

A  
6  
R  
54

Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente  
Vestiging Naaldwijk  
Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk  
Tel. 0174-636700, fax 0174-636835

## **MEETMETHODEN VOOR KWALITEITSBEPALING VAN VRUCHTGROENTEN OP PRAKTIJKBEDRIJVEN**

Project 2512

S.A. Robat  
Naaldwijk, december 1999



Intern verslag 208

2204778

## **INHOUD**

<b>1.</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>INVENTARISATIE TELERSVERENIGINGEN</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>TEMPERATUUR EN MONSTERGROOTTE</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>REGULATIE LUCHTVOCHTIGHEID EN MONSTERGROOTTE</b>	<b>10</b>
<b>5.</b>	<b>RASVERSCHILLEN</b>	<b>15</b>
<b>6.</b>	<b>BEWAAROMGEVING</b>	<b>18</b>
<b>7.</b>	<b>STEVIGHEIDSMETERS</b>	<b>19</b>
	<b>LITERATUUR</b>	<b>21</b>
	<b>BIJLAGEN</b>	<b>22</b>

- Bijlage 1 - Inventarisatie Telersverenigingen
- Bijlage 2 - proef 1 (hoofdstuk 3)
- Bijlage 3 - proef 2 (hoofdstuk 4)
- Bijlage 4 - proef 3 (hoofdstuk 5)
- Bijlage 5 - Groenten en Fruit artikel

## 1. INLEIDING

Tegenwoordig leveren telers vaak rechtstreeks aan groothandelaren en supermarkten. De individuele teler kan nu gemakkelijker worden aangesproken over de kwaliteit van het geleverde product. Hierdoor wordt de tuinder steeds meer verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn product.

In het kader van dit project is in eerste instantie bij tomatentuinders van verschillende telersverenigingen geïnventariseerd wat ze op het gebied van kwaliteitsbepalingen al doen en wat hun eventuele wensen zijn. Uit deze inventarisatie is gebleken dat de houdbaarheid van de tomaat een van de belangrijkste kwaliteitskenmerken is. Het doel van dit onderzoek is dan ook om een procedure te ontwikkelen waarmee de tuinder zelf de houdbaarheid van tomaat kan bepalen.

Naar aanleiding van de inventarisatie is er voor gekozen om pilot onderzoek uit te voeren met één telersvereniging en één type tomaat. Er is gekozen voor de telersvereniging Quality Queen. Zij leveren losse ronde tomaten. De procedure wordt zodanig opgesteld dat de individuele tuinder hem kan gebruiken. In een later stadium kan de ontwikkelde procedure aangepast worden voor andere typen tomaten en kan de procedure mogelijk ook gebruikt worden voor certificering.

## 2. INVENTARISATIE TELERSVERENIGINGEN

In januari 1999 is er bij zeven tomatentelers van verschillende telersverenigingen geïnterviewd wat er op het gebied van houdbaarheidsbepalingen al gedaan wordt en wat de wensen van de telers zijn. Er is ook geïnformeerd bij The Greenery International, omdat deze veiling voornamelijk in het verleden alle kwaliteitscontroles uitvoerde. In Bijlage 1, Tabel 1 staan de gegevens van de tuinders die geïnterviewd zijn. In Bijlage 1, Tabel 2 staan de resultaten van de inventarisatie.

Uit de inventarisatie blijkt dat de gevraagde telers houdbaarheid één van de belangrijkste aspecten van kwaliteit vinden. Op het gebied van het vaststellen van de houdbaarheid zijn de telersverenigingen Prominent en Quality Queen al vrij ver. Prominent heeft een ISO- certificering voor kwaliteitszorg. Hieronder valt ook de kwaliteit van het product. Ze hebben een handboek waarin vermeld staat hoe en wanneer het product verzameld moet worden en hoe de beoordeling in zijn werk gaat. De telersvereniging Quality Queen heeft de procedure niet op papier staan. De telersvereniging GartenFrisch is minder enthousiast over de kwaliteitsbepaling van tomaat. Ze gaan ervan uit dat ze goed product leveren en via The Greenery wordt de kwaliteit gecontroleerd. De telersverenigingen Present, Red Pearl en de Smaaktomaat zien in dat in de toekomst de verantwoordelijkheid voor de kwaliteit steeds meer bij de tuinder komt te liggen. De veiling, The Greenery International, voerde voorheen alle kwaliteits- en houdbaarheidsbepalingen uit. Deze bepalingen staan beschreven in het Handboek Kwaliteitsbewaking Tomaat 1997. Voor tomaten hebben ze de houdbaarheidsbepalingen terug gebracht tot drie keer in het seizoen op kritieke momenten en hebben ze de zelfkeur voor telers ingevoerd via het ABC- systeem. Aangezien enkele telersverenigingen buiten de veiling om leveren, komen de kwaliteitsbepalingen steeds meer bij de tuinders of de afnemers/ exporteurs te liggen. Over het algemeen kwam naar voren dat verenigingen die geen kwaliteitsbepalingen uitvoeren, als belangrijkste reden hiervoor aanvoerde dat het arbeidskracht en geld kost en dat er geen bestaande procedure is hoe de kwaliteitsbepalingen uitgevoerd moeten worden.

## **2.1 Houdbaarheid**

### **2.1.1 Houdbaarheidsonderzoek tomaat PBG**

Op het PBG wordt al jaren houdbaarheidsonderzoek tomaat uitgevoerd. Janse (1991) heeft beschreven hoe het product bewaard werd. Dit gebeurde in een klimaatcel bij 20°C en 80% RV. Er werden circa 60 vruchten per behandeling ingezet in bakjes van 30 bij 50 cm (met hierin een interieur voor 28 vruchten). Tevens is beschreven hoe de beoordeling plaats vond; dagelijks werd de stevigheid met de hand bepaald. Ook werd het aantal dagen bepaald totdat de vrucht volledig oranje was (kleurstadium 8 op de kleurwaaier CBT).

In 1998 is een nieuwe handleiding uitgegeven waarin aanpassingen en verandering zijn weergegeven (Van Marwijk, 1998). De bewaaromstandigheden zijn hetzelfde gebleven als beschreven in Janse (1991). Bij het inzetten werden rotte en gescheurde vruchten verwijderd. De vruchten werden drie maal per week beoordeeld op stevigheid en rijpheid (= kleur), rot en ouderdomsverschijnselen. Binnen vijf dagen na oogst werden de tomaten beoordeeld op goudspikkels en zwelscheurtjes.

### **2.1.2 Nature Best**

Er is gesproken met dhr J. Hogervorst van telersvereniging Nature Best. Deze vereniging teelt komkommers en voert ook kwaliteitsbepalingen uit. Dit gebeurt in verenigingsverband. Eén maal per week wordt er per tuinder één doos uit de aan de veiling (The Greenery) af te leveren partij gehaald. Dit gebeurt voor alle tuinders op dezelfde dag. De komkommers worden direct beoordeeld en na één week bewaren. De bewaring gebeurt onder geconditioneerde omstandigheden, normaliter bij 13 °C. Soms wordt er ook voor gekozen om het product bij een hogere temperatuur te bewaren om zoveel mogelijk de praktijksituatie te benaderen. Na één week wordt het product door alle betrokken tuinders beoordeeld. Het belangrijkste doel van deze controle is eventuele kwaliteitsverschillen op te sporen en te achterhalen wat de oorzaak hiervan is. Met behulp van deze methode wil deze vereniging een uniforme kwaliteit af leveren.

### **2.1.3 Van Vliet cherrytomaten**

Er is contact geweest met de kwaliteitsmedewerker van Van Vliet cherrytomaten, dhr. E. Vaarting. Van Vliet cherrytomaten teelt het ras Favorita en verkoopt dit onder het merk Bon Céri en Céri Appetit. Op dit bedrijf worden al kwaliteitscontroles uitgevoerd. Hiertoe worden, meestal, om de dag van elke verpakking (à 250 of 400 gram) twee doosjes weggezet. De temperatuur bij de doosjes wordt gemeten in verband met kroonschimmel. Het product wordt in een open kast op het kantoor maximaal 2 à 3 weken bewaard. De doosjes worden dagelijks gecontroleerd. Bij deze controle wordt er gekeken naar de gewichtsafname, de doorkleuring en het al dan niet aanwezig zijn van kroonschimmel.

### 3. TEMPERATUUR EN MONSTERGROOTTE

#### 3.1 Inleiding

Volgens de normen van The Greenery International is de optimale en maximale bewaar temperatuur voor tomaten resp. 12 en 16°C (voor trostomaten is dit resp. 15 en 18°C). De temperatuur die op tomatenfust wordt weergegeven is 10-12°C. Greidanus & Verhoeven (1986) geven een transportconditie van 12-14°C, bij een transportduur van meer dan drie dagen. Als optimale bewaarconditie geldt 13°C en 75-80% RV. De telersvereniging Prominent bewaart het product bij 17°C (Anoniem, 1998). Bij het gebruikswaardeonderzoek op het PBG wordt het product bij 20°C en 80% RV bewaard (Janse, 1991; Van Marwijk, 1998). Auserwald *et al.* (1999) vermelden dat een temperatuur van 20°C en een RV van 55% de beste bewaarcondities zijn voor de detailhandel en thuissituatie.

Aan de hand van deze gegevens is besloten om product weg te zetten bij de volgende temperaturen: 10, 12, 16 en 20°C en een RV van 80%. Voor deze reeks is gekozen om een goede bewaar temperatuur te kunnen bepalen.

In het huidige gebruikswaardeonderzoek op het PBG worden per behandeling 60 vruchten weggezet. Dit komt overeen met ongeveer 5 kilo Eclipse tomaten en dit is weer de hoeveelheid die in één Quality Queen doosje gaat. Voor het bepalen van de monstergrootte hebben we er voor gekozen om 3 keer de gebruikelijke hoeveelheid weg te zetten. Per temperatuursbehandeling komt dit overeen met drie Quality Queen dozen, oftewel 168 tomaten.

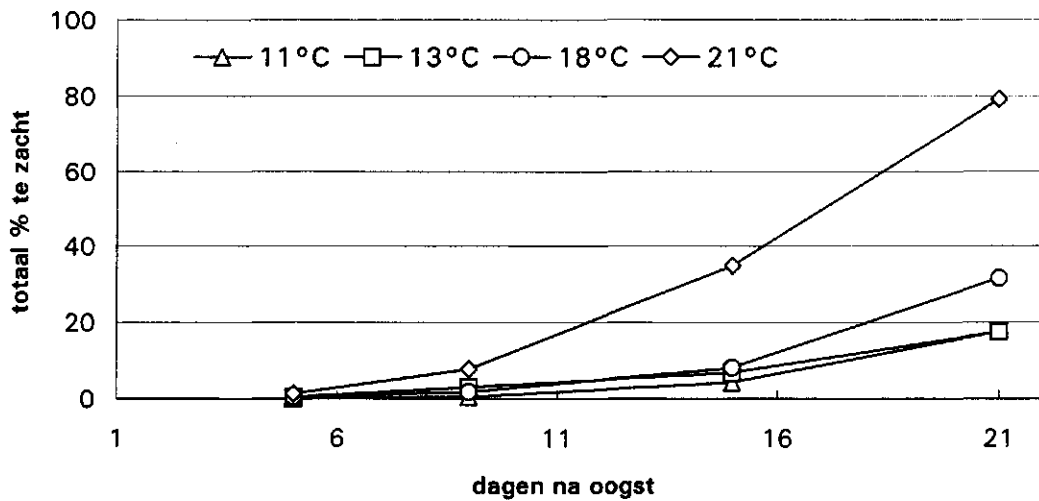
De beoordeling van het product gebeurt na 5, 9, 15 en 21 dagen om zo een indicatie te krijgen van de houdbaarheid in de tijd. Auserwald (1999) beoordeelde het product na 4 en 7 dagen. De telersvereniging Prominent beoordeelt het product na 10 dagen Bij het gebruikswaardeonderzoek op het PBG gaat de beoordeling door totdat de laatste tomaat is afgekeurd. The Greenery International bewaard het product maximaal 7 dagen en telersvereniging Quality Queen vindt dat het product minimaal 14 dagen houdbaar moet zijn.

### 3.2 Materiaal en Methode

Proefnummer	1															
Herkomst	v. Nieuwkerk (Quality Queen)															
Ras	Eclipse															
Sortering	47-57, midden kleur, CBT kleurstadium 6 - 7															
Oogst en inzet	3-8-1999, 4-8-1999															
Opzet	De vruchten werden op het bedrijf gesorteerd op grootte (niet op kleur) en in grote dozen afgeleverd. Uit deze dozen werden vruchten van het juiste kleurstadium genomen, in groene trays gelegd en bewaard in Freesia cellen.															
Factoren	Vier bewaartemperaturen															
Herhalingen	Geen															
Temperatuur en RV	Bewaarcondities															
	<table><thead><tr><th>Cel</th><th>T gewenst (°C)</th><th>T gerealiseerd (°C)</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>2</td><td>12</td><td>13</td></tr><tr><td>3</td><td>16</td><td>18</td></tr><tr><td>4</td><td>20</td><td>21</td></tr></tbody></table>	Cel	T gewenst (°C)	T gerealiseerd (°C)	1	10	11	2	12	13	3	16	18	4	20	21
Cel	T gewenst (°C)	T gerealiseerd (°C)														
1	10	11														
2	12	13														
3	16	18														
4	20	21														
Aantal vruchten	De RV is gedurende de proef 80% geweest 672; 168 per behandeling, verdeeld over 6 trays per behandeling, met in elke tray 28 vruchten															
Waarnemingen	% rot (regelmatig), % handmatig te zacht (na 5, 9, 15 en 21 dagen). Rotten vruchten werden tussendoor verwijderd; te zachte vruchten werden apart gelegd. De resultaten werden per tray verzameld. In alle vier de cellen werd dagelijks de RV en temperatuur gemeten.															
Berekening	Uit de behandelingen moet het effect van temperatuur blijken; uit het optreden van zachte of rotte vruchten per tray kan de minimale monstergrootte worden berekend.															
Proefnemers	Sandra Robat, Monica Kersten															
Einde proef	Na 21 dagen bewaring															

### 3.3 Resultaten

In Figuur 1 wordt het totaal aantal zachte vruchten per behandeling weergegeven.



*Figuur 1* - Totaal % te zacht na 5, 9, 15 en 21 dagen bewaring bij vier temperaturen

Bij de beoordeling van de vruchten viel op dat bij lage temperatuur (11°C) er kouschade optrad (zie Bijlage 2, tabel 7). Dit is waar te nemen aan gele ingezonken plekjes op de vrucht. In totaal hadden 15 vruchten hiervan last. Het product moet dus niet bij te lage temperatuur bewaard worden. Bij de overige temperaturen hadden een aantal vruchten last van beurse plekken (zie Bijlage 2, tabel 7). Dit werd waarschijnlijk veroorzaakt doordat in de oogstperiode de buitentemperatuur erg hoog was.

Na 21 dagen bewaren wordt van de tomaten bewaard bij 11 en 13°C, 17.5% te zacht gevonden. Bij 18°C wordt 31.5% van de tomaten te zacht gevonden. Bijna 80% van de tomaten bewaard bij 21°C wordt na 21 dagen afgekeurd.

De resultaten zijn ook statistisch geanalyseerd m.b.v. ANOVA. Hieruit blijkt dat het er geen betrouwbaar verschil tussen het aantal afgekeurde vruchten na 21 dagen bewaring bij 11 en 13°C. Er zijn wel significante verschillen gevonden tussen deze twee laagste temperaturen en 18 en 21°C. Uit Figuur 1 blijkt ook dat bij een hogere temperatuur er meer vruchten worden afgekeurd.



Er is bij dit onderzoek ook gekeken naar het aantal vruchten dat weg gezet moet worden om een goede kwaliteitsbeoordeling uit te kunnen voeren. Per temperatuursbehandeling zijn er ongeveer 168 vruchten weggezet. Op dag 21 waren een aantal van deze vruchten afgekeurd op stevigheid. De beoordelingen zijn at random gerangschikt en uit deze reeks werden tien vruchtnummers at random getrokken. Van deze steekproef werd het gemiddelde afgekeurde vruchten bepaald. Daarna werden weer tien vruchtnummers at random getrokken en werd het gemiddelde van de twintig vruchten bepaald. Op deze manier werd elke keer het gemiddelde met tien extra vruchten bepaald. Deze berekening is zes keer herhaald, zodat er zes reeksen ontstonden. In Bijlage 2 (Figuur 6 t/m 9) worden de resultaten van deze berekeningen weergegeven voor 11, 13, 18 en 21°C.

Uit deze grafieken blijkt dat bij 11 en 13°C pas bij 150 vruchten de zes reeksen binnen het 10%- gebied valt. Bij 21°C vallen de reeksen bij 130 vruchten en meer binnen het 10% gebied.

### **3.4 Discussie**

Aan de hand van de resultaten van deze eerste proef is besloten om in het vervolgonderzoek de tomaten niet bij te hoge (21°C) en niet bij te lage (10°C) te bewaren. *Bij bewaring bij te hoge temperatuur is de vergelijking met de praktijksituatie niet realistisch.* Dit geldt ook voor bewaring bij te lage temperatuur. Een neveneffect van bewaring bij lage temperatuur is ook dat er effect van de bewaar temperatuur op de kwaliteit van het product is.

## **4. REGULATIE LUCHTVOCHTIGHEID EN MONSTERGROOTTE**

### **4.1 Inleiding**

In de eerste proef is bij de vier temperaturen de RV op 80% ingesteld. Deze waarde wordt standaard aangehouden in het kwaliteitsonderzoek en het GO tomaat (Janse, 1991; Van Marwijk 1998). Bij deze proef wordt nagegaan of het nodig is om de RV in te stellen, want het zou de opzet van de beoogde vitrine veel simpeler maken als de RV niet hoeft te worden gereguleerd.

Standaard wordt de bewaring op het PBG uitgevoerd bij 20°C. Hierbij wordt er van uit gegaan dat bij een relatief hoge temperatuur eventuele verschillen in houdbaarheid duidelijker worden. Voor dit onderzoek is het echter niet nodig om de verschillen te vergroten, maar om een realistisch beeld van de houdbaarheid van het product te krijgen. We kiezen daarom nu voor twee iets lagere temperaturen dan die van de standaard. Omdat bij de twee laagste temperaturen uit proef 1 kouschade optrad, kiezen we hier voor 14 en 18°C.

In de eerste proef bleek dat er voor bepaling van de minimale monstergrootte eigenlijk te weinig product per behandeling was ingezet. Daarom werden er in deze proef meer vruchten ingezet en zijn er ook stevigheidsmetingen met de Instron druk-trekbank uitgevoerd.

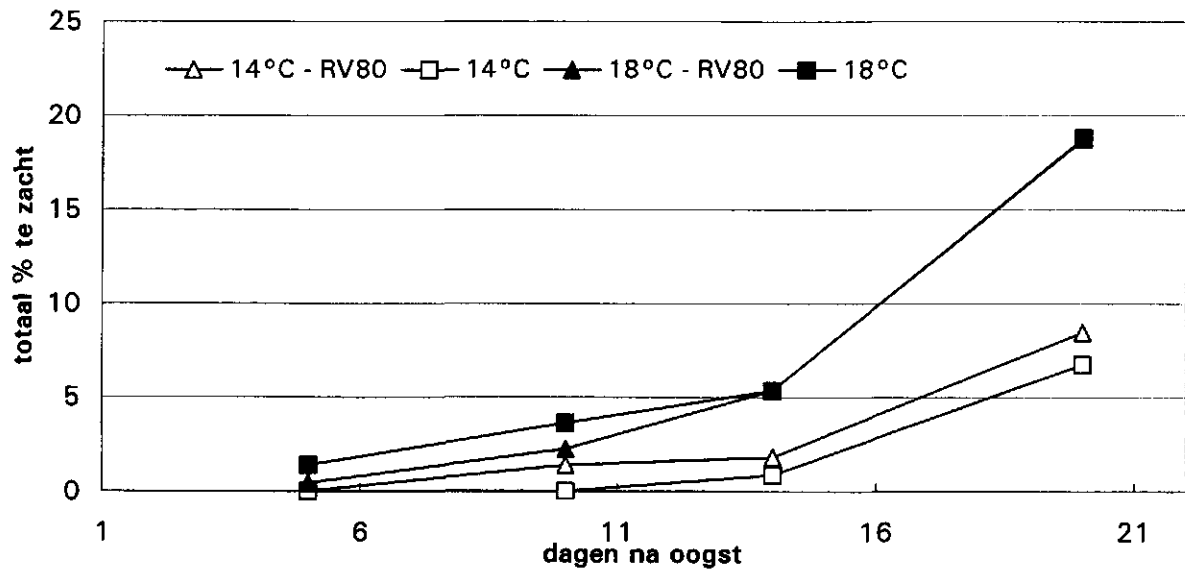
Uit deze proef moet blijken of de luchtvochtigheid tijdens bewaring bij twee temperaturen in de vitrine moet worden gereguleerd en hoeveel product er moet worden ingezet.

## 4.2 Materiaal en methode

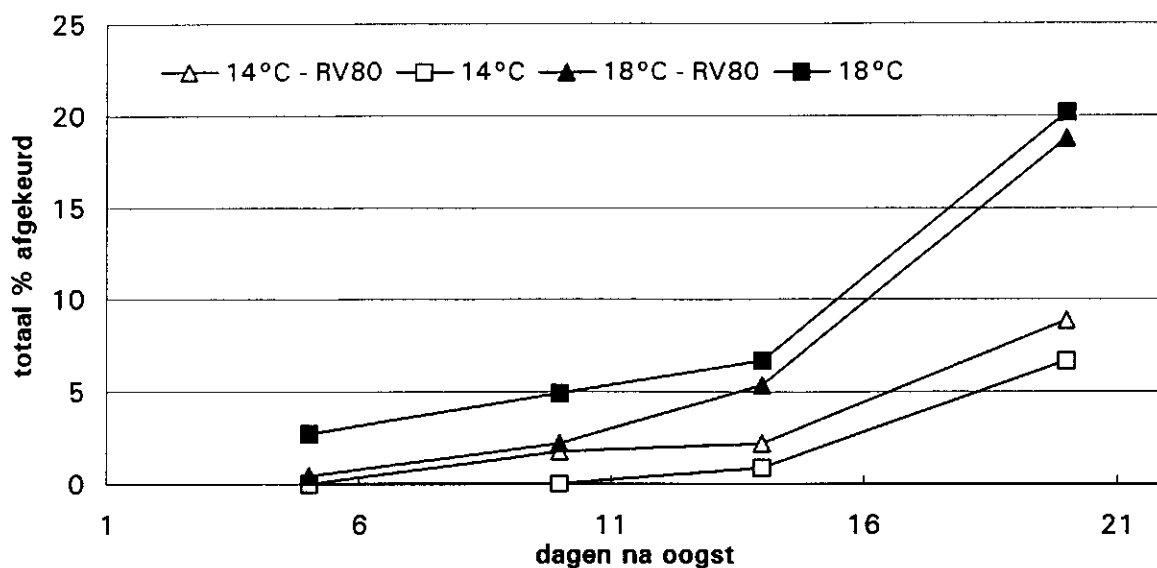
Proefnummer	2															
Herkomst	Van Nieuwkerk (Quality Queen)															
Ras	Eclipse															
Sortering	47-57, midden kleur, CBT kleurstadium 6 - 7															
Oogst en inzet	30-9-1999															
Opzet	De vruchten werden op het bedrijf gesorteerd op grootte (niet op kleur) en in grote dozen afgeleverd. Uit deze dozen werden vruchten van het juiste kleurstadium genomen, in groene trays gelegd en bewaard in Freesia cellen.															
Factoren	Twee bewaartemperaturen, wel of geen regulatie van de relatieve luchtvochtigheid.															
Herhalingen	Geen															
Temperatuur en RV	Bewaarcondities <table><thead><tr><th>Cel</th><th>T (°C)</th><th>RV</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>14</td><td>Gereguleerd op 80 %</td></tr><tr><td>2</td><td>18</td><td>Niet gereguleerd</td></tr><tr><td>3</td><td>14</td><td>Niet gereguleerd</td></tr><tr><td>4</td><td>18</td><td>Gereguleerd op 80 %</td></tr></tbody></table>	Cel	T (°C)	RV	1	14	Gereguleerd op 80 %	2	18	Niet gereguleerd	3	14	Niet gereguleerd	4	18	Gereguleerd op 80 %
Cel	T (°C)	RV														
1	14	Gereguleerd op 80 %														
2	18	Niet gereguleerd														
3	14	Niet gereguleerd														
4	18	Gereguleerd op 80 %														
Aantal vruchten	960; 240 per behandeling, verdeeld over 8 trays per behandeling, met in elke tray 28 vruchten															
Waarnemingen	% rot (regelmatig), % handmatig te zacht (na 5, 9, 15 en 21 dagen); stevigheid met de Instron (na 15 dagen). Rotten vruchten werden tussendoor verwijderd; te zachte vruchten werden apart gelegd. De resultaten werden per tray verzameld. In alle vier de cellen werd dagelijks de RV en temperatuur gemeten.															
Berekening	Uit de behandelingen moet het effect van de twee aangelegde factoren blijken; uit het optreden van zachte of rotte vruchten per tray kan de minimale monstergrootte worden berekend.															
Proefnemers	Sandra Robot, Monica Kersten															
Einde proef	Na 21 dagen bewaring															

### 4.3 Resultaten

In Figuur 2 wordt het totaal aantal zachte vruchten per dag en per behandeling weer gegeven. In Figuur 3 wordt het totaal aantal afgekeurde vruchten (zacht en rot) per dag en per behandeling weer gegeven. Deze gegevens zijn ook statistisch geanalyseerd. Hieruit blijkt dat er een effect van bewaartemperatuur op het percentage afgekeurde vruchten (zowel met als zonder rotte vruchten) is. Bij een hogere temperatuur worden er meer vruchten afgekeurd. Bij deze proef is er ook gekeken naar de invloed van de RV op het percentage afgekeurde vruchten. De luchtvochtigheid heeft zowel bij 18 als bij 21°C geen invloed op het percentage afgekeurde vruchten.



*Figuur 2 -* Totaal % te zacht na 5, 10, 14 en 20 dagen bewaring bij vier behandelingen. T = 14 of 18°C en RV is gereguleerd op 80% of niet gereguleerd.



*Figuur 3 -* Totaal % afgekeurd (zacht en rot) na 5, 10, 14 en 20 dagen bewaring bij vier behandelingen. T = 14 of 18°C en RV is gereguleerd op 80% of niet gereguleerd.

Ook bij deze proef is gekeken naar het aantal vruchten dat weggezet moet worden om een representatief beeld van het aantal afgekeurde vruchten te krijgen. In bijlage 3 (Figuur 10 t/m 17) worden de resultaten hiervan weergegeven. Bij dit onderzoek zijn 224 vruchten per behandeling weggezet. Er zijn zes random reeksen gemaakt.

Uit deze grafieken blijkt dat bij 14°C RV gereguleerd minimaal 200 vruchten nodig zijn om binnen het 10% van het gemiddeld te vallen. Bij dezelfde temperatuur maar dan zonder RV regulatie komt dit op 170 vruchten. Bij 18°C RV gereguleerd zijn minimaal 180 vruchten nodig en bij 18°C zonder RV regulatie zijn er minimaal 150 vruchten nodig.

Na 15 dagen bewaren is de stevigheid van de tomaten ook met behulp van de Instron gemeten. In tabel 10 in bijlage 2 staan de gemiddelde waarde voor de compressie per behandeling. Uit deze resultaten blijkt dat er geen verschil in stevigheid is waar te nemen tussen vruchten bewaard bij 18°C zonder RV regulatie of met RV regulatie. Er is wel een verschil waar genomen tussen vruchten bewaard bij 14°C met of zonder RV regulatie. De vruchten bewaard bij gereguleerde luchtvochtigheid zijn zachter.

Ook met behulp van deze meetgegevens is gekeken hoeveel vruchten er nodig zijn om binnen 5 en 10% van het gemiddelde te zitten. In Figuur 14 t/m 17 worden de resultaten hiervan weergegeven.

Uit deze resultaten blijkt dat er ongeveer 40 à 50 vruchten gemeten moeten worden om minder dan 5% van het gemiddelde af te wijken.

#### 4.4 Discussie

De hoeveelheid weg te zetten vruchten ligt rond de 180 stuks wanneer de beoordeling met de hand gebeurt. Wanneer de stevigheid instrumenteel bepaald wordt dan moeten er rond de 40 à 50 vruchten worden weggezet. Wanneer het percentage te zachte en / of rotte vruchten handmatig wordt bepaald dan blijkt er geen effect van de RV te zijn. Wanneer de stevigheid instrumenteel wordt gemeten dan is er een verschil waar te nemen tussen vruchten bewaard bij lage temperatuur zonder RV regulatie en vruchten bewaard bij lage temperatuur met RV regulatie. Dit is niet het geval bij vruchten bewaard bij 18°C.

## 5. RASVERSCHILLEN

### 5.1 Inleiding

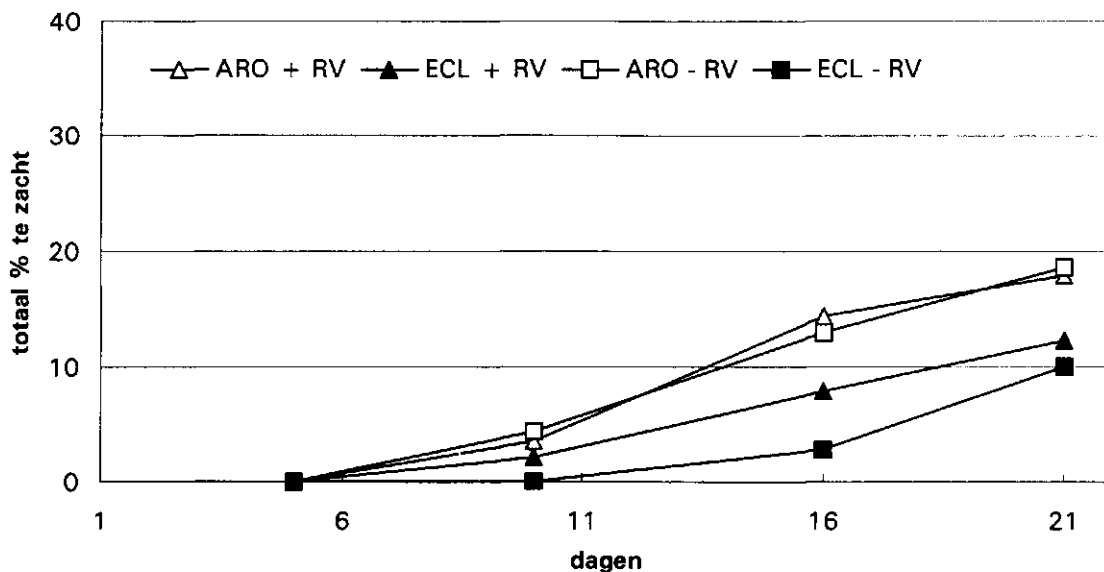
Er werden twee rassen onderzocht: Eclipse en Aromata.

### 5.2 Materiaal en methode

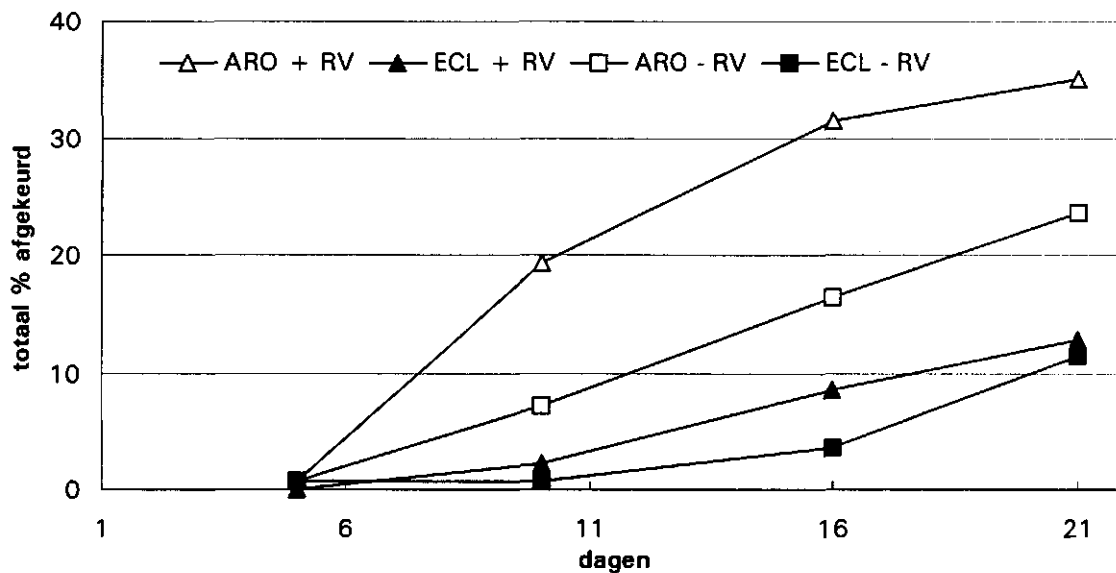
Proefnummer	3
Herkomst	Van Nieuwkerk (Quality Queen) Enthoven (Smaaktomaat)
Ras	Eclipse, Aromata
Sortering	47-57, midden kleur, CBT kleurstadium 6 - 7
Oogst en inzet	20-10-1999
Opzet	De vruchten werden op het bedrijf gesorteerd op grootte (niet op kleur) en in grote dozen afgeleverd. Uit deze dozen werden vruchten van het juiste kleurstadium genomen, in groene trays gelegd en bewaard in Freesia cellen.
Factoren	Eén bewaar temperatuur, wel of geen regulatie van de relatieve luchtvochtigheid.
Herhalingen	Geen
Temperatuur en RV	Bewaarcondities Cel T (°C) RV 1 18 Gereguleerd op 80 % 2 18 Niet gereguleerd
Aantal vruchten	560; 140 per behandeling per ras, verdeeld over 5 trays per behandeling per ras, met in elke tray 28 vruchten
Waarnemingen	% rot (regelmatig), % handmatig te zacht (na 5, 10, 13, 16 en 21 dagen); stevigheid met de Instron (na 21 dagen). Rotten vruchten werden tussendoor verwijderd; te zachte vruchten werden apart gelegd. De resultaten werden per tray verzameld. In beide cellen werd dagelijks de RV en temperatuur gemeten.
Berekening	Uit de behandelingen moet het effect van de twee aangelegde factoren blijken; uit het optreden van zachte of rotte vruchten per tray kan de minimale monstergrootte worden berekend.
Proefnemers	Sandra Robot, Monica Kersten
Einde proef	Na 21 dagen bewaring

### 5.3 Resultaten

In Figuur 4 wordt het totaal aantal zachte vruchten per dag en per behandeling en ras weer gegeven. In Figuur 5 wordt het totaal aantal afgekeurde vruchten (zacht en rot) per dag en per behandeling en ras weer gegeven.



*Figuur 4* - Totaal % te zacht per ras (Aromata en Eclipse) na 5, 10, 16 en 21 dagen bewaring bij twee behandelingen (T = 18°C en RV is gereguleerd op 80% of niet gereguleerd).



*Figuur 5* - Totaal % afgekeurd (zacht en rot) per ras (Aromata en Eclipse) na 5, 10, 16 en 21 dagen bewaring bij twee behandelingen (T = 18°C en RV is gereguleerd op 80% of niet gereguleerd).



Uit deze grafieken blijkt dat er bij het ras Aromata in vergelijking tot het ras Eclipse erg veel rotte vruchten werden gevonden. Dit werd veroorzaakt door waterig rot. De resultaten zijn ook statistisch verwerkt. Daaruit bleek dat er geen verschil in zachtheid is tussen product bewaard bij gereguleerde luchtvochtigheid of niet. Wanneer het aantal rotte vruchten ook wordt meegenomen, dan blijkt de RV wel effect te hebben op het totaal aantal afgekeurde vruchten voor Aromata. Wanneer de RV wordt gereguleerd dan is het aantal afgekeurde vruchten groter. Ook blijkt dat er rasverschillen zijn, Eclipse wordt minder snel afgekeurd dan Aromata.

Ook bij deze proef is gekeken naar het aantal vruchten dat weggezet moet worden om een representatief beeld van het aantal afgekeurde vruchten te krijgen. In Bijlage 4 (Figuur 18 t/m 21 worden de resultaten hiervan weergegeven. Er zijn weer zes random reeksen gemaakt.

Uit deze grafieken blijkt dat voor het ras Aromata minimaal 120-130 vruchten nodig zijn om binnen het 10% van het gemiddeld te vallen. Voor Eclipse zijn minimaal 130-140 vruchten nodig om in dit gebied te vallen.

Na 21 dagen bewaren is de stevigheid van de tomaten ook met behulp van de Instron gemeten. In tabel 14 in bijlage 4 staan de gemiddelde waarde voor de compressie per behandeling.

Uit deze resultaten blijkt dat er voor Eclipse wel een verschil in stevigheid is waar te nemen tussen vruchten bewaard bij 18°C zonder RV regulatie of met RV regulatie. De vruchten bewaard bij RV regulatie zijn minder zacht dan de vruchten bewaard zonder RV regulatie. Dit verschil is niet waargenomen voor het ras Aromata. Ook met behulp van deze meetgegevens is gekeken hoeveel vruchten er nodig zijn om binnen 5 en 10% van het gemiddelde te zitten. In Figuur 22 t/m 25 van bijlage 4 worden de resultaten hiervan weergegeven.

Uit deze resultaten blijkt dat er minimaal 40 à 50 vruchten gemeten moeten worden van het ras Aromata om minder dan 5% van het gemiddelde af te wijken. Voor het ras Eclipse moeten dit er 10 à 20 zijn.

#### **5.4 Discussie**

De hoeveelheid weg te zetten vruchten ligt rond de 130 stuks voor Aromata en rond de 140 stuks voor Eclipse wanneer de beoordeling met de hand gebeurt. Wanneer de stevigheid instrumenteel bepaald wordt dan moeten er rond de 50 vruchten worden weggezet voor het ras Aromata en 20 voor het ras Eclipse.

Wanneer de stevigheid handmatig wordt bepaald dan blijkt er geen effect van RV te zijn op het percentage afgekeurde vruchten op zachtheid. Wanneer het aantal rotte vruchten ook wordt meegenomen, dan blijkt de RV wel effect te hebben op het totaal aantal afgekeurde vruchten voor Aromata. Wanneer de RV wordt gereguleerd dan is het aantal afgekeurde vruchten groter.

Er zijn rasverschillen waar te nemen, Eclipse wordt minder snel afgekeurd dan Aromata. Wanneer de stevigheid instrumenteel wordt gemeten dan blijkt er voor Eclipse wel effect van de RV te zijn. De vruchten bewaard bij RV regulatie zijn minder zacht dan de vruchten bewaard zonder RV regulatie. Dit verschil is niet waargenomen voor het ras Aromata.

## 6. BEWAAROMGEVING

Voor een goede kwaliteitsbepaling is het van belang dat er een geconditioneerd ruimte beschikbaar is waar het product bewaard kan worden. Op het PBG hebben we de beschikking over speciale klimaatcellen. In deze cellen is de temperatuur en luchtvochtigheid te regelen. Wanneer een tuinder de kwaliteitsbepalingen op zijn bedrijf wil gaan uitvoeren, zal hij ook de beschikking moeten hebben over een geconditioneerde ruimte. Om de verschillende mogelijkheden voor zo'n geconditioneerde ruimte op een rij te krijgen, is in september 1999 de AGF- vakbeurs in Rotterdam bezocht. Op deze beurs werden verschillende stands bezocht die zogenaamde koelcellen verkochten. In onderstaande tabel staan de bezochte bedrijven.

Bedrijf	Adres	Telefoon	product
Koeltechniek Dorenbos	Handelsweg 32 Vries	0592 530 310	Isocab
Weber Koeltechniek B.V.	Nieuwenhuizenweg 7 Leiden	071- 545 56 56	Isocab
Engelen Heere B.V.	Straatweg 85 3054 AB Rotterdam	010 422 30 77	Sagi

De bedrijven Koeltechniek Dorenbos en Weber Koeltechniek B.V. verkopen dezelfde soort koelcellen zogenaamde 'Isocab' cellen. Deze cellen zijn eenvoudig te (de)monteren en eventueel uit te breiden. De cellen zijn te verkrijgen in verschillende afmetingen en wanddiktes. In deze cellen is de temperatuur te regelen. Regeling van luchtvochtigheid is niet standaard. Eventueel is een deur met glas mogelijk. Het bedrijf Engelen Heere B.V. levert Sagi koelkasten. Deze zijn leverbaar met roestvrijstalen of aluminium binnenkant. De afmetingen van deze kast staan vast en zijn niet aan te passen. Er bestaat de mogelijkheid om een glazen deur te nemen. In onderstaande tabel staan de verschillende mogelijkheden.

Type	Afmetingen Minimaal (cm) (l*b*h)	Aantal trays (afm. 30*50 *15cm)	Aantal doosjes (afm. 30*40 *15cm)	Temp (°C)	RV regeling	deur	Prijs
Isocab MC 34	120*90*210 <sup>1)</sup>	± 6 bodem ± 13 hoog	± 8 bodem ± 13 hoog		Nee		f5350
Sagi koelkast Model SX 65 <sup>2)</sup>	73*79*209	± 2 bodem ± 13 hoog	± 3 bodem ± 13 hoog	+15/ +18	Nee	Rvs	f4335
Sagi koelkast Model SX 65 PV	73*79*209	± 2 bodem ± 13 hoog	± 3 bodem ± 13 hoog	+15/ +18	Nee	Glas	f?
Sagi koelkast Model N 65	73*79*209	± 2 bodem ± 13 hoog	± 3 bodem ± 13 hoog	+15/ +18	Nee	Rvs	f4065
Sagi koelkast Model N 65 PV	73*79*209	± 2 bodem ± 13 hoog	± 3 bodem ± 13 hoog	+15/ +18	Nee	Glas	f4800
Sagi koelkast Model N 135 <sup>3)</sup>	146*79*209	± 2 bodem ± 13 hoog	± 3 bodem ± 13 hoog	+15/ +18	Nee	rvs Glas	f5880 f6800

<sup>1)</sup> lengte en/of breedte met stappen van 30 cm vergroten (MC 35 ± f 150.-, duurder)

<sup>2)</sup> SX uitgevoerd in roestvrij staal, steviger dan de N (aluminium)

<sup>3)</sup> dubbele deuren

## 7. STEVIGHEIDSMETERS

### 7.1 Apparaten om stevigheid tomaat snel te meten

Voor precieze metingen van de stevigheid van tomaten wordt standaard gebruik gemaakt van de Instron druk-trekbank (Verkerke, 1995). De Instron is een echt laboratorium instrument; voor het uitvoeren van snelle metingen, bijvoorbeeld op bedrijven is dit apparaat niet geschikt door zijn grootte, lage snelheid en complexe bediening. Voor het uitvoeren van snelle en betrouwbare stevigheidsmetingen bij tomaat op de veiling zijn in 1994 vijf verschillende prototypen van apparaten onderzocht. Van deze bleken de Caustier maturimètre en de Durofel bruikbaar (Verkerke *et al.*, 1994; Schotanus, 1994; 1995a, b).

Door enkele ontwikkelingen is er echter op de veiling geen enkel apparaat in gebruik gekomen om de stevigheid van tomaat te meten. Het bleek dat de fabrikant het prototype van de Caustier maturimètre niet verder wilde ontwikkelen. De opdrachtgever van het onderzoek (het CBT) werd in 1996 opgeheven en vervangen door The Greenery. The Greenery besloot dat, gezien de ontwikkelingen bij de geteelde rassen, stevigheid bij tomaat geen bottleneck meer was bij de kwaliteitsbewaking. Daarom is het onderzoek stilgelegd en is ook de Durofel in Nederland niet in gebruik genomen. Dit apparaat, dat inmiddels commercieel verkrijgbaar is, wordt in Frankrijk aangeraden voor gebruik bij tomaat (Planton, 1996). Inmiddels zijn er twee nieuwe apparaten op de markt gekomen die stevigheid bij tomaat snel en betrouwbaar kunnen meten: de Tikker en de Firmalon.

### 7.2 BESCHRIJVING VAN DE APPARATEN

**Tikker** - Dit apparaat meet de stevigheid via een akoestisch signaal. Een prototype van de Tikker was in het onderzoek van 1994 opgenomen als Kulart. Het bleek toen goed te werken bij het meten van harde vruchten, maar niet bij zachte vruchten (Schotanus 1994, 1995). Aan deze tekortkomingen is kennelijk inmiddels voorzien. Er is praktijkervaring opgedaan met dit apparaat in België (Schotte & De Baerdemaeker, 1998; Schotte, in voorbereiding).

**Firmalon** - Dit apparaat meet de stevigheid ook akoestisch. Bij de meting moet elke vrucht apart in het apparaat gelegd worden, waarna er drie zachte hamertjes tegen de vrucht aan slaan. Met contactmicrofoons wordt het akoestische signaal geregistreerd en naar een labtop verstuurd (Galili *et al.*, in voorbereiding; Carmi, 1998). De data worden verzameld en bewerkt met Excel. De Firmalon is gedemonstreerd op het PBG door Dr. Carmi. Het lijkt een degelijk en betrouwbaar apparaat. Het is niet bekend of er al praktische toepassingen zijn.

**Durofel** - Dit apparaat bevat een shore penetrometer. Bij de meting wordt de vrucht enkele millimeters ingedrukt met een kleine plunjer. De meter bestaat uit een soort stempel waarmee de vruchten handmatig worden gemeten. De plek op de vrucht moet zorgvuldig worden gekozen (Schotanus, 1994). Op het display kan een gemiddelde van enkele waarnemingen worden getoond. De data kunnen worden uitgevoerd naar een computer. De meter is draagbaar. Het wordt soms bij onderzoek gebruikt (Granges *et al.*, 1996; Murray *et al.*, 1995; Moras *et al.*, 1995). In hoeverre het apparaat in Frankrijk al routinematig wordt gebruikt is niet bekend.

## 7.3 CONCLUSIE

Er is nog geen eensluidend advies te geven voor de keuze van een stevigheidsmeter voor het uitvoeren van snelle metingen voor dit project. Er zijn drie apparaten op de markt die mogelijk gebruikt zouden kunnen worden. Deze apparaten zijn de Durofel, de Firmalon en de Tikker. Een keuze kan gemaakt worden na een vergelijking van kostprijs, bedieningsgemak, robuustheid en betrouwbaarheid. Een recept voor zo'n vergelijkend onderzoek is voorhanden (Schotanus, 1994, 1995a, b; Schotanus *et al.*, 1994). Voorlopig lijkt het het beste om stevigheidsmetingen met de hand uit te voeren. Zijn er preciezere metingen nodig dan is de Instron beschikbaar.

## 7.4 Gegevens van de apparaten

### TIKKER

kosten: onbekend

informatie: Prof. Dr. ir. Bart Nicolai, Katholieke Universiteit Leuven, Vlaams Centrum voor bewaring van Tuinbouwproducten, De Croylaan 42, 3001 Heverlee, België. Tel: (+32) (0) 16322375; Fax: (+32) (0) 16322955; E mail: [bart.nicolai@agr.kuleuven.ac.be](mailto:bart.nicolai@agr.kuleuven.ac.be)

### FIRMALON

kosten: ongeveer 12.000,- gulden, ex computer.

informatie: Dr. Yoash Carmi, Kibbutz Eshet Eilon, 22845 MPO, Western Galilee, ISRAEL. Tel: 972-4-9807555, 9858105; Fax: 972-4-9807150; E mail: [eshet@actcom.co.il](mailto:eshet@actcom.co.il)

opmerking: een exemplaar van dit apparaat is aanwezig bij Dr. A. De Jager, PFW.

### DUROFEL

kosten: circa 6000,-

informatie: CTIFL, Station de Conservation, Route de Mollégès, 13210 Saint Rémy-de-Provence, France, Tel: (+33) 90920582; Fax: (+33)90924887.

## LITERATUUR

- Anoniem 1998. Handboek Telersvereniging Prominent, hoofdstuk 8.3 Houdbaarheidscontrole.
- Auerswald, H., P.Peters, B. Brückner, A. Krumbein, R. Kuchenbuch, 1999. Sensory analysis and instrumental measurements of short-term stored tomatoes. *Postharvest Biology and Technology*, **15** (1999), pp. 323-334.
- Carmi, Y – Bench top firmness checker. Documentatie van Eshet Eilon Agro-Industrial systems (1998).
- Galili N., J. de Baerdemaeker, E. Verstreken - Performance evaluation of different firmness test methods in fruits (in press).
- Granges, A., A. Léger, B. Michel - Evolution de la qualité de tomates mid life et long life en cours de saison. *Revue Suisse Vitic. Arboric. Hortic.* **28**: 335 - 341 (1996).
- Greidanus, P., M.A. Verhoeven, 1986. Productgegevens Groente en Fruit. Tomaat hoofdstuk 10 en 11.
- Janse, J, 1991. Gebruikte methodieken in het houdbaarheidsonderzoek op het PTG bij diverse gewassen. Intern verslag 4, pp. 1-2.
- Marwijk, R. van 1998. Handleiding bij het inzetten en beoordelen van vruchtgroenten in houdbaarheidsonderzoek. Intern verslag PBG.
- Moras, P., M - C. Bardet, G. Planton, C. Fresquet & C. Tresvaux - Tomates la qualité post-récolte. *Infos-Ctifl* **111**: 32-36 (1995).
- Murray, A. J., C. R. Bird, W. W. Schuch & G. E. Hobson - Evaluation of transgenic tomato fruit with reduced polygalacturonase activity in combination with the rin mutation. *Postharvest Biol. & Technol.* **6**: 91-101 (1995).
- Planton, G. - Mesurer la qualité des fruits. *Infos - Ctifl* **124**: 22-26 (1996).
- Schotanus L., W. Verkerke, W. de Boer - Testing different devices for the measurement of tomato fruit firmness at dutch auctions. *Proc. 6th Int. Symp. COST 94*, 577 - 580 (1994).
- Schotanus, L. - Het testen van meetapparatuur voor het keuren op stevigheid van op de veiling aangevoerde tomaten. Intern rapport CBT 94/ProdG/623/LS (1994).
- Schotanus, L. - De bruikbaarheid van de Caustier stevigheidsmeter op de veiling. Intern verslag CBT 95/ProdG/819 (1995 a)
- Schotanus, L. - Lucia sluit discussie stevigheid. *Groenten & Fruit / Vakdeel Glasgroenten* **50**: 20-21 (1995 b).
- Schotte, S. & J. De Baerdemaeker – Kwaliteit van tomaten. Omgevingsfactoren. *Agricontact* **302**: 9 - 11 (1998).
- The Greenery International, 1997. Handboek kwaliteitsbewaking tomaat 1997. pp. 6-15.
- Verkerke W., L. Schotanus, M. Boesten - Nieuwe stevigheidsmeter gaat proefdraaien. *Groenten & Fruit/ Vakdeel Glasgroenten* **50**: 14-15 (1994).
- Verkerke, W. – Het meten van vruchtstevigheid bij tomaat met de druk-trekbank. Intern Verslag PBG 1 (1995).

**BIJLAGE 1**

**Tabel 1 - Algemene informatie over de bezochte telersverenigingen**

Telersvereniging	Afkorting	lid van The Greenery	aantal leden	gesitueerd	ras	type	contactpersoon	Telefoon nr.	adres
Prominent	Pro	J	22	Zuid-Holland	Tradiro	vnl. tros	S. Zwinkels	0174-285380	Nieuweweg 56 Poeldijk
Action Pearl/ Red Pearl	AcP		8	Nederland	Aranca Red Pearl	tros	C. vd Lans	0174-513625	Herenwerf 52 Maasland
Quality Queen	QQ		8	Zuid-Holland	Eclipse (6), Espero (2)	los	R. v. Nieuwkerk	0174-413804	Rychevorsellaan 9B 's Gravenzande
Rainbow Group	RG	N	-	-	-	-	C. vd Kaaij	0181-483857	-
Gartenfrisch	Ga	J	-	Westland, Bommel, ZH eilanden	Elegance (8), Culina (3), pruim, DelToms	tros	R. Zwinkels	0174-292560	Strijkade 4A Den Haag
Present	Pre	J	13	Zuid-Holland	Vooral Starfighter	tros	J. Kouwenhoven	0174-441042	Bagijneland 16 's Gravenzande
Smaaktomaat	Sm	J	-	Zuid-Holland	Aromata Gartenaroma	-	J. v. Oosterom	010-5223596	Klappolder 1 Bleiswijk
The Greenery	Gr	-	-	-	-	-	J. Scholten	010-5220493	Klappolder 1 Bleiswijk

**Tabel 2a - Informatie over de huidige kwaliteitsbepaling**

Groep	Doorlooptijd Product	Garanties	Per Bedr. Of Ver.	Zelfkeur	Criteria Zelfkeur <sup>1)</sup>	Houdbaarheidsproeven <sup>2)</sup>	Criteria Houdbaarheid	Controle <sup>3)</sup>	Smaak Meting
Pro	2-5 dagen: na deze periode ligt het product in de winkel	5 dagen <sup>4)</sup>	Ver. <sup>7)</sup>	Ja, Dagelijks	Kwaliteit, residu, presentatie, algemeen	Ja, procedure staat op papier. Twee maal per maand uitgevoerd	Scheuren, versheid steel, stevigheid (= glans), grofheid, open beschadigingen	Nee	Nee <sup>10)</sup>
AcP	3-5 dagen; transport t/m verkoop	?	Bedrijf	Ja, Steekproefs-gewijs per inpakker	Kwaliteit, residu, presentatie, algemeen	Nee, omdat ze in het huidige traject geen klachten krijgen. Over Spaans product wel klachten, hiervan wel product weggezet.	Kouvlakken en scheuren	KCB	Nee
QQ	2-7 dagen. Product moet minimaal 14 dagen houdbaar zijn	Nee <sup>5)</sup>	Ver.	Ja <sup>8)</sup>		Drie maal per jaar bij Rijk Zwaan	Vorm, stevigheid, glans. Visuele beoordeling eerste, daarna pas smaak	Exporteur ?	Nee
RG	?	?	?	?		Nee		Exporteur ?	Nee
Ga	Niet bekend, wordt verondersteld dat dit zo twee weken kan zijn.	Nee	Ver.	Ja	Stevigheid, glans	Nee		Exporteur ?	Nee
Pre	?	Nee	Bedrijf	Ja, Meestal één keer per week	Gewicht, uiterlijk, scheuren	Nee	Waarop gelet zou moeten worden: scheuren, groene delen, trosrui, houdbaarheid	Exporteur <sup>9)</sup>	Nee, wel belangrijk
Sm	?	Nee <sup>6)</sup>	Bedrijf	Ja		Nee	Alle tomaten: kleur, stevigheid, zwelscheuren, goudspikkels, beschadigingen, residu, Tros:	Nee	Nee <sup>11)</sup>
Gr	?					Drie maal per jaar op kritieke momenten	losse vruchten, versheid steel Cherry: Kroonschimmel		

<sup>1)</sup> Criteria zelfkeur Prominent en volgens Action Pearl zie tabel 2b

<sup>2)</sup> Leden van The Greenery hebben 2-3 maal per jaar een houdbaarheidsproef via de veiling.

<sup>3)</sup> Controle: de verenigingen aangesloten bij The Greenery hebben in ieder geval zelfkeur en hierop steekproefsgewijs controle

<sup>4)</sup> Volgens normen Greenery. The Greenery zelf zegt geen garanties te geven.

<sup>5)</sup> Er wordt wel gekeken welk product naar welke klant toe gaat.

<sup>6)</sup> Alleen als de keten bekend is. Claimtermijn van 3-4 dagen

<sup>7)</sup> Reden uitvoering per bedrijf of telersvereniging

AcP: ivm spreiding van bedrijven over Nederland

Ga: ivm motivatie (structuur/ regelmaat)

Pre: ivm kritiek op elkaars product

Sm: ivm verantwoording bij tuinder

<sup>8)</sup> Nemen iemand in dienst als kwaliteitscontroleur

<sup>9)</sup> Willen naar systeem dat KCB komt controleren

<sup>10)</sup> Brixmeting opgenomen in houdbaarheidscontrole, maar wordt niet uitgevoerd.

<sup>11)</sup> Hebben in 1998 een brixmeter aangeschaft, wordt nu nauwelijks meer gebruikt.

**Tabel 2b - Informatie over de huidige kwaliteitsbepaling (vervolg)**

Groep	Seizoens- Verschillen <sup>12)</sup>	Product Verzamelt Voor Hbh	Transportsimulatie	Waar Bewaard	Bewaar- Conditities	Hoelang Bewaard	Hoe Vaak Beoordeeld	Door Wie Vindt De Beoordeling Plaats
Pro	Nee	Bij de verschillende telers. Eén willekeurige doos per teler.	Vervoer naar bewaarruimte, via bepaalde route (of omgekeerd). Boven 25°C halverwege naar bewaarcel.	In houdbaarheidscel van The Greenery	17°C 80% RV	10 dagen	Zelfkeur dagelijks, houdbaarheidscontrole twee maal per maand	Met alle aangesloten telers
AcP	Nee	Eén doos/ partij (ivm kouschade Spaans product)	Nee	Koelcel	14°C	-	dagelijks	Eén persoon
QQ	Nee	Direct vanaf plant in doosjes gedaan. <sup>13)</sup>	Bij Rijk Zwaan wordt het product twee keer door de transportsimulator gehaald	In houdbaarheidscel van Rijk Zwaan	18°C (handels- cel 8°C)	14 dagen	2 keer: 7 en 14 dagen.	Drie personen: selecteur, controleur en tuinder. Na 14 dagen alle QQ- telers.
RG Ga								
Pre								
Sm Gr	Nee	Centraal door kwaliteits Controleur. Eén doosje per teler.	Nee	In houdbaarheidscel van The Greenery	18°C	Maximaal 7 dagen	Dag 1,4 en eventueel dag 7 na inzetten.	Door controleurs

<sup>12)</sup> Er is gevraagd of er rekening met seizoensinvloeden werd gehouden.

<sup>13)</sup> Bij exporteur wordt er één doosje uit de bulk gehaald door kwaliteitscontroleur. Dit is niet voor de houdbaarheidsproeven. Alleen de controleur keurt het product.



**Tabel 3 - Criteria zelfkeur volgens Prominent en Action Pearl**

Tellersvereniging	Kwaliteit tomaten		Residu	Presentatie		Algemeen
Prominent	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kleur onderste vrucht</li> <li>• Zwelscheuren</li> <li>• Beschadigde vruchten</li> <li>• Butspekken/ zachte plekken</li> <li>• Waterziek/ bonte tomaten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dierlijke aantasting + omschrijving</li> <li>• Residu + omschrijving</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blaadjies in doos</li> <li>• Losse vruchten</li> <li>• Uniforme trossen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naam controleur</li> <li>• Nummer oogster</li> <li>• Naam exporteur</li> <li>• Gewicht doos</li> <li>• Aantal trossen</li> </ul>		
Action Pearl	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kleurschaal 1* vruchten</li> <li>• Te groene vruchten (3-4)</li> <li>• Gescheurde vruchten</li> <li>• Beschadigde vruchten</li> <li>• Groenkragen</li> <li>• Neusrot</li> <li>• Tros minder dan 6 tomaten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dierlijke aantasting + omschrijving</li> <li>• Residu + omschrijving</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bladresten</li> <li>• Resten trossteeltjes</li> <li>• Uitgeknipte vruchten</li> <li>• Losse vruchten</li> <li>• Tros niet netjes in doos</li> <li>• Geel verkleurde kroontjes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naam controleur</li> <li>• gewicht</li> </ul>		

**Tabel 4 - Algemene opmerkingen**

Tellersvereniging	Opmerkingen
Prominent	Zijn af ver met collectief bepalen van kwaliteit, ISO gecertificeerd
Action Pearl/ Red Pearl	Vd Lans beslaat 1/3 van de tellersvereniging, ziet nut in maar heeft geen handvat
Quality Queen	Zijn bezig met kwaliteit, niet veel op papier staan
Rainbow Group	Weinig/ geen interesse, geen klachten. hebben procedure voor paprika
Gartenfrisch	Weinig/ geen interesse, geen klachten
Present	Ziet nut in, wil onafhankelijke keuring door KCB
Smaaktomaat	Ziet nut in
The Greenery	Veiling gaat steeds minder de hbb bepalen

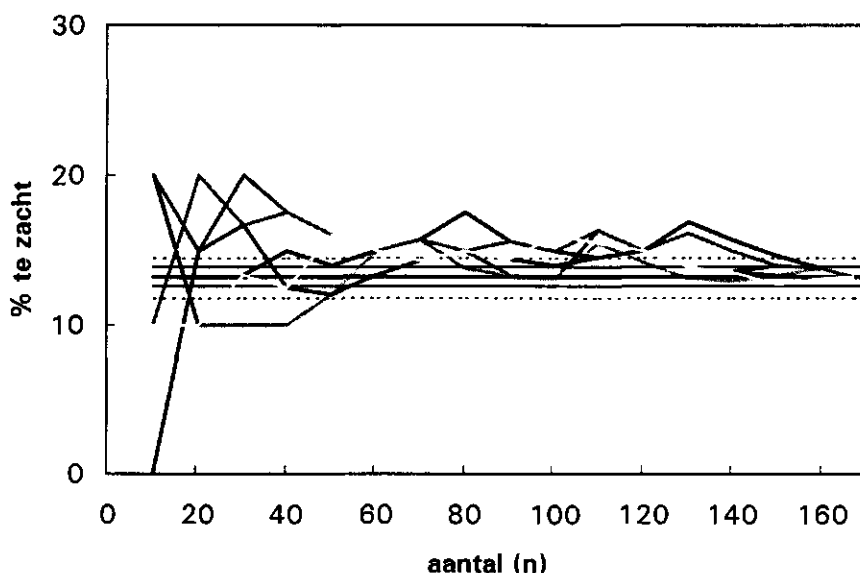


Tabel 7 - Opmerkingen gemaakt tijdens het beoordelen

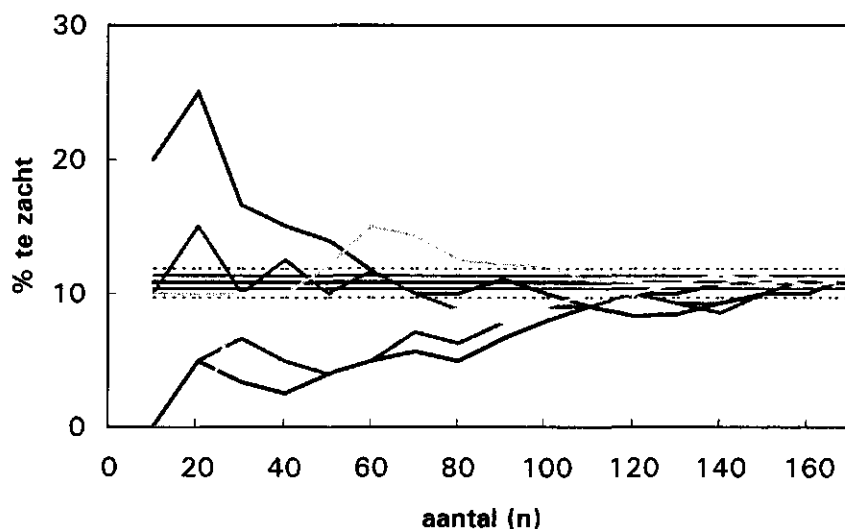
T (° C)	RV (%)	code	vruchten met:	
			kouschade <sup>1)</sup>	beurse plekken <sup>2)</sup>
11.0	80.6	11	15	-
13.2	80.7	13	-	10
17.9	78.1	18	-	2
21.4	76.1	21	-	6

<sup>1)</sup> kouschade: gele ingezonken plekjes op de vrucht

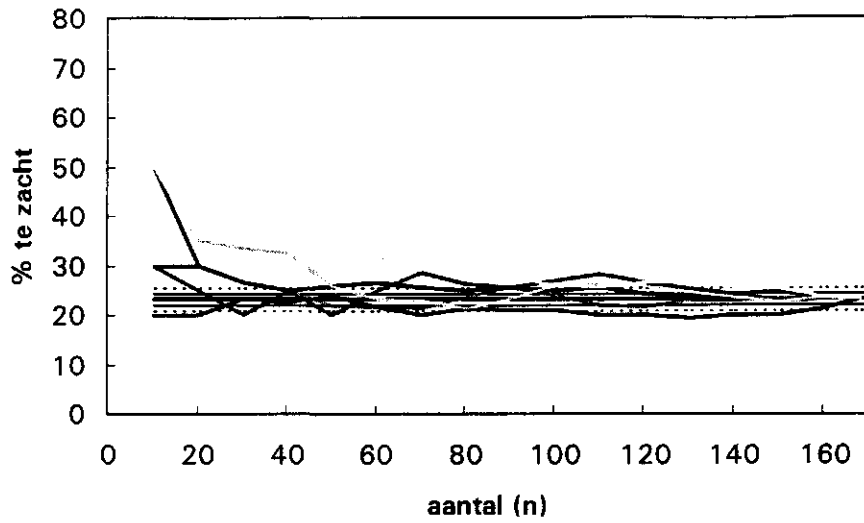
<sup>2)</sup> beurse plek: blijft lichter van kleur en na verloop van tijd valt plek in.



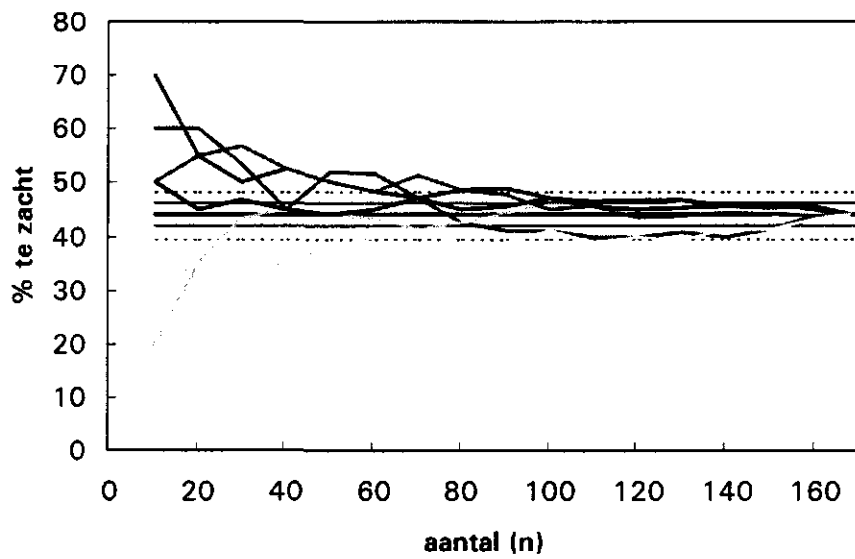
Figuur 6 - Benodigde aantal vruchten bij bewaring bij 11°C (RV80), 6 maal random volgorde van vruchten



Figuur 7 - Benodigde aantal vruchten bij bewaring bij 13°C (RV80), 6 maal random volgorde van vruchten



*Figuur 8* - Benodigde aantal vruchten bij bewaring bij 18°C (RV80), 6 maal random volgorde van vruchten



*Figuur 9* - Benodigde aantal vruchten bij bewaring bij 21°C (RV80), 6 maal random volgorde van vruchten

### BIJLAGE 3 (gegevens uit proef 2, hoofdstuk 4)

Tabel 8 - Aantal vruchten per tray te zacht en/of rot na 5, 10, 14 en 20 dagen bewaring bij verschillende temperaturen

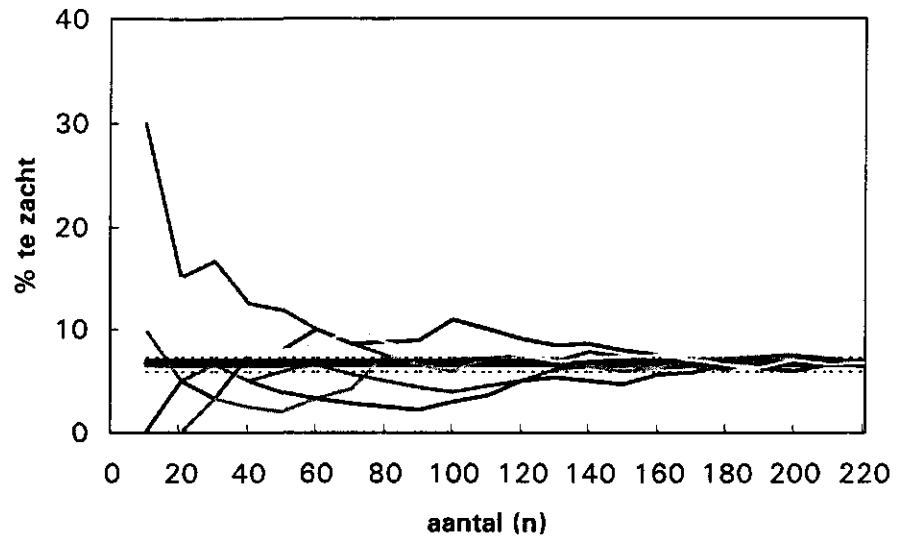
T (° C)	RV (%)	tray	aantal ingezet	te zacht (aantal/ dag)				incl rot			
				excl rot dag 5	dag 10	dag 14	dag 20	dag 5	dag 10	dag 14	dag 20
14.2	80.3	1	28	0	3	0	0	0	4	0	0
14.2	80.3	2	28	0	0	0	2	0	0	0	2
14.2	80.3	3	28	0	0	0	2	0	0	0	2
14.2	80.3	4	28	0	0	0	2	0	0	0	2
14.2	80.3	5	28	0	0	1	2	0	0	1	2
14.2	80.3	6	28	0	0	0	2	0	0	0	2
14.2	80.3	7	28	0	0	0	2	0	0	0	2
14.2	80.3	8	28	0	0	0	3	0	0	0	3
13.9		1	28	0	0	0	2	0	0	0	2
13.9		2	28	0	0	1	1	0	0	1	1
13.9		3	28	0	0	0	1	0	0	0	1
13.9		4	28	0	0	0	2	0	0	0	2
13.9		5	28	0	0	1	1	0	0	1	1
13.9		6	28	0	0	0	3	0	0	0	3
13.9		7	28	0	0	0	2	0	0	0	2
13.9		8	28	0	0	0	1	0	0	0	1
17.9	80.9	1	28	0	0	0	3	0	0	0	3
17.9	80.9	2	28	0	0	0	4	0	0	0	4
17.9	80.9	3	28	0	0	1	6	0	0	1	6
17.9	80.9	4	28	1	0	0	4	1	0	0	4
17.9	80.9	5	28	0	1	1	2	0	1	1	2
17.9	80.9	6	28	0	1	1	4	0	1	1	4
17.9	80.9	7	28	0	1	3	3	0	1	3	3
17.9	80.9	8	28	0	1	1	4	0	1	1	4
17.8		1	27	0	0	0	1	0	0	0	1
17.8		2	28	0	1	1	5	0	1	1	5
17.8		3	28	1	2	0	4	2	2	0	4
17.8		4	28	0	1	0	4	0	1	0	4
17.8		5	28	0	1	0	4	0	1	0	4
17.8		6	28	1	0	0	3	2	0	0	3
17.8		7	28	1	0	1	4	2	0	1	4
17.8		8	28	0	0	2	5	0	0	2	5

*Tabel 9 -* Percentage vruchten te zacht en/of rot na 5, 10, 14 en 20 dagen bewaren, per bewaarconditie

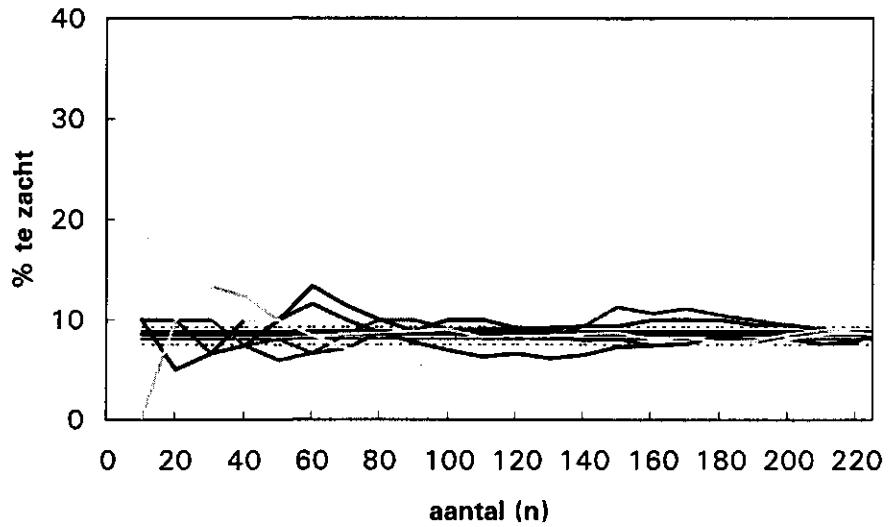
T (° C)	RV (%)	percentage te zacht (%/ dag)				totaal percentage te zacht (totaal %/ dag)				
		excl rot				excl rot				
		dag 5	dag 10	dag 14	dag 20	dag 5	dag 10	dag 14	dag 20	
14.2	80.3	0.0	1.3	0.4	6.7	0.0	1.3	1.8	8.5	b
13.9		0.0	0.0	0.9	5.8	0.0	0.0	0.9	6.7	b
17.9	80.9	0.4	1.8	3.1	13.4	0.4	2.2	5.4	18.8	a
17.8		1.3	2.2	1.8	13.5	1.3	3.6	5.4	18.8	a
	lsd 5%	-	-	-	-	-	-	-	6.2	
		incl rot				incl rot				
		dag 5	dag 10	dag 14	dag 20	dag 5	dag 10	dag 14	dag 20	
14.2	80.3	0.0	1.8	0.4	6.7	0.0	1.8	2.2	8.9	b
13.9		0.0	0.0	0.9	5.8	0.0	0.0	0.9	6.7	b
17.9	80.9	0.4	1.8	3.1	13.4	0.4	2.2	5.4	18.8	a
17.8		2.7	2.2	1.8	13.5	2.7	4.9	6.7	20.2	a
	lsd 5%	-	-	-	-	-	-	-	6.3	

*Tabel 10 -* De gemiddelde compressie (C) en diameter vrucht (D) gemeten na 15 dagen bewaring bij

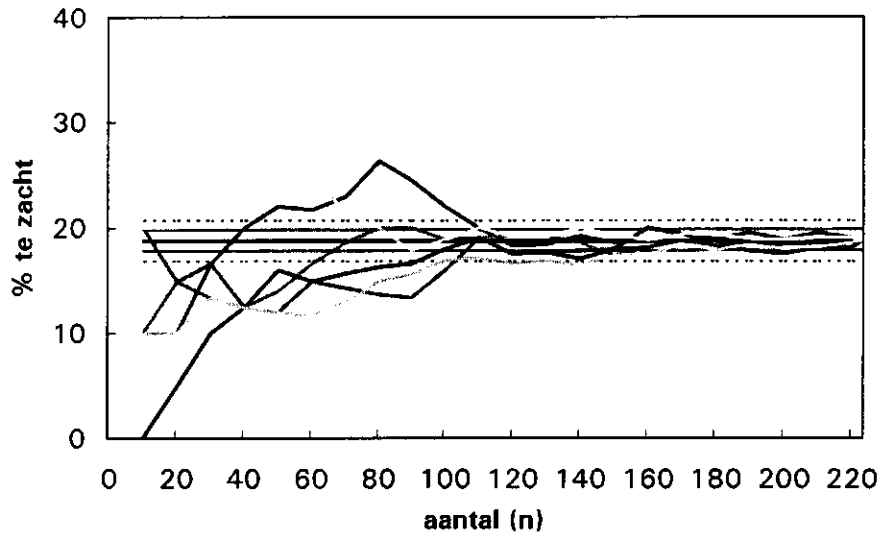
T (° C)	RV (%)	aantal vruchten	C (mm)	std	D (mm)	std
14.2	80.3	223	1.23	0.22	b 51.1	2.5
13.9		224	1.11	0.21	c 51.4	2.2
17.9	80.9	224	1.44	0.26	a 51.2	2.3
17.8		220	1.43	0.26	a 51.2	2.2
	lsd 5%		0.04		-	



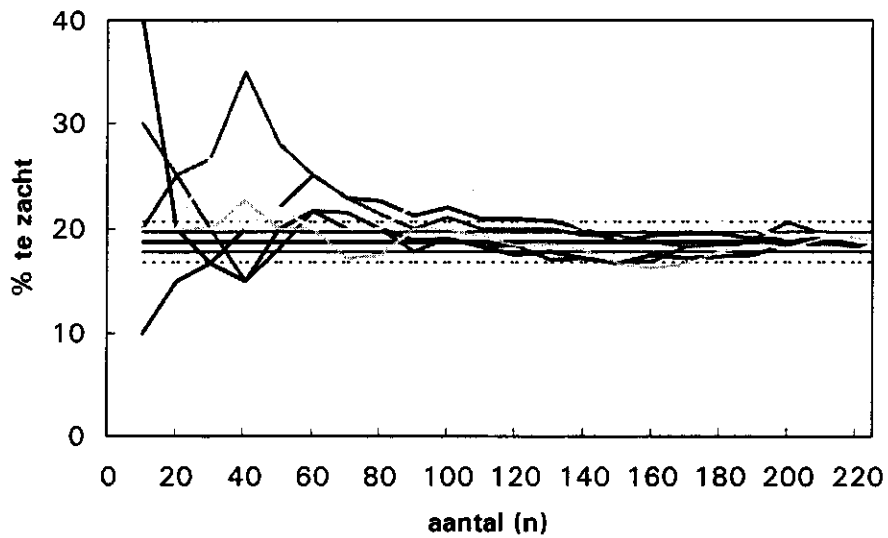
*Figuur 10* - Benodigde aantal vruchten bij bewaring bij 14°C met RV = 80, 6 maal random volgorde van vruchten



*Figuur 11* - Benodigde aantal vruchten bij bewaring bij 14°C zonder ingestelde RV, 6 maal random volgorde van vruchten

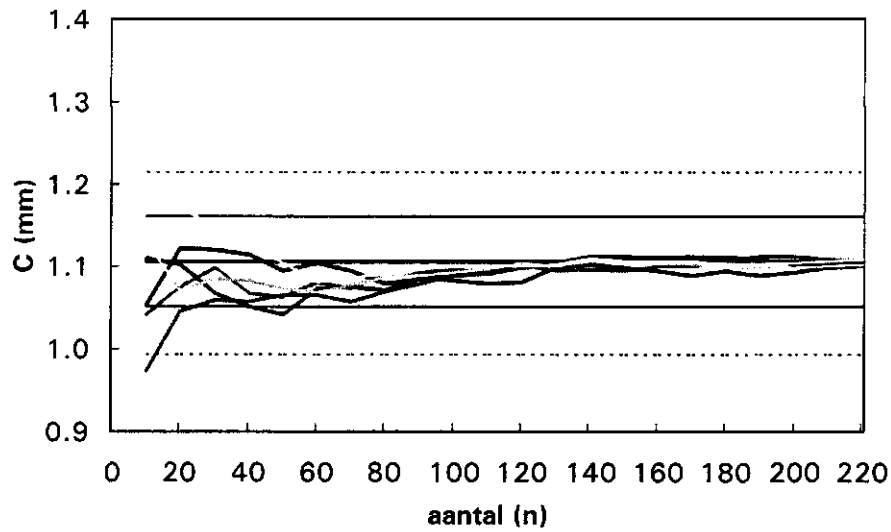


*Figuur 12* - Benodigde aantal vruchten bij bewaring bij 18°C met  $RV=80$ , 6 maal random volgorde van vruchten

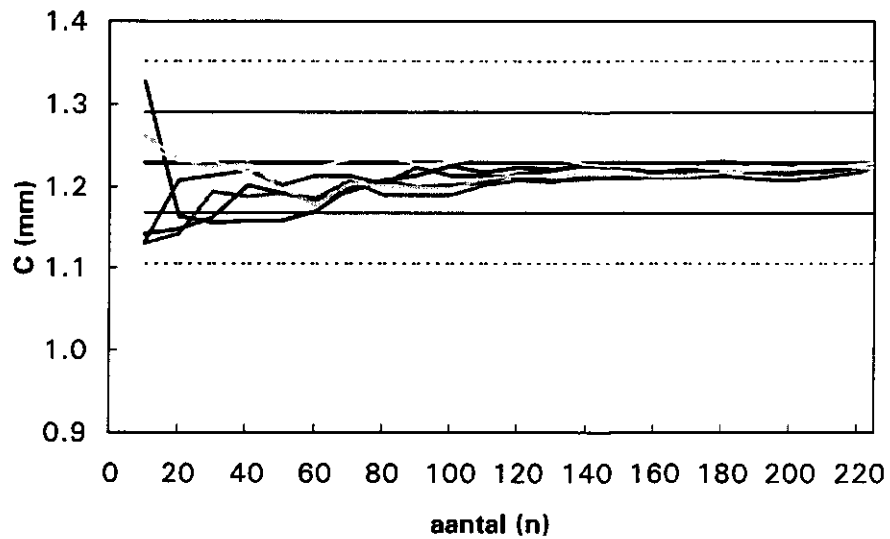


*Figuur 13* - Benodigde aantal vruchten bij bewaring bij 18°C zonder ingestelde  $RV$ , 6 maal random volgorde van vruchten

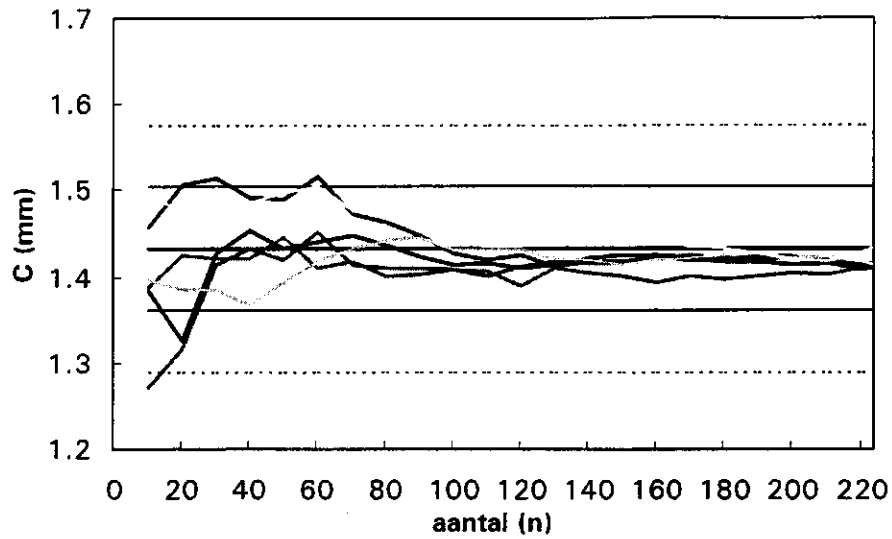




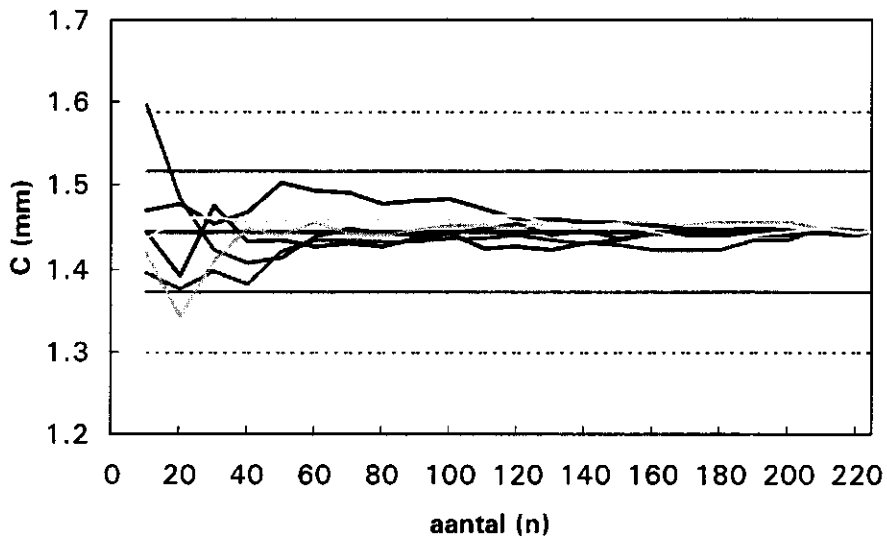
*Figuur 14* - Benodigde aantal vruchten bij bewaring bij 14°C met  $RV = 80$ , 6 maal random volgorde van vruchten, compressie gemeten met de Instron.



*Figuur 15* - Benodigde aantal vruchten bij bewaring bij 14°C zonder ingestelde  $RV$ , 6 maal random volgorde van vruchten, compressie gemeten met de Instron.



*Figuur 16* - Benodigde aantal vruchten bij bewaring bij 18°C met RV = 80, 6 maal random volgorde van vruchten, compressie gemeten met de Instron.



*Figuur 17* - Benodigde aantal vruchten bij bewaring bij 18°C zonder ingestelde RV, 6 maal random volgorde van vruchten, compressie gemeten met de Instron.

## BIJLAGE 4 (gegevens uit proef 3, hoofdstuk 5)

Tabel 12 - Aantal vruchten per ras en per tray te zacht en/of rot na 5, 10, 16 en 21 dagen bewaring bij 18°C, met RV op 80 ingesteld of Rv niet ingesteld.

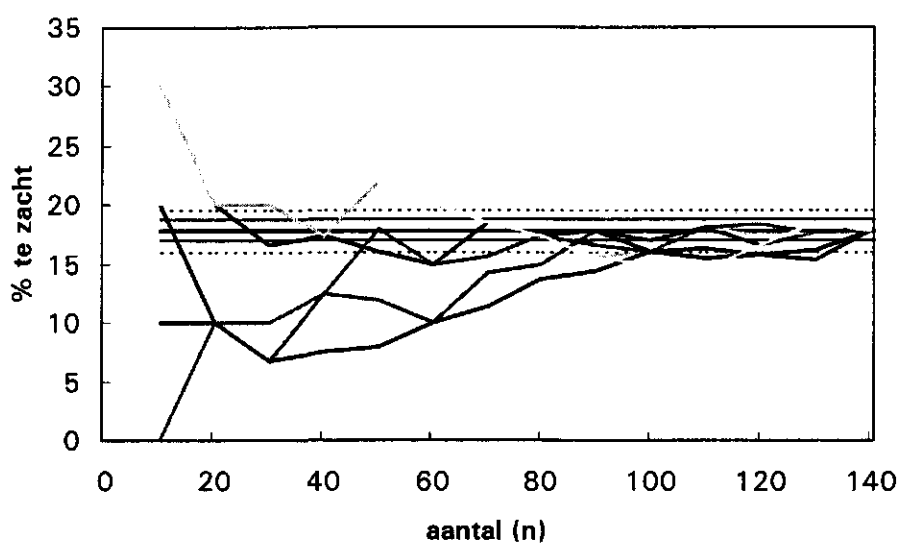
T (° C)	RV (%)	ras	tray	aantal ingezet	te zacht (aantal/ dag)				incl rot			
					excl rot dag 5	dag10	dag16	dag21	dag 5	dag10	dag16	dag21
17.8	83.7	aromata	1	28	0	0	5	3	0	9	5	3
17.8	83.7	aromata	2	28	0	2	3	1	0	6	3	1
17.8	83.7	aromata	3	28	0	1	2	0	0	2	2	0
17.8	83.7	aromata	4	28	0	1	1	1	0	6	3	1
17.8	83.7	aromata	5	28	0	1	4	0	1	3	4	0
17.7		aromata	1	28	0	3	4	1	0	3	4	1
17.7		aromata	2	28	0	2	2	1	1	3	3	1
17.7		aromata	3	28	0	0	2	2	0	0	2	2
17.7		aromata	4	28	0	1	3	2	0	3	3	3
17.7		aromata	5	28	0	0	1	2	0	0	1	3
17.8	83.7	eclipse	6	28	0	0	2	1	0	0	2	1
17.8	83.7	eclipse	7	28	0	1	1	1	0	1	1	1
17.8	83.7	eclipse	8	28	0	1	0	0	0	1	1	0
17.8	83.7	eclipse	9	28	0	0	3	2	0	0	3	2
17.8	83.7	eclipse	10	28	0	1	2	2	0	1	2	2
17.7		eclipse	6	28	0	0	0	2	1	0	0	2
17.7		eclipse	7	28	0	0	1	3	0	0	1	4
17.7		eclipse	8	28	0	0	0	2	0	0	0	2
17.7		eclipse	9	28	0	0	3	2	0	0	3	2
17.7		eclipse	10	28	0	0	0	1	0	0	0	1

Tabel 13 - Percentage vruchten te zacht en/of rot na 5, 10, 16 en 21 dagen bewaren, per ras en bewaarconditie

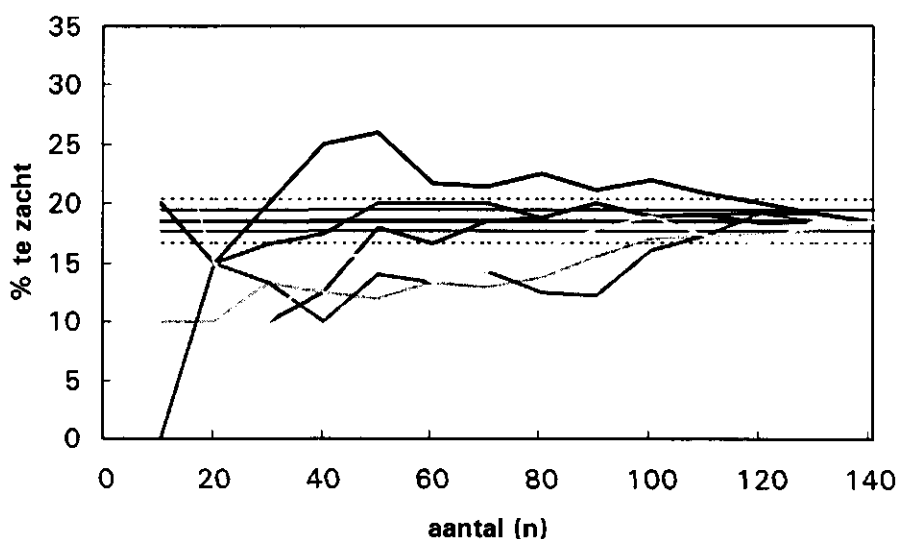
T (° C)	RV (%)	ras	percentage te zacht (%/ dag)				totaal percentage te zacht (totaal %/ dag)							
			excl rot		excl rot		excl rot		excl rot					
			dag 5	dag10	dag16	dag21	dag 5	dag10	dag16	dag21				
17.8	83.7	aromata	0.0	3.6	10.7	3.6	0.0	3.6	14.3	17.9	ab			
17.7		aromata	0.0	4.3	8.6	5.7	0.0	4.3	12.9	18.6	a			
17.8	83.7	eclipse	0.0	2.1	5.7	4.3	0.0	2.1	7.9	12.1	ab			
17.7		eclipse	0.0	0.0	2.9	7.1	0.0	0.0	2.9	10.0	b			
LSD 5%											8.3			
			incl rot				incl rot							
			dag 5	dag 10	dag16	dag 21	dag 5	dag 10	dag16	dag 21				
17.8	83.7	aromata	0.7	18.6	12.1	3.6	0.7	19.3	31.4	35.0	a	29.3 a		
17.7		aromata	0.7	6.4	9.3	7.1	0.7	7.1	16.4	23.6	b			
17.8	83.7	eclipse	0.0	2.1	6.4	4.3	0.0	2.1	8.6	12.9	-	12.1 b		
17.7		eclipse	0.7	0.0	2.9	7.9	0.7	0.7	3.6	11.4	-			
LSD 5%											-	10.7	6.6	

Tabel 14 - De gemiddelde compressie (C) en diameter vrucht (D) van twee rassen gemeten na 21 dagen

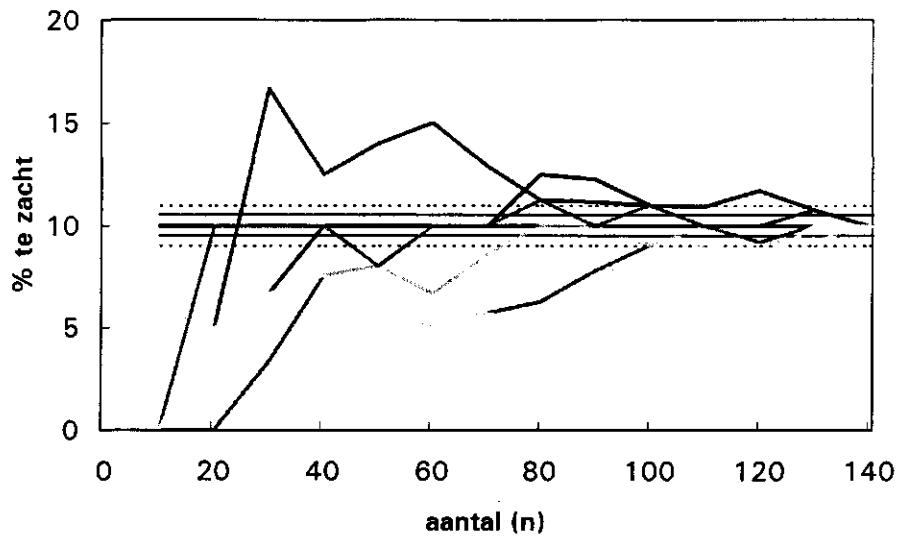
T (° C)	RV (%)	ras	aantal vruchten	C (mm)	std	D (mm)	std	
17.8	83.7	eclipse	139	1.28	0.21	b	51.3	3.2
17.7		eclipse	138	1.46	0.21	a	51.2	3.1
17.8	83.7	aromata	116	1.43	0.36	a	51.7	2.1
17.7		aromata	132	1.50	0.32	a	52.1	2.0
		LSD 5%		0.07				



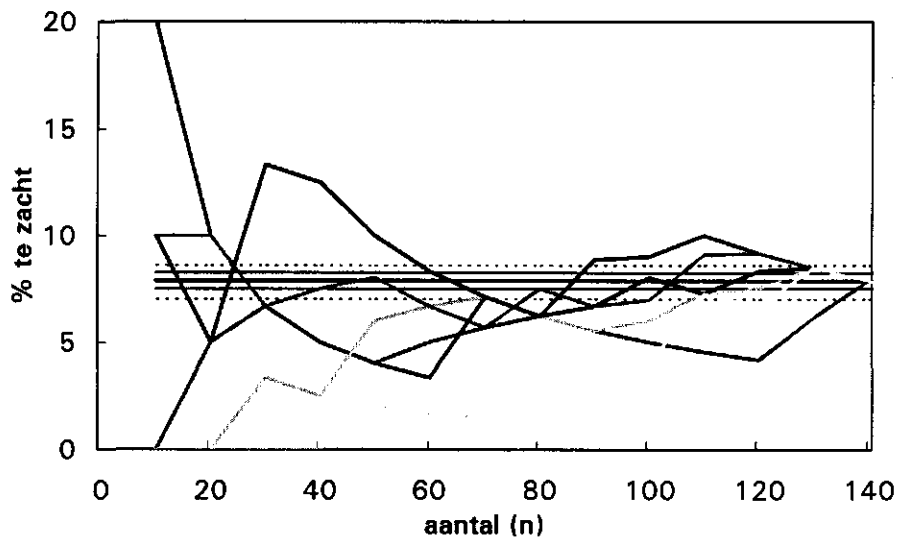
Figuur 18 - Benodigde aantal vruchten bij bewaring bij 18°C met RV = 80 en ras is Aromata, 6 maal random volgorde van vruchten.



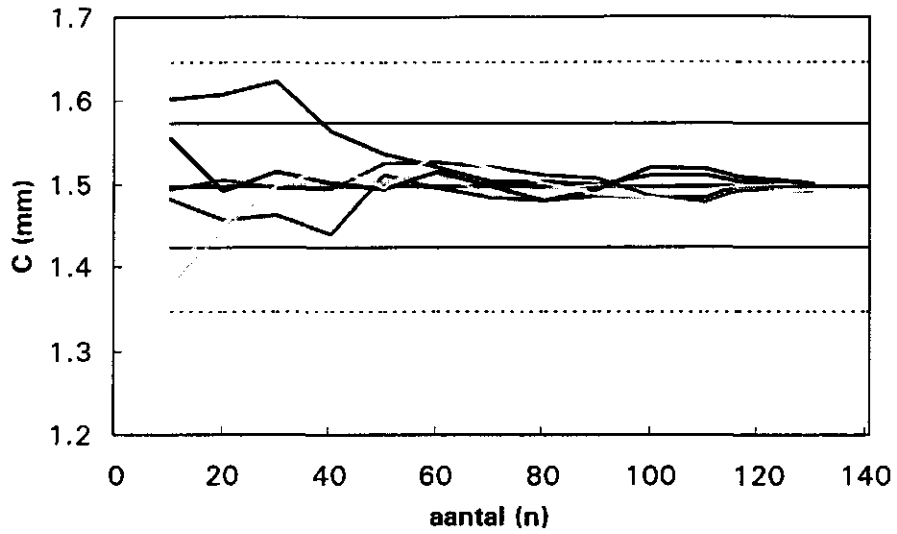
Figuur 19 - Benodigde aantal vruchten bij bewaring bij 18°C zonder ingestelde RV en ras is Aromata, 6 maal random volgorde van vruchten.



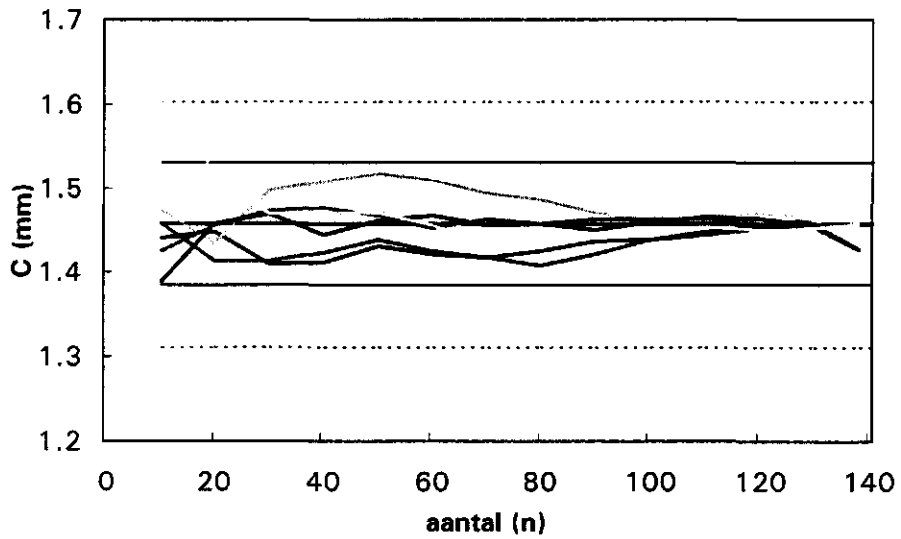
*Figuur 20* - Benodigde aantal vruchten bij bewaring bij 18°C met RV = 80 en ras is Eclipse, 6 maal random volgorde van vruchten.



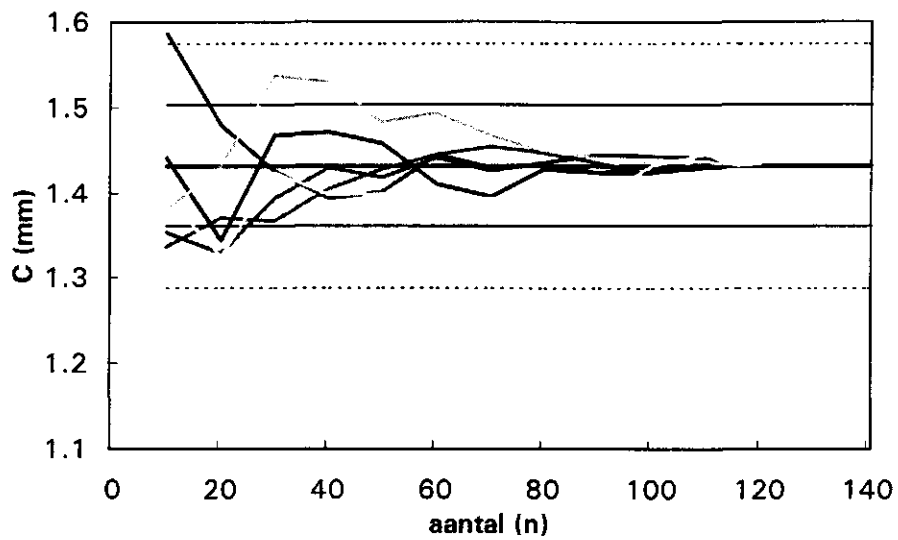
*Figuur 21* - Benodigde aantal vruchten bij bewaring bij 18°C zonder ingestelde RV en ras is Eclipse, 6 maal random volgorde van vruchten.



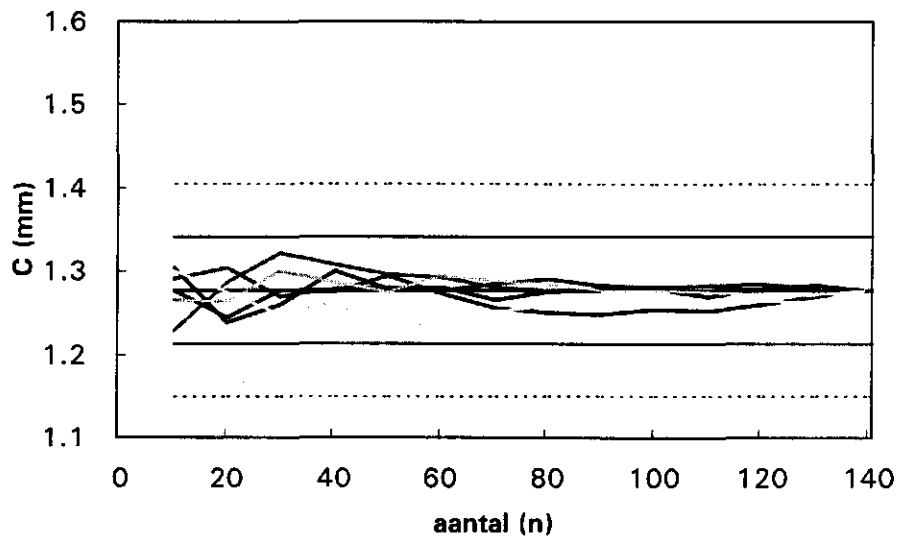
*Figuur 22* - Benodigde aantal vruchten bij bewaring bij 18°C met RV = 80 en ras is Aromata, 6 maal random volgorde van vruchten, compressie gemeten met de Instron.



*Figuur 23* - Benodigde aantal vruchten bij bewaring bij 18°C zonder ingestelde RV en ras is Aromata, 6 maal random volgorde van vruchten, compressie gemeten met de Instron.



*Figuur 24* - Benodigde aantal vruchten bij bewaring bij 18°C met RV = 80 en ras is Eclipse, 6 maal random volgorde van vruchten, compressie gemeten met de Instron.



*Figuur 23* - Benodigde aantal vruchten bij bewaring bij 18°C zonder ingestelde RV en ras is Eclipse, 6 maal random volgorde van vruchten, compressie gemeten met de Instron.

## **BIJLAGE 5 - KWALITEITSBORGING TOMAAT - DOE HET ZELF**

*In de toekomst zullen telers steeds meer zelf verantwoordelijk worden voor de kwaliteit en de homogeniteit van hun producten. Het PBG zet op een rijtje wat voor gereedschap telers tot hun beschikking hebben om de kwaliteit te waarborgen.*

De individuele teler zal in de toekomst steeds meer zelf worden aangesproken op de kwaliteit van het geleverde product. Hierbij hoort natuurlijk een teelt volgens een bepaald teeltrecept en het vakmanschap van de individuele teler. Zowel de teelt als de kwaliteit van het product zullen worden geborgd, zodat de vruchten aan vooraf afgesproken kwaliteitseisen voldoen.

## **VAN CONTROLE NAAR BORGING EN CERTIFICERING -**

Vroeger werd kwaliteitscontrole regelmatig door de veiling uitgevoerd. The Greenery heeft de houdbaarheidsbepalingen voor tomaten echter terug gebracht tot drie keer in het seizoen op kritieke momenten. Verder is er het ABC systeem van zelfkeur voor telers. Voor al het product dat buiten de veiling om gaat, komt de kwaliteitscontrole steeds meer bij de afnemers te liggen. Belangrijk is visuele inspectie van het product dat bijvoorbeeld bij aflevering en na een week bewaring. Dit kan door alle telers worden uitgevoerd, of door een afgevaardigde van de vereniging. Kwaliteitsborging wordt door verschillende verenigingen al heel serieus opgepakt. Telersvereniging Prominent heeft een ISO certificering voor kwaliteitszorg. Dit houdt onder andere in dat er gewerkt wordt via een handboek waarin gedetailleerd staat vermeld hoe en wanneer er product wordt gecontroleerd op kwaliteitsaspecten. Ook binnen andere verenigingen is men bezig met certificering. Voor certificering moeten zowel de teelt als het eindproduct uiteindelijk door een onafhankelijk bureau zoals AQS worden gecontroleerd.

## **UITERLIJKE KENMERKEN**

Er zijn door het Proefstation al veel methoden ontwikkeld voor kwaliteitscontrole. Deze worden nu standaard gebruikt, bijvoorbeeld door het PBG gebruikswaarde onderzoek naar nieuwe rassen. De belangrijkste uiterlijke kenmerken waarop moet worden gelet zijn vorm en grofheid, scheuren en het optreden van open beschadigingen, zwelscheuren, glans en doorkleuring. Los geoogste vruchten uit de watergoot mogen in het handelskanaal geen waterig rot gaan vertonen. Bij de trostomaten moeten de vruchten mooi geschakeld en gelijk doorgekleurd zijn. Verder moet de steel en het kroontje er vers uitzien en is trosrui uit den boze. Bij cherrytomaten kan kroonschimmel na de oogst roet in het eten gooien en is scheuren in bepaalde perioden een relatief groot probleem. Daarnaast zijn houdbaarheid en smaak natuurlijk van levensbelang, maar voor de controle hierop is meer nodig dan een eenmalige visuele inspectie.

## **SMAAK**

Zelf een beetje proeven mag, maar zet niet echt zoden aan de dijk. Smaak kan worden gemeten met smaakpanels, o.a. door het Proefstation Naaldwijk, maar ook door enkele andere bureaus. Om smaakverschillen op te sporen wordt een consumenten panel gebruikt. Om na te gaan waarom sommige vruchten beter smaken dan andere kan een panel van getrainde experts worden ingeschakeld. PBG heeft daarnaast ook een snellere, modelmatige smaakmeting beschikbaar voor routine controles. Omdat het model een absolute waarde van smaakniveau aangeeft is dit interessant voor



kwaliteitsborging. Een belangrijke maat voor de smaak is de Brix waarde. Dit is een maat voor de totale hoeveelheid opgeloste smaakstoffen in het celvocht. De Brix waarde is eenvoudig zelf te meten. Er zijn bij verschillende firma's tegenwoordig mooie, handzame digitale refractometers te koop waarbij de aflezing van de Brix waarde veel eenvoudiger en nauwkeuriger is dan met de oude handmetertjes. De monsternamen moeten wel via een nauwkeurig afgesproken procedure verlopen, anders zijn de uitkomsten niet met elkaar te vergelijken. Het beste kan de meting worden gedaan aan een gepureerd mengmonster van verschillende vruchten.

## **HOUDBAARHEID**

Om de houdbaarheid te controleren kunnen telers zelf bakjes product wegzetten. Bij een telersvereniging voor komkommers wordt elke week van elke herkomst een doos weggezet van het product dat op de veiling komt. De vruchten worden direct beoordeeld en na een week bewaring onder geconditioneerde omstandigheden. De beoordeling gebeurt door alle telers. Hierdoor kunnen eventuele kwaliteitsverschillen tussen herkomsten worden opgespoord. Zo worden werken aan kwaliteit gestimuleerd waardoor een zo uniform mogelijk product wordt afgeleverd. Bij een cherrytomatenbedrijf worden om de dag twee doosjes weggezet om eventuele kroonschimmel op te sporen. Het product wordt in een open kast op het kantoor maximaal drie weken bewaard en wordt dagelijks gecontroleerd. Er wordt gekeken naar de gewichtsafname, de doorkleuring en het optreden van kroonschimmel.

### **Stevigheid**

Vruchtstevigheid kan met de hand goed worden vastgesteld. Voldoende beginstevigheid is belangrijk, want dit geeft meestal een lange houdbaarheid. Maar relatief zachtere vruchten zijn soms net zo lang houdbaar als harde vruchten. Het ras Gourmet, geteeld bij hoge EC, is bij de oogst relatief zacht, maar door de taaie en flexibele schil is Gourmet net zo lang houdbaar als een vrucht die bij de oogst steviger is. Het voorspellen van houdbaarheid door stevigheid bij de oogst is daarom maar beperkt mogelijk. Als men afnemers meer informatie wil geven dan alleen een handmatige beoordeling van stevigheid, dan zijn er voor praktijkmetingen van stevigheid drie apparaten beschikbaar. De Israëlische Firmalon en de binnenkort op de markt komende Tikker uit België zijn akoestische stevigheidsmeters. Ze slaan met een klein hamertje voorzichtig op de vrucht zodat er een geluid wordt geproduceerd dat door gevoelige microfoons wordt opgenomen. Hieruit wordt de stevigheid van de vrucht snel berekend. Deze metingen zijn niet destructief en geven een beeld van de stevigheid van de hele vrucht. Ze meten dus niet alleen de stevigheid van een klein plekje. Dat doet wel de in Frankrijk ontwikkelde Durofel, die bestaat uit een soort stempel die op de vrucht wordt gedrukt. Hierbij is de mate van indrukking een maat voor de stevigheid. Deze apparaten zijn eenvoudig te bedienen maar vrij duur, zodat individuele tuinders ze wellicht niet gauw zullen aanschaffen.

### **Conclusie**

Telers kunnen de kwaliteit van hun product zelf controleren en borgen. Werken volgens een handboek met afspraken is daarbij essentieel. Door onderlinge controles kunnen eventuele verschillen tussen herkomsten worden opgespoord. Door terugkoppeling in excursiegroepjes kunnen de oorzaken worden opgespoord en kan zowel de uniformiteit als de kwaliteit worden verhoogd.