

Dreigende virusproblemen voor de bloemisterij

J.Th.J. Verhoeven¹, E.T.M. Meekes² en J.W. Roenhorst¹

¹Plantenziektenkundige Dienst, Postbus 9102, 6700 HC Wageningen

²Naktuinbouw, Postbus 40, 2370 AA Roelofarendsveen

Dit artikel gaat over virussen die een bedreiging vormen voor de Nederlandse bloemisterij. Hierbij gaat het om zowel al in Nederland voorkomende als nieuwe virussen. De bedreiging houdt met name in dat er ernstige economische schade kan optreden. Dit kan het gevolg zijn van productieverlies en kwaliteitsvermindering van het geïnfecteerde gewas, te nemen extra beheersingsmaatregelen en verminderde handelsmogelijkheden. In het artikel wordt eerst kort ingegaan hoe nieuwe virusproblemen ontstaan. Vervolgens worden een aantal bedreigingen kort uitgewerkt, aan de hand van de overdrachtswijzen van het virus.

Inleiding

Virussen zijn niet nieuw voor de bloemisterij. De eerste meldingen over een virusziekte in de Nederlandse land- en tuinbouw betreffen het verschijnsel van bloemkleurbreking bij tulp (Figuur 1) door Leidse botanicus Clusius in 1576. Aanvankelijk was het een rariteit met een onbekende oorzaak die de betreffende bollen tot gewild handelswaar met bijbehorende hoge prijzen maakte. Toen men ontdekte hoe het verschijnsel ook bij andere bollen kon worden opgewekt – eigenlijk ontdekte men hoe het virus kon worden overgedragen – raakte de markt verzadigd en daalden de prijzen snel. Inmiddels is al geruime tijd bekend dat de bloemkleurbreking wordt veroorzaakt door het tulpenmozaïekvirus (*Tulip breaking virus*) en verwante virussen. De bonte *Abutilon* is nog een voorbeeld van een virusziekte die bewust in stand wordt gehouden omdat de symptomen bijdragen tot de

sierwaarde van de plant. Deze voorbeelden vormen echter uitzonderingen. In het algemeen zijn de virussen van bloemisterijgewassen schadelijk waarbij de symptomen variëren van visueel niet of nauwelijks waarneembaar tot zeer ernstig.

Hoe ontstaan virusproblemen?

Virusproblemen zijn het resultaat van de interactie tussen virus, waardplant en vector (Figuur 2). Alle drie worden bovendien beïnvloed door de omgeving en wijzigen in de loop van de tijd. De interactie kan worden gezien zowel op grote (land/regio) als kleine schaal (kas/veld). In de natuur is er vaak een evenwicht ontstaan waarbij de aanwezige virussen slechts in beperkte mate voorkomen of weinig symptomen veroorzaken. Door in zo'n situatie één of enkele plantensoorten grootschalig te gaan verbouwen en andere plantensoorten terug te drin-



Figuur 1. Bloemkleurbreking door het tulpenmozaïekvirus

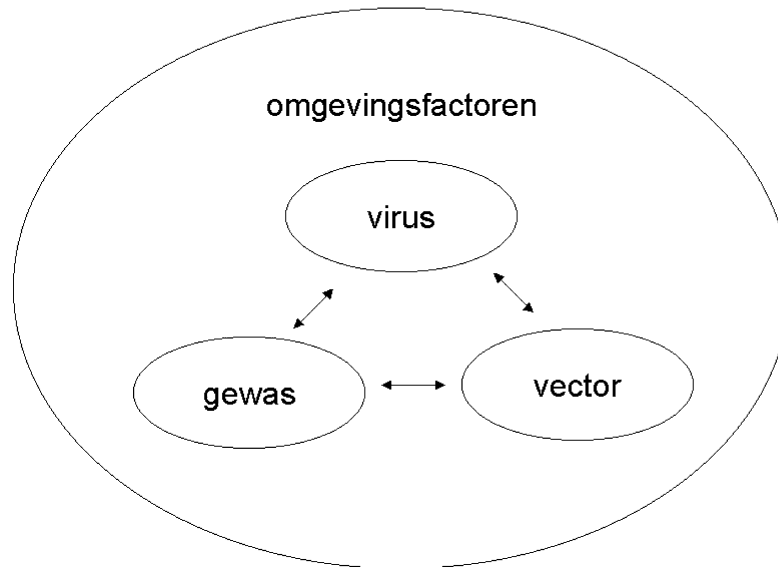
ARTIKEL

gen, treden er wijzigingen op in het 'evenwicht' tussen genoemde factoren. Hierdoor krijgen afhankelijk van het gewas, bepaalde virussen een kans zich dusdanig te ontwikkelen dat ernstige ziekten ontstaan. Daar de mens hierin stuurt, geeft hij vaak de aanzet tot nieuwe virusproblemen. Nieuwe bedreigingen komen dus voort uit verschuivingen in het evenwicht tussen de genoemde factoren. Dit kunnen zijn: introducties en vestigingen van nieuwe virussen of nieuwe virusstammen, maar ook verschuivingen in teelten en teeltwijzen, in aanwezige potentiële vectorpopulaties, in klimaatsomstandigheden en in combinaties hiervan.

Nieuwe virusproblemen

Bedreigingen door vegetatieve vermeerdering van gewassen

De meeste virussen worden overgedragen via vegetatieve vermeerdering van het gewas (stekken, weefselkweek): een



Figuur 2. Schematische weergave van de interactie tussen virus, gewas en vector. De mate van schade hangt af van de eigenschappen van betreffende virus/virusstam, het gewas/cultivar, de aanwezigheid van vectoren en/of mogelijkheden tot virusoverdracht. De interactie wordt bovendien beïnvloed door omgevingsfactoren zoals klimaat.

geïnfekteerde moederplant produceert in de regel geïnfekteerde nakomelingen. Daar de meeste bloemisterijgewassen vegetatief worden vermeerderd, kan deze vermeerderingswijze zeer sterk bijdragen aan de verspreiding van virussen. De Nederlandse bloemis-

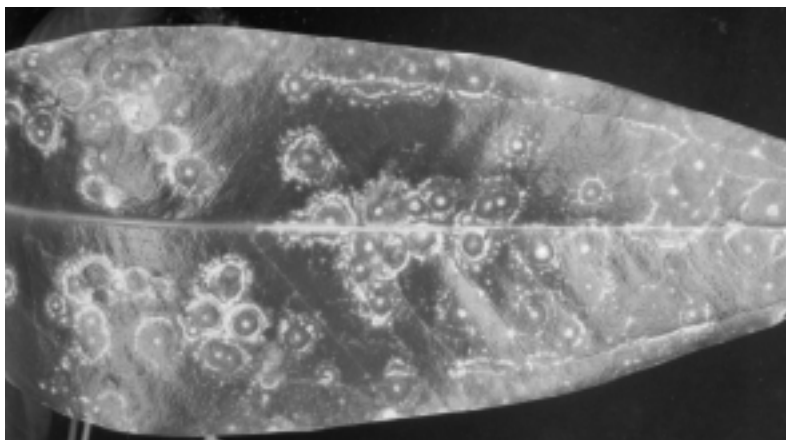
terijsector is bovendien zeer internationaal gericht: de vermeerdering van veel bloemisterijgewassen vindt bijvoorbeeld voor een groot deel buiten Nederland plaats. Dit betekent dat een eventuele verspreiding met plantmateriaal zich niet tot Nederland beperkt. Sterker nog de mogelijke verspreiding van virussen naar het buitenland of van het buitenland naar Nederland is qua potentiële risico's vele malen belangrijker. De ontwikkelingen binnen het assortiment gaan bovendien snel. Elk jaar worden nieuwe siergewassen geïntroduceerd die van origine niet in Nederland voorkomen. Aldus zijn er reële risico's dat met deze gewassen virussen vanuit andere werelddelen 'meeliften' naar Nederland of *vice versa*.

Mechanisch overgedragen virussen

Mechanisch overgedragen virussen (d.w.z. virussen die gemakkelijk met sap overgaan) zijn een groot probleem, omdat de meeste bloemisterijge-



Figuur 3: Hosta-plant met chlorose en mozaïek op de bladeren, veroorzaakt door het Hosta-virus X.



Figuur 4: Bij Anthurium veroorzaakt het tomatenbronsvlekkenvirus alleen lokale symptomen: chlorotische tot necrotische vlekjes vaak omgeven door een of enkele kringen.

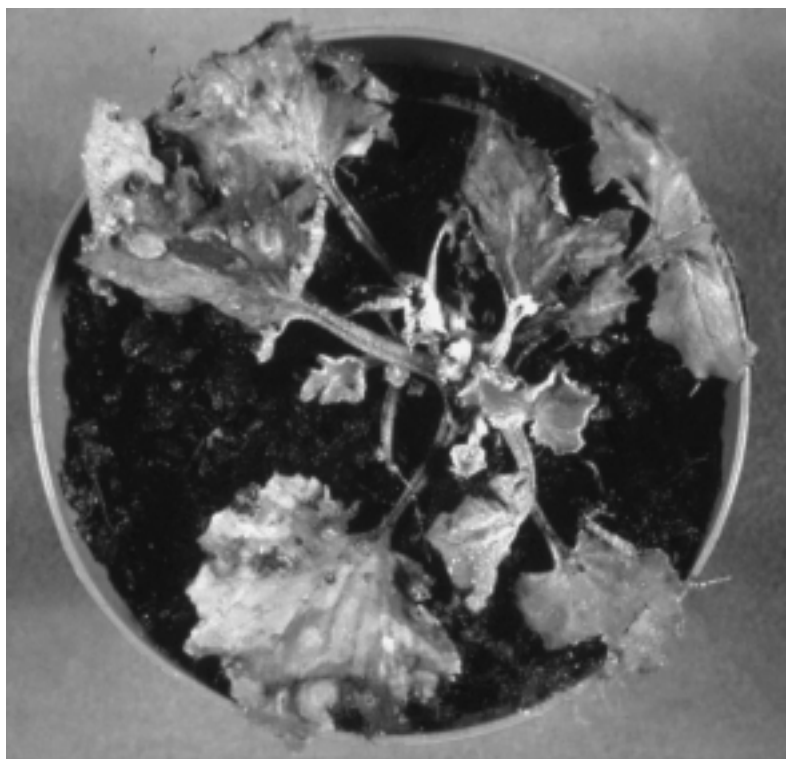
wassen vegetatief worden vermeerderd. Met name virussen die lange tijd symptomeloos blijven of virussen die in sommige soorten/rassen wel, maar in andere geen symptomen veroorzaken, vormen een sluipend gevaar. Een voorbeeld hiervan is het *Hosta*-virus X (*Hosta virus X*) dat door Lockhart en Currier (1996) voor het eerst werd beschreven in de Verenigde Staten. Het virus infecteert alleen *Hosta* spp. en wordt gemakkelijk verspreid met plantensap. Alle handelingen op een bedrijf waarbij planten worden beschadigd, houden dus een risico op virusoverdracht in. Symptomen (Figuur 3) variëren van nauwelijks/geen symptomen tot hevige chlorose, mozaïek en bladnecrose. Deze variatie maakt het 'ziek zoeken' moeilijk. In eerste instantie werden de rassen in drie categorieën ingedeeld: rassen met symptomen, rassen die latent geïnfecteerd kunnen zijn en onvatbare rassen (Lockhart, 2002). Deze indeling bleek echter niet altijd even hard, daar binnen de laatste categorie ook rassen bleken te zitten die toch konden worden geïnfecteerd. De herkomst van het virus is niet duidelijk, maar doordat het latent aanwezig kan zijn, komt het virus inmiddels wereldwijd voor in

de gebieden waar *Hosta* wordt geteeld.

Door bladluizen overgedragen virussen

Het in de inleiding genoemde tulpenmozaïekvirus is een voorbeeld van een al vele jaren voorkomend virus dat schadelijk is in de tulpenteeft. Dit komt niet zozeer door de mogelijke afwijkingen in de

bloemkleur maar is vooral het gevolg van een verminderde bolproductie. Het virus wordt beheerst door zowel de geïnfecteerde planten in het vermeerderingsmateriaal te vernietigen (selectie) als de vectoren (bladluizen) van het virus tijdens de teelt te bestrijden. Verschuivingen in de geteelde cultivars (wel vatbaar maar minder duidelijke symptomen), alsook schaalvergrotingen in de tulpenteeft (minder tijd voor selectie) leiden er echter toe dat het aantal door tulpenmozaïekvirus geïnfecteerde planten geleidelijk toeneemt. Daarnaast zijn er twijfels of de huidige bestrijdingswijze van bladluizen nog voldoet om de virusverspreiding onder controle te houden. Deze twijfels worden ingegeven door wijzigingen in het beschikbare pakket gewasbeschermingsmiddelen, mogelijke resistenties tegen bepaalde middelen en verschuivingen in de aanwezige, voor virus-



Figuur 5: Bij Senecio veroorzaakt het tomatenbronsvlekkenvirus alleen lokale symptomen: necrotische bladvlekken met chlorotische rand.

overdracht relevante bladluissoorten.

Door tripsen overgedragen virussen

De introductie en vestiging van de Californische trips (*Frankliniella occidentalis*) midden jaren tachtig van de vorige eeuw in Nederland leidde na enkele jaren tot ernstige aantastingen door het tomatenbronsvlekkenvirus (*Tomato spotted wilt virus*, Verhoeven & Roenhorst, 1995). Dit virus kwam tot dan toe slechts incidenteel in Nederland voor. Enkele jaren later werd ook het *Impatiens*-vlekkenvirus (*Impatiens necrotic spot virus*) in Nederland aangekomen en ook dit virus werd op grote schaal verspreid door de Californische trips. Beide virussen behoren tot het geslacht *Tospovirus*. De virussen van dit geslacht worden door één of meerdere soorten trips overgedragen. Zowel het tomatenbronsvlekkenvirus als het *Impatiens*-vlekkenvirus hebben zeer veel waardplanten en zijn momenteel de twee belangrijkste virussen voor in kassen geteelde bloemisterijgewassen. De symptomen verschillen per gewas. Sommige gewassen (bijvoorbeeld diverse *Araceae*) reageren alleen met locale, ch-



Figuur 7. Stengel necrose is het meest opvallende symptoom van het chrysantenstengel necrosevirus bij chrysant.



Figuur 6. Het irisgeelvlakvirus veroorzaakt bij *Alstroemeria* alleen lokale symptomen: necrotische bladvlekken met een donkere rand.

lorotische en/of necrotische vlekken/kringen (Figuur 4), worden niet systemisch geïnfecteerd en ondervinden weinig groeiremming. Andere gewassen (bijvoorbeeld *Cyclamen*, *Impatiens*, *Senecio*) kunnen binnen korte tijd volledig afsterven (Figuur 5). In weer andere gewassen kunnen de virussen lange tijd latent aanwezig zijn (bijvoorbeeld *Lo-belia*) of kan de latentieperiode sterk variëren (bijvoorbeeld *Kalanchoë*). De schade door deze virussen is wel vermindert ten opzichte van de jaren kort na de introductie van de Californische trips. Dit komt omdat de symptomen momenteel sneller worden herkend en beter bekend is welke maatregelen moeten worden getroffen. De Californische trips blijft echter moeilijk te bestrijden. Daarom kunnen eventuele wijzigingen in bestrijdingsmogelijkheden van de vector, grote gevolgen hebben op de omvang van de tripspopulaties en daarmee ook op de schade door deze virussen.

Naast deze twee tospovirussen vormt ook het verwante irisgeelvlakvirus (*Iris yellow spot*

virus) een bedreiging vormt voor de Nederlandse land- en tuinbouw. Het virus is incidenteel al in Nederland aangetroffen o.a. bij *Alstroemeria* (Figuur 6), *Iris* (Derks & Lemmers, 1996) en de groentegewassen prei (Roehorst & Verhoeven, 1998) en ui. In tegenstelling tot de al eerder genoemde tospovirussen lijkt voor het irisgeelvlakvirus de tabakstrips (*Thrips tabaci*) de belangrijkste vector te zijn (Kritzman *et al.*, 2001). De tabakstrips komt ook buiten kassen regelmatig voor, waardoor het irisgeelvlakvirus meer dan de twee eerstgenoemde virussen een bedreiging vormt voor in de openlucht geteelde gewassen. De impact van het irisgeelvlakvirus is nog niet duidelijk daar er nog de nodige vragen zijn over de waardplanten en de overdrachtswijze(n) van het virus.

Het chrysantenstengel necrosevirus (*Chrysanthemum stem necrosis virus*, Figuur 7) is een Zuid-Amerikaans tospovirus dat eveneens een potentieel gevaar oplevert. Het virus is in het verleden al enkele malen in Europa geïntroduceerd. In 1994 en 1995 zijn in Nederland



Figuur 8. Bij *Paeonia* veroorzaakt het tabaksratelvirus chlorotische kringpatronen op het blad.

infecties vastgesteld op chrysantenbedrijven die met virus geïnfecteerde stekken uit Brazilië hadden geïmporteerd. Op de betreffende bedrijven werd het virus door de Californische trips verder verspreid. Door vernietiging van de geïnfecteerde planten en een consistente tripsbestrijding is het virus uitgeroeid (Verhoeven *et al.*, 1996). In 2002 werd het virus eveneens met plantmateriaal uit Brazilië meegebracht naar een chrysantenbedrijf in het Verenigd Koninkrijk. Ook daar is het virus uitgeroeid voordat het zich naar elders had verspreid (Mumford *et al.*, 2003).

Naast het chrysantenstengel-necrosevirus komen er in verschillende delen van de wereld diverse andere tospovirussen voor, die vooralsnog de meeste problemen veroorzaken bij groentegewassen. De volledige waardplantenreeks van deze virussen is echter niet bekend. Daar verschillende tospovirussen echter een brede waardplantenreeks hebben, is de kans groot dat een deel van deze uitheemse tospovirussen ook bloemisterijgewassen kan infecteren.

Door wittevlies overgedragen virussen

Ook de wittevlies-overdraagbare virussen behoren tot de bedreigingen, temeer daar de belangrijkste vectoren de tabakswittevlies (*Bemisia tabaci*) en in mindere mate de kaswittevlies (*Trialeurodes vaporariorum*) in de Nederlandse kassen aanwezig zijn. De door wittevlies overdraagbare virussen (hoofdzakelijk behorend tot de geslachten *Begomovirus* en *Crinivirus*) veroorzaken tot dusver vooral problemen bij groentegewassen in warmere klimaatszones. Van enkele zijn echter ook natuurlijke infecties bekend bij bloemisterijgewassen, zoals van het tomatengeelkrulbladvirus (*Tomato yellow leaf curl virus*) bij *Eustoma grandiflorum* (Cohen *et al.*, 1995) en het tomateninfectieus chlorosevirus (*Tomato infectious chlorosis virus*) bij o.a. *Callistephus chinensis*, *Ranunculus* en *Petunia* (Wisler *et al.*, 1998). Het is moeilijk om te bepalen hoe groot de dreiging van deze virussen voor de bloemisterij is. Ten eerste worden er jaarlijks verschillende nieuwe door wittevlies overdraagbare virussen beschreven en ten tweede komen deze vi-

russen tot op heden alleen voor in gebieden waar de bloemisterij geen belangrijke rol speelt.

Door nematoden overgedragen virussen

Een andere bedreiging vormen een aantal door nematoden overgedragen virussen. Deze veroorzaken met name problemen in gewassen die in de volgrond geteeld worden. Voor een deel zijn dit in Nederland gevestigde virussen, zoals het tabaksratelvirus (*Tobacco rattle virus*) en het *Arabis*-mozaïekvirus (*Arabis mosaic virus*). Beide virussen hebben een grote reeks waardplanten en zijn bij sommige plantensoorten bovendien zaadoverdraagbaar. Het tabaksratelvirus wordt overgedragen door diverse nematodensoorten uit de geslachten *Paratrichodorus* en *Trichodorus*. Deze nematoden komen algemeen voor op de lichte gronden in Nederland en bij gevolg komt het virus daar ook veel voor. Op zwaardere gronden wordt het virus ook wel aangetroffen, maar dan voornamelijk als het met vegetatief vermeerderd plantmateriaal is meegekomen. Het virus kan schade veroorzaken in diverse siergewassen waaronder *Astilbe*, *Epimedium*, *Gladiolus*, *Hosta*, *Hyacinthus*, *Narcissus*, *Paeonia* (Figuur 8), *Phlox* en *Tulipa*. De problemen door het tabaksratelvirus dreigen toe te nemen daar vegetatief vermeerderde, vatbare gewassen veelvuldig op besmette percelen worden geteeld. Bovendien neemt vector/virusdruk toe als gevolg van afgenomen bestrijdingsmogelijkheden voor de vectoren. Virusbestrijding door selectie wordt verder bemoeilijkt door het optreden van symptoomloze infecties.

Het *Arabis*-mozaïekvirus heeft als belangrijkste vector de vrijlevende nematode *Xiphinema*

diversicaudatum. Hoewel het virus symptomen kan veroorzaken, komt het vaak symptomeloos voor. Mede daardoor kan het percentage geïnfecteerde planten ongemerkt oplopen. Doordat het virus in Nederland in siergewassen over het algemeen geen ernstige symptomen veroorzaakt, vormt het virus geen grote bedreiging. Er is echter wel een bedreiging voor de export van in Nederland geteelde waardplanten naar diverse andere landen. In verschillende landen buiten de Europese Unie heeft het virus (plus nog enkele verwante virussen die ook in Nederland voorkomen) namelijk een quarantainestatus. Dit betekent dat een te exporteren partij vrij moet zijn van dit virus, onafhankelijk van het feit of het virus symptomen veroorzaakt in het betreffende gewas. In het verleden werden geïnfecteerde partijen nog wel eens onopgemerkt geëxporteerd. Importerende landen toetsen deze partijen echter steeds vaker op de betreffende virussen, waardoor latente infecties aan het licht komen. Dergelijke vondsten zijn nadelig voor de export naar deze landen.

Buiten Europa komen ook een aantal door nematoden overgedragen virussen voor, waarvan met het tabakskringvlekkenvirus (*Tobacco ringspot virus*) en het tomatenkring-

vlekkenvirus (*Tomato ringspot virus*) relevant zijn voor de bloemisterij. Ondanks vondsten van deze virussen in een aantal Europese landen hebben ze een quarantainestatus voor de Europese Unie. Ze hebben namelijk een grote waardplantenreeks en met name bij enkele fruitgewassen kunnen ze ernstige ziekten veroorzaken. Dat de kans op introductie van deze virussen in Nederland reëel is, bleek enkele jaren geleden toen het tabakskringvlekkenvirus werd aangetroffen in diverse uit Israël geïmporteerde partijen *Bacopa* en *Portulaca* (Verhoeven & Roenhorst, 2001).

Tot slot

Zowel bekende al in Nederland voorkomende, als nieuwe virussen vormen een bedreiging voor de Nederlandse bloemisterij. Ernstige viruschade kan ontstaan bij veranderingen in het labiele evenwicht tussen virus, gewas en vector. Alertheid en adequaat optreden zijn vereist om in de toekomst weerstand te kunnen bieden tegen de dreigende virusproblemen in de bloemisterij. Essentiële succesfactoren hierbij zijn: een goede samenwerking tussen bedrijfsleven, keuringsdiensten en overheid en de beschikbaarheid van zowel in het verleden vergaarde als nieuw te

ontwikkelen virologische kennis.

Literatuur

- Cohen, J., Gera, A., Ecker, R., Ben Joseph, R., Perlman, M., Gokkes, M., Lachman, O. & Antignus, Y. (1995). Lisianthus leaf curl a new disease of lisianthus caused by tomato yellow leaf curl virus. *Plant Disease* **79**: 416-420.
- Derks, A.F.L.M. & Lemmers, M.E.C. (1996). Detection of tospoviruses in bulbous crops and their transmissibility by vegetative propagation. *Acta Horticulturae* **432**: 132-139.
- Lockhart, B.E.L., 2002. Differential response of hosta cultivars to infection by hosta virus X potyvirus - a basis for practical disease management. *Acta Horticulturae* No. **568**: 69-72.
- Lockhart, B. E. L. & Currier, S., 1996. Viruses occurring in *Hosta* spp. in the USA. *Acta Horticulturae* No. **432**: 62-67.
- Kritzman, A., Lampel, M., Raccach, B. & Gera, A. (2001). Distribution and transmission of *Iris yellow spot virus*. *Plant Disease*: **85**: 838-842.
- Mumford, R.A., Jarvis, B., Morris, J. & Blockley, A. (2003). First report of *Chrysanthemum stem necrosis virus* in the UK. *Plant Pathology* **52**: 779.
- Roehorst, J.W. & Verhoeven, J.Th.J. (1998). Virology. Verslagen en Mededelingen Plantenziektenkundige Dienst Wageningen **193** (Annual Report Diagnostic Centre 1997): 106-123.
- Verhoeven, J.Th.J. & Roehorst, J.W. (1995). Tomatenbronsvlekkenvirus en *Impatiens-vlekkenvirus* in Nederland: Verleden en toekomst. *Gewasbescherming* **26**(2): 47-52.
- Verhoeven, J.Th.J. & Roehorst, J.W. (2001). Virology. Verslagen en Mededelingen Plantenziektenkundige Dienst Wageningen **216** (Annual Report Diagnostic Centre 2000): 11-124.
- Verhoeven, J.Th.J., Roehorst, J.W., Cortes, I. & Peters, D. (1996). Detection of a novel tospovirus in chrysanthemum. *Acta Horticulturae* **432**: 44-51.
- Wisler, G.C., Duffus, J.E., Liu, H.-Y. & Li, R.H. (1998). Ecology and epidemiology of whitefly-transmitted closteroviruses. *Plant Disease* **82**: 270-280.