

Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente  
Vestiging Aalsmeer  
Linnaeuslaan 2a, 1431 JV Aalsmeer  
Tel. 0297-352525, fax 0297-352270

ISSN 1385 - 3015

**VERSPREIDING VAN WORTELLESIE-AALTJES EN *VERTICILLIUM*  
*DAHLIAE* BIJ CHRYSANT IN DE VOLLEGROND DOOR  
HERGEBRUIK VAN DRAINWATER**

*Literatuurstudie*

Project 1680

A. Hazendonk  
Aalsmeer, oktober 2000

Rapport 301  
Prijs f 20,00

984915

## **INHOUD**

<b>1. INLEIDING</b>	<b>5</b>
<b>2. WORTELLESIE-AALTJES</b>	<b>6</b>
2.1 ALGEMEEN	6
2.2 VERSPREIDING VAN WORTELLESIE-AALTJES	7
<b>3. VERTICILLIUM DAHLIAE</b>	<b>8</b>
3.1 ALGEMEEN	8
3.2 VERSPREIDING VAN VERTICILLIUM DAHLIAE	9
<b>4. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN VOOR VERVOLGONDERZOEK</b>	<b>11</b>
<b>LITERATUURLIJST</b>	<b>12</b>

## 1. INLEIDING

Chrysanten worden in Nederland vrijwel altijd in de vollegrond geteeld. Volgens het Lozingenbesluit Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren glastuinbouw (WVO) kan de waterkwaliteitsbeheerder grondtelers per 1 januari 1998 verplichten hun drainwater te recirculeren (Leunissen, 1996). Door drainwater te recirculeren kan lozing van meststoffen en bestrijdingsmiddelen naar het oppervlaktewater of de riolering worden beperkt. Drainwater is vaak besmet met plantenparasitaire organismen. Dit kan na hergebruik tot problemen leiden. Om dit tegen te gaan, is ontsmetting van drainwater noodzakelijk.

Over drainwaterontsmetting ten aanzien van schimmels en aaltjes is al voldoende bekend. Verhitting van drainwater tot 95°C gedurende 30 seconden, tot 90°C gedurende 2 minuten of tot 85°C gedurende 3 minuten bestrijdt aaltjes (waaronder wortellesie-aaltjes), schimmels (waaronder sporen van *Verticillium dahliae*) en virussen effectief; voor een selectieve ontsmetting tegen aaltjes en schimmels is verhitting van 2 minuten bij 60°C voldoende. Voor het ontsmetten tegen aaltjes kan ook UV-straling gebruikt worden. Voor het (selectief) ontsmetten op schimmels kunnen ook UV-straling, ozonisatie, waterstofperoxide, ultrafiltratie of langzame zandfiltratie gebruikt worden (Amsing en Runia, 2000; Runia e.a., 1988; Runia, 1995; Runia en Amsing, 1999, 2000).

Bij chrysant wordt het opgevangen drainwater meestal niet ontsmet hergebruikt. In de teelt van chrysant kunnen grote problemen optreden door aantasting van het gewas door wortellesie-aaltjes *Pratylenchus penetrans*, of door slaapziekte *Verticillium dahliae*. In hoeverre wortellesie-aaltjes en *Verticillium* bij teelten in de vollegrond in het drainwater terecht komen, is niet bekend.

In dit verslag staat beschreven wat er in de literatuur over de verspreiding van aaltjes en *Verticillium* in de vollegrond door hergebruik van drainwater bekend is.

## 2. WORTELLESIE-AALTJES

### 2.1 ALGEMEEN

*Pratylenchus penetrans* behoort tot de groep van de wortellesie-aaltjes. Het gewone wortellesie-aaltje heeft een grote waardplantenreeks, waaronder bloembollen, boomkwekerijgewassen, vaste planten, grassen, aardappels, aardbeien en verschillende bloemensoorten waaronder chrysant. Wortellesie-aaltjes zijn tussen de 0,3 en 0,9 cm lang. Ze hebben een kleine stevige mondstekel, die bij vergroting (30x) duidelijk zichtbaar is. De staart is iets toelopen met een stompe punt. In water maken ze langzame golvende bewegingen. De levenscyclus verloopt via verschillende stadia. Er worden eerst eieren gelegd en daarna volgen vier larvale stadia voordat een aaltje volwassen is. Alle stadia zijn in staat de planten te infecteren (Ludeking, 1999; De Witte, 1987).

Wortellesie-aaltjes leven vrij in de grond. Ze dringen de wortels binnen en leggen daar hun eieren. Bij het binnendringen veroorzaken ze een wondje, dat al vrij snel necrotisch wordt. Deze wondjes zijn terug te vinden als lesies. Een lesie is een beschadiging van 1 à 2 cm lang, een ovaal roodbruin vlekje dat in het midden enigszins is ingezonken. In een later stadium van de aantasting versmelten de lesies tot grotere vlekken.

Als gevolg van een aantasting functioneren de wortels niet meer optimaal. Bovengronds uit dit zich bij chrysant in achterblijven in groei. Het wortelstelsel wordt bossig en oppervlakkig. De lesies zijn een gemakkelijke invalspoort voor schimmels zoals *Pythium* en *Verticillium*. De verschijnselen, die het wortellesie-aaltje veroorzaakt, worden in de praktijk betiteld als bodemmoetheid. De wat lichtere gronden zijn hiervoor gevoelig; deze verschijnselen komen dan ook vooral voor op zand-, dal- en zavelgronden (Amsing, 1987; De Witte, 1987).

Inbrengen van organisch materiaal om de structuur te verbeteren kan de infectiedruk van aaltjes (en *Verticillium*) verlagen. Chemisch kunnen de aaltjes tijdelijk bestreden worden met Temik 10 G (alleen toegelaten in gebieden van Nederland, die staan weergegeven op overzichtskaarten die worden toegevoegd bij de verpakking) of Nema-cur 10 G.

Een mogelijkheid om het aaltjesprobleem beheersbaar te maken is afzuigstomen. Vaak moet om de drie teelten gestoomd worden. De temperatuur in de grond die gedurende een half uur gehandhaafd moet worden voor een goed resultaat, is voor wortellesie-aaltjes 55°C. Zeilstomen werkt onvoldoende omdat op lichte gronden de stoom alleen in de bovenste teeltlaag komt. De kans op een aaltjesaantasting is na één of twee teelten weer zeer groot (Amsing, 1987; Runia, 1985; De Veld, 1999).

Ook dient verspreiding via besmet plantmateriaal of aanhangende grond aan bijvoorbeeld machines, voorkomen te worden. (Spaargaren, 1996a; De Witte, 1987).

## 2.2 VERSPREIDING VAN WORTELLESIE-AALTJES

Aaltjes kunnen worden verspreid via besmet plantmateriaal en via besmette gronddeeltjes. In substraatteelten (teelten los van de ondergrond) kunnen aaltjes zich verspreiden via het drainwater (Amsing en Runia, 2000; Damen, 1998; De Hoog jr, 1999).

Een aanwijzing dat aaltjes zich in de vollegrond kunnen verspreiden via drainwater is te vinden in een artikel over de verspreiding van een aaltjesaantasting bij citrusbomen (DuCharme, 1955). Citrusbomen kunnen worden aangetast door het wortelnecrose-aaltje *Radopholus similis*. Op het Florida Citrus Experiment Station is onderzoek gedaan naar de verspreiding van het wortelnecrose-aaltje door waterverplaatsing in de grond. Hiertoe is van een aangetast citrusboompje dat in een container stond, drainwater opgevangen. In het water werden levende wortelnecrose-aaltjes gevonden. Ook werden aaltjes geïnoculeerd in de bovenste 2,4 cm van een zandkolom met een diameter van 7,2 cm en een lengte van 1 m, waaraan met tussenpozen water werd gegeven. Dertig uur na inoculatie werden de eerste aaltjes in het drainwater gevonden. Er werden gedurende acht weken aaltjes in het drainwater gevonden. Alle gevonden aaltjes waren levend (In het grondwater onder een aangetaste boomgaard werd slechts één wortelnecrose-aaltje gevonden. Wel werden er andere aaltjessoorten aangetroffen).

Langzame zandfiltratie is niet geschikt als ontsmettingsmethode voor met aaltjes besmet drainwater (Amsing en Runia, 2000). Ook dit geeft aan dat aaltjes in zandgronden in het drainwater terecht kunnen komen.

Faulkner en Bolander (1966, 1970a) beschrijven dat de in irrigatiekanalen voorkomende plantenparasitaire aaltjes meegekomen zijn met het drainwater uit de geïrrigeerde velden. Ook hebben zij proeven gedaan waarin is aangetoond dat alfalfa, bonen, aubergines, mint, suikerbieten en tarwe worden aangetast door aaltjes (*Heterodera*, *Meloidogyne*, *Paratylenchus*, *Pratylenchus* of *Tylenchorhynchus*) als ze met aaltjes besmet irrigatiewater krijgen (Faulkner en Bolander, 1970b).

Ludeking (1999) beschrijft dat de kans op infectie met aaltjes in de kas door het gebruik van bassinwater heel klein is. Theoretisch is het wel mogelijk als er stof-, grond-, of plantdeeltjes in het water zitten, waarin levende aaltjes of overlevingsstructuren, zoals eieren of ingedroogde aaltjes, aanwezig zijn. In de praktijk ontstaat een infectie eerder vanuit het plantmateriaal of door andere bronnen van infectie zoals grond, substraat, mensen of huisdieren. Wanneer oppervlaktewater als gietwater wordt gebruikt, is de kans op infectie van het gewas met aaltjes groter. Vaak zijn in oppervlaktewater waardplanten aanwezig en staat het in contact met grond en grondwater.

Ook De Hoog jr. (1999) geeft aan dat plantenparasitaire aaltjes in het oppervlaktewater kunnen voorkomen.

Uit de praktijk is bekend dat het wortelknobbelaaltje in de tomatenteelt in de vollegrond verspreid kan worden als door onderbemaling verzameld drainwater niet ontsmet wordt hergebruikt (pers.med. R. Kaarsemaker).

Op basis van de literatuur lijkt het mogelijk dat aaltjes bij teelten in de vollegrond via besmet drainwater verspreid kunnen worden.

### 3. VERTICILLIUM DAHLIAE

#### 3.1 ALGEMEEN

*Verticillium dahliae* is een verwelkingsziekte. Vanuit de grond kan de schimmel wortels van tal van gewassen infecteren. De belangrijkste waardplanten in Nederland zijn aardappel, aardbei, aubergine, chrysant, es, esdoorn en roos. *Verticillium dahliae* onderscheidt zich van andere verwelking veroorzakende schimmels zoals *Verticillium albo-atrum* en *Fusarium oxysporum* door zijn witte schimmeldraden en de grootte en vorm van de ongeslachtelijke sporen (conidiën) en sporendragers. Ook de microsclerotiën zijn kenmerkend voor deze schimmel. De zwartkleurige microsclerotiën variëren in grootte van 25 tot 130 micrometer en zijn rond tot langwerpig van vorm. Microsclerotiën worden massaal gevormd op afstervende plantendelen. Het zijn harde stukjes schimmelweefsel, waarmee de schimmel moeilijke tijden kan doorkomen. Ze bestaan uit een groot aantal ongedifferentieerde, dikwandige cellen. Vooral bovengrondse delen kunnen dicht met deze overlevingsstructuren zijn bezet. Op de wortels komen eveneens microsclerotiën voor, maar de aantallen zijn veel lager dan op de bovengrondse delen. Door oogsten en grondbewerking komen de microsclerotiën in de grond terecht en daar kunnen ze tot vijftien jaar in leven blijven.

*Verticillium dahliae* kan zich niet in leven houden met dood organisch materiaal. De schimmeldraden en conidiën overleven slechts kort in de grond wanneer er geen levend plantmateriaal is waarin zij verder kunnen groeien. De schimmel overleeft via microsclerotiën. Deze kiemen alleen dicht bij de worteltop. Exudaten uit langsgroeiende wortels zetten aan tot kieming. Voedingsstoffen in de schimmelklompjes zorgen ervoor dat de schimmel een kiemhyfe kan maken. Als geen infectie van de wortel optreedt, houdt de groei van deze kiemhyfe snel op en sterft de schimmeldraad af. Elke cel van het microsclerotium kan één kiemhyfe vormen, zodat het meermalen kan kiemen. Vervolgens koloniseert de schimmel enkele parenchymcellen van de wortel. De schimmel beschadigt de wortel hierbij, maar de schade vanwege wortelinfecties op zich lijkt zeer beperkt. Het merendeel van de wortelinfecties blijft oppervlakkig. Slechts enkele infecties bereiken de centrale cilinder van de wortel. Dit gebeurt via de worteltopjes of door een beschadiging van de wortel, gemaakt door bijvoorbeeld aaltjes.

Na infectie van de wortels dringt de schimmel de houtvaten binnen. De plant reageert hierop door de geïnfecteerde houtvaten af te sluiten. In de vaten maakt de schimmel sporendragers, waarop zich sporen ontwikkelen. Daarnaast kan *Verticillium* zich door celdeling en celsplitsing vermeerderen. De sporen worden passief meegevoerd met de sapstroom. Transport van het ene naar het andere houtvat heeft nauwelijks plaats; hierdoor verwelkt de aangetaste plant meestal eenzijdig. Een aangetast houtvat is vaak (licht)bruin verkleurd. Dit is te zien na doorsnijden.

Kolonisatie van de houtvaten belemmert de watertoevoer naar de spruit. Planten krijgen hierdoor droogtestress en sluiten hun huidmondjes. De fotosynthese neemt daardoor af. Ook gifstoffen van de plant en van de schimmel kunnen bijdragen aan het ontstaan van verstoppingen. Sterk verdampende planten hebben het meest van de schimmel te lijden. Uiteindelijk sterven planten vaak af en vormen nieuwe microsclerotiën op het afstervend plantenweefsel (Termorshuizen, 1997).

De eerste symptomen van een *Verticillium* aantasting bij chrysant zijn een geremde groei en een grauwe kleur. De verwelkingsverschijnselen nemen toe bij het uitgroeien van de bloemknop. De bladeren verwelken, beginnend onderaan de stengels. Naderhand treedt een oranje/gele bladverkleuring op. De onderste bladeren vertonen gele bladranden. De verwelking begint eenzijdig. Licht aangetaste planten trekken vaak 's nachts weer bij (Spaargaren, 1996b). Het besmettingstijdstip in de kas beïnvloedt het verloop van de ziekte. Bij aubergine op steenwol verwelken alleen de planten die in een vroeg stadium (voor mei) zijn besmet (Jaarverslag PTG, 1989; Paternotte, 1993).

Ook de teeltomstandigheden spelen een rol bij het ziekteverloop. Bij ongunstige teeltomstandigheden zijn groei en conditie van het gewas niet optimaal. In verzwakte gewassen slaat de schimmel het hardste toe. Hogere kastemperaturen dan strikt noodzakelijk kunnen een *Verticillium* aantasting verergeren. Op plaatsen waar de structuur van de grond te wensen overlaat, zoals bij harde platen of te natte of te droge plekken, is ook meer aantasting te verwachten (Paternotte, 1997).

Inbrengen van organisch materiaal om de structuur te verbeteren kan de infectiedruk van *Verticillium* verlagen (Corsten, 2000). Chemische bestrijding van *Verticillium dahliae* werkt niet afdoende. Hoewel grondontsmetting met metamnatrium enig effect heeft, valt de werking vaak tegen. Waarschijnlijk zitten te veel microsclerotiën te diep in de grond, waardoor ze niet worden bereikt (Termorshuizen, 1997). Een andere mogelijkheid om *Verticillium* te bestrijden is afzuigstomen. De temperatuur in de grond die gedurende 60 minuten 60 cm diep gehandhaafd moet worden voor een goed resultaat, is voor *Verticillium* 60°C (Corsten, 2000). Voordat de kas wordt gestoomd, moeten kasopstanden en betonpaden goed met water worden schoongemaakt. Deze kunnen tijdens het teeltseizoen besmet raken (Paternotte, 1997). Bij afzuigstomen worden ook de aaltjes gedood, die zorgen voor invalspoorten voor de schimmel.

Het telen van resistente rassen is ook een 'bestrijdingsmogelijkheid'. Bij chrysant zijn er grote verschillen in vatbaarheid tussen de cultivars bekend. Het hoofdras Reagan is één van de gevoeligste rassen. Ook dient bij de teelt uitgegaan te worden van gezond (niet besmet) plantmateriaal (Paternotte, 1997).

Andere maatregelen om *Verticillium* te bestrijden zoals vruchtwisseling, inundatie, solarisatie of braakliggen zijn voor chrysantentelers geen reële optie.

### 3.2 VERSPREIDING VAN VERTICILLIUM DAHLIAE

*Verticillium* verplaatst zich niet actief. Voor verspreiding is de schimmel afhankelijk van mensen, dieren en weersomstandigheden. Via besmette gronddeeltjes aan schoenen en gereedschap kan de schimmel naar andere plaatsen in de kas worden overgebracht. Ook kunnen de sporen via de wind met stof worden verspreid. Verspreiding van de schimmel door oogsten of andere werkzaamheden in het gewas is nooit aangetoond en is daarom onwaarschijnlijk. Droogte is voor de schimmel geen probleem. Hij kan daardoor ook overleven in droge gewasresten en grond die in de kas op betonpaden en opstanden achterblijven. Verspreiding kan dus ook vanaf opstanden en betonpaden plaatsvinden. Ook via besmette planten (uitgangsmateriaal) kan de schimmel verspreid worden. Microsclerotiën overleven de darm passage van verscheidene bodemdieren, waardoor deze beestjes in beperkte mate kunnen bijdragen aan de verspreiding van de ziekte. Zo is bekend

dat besmette miljoenpoten de schimmel kunnen verspreiden (Jaarverslag PTG, 1987; Paternotte, 1997; Termorshuizen, 1997).

*Verticillium* kan ook voorkomen in substraatteelten en substraatloze teelten. Sporen (conidiën) van de schimmel in de voedingsoplossing kunnen planten aantasten. Evans (1979) heeft aangetoond dat sporen van *Verticillium dahliae* in de voedingsoplossing tomatenplanten bij een teelt op NFT (NutrientFilmTechnique) kunnen besmetten. In proeven met tomaat en aubergine op steenwol op het PBG in Naaldwijk is verspreiding van *Verticillium* via recirculatie ook onderzocht. Een heel teeltseizoen hebben zieke en gezonde planten naast elkaar in een gesloten teeltsysteem gestaan. Bij tomaat is de schimmel niet in de voedingsoplossing aangetroffen en de ziekte heeft zich niet uitgebreid (Paternotte, 1996). Bij aubergine kan de ziekte zich tijdens de teelt uitbreiden via sporen in de voedingsoplossing of via de mat. De kans op ernstige aantasting is echter klein. Het hele seizoen kunnen daarom zieke en gezonde planten naast elkaar staan (Paternotte, 1993).

Bij glasgroenten lijkt de kans op verspreiding van de schimmel via de voedingsoplossing dus klein. Niet alleen de proefresultaten, maar ook praktijkwaarnemingen wijzen in deze richting. Bij glasgroenten heeft de eerste besmetting van het substraat vaak al plaatsgevonden voordat de planten erop gezet worden. Zo'n besmetting kan afkomstig zijn van besmette grond of van droog besmet materiaal dat op de steenwol terechtkomt (Paternotte, 1997). Ook stekers uit een vorige teelt kunnen een bron van besmetting zijn (Paternotte, 1999).

Voor verspreiding van *Verticillium* in de vollegrond door besmet drainwater zijn in de literatuur geen aanwijzingen gevonden. Mogelijk kunnen conidiën in het drainwater terechtkomen. Het uitdraineren van microsclerotiën is zeer onwaarschijnlijk (pers.med. Paternotte). Proeven zullen moeten uitwijzen of verspreiding via drainwater wel of niet kan plaatsvinden.



#### **4. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN VOOR VERVOLGONDERZOEK**

Over het verspreiden van wortellesie-aaltjes en *Verticillium dahliae* na het hergebruik van drainwater bij een chrysantenteelt in de vollegrond zijn in de literatuur geen gegevens gevonden.

Op basis van algemene literatuur en literatuur over andere gewassen lijkt het mogelijk dat aaltjes bij teelten in de vollegrond via besmet drainwater verspreid kunnen worden.

Voor verspreiding van *Verticillium dahliae* in de vollegrond door besmet drainwater zijn in de literatuur geen aanwijzingen gevonden; over verspreiding door besmet drainwater in een substraatteelt wel. Mogelijk kunnen conidiën in het drainwater terechtkomen en bij hergebruik planten infecteren. Het uitdraineren van microsclerotiën (overlevingsstructuur van de schimmel) is zeer onwaarschijnlijk (pers.med. Paternotte).

Proeven zullen moeten uitwijzen of in de chrysantenteelt in de vollegrond verspreiding van wortellesie-aaltjes en *Verticillium* via hergebruik van drainwater wel of niet kan plaatsvinden.

## LITERATUURLIJST

- Amsing, J.J., 1987. Beginbesmetting bepaalt uiteindelijke kwaliteit: wortellesie-aaltjes bij chryasant. Vakblad voor de Bloemisterij 3: 60-63.
- Amsing, J.J. en W.T. Runia, 2000. Waterontsmettingsmethodieken tegen wortelaaltjes: verhitting, UV-straling, ozon, waterstofperoxide en langzame zandfiltratie. Rapport 228. Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente. 48p.
- Corsten, R., 2000. Verticillium. Uit: Teelttips chryasant. Vakblad voor de Bloemisterij 30: 44.
- Damen, P., 1998. Aaltjes rukken op naar substraat. Vakblad voor de Bloemisterij 32: 44-45.
- DuCharme, E.P., 1955. Sub-soil drainage as a factor in the spread of the burrowing nematode. Proc. Fla. State Hort. Soc. 68: 29-31.
- Evans, S.G., 1979. Susceptibility of plants to fungal pathogens when grown by the nutrient-film technique (NFT). Plant Pathology 28: 45-48.
- Faulkner, L.R. and W.J. Bolander, 1966. Occurrence of large nematode populations in irrigation canals of South Central Washington. Nematologica 12: 591-600.
- Faulkner, L.R. and W.J. Bolander, 1970a. Acquisition and distribution of nematodes in irrigation waterways of the Columbia Basin in Eastern Washington. J. Nematol. 2: 362-367.
- Faulkner, L.R. and W.J. Bolander, 1970b. Agriculturally-polluted irrigation water as a source of plant-parasitic nematode infestation. J. Nematol. 2: 368-374.
- Hoog jr., J. de, 1999. Ondergrondse bedreigingen bij roos: aantastingen herkennen en bestrijden. Vakblad voor de Bloemisterij 31: 38-40.
- Leunissen, M., 1996. Grondteelt: voorlopige richtlijnen drainagewater grondteelt. Groenten en Fruit. Vakdeel glasgroenten 33: 8-9,11.
- Ludeking, D.J.W., 1999. Onzichtbare plaaggeesten: aaltjes. Is regenwaterbassin bron van aaltjesbesmetting in uw kas? Vakblad voor de Bloemisterij 30: 38-39.
- Paternotte, S., 1993. Aubergine: Verticillium bedreigt vooral jonge planten. Groenten en Fruit. Vakdeel glasgroenten 8: 12.
- Paternotte, P., 1996. Tomaat: van top tot teen schoonmaken. Groenten en Fruit. Vakdeel glasgroenten 47: 22-23.
- Paternotte, S.J., 1997. Schade in glastuinbouw valt mee. Bedrijfshygiëne en substraatteelt weren Verticillium. Uit: *Verticillium dahliae*. Een gevreesde verwelkingsschimmel. Landbouwkundige uitgeverij G.C. van den Berg, 16-20.
- Paternotte, P., 1999. Stekers blijven belangrijke besmettingsbron voor Verticillium. Groenten en Fruit. Vakdeel glasgroenten 28: 21.
- PTG Jaarverslag, 1987. Gewasbescherming: Schimmelziekten. p42.
- PTG Jaarverslag, 1989. Gewasbescherming: Verticillium bij aubergine. p46.

- Runia, W.T., 1985. Aaltjesbestrijding bij jaarrondchrysanen: onderdruk stomen geeft beter resultaat dan zeilen stomen. Vakblad voor de Bloemisterij 11: 34-35.
- Runia, W.T., E.A. van Os and G.J. Bollen, 1988. Disinfection of drainwater from soilless cultures by heat treatment. Netherlands Journal of Agricultural Science 36: 231-238.
- Runia, W., 1995. Mogelijkheden waterontsmetting op een rij. De Boomkwekerij 45: 20-21, 23.
- Runia, W.T. and J.J. Amsing, 1999. Disinfection of recirculation water from closed cultivation systems by heat treatment. Acta horticulturae (in press).
- Runia, W.T. en J.J. Amsing, 2000. Selectieve verhitting recirculatie water bespaart energie: ontsmetting. Vakblad voor de Bloemisterij 27: 34-35.
- Spaargaren, J.J., 1996a. Aaltjes: Worteltesieaaltje-*Pratylenchus penetrans*. Uit: De teelt van jaarrondchrysanen, 163.
- Spaargaren, J.J., 1996b. Verwelkingsziekten: Slaapziekte-*Verticillium dahliae*. Uit: De teelt van jaarrondchrysanen, 152-153.
- Termorshuizen, A.J., 1997. Een onopvallende blijver. Verwelkingsziekte heeft een brede waardplantenreeks. Uit: *Verticillium dahliae*. Een gevreesde verwelkingsschimmel. Landbouwkundige uitgeverij G.C. van den Berg, 2-8.
- Veld, P. de, 1999. Afzuigstomen: een must op ieder chrysanenbedrijf. Vakblad voor de Bloemisterij 32: 44-45.
- Witte, M. de, 1987. Worteltesieaaltje en wortelnecroseaaltje. Vakblad voor de Bloemisterij 34: 40.