

# Onderzoek naar voorkomen van zachte vruchten bij courgette in de afzetketen door optimale watergift

Onderzoeksjaar 2006

C. van Wijk en J. Wilms  
PPO-agv

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Sector agv  
Maart 2007  
PPO-projectnummer 32500384

© 2007 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.



Projectnummer: 32500384

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

AGV

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad  
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad  
Tel. : 0320 - 29 11 11  
Fax : 0320 - 23 04 79  
E-mail : [infoagv.ppo@wur.nl](mailto:infoagv.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pg

SAMENVATTING.....	4
1 INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING .....	5
2 OPZET EN UITVOERING ONDERZOEK .....	6
2.1 Opzet.....	6
2.2 Proefverloop.....	7
3 RESULTATEN .....	9
4 DISCUSSIE EN CONCLUSIES .....	12
LITERATUUR.....	13

# Samenvatting

Courgetteteelers worden in de buitenteelt afgelopen jaren regelmatig geconfronteerd met partijen courgettes die bij de oogst kwalitatief goed zijn, maar na enkele dagen in de afzetketen slappe vruchtpunten vertonen. Dit leidt direct tot een onverkoopbaar product en op langere termijn tot een onbetrouwbaar product imago. Door de praktijk wordt sterk gedacht aan een mogelijk gebrek aan voedingsstoffen of een fysiologisch probleem, hoewel een ziekte oorzaak niet is uit te sluiten. Om de oorzaak van zachte vruchten te achterhalen is in 2005 in opdracht van Productschap Tuinbouw/LTO een onderzoeksproject gestart waarin literatuuronderzoek en een praktijkregistratie van de teelt werden uitgevoerd. Toen in 2005 zachte vruchten bij courgette optraden, zijn deze ook onderzocht op ziekte en plaagverschijnselen en op mineralengebrek. Het onderzoek in 2005 toonde aan dat er wel rasverschillen zijn, dat ziekte, plagen en mineralengebrek als oorzaak van zachte vruchten zeer onwaarschijnlijk zijn. Wel kunnen weersomstandigheden of te weinig vochttoevoer tijdens de groei van de vrucht zwakke vruchten opleveren, die in het uitstalleven zacht worden. De praktijkregistratie in 2006 voortgezet. De resultaten daarvan zijn in een apart verslag gerapporteerd. Voor het onderzoek naar de invloed van *vochttekort* tijdens de teelt op het verschijnsel van zachte vruchten in de afzetketen is in 2006 een aparte proef opgezet. Het verloop en de resultaten van deze proef zijn in dit verslag weergegeven en hieronder kort samengevat. De courgette teelt voor de proef is in een tunnel uitgevoerd om verschillende vochttoestanden te scheppen en verstoring daarvan door regen te voorkomen. Helaas bleek er op de proeflocatie door capillaire opstijging lange tijd geen verschil in vochttoestand te ontstaan. Uiteindelijk is het gelukt door de isolatie van de wortels van de binnenste rij, daar een verschil in vochttoestand te scheppen.

## *Resultaten:*

In het uitstalleven weggezet product van twee vochttoestanden (laag en normaal) bleven in een uitstalleven bij 7 graden en een hoge luchtvochtigheid goed van kwaliteit en werden niet zacht en inwendig voos.

Na aanpassing van de naoogstfase naar 3 uur "veld" - uitstal en vervolgens uitstalling bij 15 gr. C. werden:

- na 3 dagen de eerste courgettes zacht (8%),
- na 5 dagen was 25% van de courgettes zacht,
- na 7 dagen was meer dan 50% van de courgettes zacht,
- na 10 dagen is dat percentage opgelopen naar bijna 70%.

"Droger geteelde" vruchten lijken eerst minder snel zacht te worden, maar na 6 dagen sneller zacht te worden. Deze conclusie is echter gebaseerd op een smalle basis van slechts 10 vruchten.

## *Algemene conclusies:*

- Opwekken van zachte vruchten is gelukt met een korte buiten uitstal + een hoge temperatuur in het standaard uitstalleven.
- Er is een indicatie dat "droger geteelde" vruchten eerder zacht worden in het uitstalleven. De basis voor deze uitspraak is even wel smal.
- Het lang uitblijven in de proef van zachte vruchten bij directe plaatsing bij 7 gr. C en een hogere luchtvochtigheid geeft een duidelijke indicatie ter voorkoming van het verschijnsel van zachte vruchten. Courgette dient kort na oogst gekoeld worden tot 7 gr. C. en een hoge rv en ook de verdere keten- en uitstaltemperatuur van het product dient op dit niveau gehandhaafd te worden.
- Voor betere onderbouwing is een 2<sup>e</sup> proefjaar nodig, waarin met een "lage en normale vochttoestand" wordt geteeld en bij meerdere temperaturen (bijvoorbeeld 7 en 15 gr. C) en "met en zonder velduitstal" het *uitstalleven* wordt getoetst.

## *Voortzetting van het onderzoek*

In overleg met de begeleidingscommissie is op 15 november 2006 afgesproken de proef in 2007 voort te zetten in een tunnelteelt waarbij de planten in kuipen, los van de ondergrond worden geteeld. Qua proefopzet zullen meerdere uitstalleven temperaturen worden beproefd al dan niet in combinatie met een korte "veld"uitstal.

# 1 Inleiding en probleemstelling

Zachte vruchten bij Courgette vormen een probleem bij de verse afzet en in de verwerking. Stevige vruchten bij de oogst kunnen in sommige perioden in enkele dagen in de afzet plotseling slap worden. De oorzaak hiervan is niet duidelijk.

Uit onderzoek op praktijkbedrijven in 2005 bleek geen verschil in mineralengehalten bij goede en zachte vruchten als mogelijke oorzaak. Ook ziekte en/of plagen zijn niet aan de orde vanwege het ontbreken van de typische verschijnselen daarvan. Eveneens wordt slecht bestuiving niet als oorzaak gezien, omdat dit verschijnsel zich uit in slecht gevormde punten, een bekend verschijnsel dat zich voordoet bij het begin van de oogst als er nog te weinig mannelijke bloemen zijn. Er zijn rasverschillen maar de hoofdassen Cora en Tosca hebben er beide in meer of mindere mate last van. Uit de literatuur is bekend dat door sterke wateronttrekking aan de vrucht courgette zacht kunnen worden en in erge mate zelf hol kunnen trekken. (Wijk, 2006). Door courgettetelers wordt tijdelijk vochttekort tijdens de teelt als mogelijke oorzaak gezien. Daarom is een proef opgezet met verschillende vochttoestanden tijdens de teelt. Dit rapport doet verslag van de opzet uitvoering en resultaten over dit onderzoek in 2006.

Verder is de, in 2005 gestarte praktijkregistratie naar het probleem van zachte vruchten in 2006 voortgezet. De resultaten daarvan zijn weergegeven in een apart verslag "*Onderzoek naar oorzaak van "zachte" vruchten bij courgette in de afzet. Registratie in de praktijk in 2005 en 2006*" (Wijk, 2007).

## 2 Opzet en uitvoering onderzoek

### 2.1 Opzet

Op PPO- Vredepeel is voor oogstperiode late zomer/herfstteelt 2006 een proef opgezet in een wandel tunnelteelt om drie vochttoestanden in de grond te realiseren: lage vochttoestand (pF 3,0), normale vochttoestand (pF 2,5) en hoge vochttoestand (pF2). Vervolgens worden hiervan geoogste vruchten in uitstallevens enkele dagen weggezet om te toetsen of “zachte vruchten” optreden. Het basisschema van de proefopzet is weergegeven in afbeelding 1. De 3 behandelingen zijn in 4 herhalingen in de tunnel aangelegd. De vochttoestand is gemeten met behulp van tensiometers. Dit zijn poreuze potjes onderaan een buis met waterkolom, die in de wortelzone ingegraven wordt om het beschikbare vocht te meten aan de hand van de zuigkracht van de grond. Omdat bij de tensiometers de zuigkracht als maat voor de vochttoestand aangegeven wordt in centibars of hPa en de praktijk gewoon is te spreken over pF-waarden, is voor de duidelijkheid het verband tussen beide meeteenheden in onderstaande tabel 1 weergegeven.

Tabel 1. **Versand tussen tensiometerwaarden centibar en pF waarden.**

Centibar (hPa)	pF waarden	
op tensiometer		
0	0.00	
10	2.00	Traject hoge vochttoestand >10 = W3
20	2.30	Traject voor standaard voor voldoende water 20-40= W2
30	2.48	
40	2.60	
50	2.70	Traject lage vochttoestand voor zand (W1) tussen: 40-60
60	2.78	
70	2.85	
80	2.90	
90	2.95	
100	3.00	

Hoe hoger de tensiometerwaarde en pF hoe droger de toestand van de grond.

Afbeelding 1. Basis Schema van het proefveld: *(in de tunnel)*.

4 W2	8 W3	12 W1
3 W3	7 W1	11 W2
2 W1	6 W2	10 W3
1 W2	5 W3	9 W1

Behandelingen :  
 Lage vochttoestand = W1      9 + 2 + 7 + 12  
 Standaard vochttoestand = W2      1 + 6 + 11 + 4  
 Hoge vochttoestand = W3      5 + 10 + 3 + 8

Rijafstand: 1.50  
 Afstand planten op de rij: 0.70 m.

## 2.2 Proefverloop

Op 7 juni is het ras Cora ter plaatse gezaaid.

De oogst is gestart rond 20 juli. Ondanks geen water geven op de behandeling "lage vochttoestand", bleek begin augustus dat er in de proef nog geen verschillen in vochttoestand opgetreden waren. Daarna zijn de plantenwortels tussen de veldjes van elkaar gescheiden door plastic tot 30-35 cm diep aan te brengen om eventuele zijwaartse stroming van vocht en zijwaartse opname van de wortels tussen de behandelingen te voorkomen. Dit leverde nog geen lagere vochttoestanden op voor de behandeling W1.

Daarna is op 30 augustus de plant rondom los gestoken (wortelsnoei) bij de planten van de **middelste rij** in de tunnel. Dat werd de behandeling met de lage vochttoestand. Het schema is daarop aangepast, waarbij in principe nog 2 behandelingen gehandhaafd werden. De buitenste 2 rijen zijn als normale vochttoestand behandeling

Afbeelding 2. **Aangepast Schema van het proefveld: (Tunnel)**.

4 (normaal)	8 W1 (droog)	12 (normaal)
3 (normaal)	7 W1 (droog)	11 (normaal)
2 (normaal)	6 W1 (droog)	10 (normaal)
1 (normaal)	5 W1 (droog)	9 (normaal)
<b>rij 1</b> normaal	<b>rij 2</b> droog	<b>rij 3</b> normaal

Nu ontstonden er verschillen in vochttoestand zoals in afbeelding 3 bij de resultaten is weergegeven. De geoogste vruchten van de 2 behandelingen zijn vervolgens in het uitstalleven bij 7 gr. C en hoge rv gezet. *Deze inzet in het uitstalleven van de geoogste courgettes op 4, 6, 8 en 11 september gaven geen zachte vruchten.*

Daarna is de nabootsing van de naoogstfase en het uitstalleven aangepast in overleg met de begeleidingcommissie. Vanaf 15-9-06 heeft de courgettes na de oogst eerst buiten de tunnel gestaan gedurende 3 – 4 uur. Daarna zijn de courgettes weggezet in de aardappelbewaring bij 15 gr. C met een hoge rv. Vijf keer is er zo product weggezet, namelijk van de oogst van 15, 18, 20, 22 en 25 september. *Deze aanpassing van de naoogstfase levert in het uitstalleven wel zachte vruchten. (zie bij resultaten tabel 1 en afbeelding 2)*

Onderstaand zijn de uitgevoerde teeltmaatregelen en het proefverloop in *chronologische* volgorde weergegeven.

*Aanleg proef:*

1-6-06: Tunnel opgezet zonder dakfolie.

6-6-06: Tunnel gefreesd nadat er 800 kg 12-10-18 is gestrooid.

7-6-06: Courgettes gezaaid volgens schema op 1,50 x 0,70 m. Hierna is boven over berekend.

11-7-06: Folie op de tunnel.

17-7-06: Tensiometers geplaatst.

*Ziektebestrijding;*

21 juli, 31 juli 3 augustus: 0.5 l/ha Pirimor na waarnemen luizen.

30 augustus gespoten met 0.5 l/ha Pirimor + 0.125 kg/ha Flint.

15-8-06 en 24-8-06: Proef gespoten met Nimrod na waarnemen meeldauw.

*Opwekken droogteverschillen in de grond.*

Ondanks droge perioden in juli komen er geen verschillen in droogte van de grond waarschijnlijk vooral door de capillaire opstijging in de grond.

7-8-06: Na overleg met begeleidingscommissie is de middelste rij geïsoleerd door rondom plastic corridors in te graven op een diepte tot 30-35 cm.

30-8-06: Nog geen goede droogtestress. Om verschillen in vochttoestand te creëren is besloten om bij de middelste rij de planten rondom los te steken. De middelste rij is daarvoor gekozen zodat de minste kans bestond op watertoevloed van de zijanten. Het schema wordt daarop aangepast: de middelste rij wordt als *droge behandeling aangemerkt* en de buitenste rijen als *behandeling met voldoende vocht aangemerkt (zie aangepast schema).*

*Inzet in uitstalleven van courgette.*

De inzet courgette op 4, 6, 8 en 11 september; ingezet bij 7 graden en hoge rv. *gaf in het uitstalleven geen zachte vruchten.*

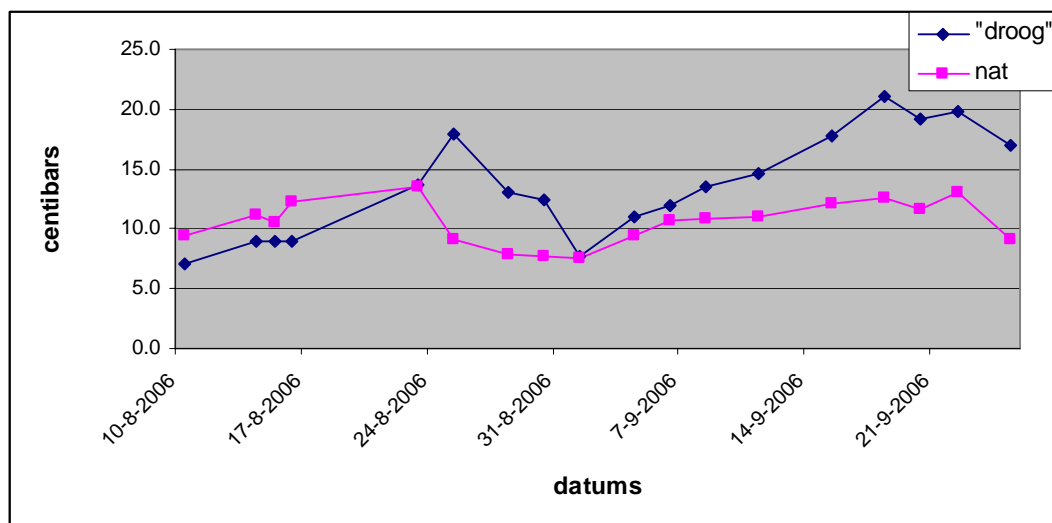
Vanaf 15-9-06 heeft de courgettes na de oogst eerst buiten de tunnel gestaan gedurende 3 – 4 uur. Daarna zijn deze courgette weggezet in de bewaring bij 15 gr. C. Dit is gedaan na overleg met begeleidingscommissie. Vijf keer is er zo product weggezet namelijk de oogst van 15, 18, 20, 22 en 25 september. *Hierdoor ontstaan nu wel zachte vruchten.*



### 3 Resultaten

Het verloop van de tensiometer waarden is weergegeven in afbeelding 3.

Afbeelding 3. **Verloop tensiometerwaarden courgette "droge rij" en "rijen met normale vochttoestand; watergiftproef zachte vruchten 2006.**



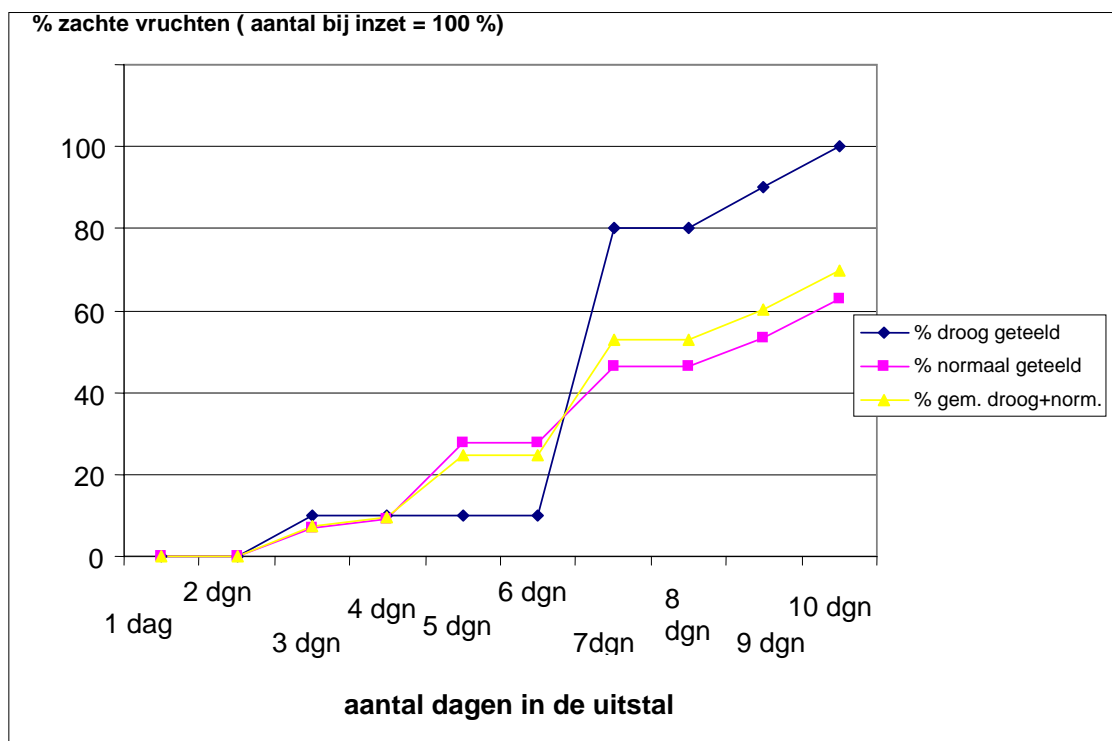
De tensiometerwaarde in de zogenaamde "droge" behandeling lopen vanaf 31 augustus langzaam op tot boven de 20 centibar, terwijl de tensiometerwaarden van de "normale" behandeling tussen de 10-15 centibar bleef. Hoewel waarden van de "droge" behandeling nog vallen binnen het traject van voldoende water, trad er regelmatig op warme dagen meer slap gewas dan de planten van de "normale" behandeling.

De oogsten vanaf 31 augustus leverden bij het uitstalleven regiem van 7 gr. C. en een hoge rv geen zachte vruchten op. Daarop is van af 15-9-06 de simulatie van de naoogst en het uitstalleven aangepast. De courgettes werd eerst na de oogst gedurende 3 – 4 uur buiten de schuur geplaatst. Daarna zijn ze weggezet in het uitstalleven bij 15 gr. C. Dit is gedaan na overleg met begeleidingscommissie. Deze handelwijze met het product komt meer overeen met de uitvoering in de praktijk. Vijf keer is er zo product weggezet namelijk de oogst van 15, 18, 20, 22 en 25 september. *Nu ontstaan wel zachte vruchten. (zie tabel 2 en afbeelding 4).*

Tabel 2. **Aantal goede courgettes bij inzet en aantal zachte vruchten na 1 t/m 10 dgn uitstalleven. (samenvatting van 5 inzetdata).**

behandeling	stevige vruchten bij inzet (stuks)	stuks zachte vruchten:									
		na 1 dag	na 2 dgn	na 3 dgn	na 4 dgn	na 5 dgn	6 dgn	7 dgn	8 dgn	9 dgn	10 dgn
droog	10	0	0	1	1	1	1	8	8	9	10
normaal	43	0	0	3	4	12	12	20	20	23	27
<b>totaal droog + normaal</b>	<b>53</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>32</b>	<b>37</b>

Afbeelding 4. Verloop van % zachte vruchten in uitstalleven per behandeling en gemiddeld; samenvatting van 5 inzetdata; Courgette watergifproef, 2006.



Het percentage zachte vruchten van de normale vochttoestand loopt langzaam op met de duur van het uitstalleven ruïen 60% na 10 dagen. Bij de lage vochttoestand blijft het percentage tot 6 dagen constant maar loopt dan fors naar 80% na 7 dagen en 100% na 10 dagen uitstalleven. De resultaten bij de lage vochttoestand zijn echter gebaseerd op een beperkt aantal vruchten. In afbeelding 5 is een beeld van de inwendige toestand van een zachte vrucht aan het eind van het uitstalleven weergegeven. Duidelijk zijn het loslaten van het zaadhuis en het begin van "hol worden" te zien. Dit beeld komt overeen met eerdere monsters van zachte vruchten uit de praktijk.

Afbeelding 5. Zachte vrucht van courgette in extreme vorm; vertoont een losliggend zaadhuis en holle ruimten.



## 4 Discussie en conclusies

De courgette teelt voor deze proef is in een tunnel uitgevoerd om verschillende vochttoestanden te creëren en verstoring daarvan door regen te voorkomen. Helaas bleek er op de proeflocatie door capillaire opstijging lange tijd geen verschil in vochttoestand te ontstaan. Uiteindelijk is het gelukt door de isolatie van de wortels van de binnenste rij, een lagere vochttoestand te scheppen. Weggezet product van deze beide vochttoestanden (laag en normaal) bleven in een uitstallevens bij 7 graden en een hoge luchtvochtigheid goed van kwaliteit en werden niet zacht en inwendig voos.

Na aanpassing van de oogstfase naar 3 uur buiten uitstal + vervolgens uitstalling bij 15 gr. C werden

- na 3 dagen de eerste courgettes zacht (8%),
- na 5 dagen was 25% van de courgettes zacht,
- na 7 dagen was meer dan 50% van de courgettes zacht,
- na 10 dagen is dat percentage opgelopen naar bijna 70%.

“Droger geteelde” vruchten lijken eerst minder snel zacht te worden; maar na 6 dagen sneller zacht te worden. Deze conclusie is gebaseerd op erg smalle basis van slechts 10 vruchten.

Algemene conclusie:

- Opwekken van zachte vruchten is uiteindelijk gelukt zij het met een korte buiten uitstal + een hoge temperatuur in het standaard uitstallevens.
- Er is een indicatie dat “droger geteelde” vruchten eerder zacht worden in het uitstallevens. De basis voor deze uitspraak is evenwel smal.
- Het lang uitblijven in de proef van zachte vruchten bij directe plaatsing bij 7 gr. C en een hogere luchtvochtigheid geeft een duidelijke indicatie ter voorkoming van het verschijnen van zachte vruchten. Courgette moet kort na oogst gekoeld worden bij 7 gr. C. en een hoge rv en ook de keten- en uitstaltemperatuur van het product dient op dit niveau gehandhaafd te worden.
- Voor betere onderbouwing is een 2<sup>e</sup> proefjaar nodig, waarin “droog en normaal” geteeld product bij meerdere uitstalleventemperaturen (bijv. 7 en 15) en “met en zonder velduitstal” getoetst worden.

Voortzetting van het onderzoek.

In overleg met de begeleidingscommissie is op 15 november 2006 afgesproken de proef voort te zetten in een tunnelteelt waarbij de planten in kuipen, los van de ondergrond worden geteeld. Qua proefopzet zullen meerdere uitstallevens temperaturen worden beproefd al dan niet met nabootsing van de velduitstal.

# Literatuur

Bosch, H., e.a., Handboek voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond1989, PAGV en CAD-agv, publicatie nr. 47, 251 pg.

Wijk, C. van, e.a. 2005, Literatuurstudie: Oorzaak van “zachte” vruchten bij Courgette in de afzet. PPO-agv nr. 500135, 20 pg.

Wijk, C. van, Wilms, J. , 2006, Literatuurstudie: Oorzaak van “zachte” vruchten bij Courgette in de afzet. PPO-agv nr. 500135, 20 pg.

Wijk, C. van. , 2007, Onderzoek naar oorzaak van “zachte” vruchten bij courgette in de afzet. Registratie in de praktijk in 2005 en 2006 PPO- nr. 32500135, 31 pg.