.0	936.8	1006.0	384	0
R2	755.0	900.8	960.0	384	0

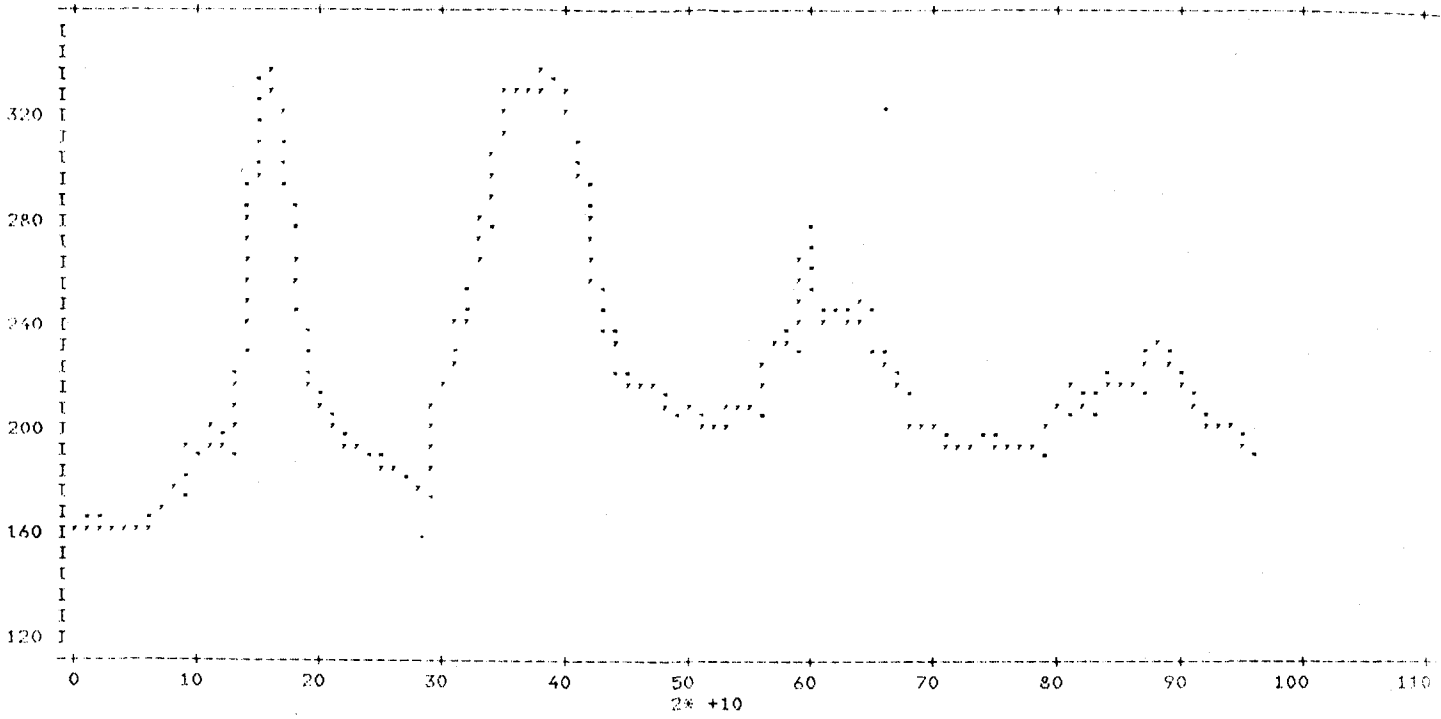
BEFLING 3) 2 dagen +20 °C (overgang met schok)



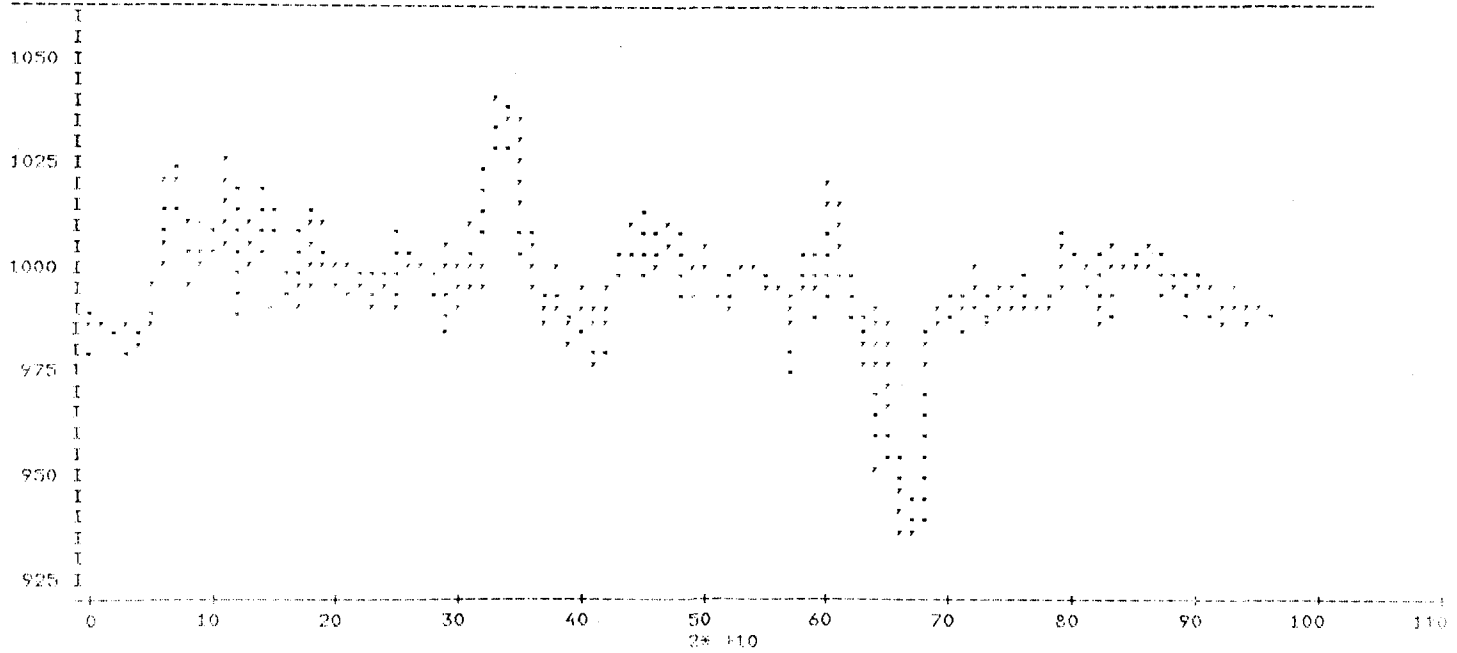
IDENTIFIER	MINIMUM	MEAN	MAXIMUM	VALUES	MISSING
C1	160.0	235.0	406.0	384	0
C2	162.0	238.3	409.0	384	0



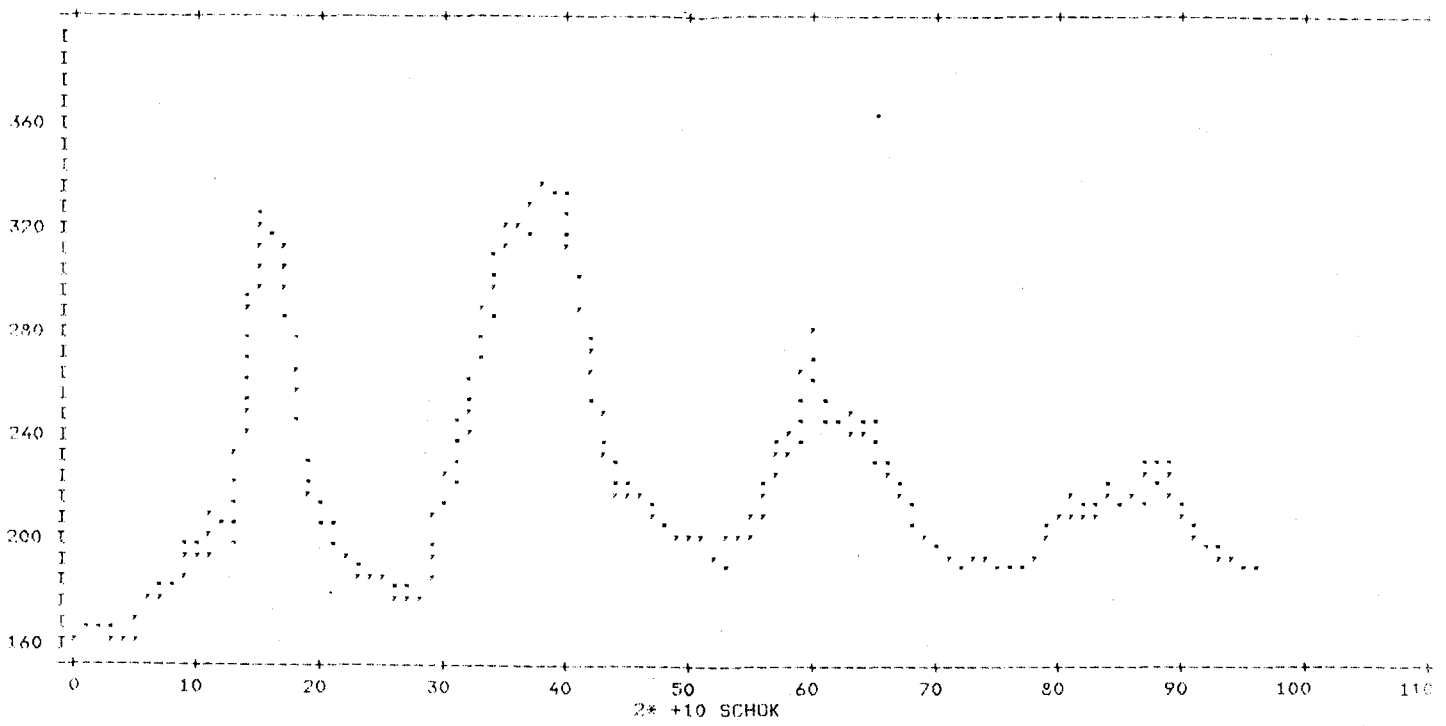
IDENTIFIER	MINIMUM	MEAN	MAXIMUM	VALUES	MISSING
C1	747.0	819.2	965.0	384	0
C2	761.0	821.6	973.0	384	0



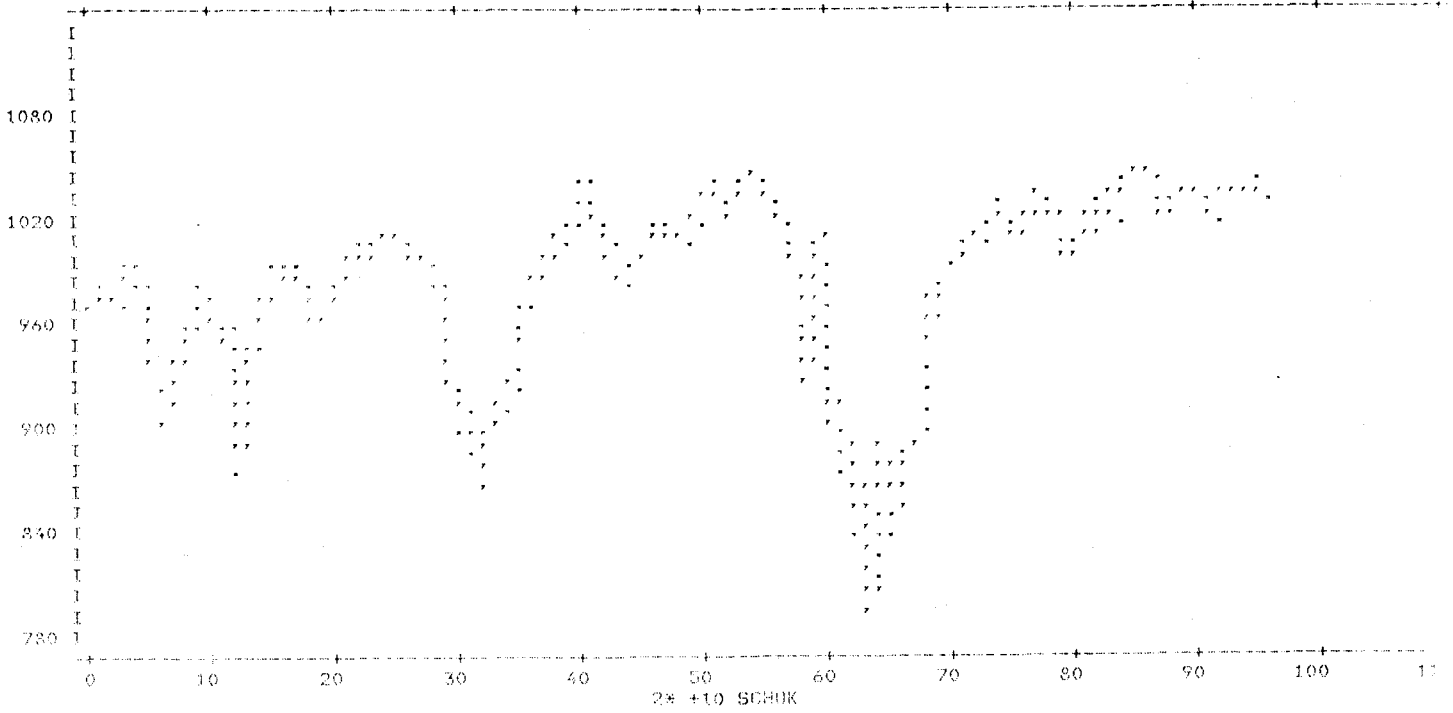
IDENTIFIER	MINIMUM	MEAN	MAXIMUM	VALUES	MISSING
D1	158.0	220.7	335.0	384	0
D2	160.0	224.4	339.0	384	0



IDENTIFIER	MINIMUM	MEAN	MAXIMUM	VALUES	MISSING
D1	1000	1072	1206	384	0
D2	713.0	921.2	991.0	384	0

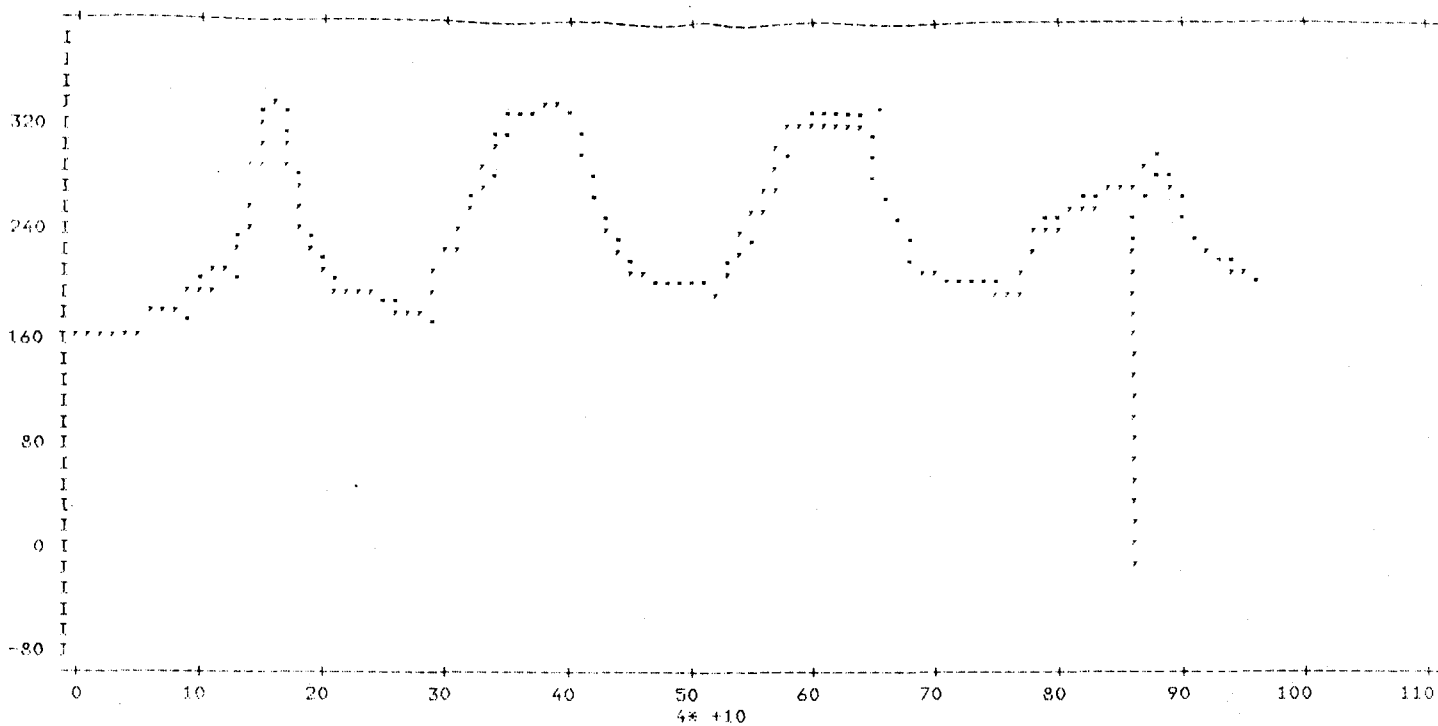


IDENTIFIER	MINIMUM	MEAN	MAXIMUM	VALUES	MISSING
E1	157.0	216.2	331.0	384	0
E2	164.0	227.4	339.0	384	0

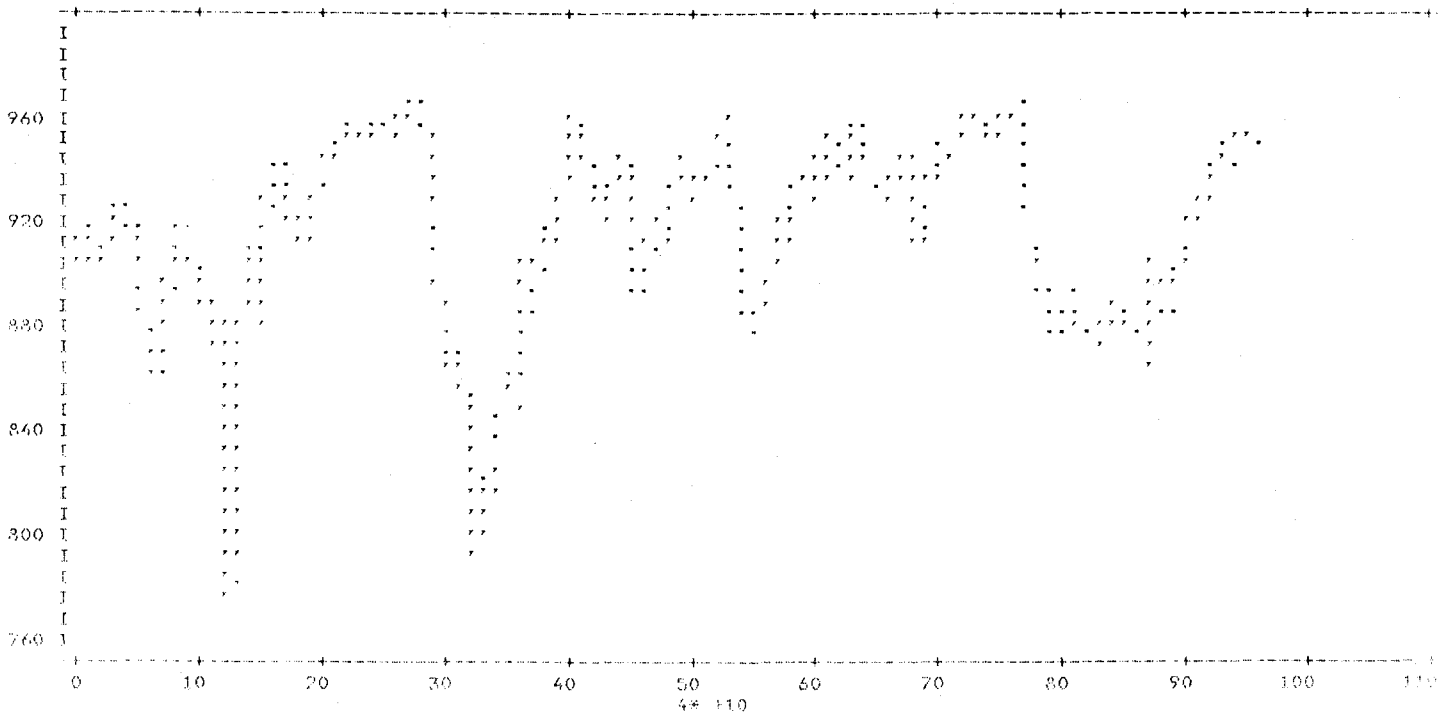


IDENTIFIER	MINIMUM	MEAN	MAXIMUM	VALUES	MISSING
E1	807	1066	1162	384	0
E2	704.0	983.6	982.0	384	0

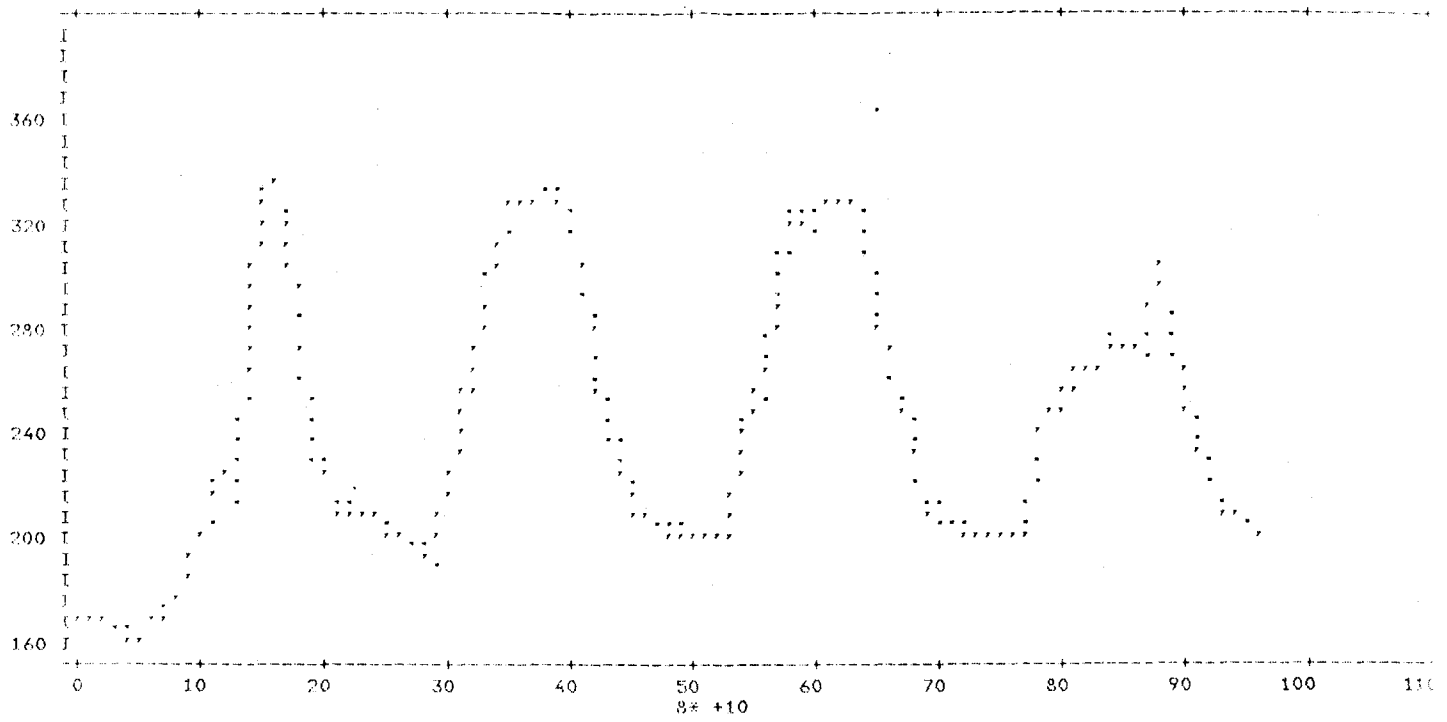
REPORT INM 10 Morgen +10 °C (rustige overgang)



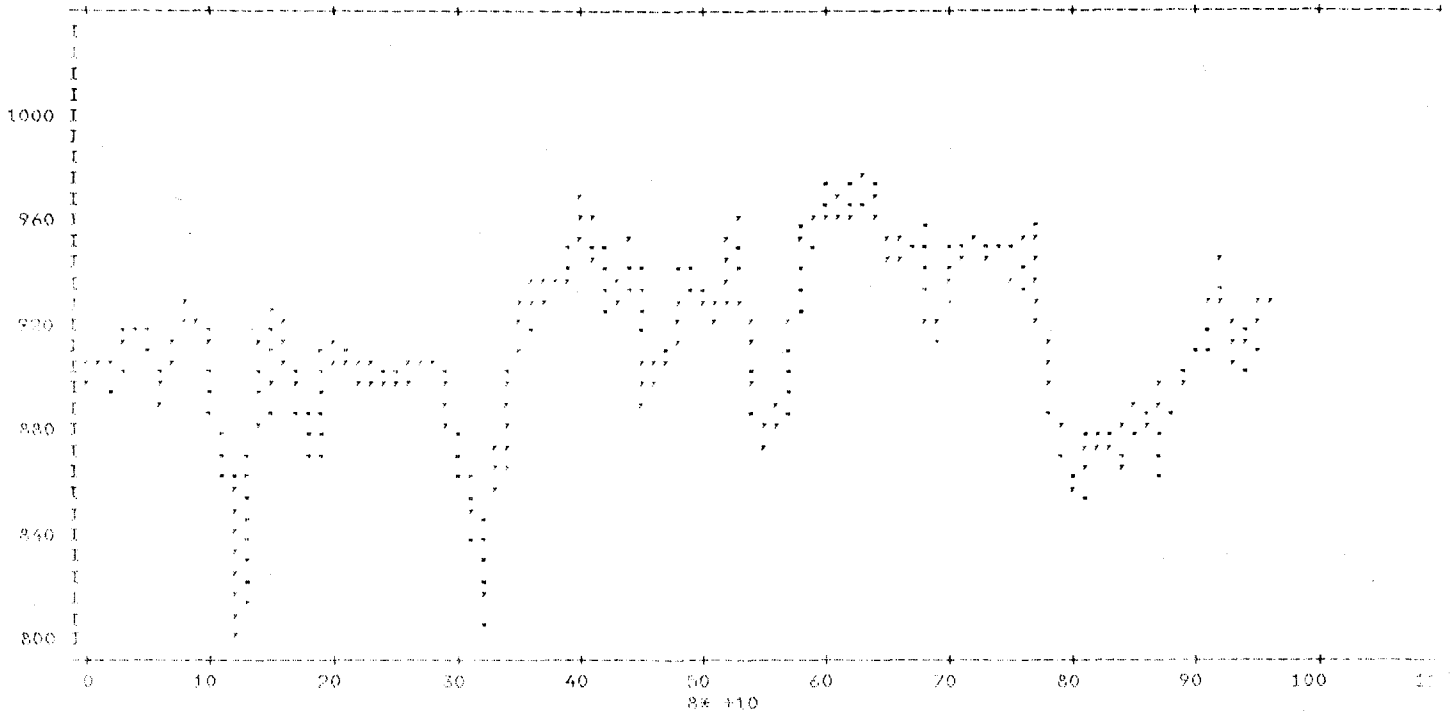
IDENTIFIER	MINIMUM	MEAN	MAXIMUM	VALUES	MISSING
F1	162.0	242.4	340.0	384	0
F2	-292.0	238.9	336.0	384	0



IDENTIFIER	MINIMUM	MEAN	MAXIMUM	VALUES	MISSING
F1	772.0	914.3	972.0	384	0
F2	735.0	912.2	978.0	384	0

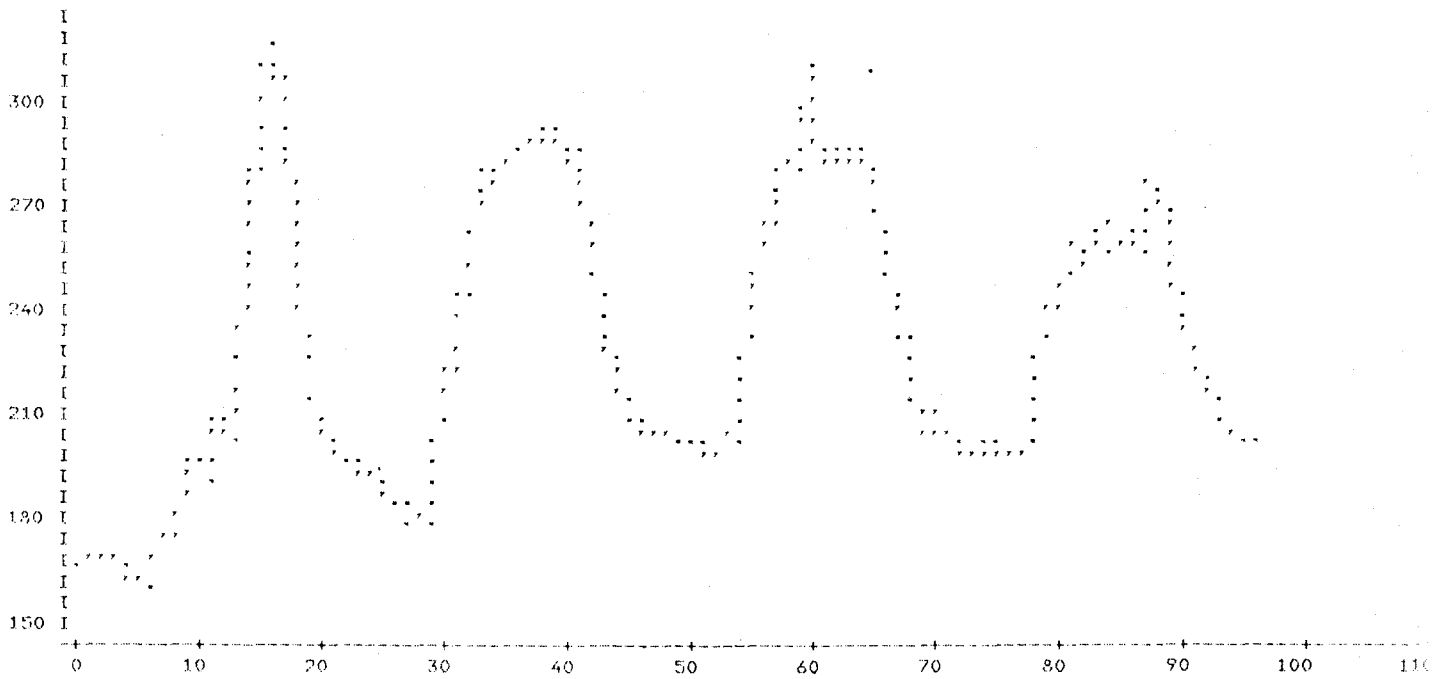


IDENTIFIER	MINIMUM	MEAN	MAXIMUM	VALUES	MISSING
G1	164.0	240.7	334.0	384	0
G2	163.0	247.8	344.0	384	0



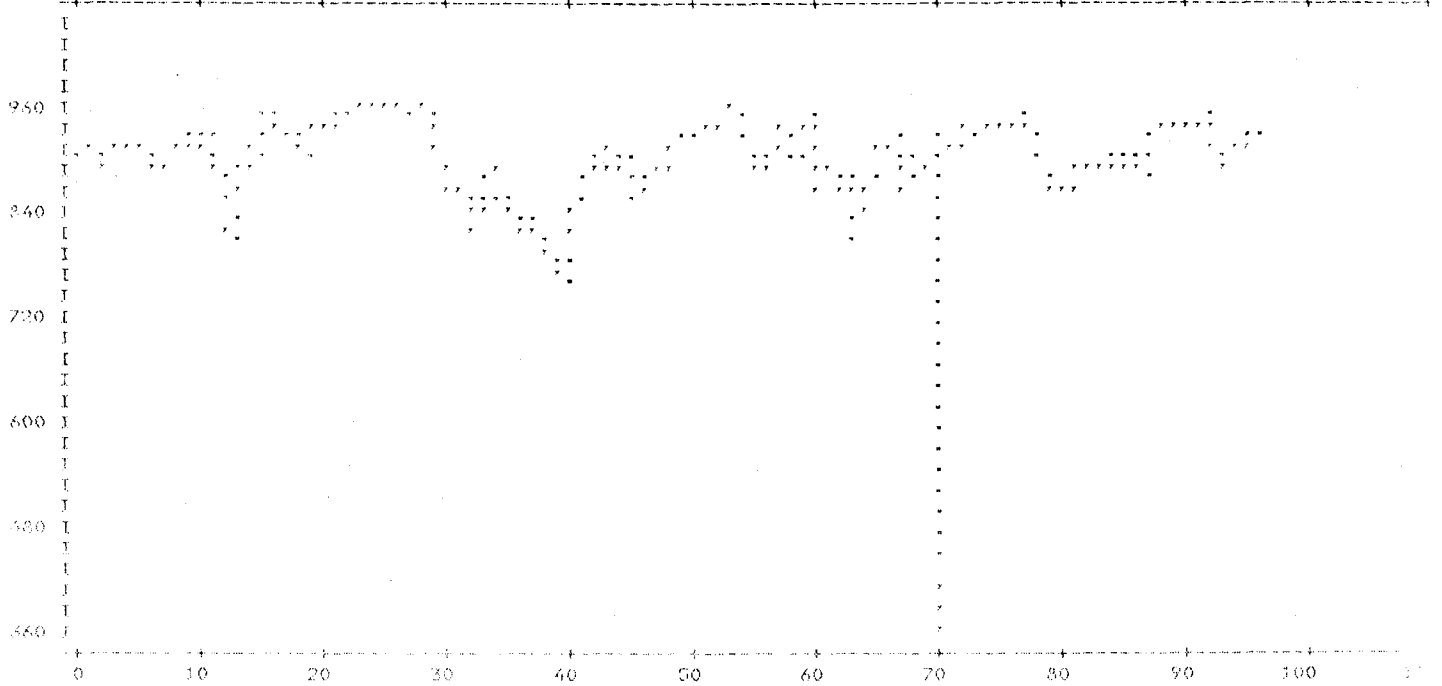
IDENTIFIER	MINIMUM	MEAN	MAXIMUM	VALUES	MISSING
G1	818.0	927.0	997.0	384	0
G2	784.0	900.0	980.0	384	0

HANDELING 3) 2 dagen +5 °C (rustige overgang)



8* +5

IDENTIFIER	MINIMUM	MEAN	MAXIMUM	VALUES	MISSING
H1	161.0	229.4	318.0	384	0
H2	164.0	231.8	313.0	384	0

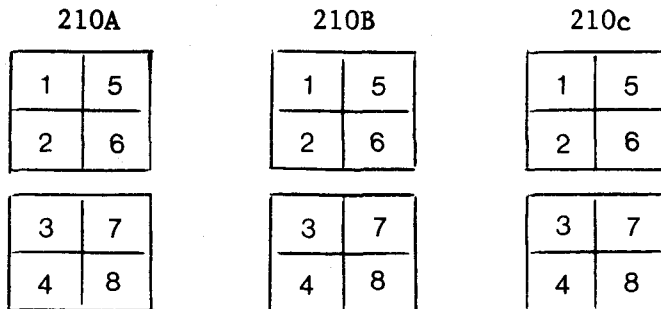


8* +5

IDENTIFIER	MINIMUM	MEAN	MAXIMUM	VALUES	MISSING
H1	778.0	927.0	985.0	384	0
H2	783.0	933.2	984.0	384	0

BIJLAGE 2. Lijst met datafiles.

In de computer is kas 210 ingedeeld zoals in onderstaande figuur staat aangegeven.



Alle files met klimaatgegevens bevatten 15 minuut gegevens.

TR87210ARV.DAT ; RV van complex A afd. 1,2,5,6
van 87-9-10 (0.00) tm 87-9-17 (23.45) = 768 datalines

TR87210BRV.DAT ; RV van complex B afd. 1,2,4,5,7,8
van 87-9-10 (0.00) tm 87-9-17 (23.45) = 768 datalines

TR87210CRV.DAT ; RV van complex C afd. 1,2,3,4,7,8
van 87-9-10 (0.00) tm 87-9-17 (23.45) = 768 datalines

TR87210ATKAS.DAT ; kastemperatuur van complex A afd. 1,2,5,6
van 87-9-10 (0.00) tm 87-9-17 (23.45) = 768 datalines

TR87210BTKAS.DAT ; kastemperatuur van complex B afd. 1,2,4,5,7,8
van 87-9-10 (0.00) tm 87-9-17 (23.45) = 768 datalines

TR87210CTKAS.DAT ; kastemperatuur van complex C afd. 1,2,3,4,7,8
van 87-9-10 (0.00) tm 87-9-17 (23.45) = 768 datalines

TR87BUITEN.DAT ; globale straling w/m2
windsnelheid m/s
buitentemperatuur 'C
afgevlakte straling
afgevlakte windsnelheid
van 87-9-10 (0.00) tm 87-9-17 (23.45) = 768 datalines

TR87IR.DAT ; IR-temperatuur afd.18 (2 dagen +20'C)
van 87-9-10 (14.00) tm 87-9-12 (12.45) =188 datalines

TR87VERD.DAT ; Gewichtsmeting van verdamping in afd.6 (basis)
van 87-9-9 (17.00) tm 87-9-14 (8.15)

TR87WAARN.DAT ; aantal export, gewicht export
aantal stek, gewicht stek
gewicht neusrot
van week 38 tm week 43

TR87PROD.DAT ; krimpscheuren
van week 38 tm week 43

BIJLAGE 3. Programma voor variantieanalyse

```

'refe/prin=if' paprika_afdeling_210_1987_herfst
'name' klnaam=1,2,3,4,5,6,7,8
'unit'$32
'fact' afdeling$16=2(1...16)
      : herh      $2 =2(1,2,1,2,1,1,2,1,2,2,1,2,1,2,1,2)
      : klimaat $klnaam= 2(8,2,7,1,3,4,6,5,8,7,6,3,1,4,2,5)
      : herhb     $2 =(1,2)16
''-----''
'scal' datum : setdatum= 6      '' setdatum (dag.mnd) is de datum tot waar ''
              '' de produktiefile gecumuleerd moet worden ''
''-----''
'vari' krs(1...5),aant_exp,gew_exp,a_stek,g_stek,gew_nsr $32
'calc' z(1...5)=0
'input' 2          '' invoer produktiecijfers  PAP8721OPROD.DAT  ''
'label' lees2
'read' datum 'prin/c' datum $5 'read/mode=a' aant_exp,gew_exp,
                                a_stek,g_stek,gew_nsr
'jump' lees2 * (datum.ne.setdatum)
'input' 1
''-----''
'input' 3          '' invoer geturfde krimpscheurgegevens: PAP8721OKSR.DAT ''
'calc' krs(1...5) = 0
'label' lees3
'read' datum 'prin/c' datum $5 'read/mode=a,prin=z' krs(1...5)
'jump' lees3 * (datum.ne.setdatum)
'input' 1
''-----''
'calc/zdz=mv' %krs1 = 100 * krs(1)/aant_exp
      : %krs2 = 100 * krs(2)/aant_exp
      : %krs3 = 100 * krs(3)/aant_exp
      : %krs4 = 100 * krs(4)/aant_exp
      : %krs5 = 100 * krs(5)/aant_exp
      : %krst = 100 * vsum(krs(1...5))/aant_exp
      : %krs0 = 100-%krst
      : krs(1...5)= krs(1...5) * 1,2,3,4,5
      : scoreKRS = vsum(krs(1...5))/aant_exp
      : aant_exp,a_stek = aant_exp,a_stek / 3.76
      : aant_tot = aant_exp + a_stek
      : gew_exp,g_stek,gew_nsr = gew_exp,g_stek,gew_nsr / 3.76
      : gew_tot =gew_exp + g_stek + gew_nsr
      : vrg_exp =1000 * gew_exp /aant_exp
      : vrg_stek=1000 * g_stek / a_stek
      : %g_exp = 100 * gew_exp / gew_tot
      : %g_stek = 100 * g_stek / gew_tot
      : %g_nsr = 100 * gew_nsr / gew_tot
'set' yvar = %krs1,%krs2,%krs3,%krs4,%krs5,%krst,%krs0,
      aant_exp,gew_exp,%g_exp,vrg_exp,aant_tot,gew_tot,
      vrg_stek,%g_stek,%g_nsr,%exp_krs,scoreKRS
'bloc' afdeling
'trea' herh + klimaat
''-----''
'for' ivar= yvar
'page' 'anova/prob=y' ivar
'repe'
'pointer' tabnaam=7(2)
'table/margin=m' tabel$herh,klimaat
'for' ivar=yvar
'tabu/name=tabnaam' ivar;means=tabel
'print' tabel$7.2
'repe'
'run'
'close'
'stop'

```

BIJLAGE 4. Verdeling van waargenomen factoren tussen de behandelingen.

Zkrs1

imaat herh	1	2	3	4	5	6	7	8	MARGIN
1	16.82	18.18	20.73	12.47	21.12	21.67	32.72	28.34	21.51
2	20.47	18.41	10.44	23.31	12.60	24.51	22.71	20.91	19.17
MARGIN	18.64	18.30	15.59	17.89	16.86	23.09	27.71	24.63	20.34
DF= 7	SE= 5.537								

Zkrs2

imaat herh	1	2	3	4	5	6	7	8	MARGIN
1	1.60	1.82	4.50	0.49	1.47	2.60	4.12	4.19	2.60
2	5.91	3.17	1.84	2.78	1.09	1.74	0.56	4.02	2.64
MARGIN	3.75	2.49	3.17	1.63	1.28	2.17	2.34	4.11	2.62
DF= 7	SE= 1.820								

Zkrs3

imaat herh	1	2	3	4	5	6	7	8	MARGIN
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.00	0.00	0.00	0.06
2	0.84	1.05	0.00	0.47	0.00	0.00	0.56	0.00	0.36
MARGIN	0.42	0.52	0.00	0.24	0.25	0.00	0.28	0.00	0.21
DF= 7	SE= 0.3629								

Zkrs4

imaat herh	1	2	3	4	5	6	7	8	MARGIN
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52	0.00	0.00	0.07
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARGIN	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26	0.00	0.00	0.03
DF= 7	SE= 0.1302								

Zkrs5

imaat herh	1	2	3	4	5	6	7	8	MARGIN
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARGIN	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DF= 7	SE= 0.000								

Zg_stek

climaat	1	2	3	4	5	6	7	8	MARGIN
herh									
1	2.27	5.62	0.67	5.66	3.07	2.64	2.57	6.49	3.62
2	3.89	9.56	3.43	2.42	1.78	2.82	2.75	2.51	3.64
MARGIN	3.08	7.59	2.05	4.04	2.42	2.73	2.66	4.50	3.63
DF= 7	SE= 1.961								

Zg_nsr

climaat	1	2	3	4	5	6	7	8	MARGIN
herh									
1	0.00	4.65	0.77	0.83	0.00	0.99	1.59	0.00	1.10
2	0.00	3.15	8.99	1.95	0.54	3.05	4.11	0.01	2.73
MARGIN	0.00	3.90	4.88	1.39	0.27	2.02	2.85	0.00	1.91
DF= 7	SE= 2.087								

Zexp_krs

climaat	1	2	3	4	5	6	7	8	MARGIN
herh									
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARGIN	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DF= 7	SE= 0.00								

scoreKRS

climaat	1	2	3	4	5	6	7	8	MARGIN
herh									
1	0.20	0.22	0.30	0.13	0.26	0.29	0.41	0.37	0.27
2	0.35	0.28	0.14	0.30	0.15	0.28	0.25	0.29	0.26
MARGIN	0.27	0.25	0.22	0.22	0.20	0.28	0.33	0.33	0.26
DF= 7	SE= 0.0918								

vrg_exp

klimaat	1	2	3	4	5	6	7	8	MARGIN
herh									
1	154.60	136.08	139.89	130.95	134.28	138.23	127.98	132.80	136.85
2	136.47	127.13	136.12	143.61	145.68	136.94	142.52	133.54	137.75
MARGIN	145.53	131.60	138.00	137.28	139.98	137.59	135.25	133.17	137.30

DF= 7 SE= 8.11

aant_tot

klimaat	1	2	3	4	5	6	7	8	MARGIN
herh									
1	25.66	25.00	23.54	31.52	24.34	26.73	21.28	27.93	25.75
2	34.97	30.32	23.54	29.92	23.27	32.18	22.74	21.54	27.31
MARGIN	30.32	27.66	23.54	30.72	23.80	29.45	22.01	24.73	26.53

DF= 7 SE= 3.502

gew_tot

klimaat	1	2	3	4	5	6	7	8	MARGIN
herh									
1	3.87	3.31	3.29	3.87	3.18	3.60	2.62	3.45	3.40
2	4.54	3.70	3.34	4.29	3.29	4.41	3.25	2.83	3.71
MARGIN	4.20	3.50	3.31	4.08	3.23	4.01	2.94	3.14	3.55

DF= 7 SE= 0.3241

vrg_stek

klimaat	1	2	3	4	5	6	7	8	MARGIN
herh									
1	74.36	60.00	54.00	57.09	68.38	57.00	39.00	60.73	58.82
2	60.67	76.12	53.75	78.20	48.25	58.33	57.78	76.67	63.72
MARGIN	67.51	68.06	53.88	67.64	58.31	57.67	48.39	68.70	61.27

DF= 7 SE= 11.07

Zkrst

	1	2	3	4	5	6	7	8	MARGIN
maat									
herh									
1	18.42	20.00	25.24	12.96	23.08	24.80	36.84	32.53	24.23
2	27.22	22.62	12.28	26.56	13.69	26.25	23.82	24.93	22.17
ARGIN	22.82	21.31	18.76	19.76	18.38	25.52	30.33	28.73	23.20

DF= 7 SE= 7.176

Zkrs0

	1	2	3	4	5	6	7	8	MARGIN
maat									
herh									
1	81.58	80.00	74.76	87.04	76.92	75.20	63.16	67.47	75.77
2	72.78	77.38	87.72	73.44	86.31	73.75	76.18	75.07	77.83
ARGIN	77.18	78.69	81.24	80.24	81.62	74.48	69.67	71.27	76.80

DF= 7 SE= 7.176

aant_exp

	1	2	3	4	5	6	7	8	MARGIN
maat									
herh									
1	24.47	21.81	23.14	27.66	23.14	25.13	19.55	24.34	23.65
2	32.05	25.40	21.41	28.59	22.07	30.32	21.14	20.48	25.18
ARGIN	28.26	23.60	22.27	28.13	22.61	27.73	20.35	22.41	24.42

DF= 7 SE= 2.685

gew_exp

	1	2	3	4	5	6	7	8	MARGIN
maat									
herh									
1	3.78	2.97	3.24	3.62	3.09	3.48	2.51	3.23	3.24
2	4.35	3.23	2.92	4.10	3.21	4.15	3.02	2.76	3.47
ARGIN	4.07	3.10	3.08	3.86	3.15	3.81	2.76	2.99	3.35

DF= 7 SE= 0.3002

Zg_exp

	1	2	3	4	5	6	7	8	MARGIN
maat									
herh									
1	97.73	89.73	98.56	93.51	96.93	96.38	95.84	93.51	95.27
2	96.11	87.29	87.58	95.62	97.69	94.13	93.15	97.48	93.63
ARGIN	96.92	88.51	93.07	94.57	97.31	95.25	94.49	95.50	94.45

DF= 7 SE= 3.171

BIJLAGE 5. GEWICHTSMETING EN BEREKENING VERDAMPING

EPSON-programma voor het regelmatig (de tijd is instelbaar) uitlezen van het gewicht.

```

10 TITLE"VERD-B11"
20 WIND
30 CLEAR:OPTION BASE 1::
CLS
40 OPEN"O",#1,"CAS0:WEEG
.DAT"
50 OPEN"I",#2,"COM0:(07N
27)"
60 INPUT "SAMPLE TIME ";
X
70 Q$=INKEY$:IF Q$="Q" T
HEN GOTO 250
80 MIN=VAL(MID$(TIME$,4,
2))
90 IF MINK>B THEN B=MIN:
GOTO 110
100 GOTO 70
110 TL=TL+1
120 IF TL=X THEN GOTO140
130 GOTO 70
140 REM WEGEN
150 ON ERROR GOTO 280
160 MOTOR ON
170 LINE INPUT#2,GW$
180 MOTOR OFF
190 GEW=VAL(MID$(GW$,5,6
))
200 PRINT GEW
210 LPRINT TIME$,GEW
220 PRINT#1,TIME$,GEW
230 TL=0
240 GOTO 70
250 CLOSE#1:CLOSE#2
260 PRINT"EINDE"
270 END
280 MOTOR OFF
290 FOR I=1 TO 100:NEXT
300 PRINT "STORING"
310 FOR WAIT=1 TO 100:NE
XT
320 CLS
330 RESUME 160
340 END

```

GENSTAT-programma voor het berekenen van de verdamping uit de gewichts- metingen.

```

'REFE' VERDAMPING
'VARI' GEWICHT$101
: TIJD=1...101
: VERSCHIL=100,99...1
'INPUT'2
'READ' GEWICHT $$ ,X,1
'INPUT'1
'CALC' ELEM(GEWICHT;VERSCHIL+1)=ELEM(GEWICHT;VERSCHIL+1)-ELEM(GEWICHT;
VERSCHIL)
'HEAD' X='TIJD'
: Y='VERDAMPING'
: FORM='SP'
'GRAPH/ATX=X,ATY=Y,NRF=65,NCF=65' GEWICHT;TIJD $ FORM
'RUN'
'STOP'

```

BIJLAGE 6. BEWAARPROEVEN

- Behandelingen: 1. basistemperatuur (Td=21'C , Tn=18'C)
 2. 2 dagen +20'C (rustige overgang)
 3. 2 dagen +20'C (schok)
 4. 2 dagen +10'C (rustige overgang)
 6. 4 dagen +10'C (rustige overgang)
 7. 8 dagen +10'C (rustige overgang)

BEH	AFD	STEVIGHEID BIJ INZET (1-9)				HOUDBAARHEID (DAGEN)			
		15/9	22/9	29/9	GEM.	15/9	22/9	29/9*	GEM.
1	6	7.8	8.0	8.0	7.9	11.9	14.4	9.8	12.0
	19	8.1	8.1	7.8	8.0	14.1	12.1	10.5	12.5
2	2	6.3	8.3	7.1	7.2	6.6	12.3	7.5	8.8
	23	8.1	7.7	7.7	7.8	15.1	8.6	11.4	11.7
3	9	7.5	8.3	7.8	7.9	10.7	12.1	9.9	10.9
	18	7.1	7.6	7.9	7.5	8.6	9.6	10.6	9.6
4	11	7.7	8.0	7.9	7.9	14.6	13.0	11.6	13.1
	20	8.2	8.2	7.5	8.1	13.8	13.6	8.6	12.0
6	12	7.9	7.7	7.8	7.8	11.2	11.5	10.0	10.9
	17	7.4	8.1	7.5	7.7	9.2	9.6	8.1	9.0
7	5	7.9	7.9	8.0	7.9	12.7	11.1	11.1	11.6
	16	7.7	7.8	7.4	7.6	11.1	10.1	7.8	9.7

GEMIDDELDEN

BEH	STEVIGHEID BIJ INZET (1-9)					HOUDBAARHEID (DAGEN)				
	15/9	22/9	29/9	GEM1	GEM2	15/9	22/9	29/9*	GEM1	GEM2
1	8.0	8.1	7.9	8.0	8.0	13.0	13.3	10.2	12.1	13.1
2	7.2	8.0	7.4	7.5	7.6	10.9	10.5	9.5	10.3	10.7
3	7.3	8.0	7.9	7.7	7.6	9.7	10.9	10.3	10.3	10.3
4	8.0	8.1	7.7	7.9	8.0	14.2	13.3	10.1	12.5	13.8
6	7.7	7.9	7.7	7.7	7.8	10.2	10.6	9.1	9.9	10.4
7	7.8	7.9	7.7	7.8	7.8	11.9	10.6	9.5	10.7	11.3

- * = tijdelijk lage RV tijdens bewaring
 GEM1 = gemiddelde van 15/9,22/9 en 29/9
 GEM2 = gemiddelde van 15/9 en 22/9