

# Tomatenbronsvlekkenvirus (TSWV) in paprika

Martijn Schenk, Ineke Stijger & Pierre Ramakers







# Tomatenbronsvlekkenvirus (TSWV) in paprika

Martijn Schenk, Ineke Stijger & Pierre Ramakers

© 2009 Wageningen, Wageningen UR Glastuinbouw

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 Wageningen UR Glastuinbouw

Dit project is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw



PT-nummer: 13189

Projectnummer: 3242042100

## **Wageningen UR Glastuinbouw**

Adres : Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk  
: Postbus 20, 2665 ZG Bleiswijk  
Tel. : 0317 - 48 56 06  
Fax : 010 - 522 51 93  
E-mail : [glastuinbouw@wur.nl](mailto:glastuinbouw@wur.nl)  
Internet : [www.glastuinbouw.wur.nl](http://www.glastuinbouw.wur.nl)

# Inhoudsopgave

	pagina
Samenvatting	1
1 Inleiding	3
2 Onderzoeksmethode	5
2.1 Waarnemingen teeltwisseling	5
2.2 Waarnemingen Trips, <i>Orius</i> en TSWV	5
2.3 TSWV-varianten	6
2.4 TSWV in trips	6
2.5 Enquête	6
3 Resultaten	7
3.1 Trips-gerelateerde Gewasbeschermingsmaatregelen	7
3.2 Populaties Trips en <i>Orius</i>	7
3.3 Waarnemingen TSWV op bedrijven met tripstellingen	9
3.4 Waarnemingen TSWV op andere bedrijven	10
3.5 Infectiepatroon en maatregelen	12
3.6 Ligging bedrijven en omgeving	12
3.7 TSWV-varianten	13
3.8 Enquête	14
4 Discussie en conclusie	17
5 Literatuur	21
Bijlage I. Publicaties over of na aanleiding van het onderzoek naar TSWV in paprika	4 pp.
Bijlage II. Sequentievarianten TSWV	1 p.
Bijlage III. Enquête Tomatenbronsvlekkenvirus/Paprikamozaïekvirus	3 pp.



# Samenvatting

## *Achtergrond*

De laatste jaren nemen de problemen en economische schade door het tomatenbronsvlekkenvirus (TSWV) toe binnen de paprikateelt. De Californische trips is in Nederland waarschijnlijk de voornaamste vector van dit virus. In 2005 veroorzaakte TSWV problemen op meerdere paprikabedrijven, terwijl in 2007 enkele zeer ernstige besmettingen optraden. De vraag is welke factoren deze recente toename veroorzaken en hoe men besmetting kan voorkomen.

## *Resultaten*

Op drie bedrijven die in 2007 een ernstige TSWV-besmetting hadden, is de ontwikkeling van de trips- en *Orius*-populatie gevolgd tijdens het teeltseizoen 2007-2008. De bedrijven slaagden erin om de tripspopulatie tijdens de teeltwisseling te decimeren met de beschikbare middelen. Over heel 2008 bleven de aantallen trips laag, terwijl de populatie *Orius* goed tot zeer goed op orde was. Het risico op virusbesmetting leek dus beperkt, maar toch zijn in de loop van het seizoen virusplanten aangetroffen op de drie bedrijven. De situatie is echter nergens uit de hand gelopen. Ook op zes verdere bedrijven die onderzocht zijn, bleef de TSWV-aantasting relatief beperkt en werd de tripsdruk als laag of minimaal ervaren. Over het algemeen gaven de telers aan dat er bij het huidige besmettingsniveau geen noodzaak was voor extra maatregelen. Verder bleek uit de genetische karakterisering van het virus dat er in Nederland meerdere varianten van TSWV aanwezig zijn.

Besmettingen kunnen zeer vroeg in het jaar optreden (januari - maart). Het is onwaarschijnlijk dat er dan al trips buiten de kas rondvliegt. Waarschijnlijk is overwinterende trips die vroeg in het jaar uit de poppen verschijnt hiervoor de besmettingsbron. Vroege besmetting kan het best worden aangepakt door zieke planten te verwijderen. Gebeurt dit zorgvuldig, dan kan het virus voor meerdere maanden verdwijnen voordat er herbesmetting optreedt. Besmettingen die gaandeweg het seizoen optreden, komen mogelijk van buiten de kas. Bij één bedrijf zijn diverse onkruiden bemonsterd die direct naast de kas stonden. Een deel hiervan testte positief voor TSWV. Rondom de onderzochte bedrijven waren diverse andere kassen aanwezig met waardplanten van het virus (paprika, tomaat en sierteelt).

In 2007 en 2008 is een landelijke enquête gehouden onder paprikatelers. De geografische ligging van het bedrijf bleek de meest bepalende risicofactor te zijn voor een TSWV-besmetting. De kans op besmetting was zeer groot voor bedrijven in de grote Zuid-Hollandse glastuinbouwgebieden. Buiten deze regio's traden slechts incidentele besmettingen op. Ook het teeltjaar was van belang. In 2007 hadden veel meer bedrijven besmettingen of problemen dan in 2008. Andere bedrijfsfactoren hadden géén invloed op de kans op een TSWV-besmetting. Uit de enquête bleek verder dat de telers de aantallen trips in 2008 over het algemeen als zeer laag beschouwden.

## *Conclusie*

Het risico op problemen door TSWV valt in te perken met maatregelen rondom de teeltwisseling, de inzet van biologische bestrijders en het verwijderen van virusplanten. De toegenomen alertheid en publiciteit heeft mogelijk bijgedragen aan de verminderde problemen in 2008. Echter, de gehanteerde aanpak kan het optreden van infecties niet voorkomen. Het is maar de vraag of er daadwerkelijk sprake is van een recente toename van TSWV-problemen in paprika. Het lijkt er meer op dat er sprake is van een geleidelijke toename van problemen sinds de introductie van de Californische trips, waarbij het virus zich heeft weten te verspreiden over de glastuinbouwgebieden in Zuid-Holland. Inmiddels is het virus daar ook buiten de kassen aanwezig en is het op beperkte schaal buiten Zuid-Holland gesignaleerd. Doordat het virus wijd verspreid is, kunnen problemen de kop op steken in jaren met gunstige omstandigheden voor de trips. De beperkte problemen in 2008 geven dus geen uitsluitsel over de ernst van de problemen in toekomstige jaren. De grootschalige aanwezigheid van de Californische trips speelt het virus daarbij in de hand. Tenslotte spelen virusbronnen buiten de kas mogelijk een belangrijke rol in het tot stand komen van infecties.





# 1 Inleiding

De laatste jaren lijkt de paprikateelt in toenemende mate problemen te ondervinden door het tomatenbronsvlekkenvirus (tomato spotted wilt virus, TSWV). Dit virus komt op een nagenoeg wereldwijde schaal voor en veroorzaakt daarbij aanzienlijke economische schade [1]. Het huidige verspreidingsgebied van het tomatenbronsvlekkenvirus omvat een groot deel van Europa, waaronder Nederland en alle omliggende landen [2].

Het tomatenbronsvlekkenvirus heeft een uitzonderlijk brede waardplantenreeks en schattingen lopen op tot 1.100 verschillende plantensoorten die door het virus geïnfecteerd kunnen worden [1]. Onder deze planten bevinden zich diverse groentegewassen, zoals paprika, tomaat, aubergine, sla en andijvie. Daarnaast kunnen veel siergewassen optreden als waardplant voor het tomatenbronsvlekkenvirus, waaronder chrysanthe, amaryllis, iris, begonia en cyclaam. Het tomatenbronsvlekkenvirus veroorzaakt een grote verscheidenheid aan symptomen (Figuur 1). In paprika kan het virus zowel op de vruchten als bladeren symptomen geven. Op de bladeren ontwikkelen zich chlorotische patronen met eventueel necrotische vlekjes en op de vruchten zijn vlekken met concentrische ringen of ingezonken plekken zichtbaar. Naarmate de besmetting vordert, wordt de hele plant gedrongen en gelig. Er bestaan diverse virussen die in paprika min of meer dezelfde symptomen geven op de vruchten of bladeren als het tomatenbronsvlekkenvirus. Het is daarom lastig om alleen op basis van symptomen vast te stellen of een plant besmet is met TSWV.



*Figuur 1. Symptomen van TSWV zoals die op de bedrijven binnen dit onderzoek zijn aangetroffen. TSWV kan zowel op vruchten als bladeren symptomen geven, maar de planten kunnen ook slechts op één van beide symptomen vertonen.*

Het tomatenbronsvlekkenvirus wordt verspreid door verschillende tripssoorten (insectenorde: *Thysanoptera*) [3]. De eerste tripssoort waardoor de overdracht van het virus bevestigd werd, was de tabakstrips (*Thrips tabaci*). Alleen de larven van trips kunnen het virus opnemen uit besmette planten. Nadat de larven volgroeid zijn, verspreiden de volwassen exemplaren het virus naar andere planten [3, 4]. Rondvliegende volwassen mannetjes zijn de belangrijkste verspreiders [5, 6]. In Nederland lijkt Californische trips (*Frankliniella occidentalis*) de voornaamste vector van het virus te zijn. Tot de introductie van Californische trips halverwege de jaren '80 is het virus in Europa decennia lang nauwelijks opgemerkt, maar nadien werd het met regelmaat aangetroffen [7]. Daarbij veroorzaakte het tomatenbronsvlekkenvirus tot voor kort slechts incidenteel problemen. Echter, in 2005 waren er meerdere bedrijven in een Nederlandse regio waar het virus grote problemen gaf. In 2007 vonden enkele zeer ernstige besmettingen plaats. Waar deze recente toename vandaan komt en waarom de problemen zich vooral in paprika voordoen, is onbekend. Allerlei creatieve, zeer ongelijksoortige 'verklaringen' doen hiervoor de ronde.

Om de problemen rondom TSWV in kaart te brengen heeft LTO Groeiservice in 2007 in samenwerking met onderzoekers van Wageningen UR Glastuinbouw een landelijke enquête gehouden onder paprikatelers. Deze 'Quick scan' heeft de problemen globaal in kaart gebracht, maar heeft daarnaast ook veel vragen opgeroepen.

## 2 Onderzoeksmethode

Om een compleet beeld te krijgen van het verloop van de virusverspreiding is het noodzakelijk om het gehele teeltseizoen te volgen voor zowel het virus als diens vector. Hangende de behandeling van het uiteindelijke projectvoorstel, zou de teeltwisseling eind 2007 gemist worden. Daarom is het onderdeel 'monitoring teeltwisseling' alvast ter hand genomen in de vorm van een consultancy. In dit onderdeel is bepaald in hoeverre telers er in slagen om met de beschikbare middelen in een beperkte tijd de kas vrij te maken van virusvectoren. De resultaten van deze consultancy staan ook beschreven in het onderliggende rapport. Deze monitoring is voortgezet tijdens het teeltseizoen 2007/2008.

### 2.1 Waarnemingen teeltwisseling

Op drie bedrijven (Bedrijf B, C en D) <sup>\*1</sup> waar in 2007 sprake was van een calamiteit door besmetting met TSWV zijn rondom de teeltwisseling de volgende zaken onderzocht en waargenomen:

- Op de bedrijven zijn 7 of 8 blauwe vangplaten ophangen, waarvan een deel voorzien was van een attractans. Deze planten zijn wekelijks opgehaald en vervangen.
- De telers hebben alle behandelingen in de sfeer van gewasbescherming, schoonmaak en ontsmetting geregistreerd. Deze gegevens zijn op strikt vertrouwelijke basis ter beschikking gesteld aan de onderzoekers.
- De overige hygiënemaatregelen zijn door de onderzoekers beschreven op interviewbasis.

Bedrijf C heeft voor 2007 nooit last gehad van TSWV. Bedrijf B heeft het virus al meerdere jaren, maar had in 2007 meer problemen dan in 2006. Bedrijf D heeft het virus in 2005 ook gehad, maar had in 2006 geen problemen. In 2007 is hier de eerste aantasting in april gevonden, terwijl er toen weinig trips te zien was. Op dit bedrijf zijn de planten eerst wel verwijderd, maar later is men hiermee gestopt.

<sup>\*1</sup> Oorspronkelijk zou ook bedrijf A gevolgd worden, maar dit bedrijf viel af aangezien het overschakelen naar tomaat.

### 2.2 Waarnemingen Trips, *Orius* en TSWV

Op de drie bedrijven die tijdens de teeltwisseling gevolgd werden, zijn de volgende waarnemingen uitgevoerd:

- Op de bedrijven zijn 7 of 8 blauwe vangplaten ophangen, waarvan een deel voorzien was van een attractans. Deze planten zijn wekelijks opgehaald en vervangen.
- Medewerkers van de bedrijven hebben de aangetroffen en verwijderde virusplanten geregistreerd (weeknummer; kap- en pootnummer).
- De situering van het bedrijf is beschreven. De beschrijving richtte zich vooral op de vegetatie in de directe omgeving en de aanwezigheid van naburige kassen en de daarin geteelde gewassen. Bij één van de bedrijven is een klein oriënterend onderzoek uitgevoerd, waarbij onderzocht is of TSWV ook aanwezig is in de vegetatie rondom de kas.

In de loop van het seizoen zijn divers oproepen gedaan aan bedrijven waar sprake was van een TSWV-besmetting om zich te melden en deel te nemen aan het onderzoek (Bijlage I). Aan deze oproep is door zes bedrijven gehoor gegeven. Op deze bedrijven waar gedurende de teelt aangetaste planten zijn gevonden (met drie bedrijven met een vroege en drie bedrijven met een late aantasting) zijn de volgende waarnemingen uitgevoerd:

- De aangetroffen en verwijderde virusplanten zijn geregistreerd (weeknummer; kap- en pootnummer) door medewerkers van de bedrijven.
- De situering van het bedrijf is beschreven, met name gericht op de vegetatie in de directe omgeving en de aanwezigheid van naburige kassen en de daarin geteelde gewassen.

Op de verzamelde vangplaten is het aantal tripsen bepaald. Deze zijn deels geïdentificeerd op soort en sexe. Tevens is het aantal *Orius* exemplaren op de platen bepaald.

## 2.3 TSWV-varianten

Bij alle deelnemende bedrijven is aangetast plantenmateriaal verzameld op het moment dat er een mogelijk virus-aantasting plaatsvond. Aanvankelijk werden val alle aangetaste planten blad- of vruchtmonsters getoetst met een DAS-ELISA op de aanwezigheid van TSWV. Gaandeweg het teeltseizoen is nieuw besmet materiaal steekproefsgewijs getoetst op TSWV voor zover dat beschikbaar is gesteld.

Als er daadwerkelijk TSWV-virus werd gevonden, is plantenmateriaal bij -80 °C opgeslagen. Ook op de bedrijven waar rondom de teeltwisseling van 2007 nog besmet plantmateriaal van de vorige teelt aanwezig was, is materiaal verzameld en opgeslagen. Naderhand is met behulp van moleculaire tests vastgesteld met welk virusvarianten de planten besmet waren. In deze toets is een gedeelte van het erfelijk materiaal van het virus gekarakteriseerd. Op basis van de variatie tussen de verkregen sequenties kan worden vastgesteld of er virusvarianten zijn en in hoeverre deze varianten van elkaar verschillen.

## 2.4 TSWV in trips

Er is onderzocht of het haalbaar is om met moleculaire technieken de aanwezigheid van het virus in de trips te bepalen. Daarvoor is in eerste instantie levende trips verzameld bij telers die te maken kregen met een besmetting. Omdat de tripsdruk veelal laag was, kon slechts een beperkt aantal exemplaren verzameld worden. In geen van deze exemplaren is TSWV aangetroffen. Om de testmethode toch te kunnen valideren hebben we besmette tripsen gekweekt in een insectendichte kooi. Hierin zijn enkele koppen van besmette paprikaplanten geplaatst die afkomstig waren uit de praktijk. Daarna zijn enkele exemplaren van *F. occidentalis* losgelaten uit een kolonie die gekweekt was op chrysaal. Na drie dagen zijn aan de kooi jonge paprikaplanten toegevoegd. Deze zijn na drie weken getoetst met ELISA om te bepalen of er overdracht van TSWV had plaatsgevonden. Daarna is er trips gevangen en onderzocht met een PCR.

## 2.5 Enquête

Om de problemen rondom TSWV in kaart te brengen heeft LTO Groeiservice in 2007 in samenwerking met onderzoekers van Wageningen UR Glastuinbouw een landelijke enquête gehouden onder paprikatelers. In 2008 hebben we deze enquête herhaald. Daarbij is de vragenlijst uitgebreid. Er zijn ongeveer 400 exemplaren van het enquêteformulier verstuurd.

De vragenlijst zoals die naar de telers is verzonden, is terug te vinden in Bijlage III. De vragen spitsten zich toe op:

- Algemene gegevens over de bedrijven (locatie, oppervlakte, geteelde rassen, inzet biologische bestrijders)
- Tripsdruk
- Aantasting met TSWV (optreden, tijdstip en ernst van de aantasting)
- Maatregelen genomen na het optreden van een infectie

Aan de vragenlijst zijn verder een aantal vragen toegevoegd over het paprikamozaïekvirus.

## 3 Resultaten

### 3.1 Trips-gerelateerde gewasbeschermingsmaatregelen

Bij drie paprikabedrijven (bedrijf B, C en D) die in het seizoen 2007 te maken kregen met een virusaantasting, zijn de maatregelen rondom de teeltwisseling gedocumenteerd. Ook gedurende de rest van het teeltseizoen zijn de gewasbeschermingsmaatregelen vastgelegd. Bij de teeltwisseling pasten alle bedrijven min of meer dezelfde strategie toe. Kort voor het planten startte men met een cyclus van meerdere bespuitingen met Vertimec om de 4 à 5 dagen. Op één van de bedrijven heeft men voor het uitzetten van de biologische bestrijders nogmaals een kortere bespuiting-cyclus toegepast. Nadien werden er tot het eind van het teeltseizoen geen corrigerende bespuitingen ingezet tegen trips. Er was wel enige variatie in het moment waarop de bedrijven de biologische bestrijders hebben ingebracht en de vestiging van de predatoren in het gewas.

Op bedrijf B is het gewas eerder geruimd dan normaal om tijdens de teeltwisseling alles grondig schoon te kunnen maken en te ontsmetten in verband met de virusproblematiek. Tijdens de teeltwisseling is o.a. met formaline gespoten en gefogd. De druppelslangen en materialen in de kas zijn schoongespoten met chloor. Tijdens de teeltwisseling is niet gestookt tenzij de temperatuur in de kas onder de 10 dreigde te zakken. Een week voor het planten werd de kas opgestookt. Het gewas is eind november (week 49) geplant. Voor het planten is begonnen met een cyclus van bespuitingen met Vertimec dat om de 4 à 5 dagen is toegepast. Vertimec bestrijdt (spint)mijten en de larven van mineervlieg en trips. Verder zijn Nomolt, Decis en Pirimor eenmaal toegepast tijdens deze bespuiting-cyclus. Nomolt is werkzaam tegen rupsen en ook enigermate tegen trips. Decis is o.a. werkzaam tegen bladrollers, rupsen en luizen en werkt enigermate tegen trips. Pirimor is werkzaam tegen bladluis. Eind januari is op Bedrijf B een korte cyclus bespuitingen uitgevoerd met Vertimec in combinatie met Pirimor en Admire. Halverwege februari zijn de eerste biologische bestrijders uitgezet, namelijk *Amblyseius swirskii*. Begin maart is *Orius* uitgezet. Op een deel van het bedrijf heeft *Orius* zich niet goed gevestigd en is in april opnieuw uitgezet. Bij de virusplanten die in april en mei zijn aangetroffen, is een extra koker *Orius* uitgezet. Eind september is er met Tracer gespoten vanwege de aangetroffen *Echinotrips*. Begin november is het gewas geruimd.

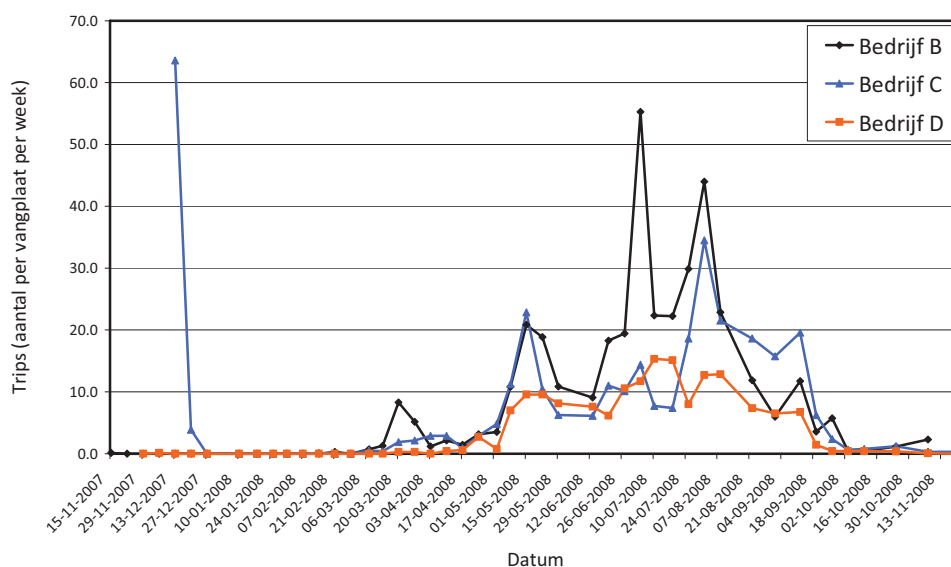
Op bedrijf C is het gewas eind november (week 48) geruimd. Daarna is er formaline gespoten. Één week voor het planten is begonnen met een cyclus van vier bespuitingen met Vertimec om de 4 à 5 dagen, waarvan één keer in combinatie met Pirimor (tegen luis) en één keer in combinatie met Admire (tegen luis en witte vlieg). Op het bedrijf zijn in de loop van het seizoen diverse predatoren van trips ingezet. In de eerste week van februari is *A. cucumeris* in het gewas verspreid. Over de kwaliteit van deze partij is enige discussie geweest met de leverancier. In mei was *A. cucumeris* wel goed terug te vinden in het gewas. Rond 1 maart is de *Orius* uitgezet en begin april zijn enkele zakjes met *A. swirskii* opgehangen. Halverwege september nam de hoeveelheid *Echinotrips* toe en heeft men met Tracer gedruppeld. Een week nadien is er met Tracer gespoten. Het gewas is eind november geruimd.

Op bedrijf D is aan het eind van de teelt van 2007 tweemaal gefogd met Decis tegen *Echinotrips*. Het gewas is in november gedurende week 46 t/m week 48 geruimd. De matten zijn bij de teeltwisseling blijven liggen en zijn gestofzuigd. Er is met formaline gefogd in de lege kas. Voor het planten is in de lege kas gespoten met Vertimec en na het planten is met een cyclus Vertimec gestart. Op een deel van het bedrijf is geteeld met een ras met TSWW-resistentie. In de laatste week van januari is al de eerste *Orius* uitgezet en begin februari is *A. cucumeris* toegevoegd. Eind februari is er een tweede lading *Orius* uitgezet.

### 3.2 Populaties Trips en *Orius*

Bij de bedrijven B, C en D zijn vanaf de teeltwisseling in 2007 tot november 2008 wekelijks vangplaten opgehangen. De tellingen van trips op deze vangplaten geven aan in hoeverre de telers er in slagen om de vectorpopulatie te elimineren tijdens de teeltwisseling en hoe de tripspopulatie zich in de loop van het seizoen heeft ontwikkeld. De

tellingen van *Orius* die aan de hand van dezelfde vangplaten zijn uitgevoerd, geven een beeld van hoe de populatie van deze biologische bestrijder zich heeft ontwikkeld gedurende het teeltseizoen.



Figuur 2. De aantallen trips gedurende het teeltseizoen 2007/2008 bij een drietal paprikabedrijven.

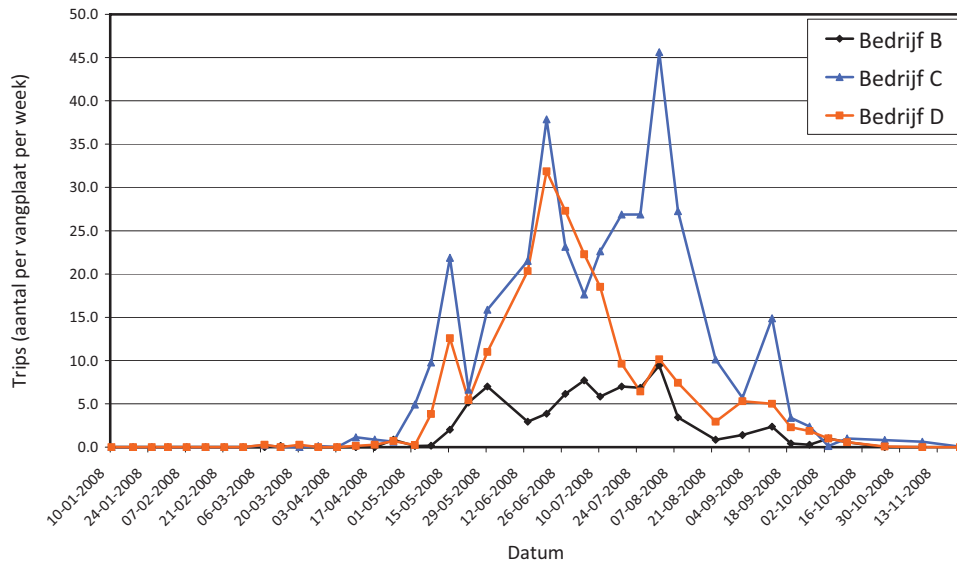
Op één van de onderzochte bedrijven (C) was nog oud gewas aanwezig op het moment dat de monitoring begon en hier werden grote aantallen trips aangetroffen. Na de teeltwisseling daalde het aantal exemplaren naar nul. Het verdere verloop van de tripsaantallen op de vangplaten heeft een karakteristiek patroon (Figuur 2). De eerste tripsen zijn in februari of maart op de vangplaten aangetroffen, maar de aantallen waren op dat moment nog bijzonder laag. In mei liep het aantal tripsen op. Dit gebeurt op alle drie de bedrijven vrijwel gelijktijd en kan samenhangen met een populatieschommeling, maar ook met een verhoogde activiteit vanwege bijvoorbeeld een hogere temperatuur of bloei. Vanaf september dalen de aantallen trips weer sterk en rond oktober bedroeg het aantal nagenoeg nul. Dit is deels toe te schrijven en de toen ingezette chemische bestrijding. Opvallend is dat er gedurende het gehele seizoen nauwelijks trips aanwezig was op bedrijf D. Echter, ook de aantallen trips die we op bedrijf B en C aantreffen hebben, zijn als laag te beschouwen.

Het verloop van de aantallen *Orius* geeft aan dat de populatie van deze biologische bestrijder vanaf mei sterk tot zeer sterk was (Figuur 3). Vanaf februari/maart werd *Orius* uitgezet en vanaf begin maart zijn ook de eerste exemplaren *Orius* teruggevonden op de vangplaten. Als vanaf mei de tripsdruk toeneemt, stijgt het aantal aangetroffen *Orius* op de vangplaat. Deze verhoging kan echter ook samenhangen met een verhoogde activiteit van de *Orius*. Vanaf juni is de *Orius* op een continu zeer hoog pijl tot augustus. Gelijktijdig met de terugloop in het aantal prooien zet een daling van de hoeveelheid *Orius* in tot de populatie in november vrijwel verdwenen is, mede door chemische bestrijding. Over de gehele periode gezien valt het 'tripsseizoen' goed samen met het '*Orius*-seizoen'.

Andere biologische bestrijders van trips die op de bedrijven aanwezig waren (*A. swirskii* en/of *A. cucumeris*) zijn met de vangplaten niet waar te nemen. We kunnen dus niet aangeven in hoeverre de diverse bestrijders een bijdrage hebben geleverd aan de tripsbestrijding.

De overgrote meerderheid van de gevangen tripsen betrof *Frankliniella occidentalis* (Western Flower Thrips; Californische trips). De soort staat bekend als een belangrijke vector voor overdacht van het virus [8]. Andere soorten werden vooral relatief laat in het seizoen (vanaf half juni) gevangen, en maakten samen ongeveer 5% van het totaal uit. Geïdentificeerd werden *Echinothrips americanus*, *Frankliniella intonsa*, *Thrips major* en *Thrips tabaci*. Eerstgenoemde wordt in ons land als een kasgebonden soort beschouwd, die weinig vliegt en pas laat op

vangplaten wordt gesignaleerd. Mogelijk en waarschijnlijk is deze dus al vroeger in het teeltseizoen aanwezig geweest. Zowel *Frankliniella intonsa* als *Thrips tabaci* staan ook bekend als vectoren van tomatenbronsvlekkenvirus [9, 10].



Figuur 3. De aantallen Orius gedurende het teeltseizoen 2007/2008 bij een drietal paprikabedrijven.

### 3.3 Waarnemingen TSWV op bedrijven met tripstellingen

Op alle drie de bedrijven waar de tripstellingen zijn gedaan, werden in de loop van het seizoen virusplanten aangetroffen (Tabel 1). Deze bedrijven waren geselecteerd vanwege de grote problemen met TSWV in het teeltseizoen 2006/2007 en daarmee was het risico op een hernieuwde besmetting ook aanzienlijk. In het begin werden alle aangetroffen besmettingen zeer nauwkeurig gemeld aan de onderzoekers, maar naarmate het seizoen vorderde, is dit minder precies gedaan.

Er was een globale relatie aanwezig tussen het verloop van de tripspopulatie en het optreden van virusbesmettingen. De eerste besmettingen treden op kort nadat de tripspopulatie in grootte begint toe te nemen. Op twee van de drie bedrijven zijn de eerste infecties pas in mei/juni aangetroffen. De situatie is wat het aantal virusplanten betreft, nergens uit de hand gelopen. Een bepalende factor hiervoor zou kunnen zijn dat de tripspopulatie het hele jaar door goed onder controle was en laag is gebleven. Op bedrijf B was de hoeveelheid trips het hoogst en werden ook de meeste virusplanten gevonden.

Vanaf eind maart zijn er op bedrijf B geregeld planten aangetroffen met virussymptomen. Toetsing van een deel van deze planten op TSWV heeft bevestigd dat het daadwerkelijk om TSWV ging (Tabel 1). De eerste besmette planten werden aangetroffen kort na het verschijnen van de eerste trips in de kas. De tripsdruk was op dat moment echter nog minimaal; er werd wel trips op de vangplaten gevonden, maar bij het scouten in het gewas rondom de besmette planten werd geen trips waargenomen. Na de eerste besmetting werden er bijna wekelijks nieuwe virusplanten gevonden, maar het aantal planten bleef tot juli klein. Toch nam het aantal planten met virussymptomen sterk toe, wat samenviel met de piek in de tripspopulatie. Op dit bedrijf is dus er een redelijk goede correlatie tussen het verloop van de tripspopulatie en het optreden van virusbesmettingen. Ondanks dat de aantallen trips het hele jaar door laag geweest zijn, zijn er geregeld besmette planten gevonden, maar is het totale aantal beperkt gebleven.

Tabel 1. *Meldingen van TSWV op de bedrijven die vanaf de teeltwisseling gevolgd werden. Aangegeven is wanneer de eerste melding is gedaan en wanneer er ELISA's zijn uitgevoerd op besmet materiaal.*

Bedrijf	Datum	ELISA uitgevoerd	Aantal besmette planten op datum
Bedrijf B	27-03-2008	Eerst melding TSWV	2
	14-04-2008	Ja, TSWV	2
	13-05-2008	Ja, TSWV	3
	22-05-2008	Ja, TSWV	1
	27-06-2008	Ja, TSWV	11
Bedrijf C	20-06-2008	Eerste melding TSWV	1
	15-08-2008	Ja, TSWV	2
	01-09-2008	Ja, TSWV	3
	12-09-2008	Ja, TSWV	2
Bedrijf D	29-05-2008	Eerste melding TSWV	1
	22-08-2008	Ja, TSWV	2

Op bedrijf D is eind mei de eerste plant aangetroffen met virussymptomen. In deze plant is met de ELISA toets daadwerkelijk TSWV aangetoond. Op dit bedrijf liep de hoeveelheid trips vanaf mei geleidelijk op, maar bleef nadien minimaal. In de loop van het jaar zijn er besmette planten aangetroffen, waarbij de piek lag in juli. Op dit bedrijf is niet echt een correlatie tussen het verloop van de tripspopulatie en het optreden van virusbesmettingen te leggen, doordat de tripspopulatie het hele jaar door laag is gebleven. Ondanks dat de tripspopulatie het hele jaar zo klein was, zijn er toch geregeld besmette planten gevonden. Het totaal is beperkt gebleven tot ongeveer 200 planten. Het aantal planten dat werd aangetast door paprikamozaïekvirus lag op dit bedrijf hoger.

Bedrijf C kreeg als laatste met virusplanten te maken kreeg. Op dit bedrijf is halverwege juni de eerste plant aangetroffen. Dit was ongeveer één maand na het oplopen van de tripspopulatie. Nadien werden er met enige regelmaat nieuwe planten aangetroffen: 2 tot 5 per week. Aan het eind van het seizoen nam het aantal besmette planten weer af. In totaal zijn er naar schatting 50 tot 75 planten gevonden. Ook op dit bedrijf is het lastig om een duidelijke correlatie te leggen tussen het verloop van de tripspopulatie in 2008 en het optreden van virusbesmettingen, doordat de tripspopulatie dit hele jaar door laag is gebleven. In vergelijking met 2007 waren in 2008 de problemen vele malen kleiner. In 2007 werden in juli voor het eerst virusplanten gevonden op dit bedrijf, daarna nam de aantasting snel in ernst toe. In 2007 was er alleen aan het eind van de teelt een toename van het aantal trips, maar de tripsdruk was over het gehele teeltseizoen van 2007 hoger dan in 2008.

### 3.4 Waarnemingen TSWV op andere bedrijven

Er hebben zich in totaal zeven bedrijven gemeld die na de start van de teelt geconfronteerd werden met een mogelijke aantasting met TSWV (Tabel 2). Na melding van een aantasting, zijn de bedrijven bezocht en zijn er, mits nog aanwezig, bladmateriaal en vruchten van besmette planten verzameld. Met dit materiaal is een ELISA toets uitgevoerd om de besmetting met TSWV te kunnen bevestigen (Tabel 2). Bij één van de bedrijven (G) bleek het te gaan om aantasting met paprikamozaïekvirus (Pepper mild mottle virus; PMMoV). Hierdoor bleven uiteindelijk zes bedrijven over waar een aantasting met TSWV bevestigd is. Doordat sommige bedrijven niet direct na het vinden van een verdachte plant contact hebben opgenomen met de onderzoekers, is de aantasting met TSWV in een deel van de gevallen niet op de eerste verdachte planten getoetst. Gezien de omschrijvingen van de vruchtsymptomen en de latere bevestiging van een TSWV-besmetting, is het echter zeer waarschijnlijk dat het ook bij de eerdere planten om TSWV ging.



Bij twee van de bedrijven (E en H) was er sprake van een vroege besmetting, waarbij al in januari of maart besmette planten zijn aangetroffen. Op dat moment zijn de buitentemperaturen zodanig dat een besmetting van buiten de kas zeer onwaarschijnlijk is. Wat opvalt, is dat er op de bedrijven E en H vervolgens een periode is van 2 maanden waarin er geen nieuwe besmette planten worden aangetroffen. Een alternatieve verklaring hiervoor is het sluimerend aanwezig zijn van een infectie of het missen van besmette planten. De symptomen van TSWV zijn echter zodanig duidelijk dat dit onwaarschijnlijk is. Hier is dus sprake van een gefaseerde besmetting.

Tabel 2. *Bedrijven met een melding van TSWV. Aangegeven is wanneer er een ELISA is uitgevoerd en hoeveel planten er toen geruimd zijn. Bij hoge aantallen geruimde planten is er een schatting gemaakt.*

Bedrijf	Datum	ELISA uitgevoerd	Aantal besmette planten op datum
Bedrijf E	01-03-2008	Eerst melding TSWV	ca. 20
	06-05-2008	Ja, TSWV	3
	05-06-2008	Ja, TSWV	3
Bedrijf F	10-04-2008	Eerst melding TSWV	1
	18-04-2008	Ja, TSWV	3
	13-05-2008	Ja, TSWV	ca. 15
Bedrijf G	14-05-2008	Ja, PMMoV	onbekend
Bedrijf H	04-01-2008	Eerst melding TSWV	21
	29-05-2008	Ja, TSWV	1
Bedrijf J	28-05-2008	Eerst melding TSWV	ca. 20
	06-08-2008	Ja, TSWV	ca. 100
Bedrijf K	ca. 20-03-2008	Eerst melding TSWV	2 planten
	26-09-2008	Ja, TSWV	ca. 10-15 planten
Bedrijf L	17-07-2008	Eerst melding TSWV	1 plant

Op bedrijf K was het tijdstip van de eerste besmetting ook relatief vroeg (eind maart) en werd ook hier gevolgd door een periode waarin geen nieuwe planten werden gevonden. Pas in augustus werden opnieuw planten gevonden. Op de andere bedrijven trad de eerste besmetting pas op in het late voorjaar of in de zomer. Op dat moment kan trips wel buiten de kas overleven en is het dus mogelijk dat de besmettingen van buitenaf zijn gekomen. Op een aantal bedrijven betreft het nieuwe locaties of kassen, waarin in het eerste of tweede jaar al besmette planten worden aangetroffen. Bij bedrijf J was bij het bedrijfsbezoek in september het aantal besmette planten per week alweer afgenomen van ca. 40-60 per week begin augustus tot ca. 10-15 per week.

Wat betreft de aanwezigheid van trips en het pijl van de biologische bestrijding valt op te merken dat er veelal weinig trips aanwezig was en de biologische bestrijding goed op pijl was. Bijvoorbeeld op bedrijf H was de trips goed onder controle met *Amblyseius cucumeris* en *Orius* toen eind april virusplanten werden gevonden. De teler gaf aan geen evidente relatie te zien met trips, wat ook in 2007 niet het geval was. Ook op bedrijf J is de tripsdruk zeer laag: bij het scouten wordt geen trips gevonden, maar op de vangplaten is de trips wel terug te vinden. Er is veel *Orius* te vinden, tot wel 2 à 3 exemplaren per bloem. Bedrijf E is tweemaal bezocht. Bij het eerste bezoek in mei was er aardig wat trips aanwezig, terwijl er bij het tweede bezoek in juni opvallend weinig trips aanwezig was in de bloemen. Wel was er veel *Orius* terug te vinden. Op Bedrijf L is slechts één plant gevonden. Trips was er op dat moment nauwelijks te vinden. Ook op bedrijf F wordt aangegeven dat er niet veel trips aanwezig is. Bij de besmetting in mei

is extra *Orius* uitgezet. Hier bleef het totaal aantal aangetaste planten beperkt tot 45. Tenslotte was op bedrijf K de eerste besmetting in april. Op dat moment is er geen trips waargenomen. Begin augustus bij de tweede besmetting zit er wel wat trips in het gewas, maar is de tripsdruk laag en de populatiesterkte van *Orius* en *A. degenerans* goed op orde.

### 3.5 Infectiepatroon en maatregelen

De infecties in 2008 verliepen veelal volgens een specifiek patroon. Opvallend is dat er bij alle onderzochte bedrijven sprake was van een puntsgewijze besmetting. Telkens werd een zeer of redelijk beperkt aantal planten geruimd vanwege TSWV. Besmette planten kwamen niet voor in clusters, maar als geïsoleerde planten in de kas. Wel zijn er bepaalde hoeken in een kas waar meer besmette planten voorkwamen dan andere. Op bedrijf H zijn bijvoorbeeld in 2007 de virusplanten opgenomen in de padregistratie en hier werden verspreid door alle vakken virusplanten gevonden. Wel was er één vak waarin meer planten werden gevonden dan in de andere, terwijl hier geen sprake was van een tripshaard.

Het verwijderen van besmette planten wordt essentieel geacht voor de bestrijding van TSWV, omdat de besmette planten een directe verspreidingsbron vormen binnen een kas. Er is geadviseerd om aangetaste planten te allen tijde te verwijderen. Alleen bij het naderen van het eind van het teeltseizoen is het te overwegen om de planten te laten staan. Vanuit praktische overwegingen is men op de bedrijven C en D al eerder gestopt met het verwijderen van besmette planten omdat het te veel werk ging kosten. Opvallend is dat het laten staan van de besmette planten niet heeft geleid tot een sterke uitbreiding van de aantasting.

### 3.6 Ligging bedrijven en omgeving

Alle bedrijven die deelnamen aan het onderzoek liggen in de provincie Zuid-Holland. Dit hangt samen met het voorkomen van TSWV, zoals verderop in dit verslag aan bod zal komen bij de beschrijving van de enquêteresultaten. Binnen deze provincie kunnen we globaal gezien drie regio's aanwijzen, waarbinnen de bedrijven hemelsbreed op minder dan zes kilometer van elkaar verwijderd zijn (Figuur 4). Vier bedrijven zijn gelegen nabij Wateringen en Kwintshoek (I.), één bedrijf is gelegen nabij Naaldwijk (II.) en vier bedrijven zijn gelegen in de gemeente Lansingerland (III.).



Figuur 4. De bedrijven die aan het onderzoeken deelnamen zijn globaal in te delen in drie verschillende regio's.

Van TSWV is uit het buitenland bekend dat het virus voorkomt in een brede reeks aan onkruiden [11]. TSWV heeft één van de meest brede waardplantenreeksen van alle plantenvirussen [1]. Dit bemoeilijkt zowel het vinden van de besmettingsbron als bestrijding van het virus aangezien zich rondom kassen dus vele potentiële waardplanten kunnen bevinden. De aanwezigheid van sierteelt in gebieden waar tomaat en paprika worden geteeld is ook een risicofactor, omdat er ook veel siergewassen en potplanten zijn die door het virus besmet kunnen worden. Binnen het onderzoek zijn de naburige kassen van de onderzochte bedrijven in kaart gebracht. Rondom elk van de bedrijven is wel een potplanten- of sierteeltbedrijf aanwezig, terwijl ook vaak andere paprikatelers en tomatentelers aanwezig zijn.

Rond bedrijf B zijn halverwege september enkele monsters van onkruiden verzameld. Op dat moment waren weinig bloeiende planten aanwezig en daarom zijn van 100 planten (uitgezonderd grassen) monsters genomen. Vanwege de afwezigheid van bloeiende planten zijn de planten niet tot op soort gedetermineerd. Deze zijn in het lab verdeeld over 20 bulkmonsters van 5 planten per stuk. Deze bulkmonsters zijn getest met een DAS-ELISA voor de aanwezigheid van virus. Van de 20 monsters waren er zes met zekerheid positief, terwijl er drie mogelijk positief waren. Dit wil zeggen dat minimaal zes van de 100 verzamelde onkruiden positief testte voor het virus. Dit is een hoog aantal, want bijvoorbeeld de besmettingsgraad van de paprikaplanten op het betreffende bedrijf ligt al lager.

### 3.7 TSWV-varianten

Uit virusplanten afkomstig van diverse bedrijven is erfelijk virusmateriaal geïsoleerd. Met een moleculaire test is vastgesteld door welk virusvariant de plant besmet was door van een gedeelte (600 base paren) van dit erfelijk materiaal de sequentie te bepalen. Van de bedrijven A, B, C, D en F waren meerdere plantmonsters beschikbaar voor toetsing. Op vier van deze vijf bedrijven zijn in de afzonderlijke monsters verschillende virusvarianten aangetroffen (Tabel 3). Hier zijn dus meerdere varianten aanwezig op één bedrijf. Meestal leken deze varianten sterk op elkaar, maar in één geval waren de isolaten zodanig verschillend dat het onwaarschijnlijk is dat ze uit dezelfde bron komen. Binnen één isolaat van een plant met virussymptomen, is geen variaties in de sequentie aangetroffen. Dit suggereert dat elk van de onderzochte planten met één enkele variant besmet was. Op bedrijf B is in september een uitgebreide bemonstering gedaan, waarbij op tien verschillende plekken in de kas monsters van virusplanten zijn genomen. Daarbij waren acht monsters van het variant TSWV\_01d en twee monsters van variant TSWV\_01e.

In totaal zijn er zes verschillende virusvarianten gevonden (Tabel 4). Omdat we in 2007 andere primers gebruikt hebben dan in 2008, waarbij destijds een kortere sequentie onderzocht is, konden twee van deze varianten in 2007 niet van elkaar onderscheiden worden (TSWV\_01d en TSWV\_01e). Globaal vallen de varianten uiteen in twee groepen (TSWV\_01 en TSWV\_02). Binnen de groep TSWV\_01 zijn vijf varianten gevonden (a t/m e) met onderling zeer kleine verschillen (1-3 base paren op ~640, dus voor 99.5-99.8% identiek). De enige variant in de groep TSWV\_02 wijkt 5 tot 7 base paren van de andere varianten af en is dus voor 98.9-99.2% identiek aan groep TSWV\_01. Aangezien TSWV niet bijzonder variabel is, zijn deze verschillen als behoorlijk te beschouwen.

De aanwezigheid van bepaalde virusvarianten lijkt samen te hangen met de ligging van het bedrijf. In elk van de regio's die we in Figuur 4 onderscheiden, hebben we specifieke varianten aangetroffen. Zo wordt variant TSWV\_01c alleen gevonden in regio II zijn de varianten TSWV\_01a, TSWV\_01e, TSWV\_02a alleen in regio I aangetroffen en is variant TSWV\_01b alleen in regio III gevonden. Variant TSWV\_01d komt zowel in regio II als in III voor. Het bemonsterde aantal bedrijven is helaas nog te klein om hier eenduidige conclusies aan te verbinden, maar dat bijvoorbeeld isolaat TSWV\_01b alleen op bedrijven in regio III wordt gevonden, is opvallend te noemen.

De sequenties van de aangetroffen varianten zijn vergeleken met sequenties die bekend zijn uit eerdere (buitenlandse) onderzoeken (Bijlage II). Uit deze vergelijking blijkt dat de varianten in groep TSWV\_01 zeer sterk lijken op isolaten die in de Spaanse regio Almeria zijn aangetroffen. De isolaten in groep TSWV\_02 lijken juist sterk op Italiaanse isolaten uit de omgeving van Turijn. Dit is een zeer sterke aanwijzing dat er in Nederland oorspronkelijk verschillende besmettingsbronnen aanwezig zijn geweest van waaruit het virus zich verspreid heeft naar de paprikateelt. Het feit dat er in 2007 op bedrijf C een variant uit zowel de TSWV\_01 als de TSWV\_02 groep werd gevonden, suggereert dat ook deze besmetting uit twee verschillende bronnen heeft plaatsgevonden. Hierbij moet

worden aangetekend dat de bemonstering te klein is om eenduidige conclusies te trekken. Waarschijnlijk worden er nog meer virusvarianten gevonden als er meer bedrijven of meer monsters per bedrijf onderzocht worden. In ieder geval is er een derde groep varianten aanwezig die al voor 2000 in Nederlandse Dahlia's is aangetroffen (Bijlage II).

*Tabel 3. De bedrijven waar onderzocht is welke variant van TSWV aanwezig was. Bij bedrijf A., B., C., D. en F. zijn meerdere plantmonsters onderzocht.*

Bedrijf	Jaar	Virusvariant
A. <sup>*1</sup>	2007	TSWV_01a; TSWV_01ed <sup>*2</sup>
B.	2008	TSWV_01d; TSWV_01e
C.	2007	TSWV_01ed <sup>*2</sup> ; TSWV_02a
	2008	TSWV_01d
D.	2008	TSWV_01ed <sup>*2</sup>
F.	2008	TSWV_01b; TSWV_01d
H.	2008	TSWV_01b
J.	2008	TSWV_01c
K.	2008	TSWV_01d
L.	2008	TSWV_01b

<sup>\*1</sup> *Bedrijf A. heeft afgezien van verdere deelname.*

<sup>\*2</sup> *In 2007 zijn andere primers gebruikt en het is op basis daarvan niet mogelijk om onderscheid te maken tussen variant TSWV\_01d en variant TSWV\_01e.*

*Tabel 4. De virusvarianten van TSWV die op de diverse bedrijven zijn aangetroffen.*

Virusvariant	Jaar	Bedrijf
TSWV_01a	2007	A.
TSWV_01b	2008	F., H., L.
TSWV_01c	2008	J.
TSWV_01d	2008	B., C., F., K.
TSWV_01e	2008	B.
TSWV_01ed <sup>*1</sup>	2007	A., C., D.
TSWV_02a	2007	C.

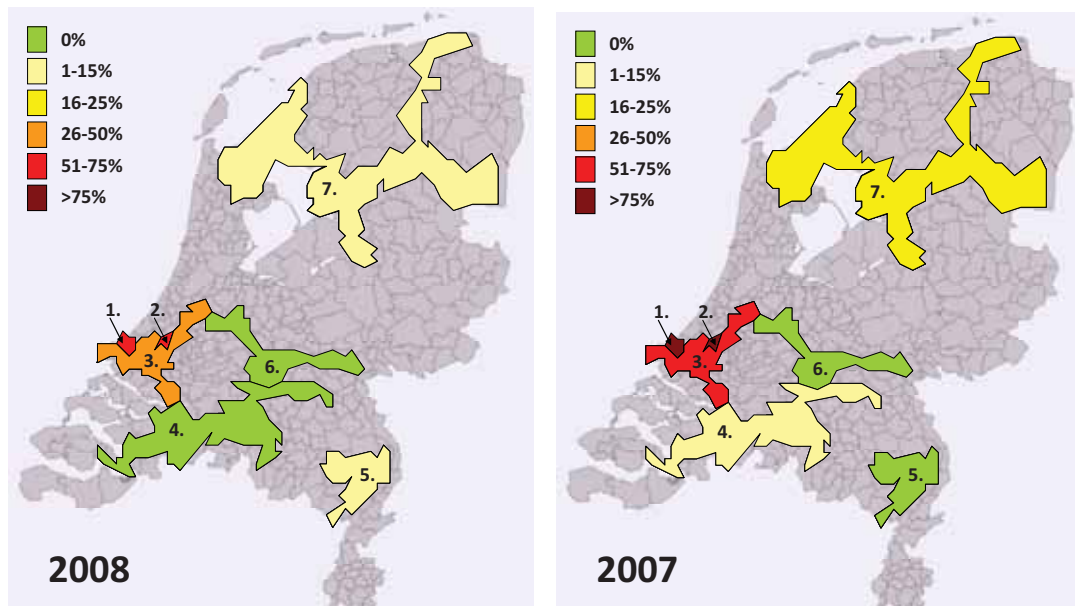
<sup>\*1</sup> *In 2007 zijn andere primers gebruikt en het is op basis daarvan niet mogelijk om onderscheid te maken tussen variant TSWV\_01d en variant TSWV\_01e.*

### 3.8 Enquête

In 2007 hebben we een landelijke enquête gehouden onder paprikatelers. Deze enquête is in 2008 uitgebreid en herhaald, waarbij van de circa 400 verstuurde exemplaren er 155 exemplaren geretourneerd zijn. Dat is ongeveer het dubbele aantal van de respons in 2007, toen er 77 exemplaren geretourneerd zijn.

In deze enquête hebben we algemene informatie verzameld over de bedrijven, waaronder de gemeente waarin het bedrijf gelegen is, het teeltareaal, de geteelde rassen en de inzet van biologische bestrijders. Vervolgens is onderzocht of deze bedrijfskenmerken invloed hadden op de kans op een besmetting met TSWV. De factor die de meeste invloed had op de kans op een TSWV besmetting was de regio waarin het bedrijf ligt. De bedrijven die

gereageerd hebben, liggen verspreid over het gehele land. Wij hebben de bedrijven onderverdeeld in een zevental regio's op basis van de geografische ligging (Figuur 5). Veruit de meeste bedrijven liggen in het (1.) Westland of de (2.) gemeente Lansingerland, die om die reden als aparte regio's aangeduid worden. Verder onderscheiden we de regio's (3.) Zuid-Holland (overig), (4.) West- en Midden-Brabant, (5.) Zuidoost-Brabant/Limburg, (6.) Gelderland/Utrecht en (7.) Noord-Nederland. Elk van deze regio's omvatte in 2008 minimaal tien bedrijven die de vragenlijst terugstuurden. Uit Figuur 5 blijkt dat de verspreiding van het virus sterk regiogebonden is. De kans op besmetting is zeer groot voor bedrijven in het Westland of in Lansingerland. Ook in de overige gemeentes in Zuid-Holland is er een gereede kans op besmettingen. Buiten deze drie gebieden treden slechts zeer incidentele besmettingen op.



Figuur 5. Kaart van Nederland met het percentage van de bedrijven in een bepaalde regio die in 2007 en 2008 te maken kregen met een TSWV besmetting.

Een tweede factor die van belang was voor het besmettingsrisico was het teeltseizoen. In 2007 was het aantal bedrijven dat problemen rapporteerde vele malen groter dan het aantal bedrijven dat in 2008 te maken kreeg met een aantasting (Figuur 5). Het teeltseizoen was ook de enige factor die van invloed was op de ernst van de aantasting. Zo hadden 4 van de 47 besmette bedrijven in 2007 een aantasting van meer dan 300 planten per ha, terwijl dat er in 2008 maar één van de 48 was. Aan de andere kant hadden 29 (van de 47) bedrijven in 2007 een aantasting van minder dan 30 planten per ha, terwijl dat er 39 (van de 48) waren in 2008.

De andere algemene bedrijfsfactoren hadden geen invloed op de kans met een TSWV besmetting. Bedrijfsgrootte speelde geen rol. Er leek wel een rol weggelegd voor de kleur van het geteelde ras, waarbij oranje rassen een statistisch grotere kans hadden op een TSWV besmetting en groene rassen een statistisch kleinere kans. Dit effect wordt echter volledig bepaald doordat de oranje rassen vooral geteeld worden in de regio's met een hoge kans op TSWV besmetting en de groene rassen juist niet. Als we corrigeren voor de regio waarin het bedrijf gelegen is, is er geen additioneel effect meer van de kleur van het ras. Ook de identiteit van de biologische bestrijders die trips aanpakken, had geen invloed op de kans op een TSWV besmetting. Wat daarbij nog opvalt, is de enorme diversiteit aan combinaties van ingezette bestrijders.



## 4 Discussie en conclusie

### *Teeltwisseling*

Op drie bedrijven waar in 2007 sprake was van een calamiteit door besmetting met TSWV is onderzocht of de telers er in slagen om de kas vrij te maken van virusvectoren. De bedrijven pasten een vergelijkbare strategie toe bij de teeltwisseling. Op alle bedrijven is gefogd met formaline in de lege kas. Kort voor het planten startte men met een cyclus van meerdere bespuitingen met Vertimec en paste deze om de 4-5 dagen toe. Op één bedrijf heeft men voor de uitzet van de biologische bestrijders een extra bespuitingcyclus toegepast. Na de teeltwisseling daalde het aantal gevangen exemplaren trips naar nul. Het is dus goed mogelijk om met de beschikbare middelen de tripspopulatie te decimeren tijdens de teeltwisseling. Buiten de al genomen maatregelen valt tijdens de teeltwisseling met het oog op virusbestrijding weinig extra winst te behalen.

### *Populaties Trips en Orius*

Op drie bedrijven is onderzocht hoe de trips- en *Orius*-populatie zich in de loop van het seizoen ontwikkeld hebben. De eerste tripsen zijn in februari of maart aangetroffen, maar de aantallen waren op dat moment bijzonder laag. Ook de rest van het seizoen waren de aantallen trips laag. Er was wel enige variatie tussen de bedrijven, maar het aantal trips varieerde feitelijk van weinig tot zeer weinig. De populatie *Orius* was op alle bedrijven goed tot zeer goed op orde. In een mild tripsjaar is het dus goed mogelijk om met biologische bestrijders (*Orius* en anderen) de tripspopulatie op een laag niveau te houden. Het risico op virusbesmetting is dan dus beperkt. Additionele chemische correcties waren tijdens de teelt niet nodig. Alleen aan het eind van de teelt zijn er chemische middelen toegepast met een werking tegen trips om met name de *Echinotrips* te bestrijden.

### *Waarnemingen TSWV op de bedrijven*

Op de drie bedrijven waar de tripspopulatie gevolgd is, werden in de loop van het seizoen toch virusplanten aangetroffen ondanks de lage aantallen trips. Er was wel een relatie tussen het verloop van de tripspopulatie en de virusbesmetting. De eerste besmettingen traden pas op nadat de tripspopulatie in grootte was toegenomen. Op twee van de drie bedrijven zijn de eerste infecties pas in mei/juni aangetroffen. De situatie is wat betreft de virusplanten nergens uit de hand gelopen. Een bepalende factor hiervoor kan zijn dat de tripspopulatie het hele jaar door goed onder controle was. Er hebben zich daarnaast zeven bedrijven gemeld die tijdens de teelt geconfronteerd werden met een mogelijke TSWV-aantasting. Op zes daarvan werd de diagnose bevestigd. Bij één bedrijf bleek het uiteindelijk te gaan om aantasting met paprikamozaïekvirus. Op de zes bedrijven bleef het aantal aangetaste planten relatief laag en gold dat de tripsdruk ook als laag of minimaal ervaren werd.

In een mild tripsjaar is het is goed mogelijk om met biologische bestrijders (*Orius* en anderen) de tripspopulatie op een zodanig laag niveau te houden dat er daadwerkelijk weinig virusbesmettingen optraden. Er trad echter wel besmetting op, dus er zijn en blijven virusbronnen aanwezig in de kas of de omgeving.

### *Infectiepatroon en maatregelen*

Er lijken twee besmettingsmomenten binnen een teeltseizoen te zijn: een zeer vroege besmetting (januari-maart) of een besmetting in het late voorjaar of de zomer. Bij een besmetting in januari of maart is het onmogelijk of onwaarschijnlijk dat er dan al trips buiten de kas rondvliegt. Vroege besmetting treedt waarschijnlijk dus op vanuit de kas zelf (overwinterende trips die vroeg in het jaar uit de poppen verschijnen). De besmettingen die gaandeweg het seizoen optreden, komen waarschijnlijk van buiten de kas. Vroege besmetting kan het best worden aangepakt door de planten te verwijderen. Als dat goed gebeurt, kan het virus voor meerdere maanden verdwijnen voordat er herbesmetting optreedt. Er is geadviseerd om aangetaste planten altijd te verwijderen. Alleen bij het naderen van het eind van het teeltseizoen is het te overwegen om de planten te laten staan. Opvallend is verder dat de aanwezigheid van besmette planten in de kas voor de onderzochte bedrijven geen reden was om bij te sturen met gewasbescher-

mingsmiddelen. Over het algemeen gaven de telers aan dat het bij het huidige besmettingniveau niet nodig was om extra maatregelen te treffen. In sommige gevallen is extra *Orius* uitgezet rondom de besmette planten.

Besmette planten kwamen niet voor in clusters, maar als geïsoleerde besmette planten in de kas. Wel zijn er bepaalde hoeken van een kas waar meer besmette planten voorkwamen dan in andere. Er zijn geen 'brandhaarden' aangetroffen met een zich uitbreidende besmetting. Ook het feit dat besmette planten geïsoleerd in de kas voorkomen, maakt het aannemelijk dat de besmettingsbronnen (deels) buiten de kas liggen. Binnen de kas lijkt weinig secundaire verspreiding van TSWV plaats te vinden. Soortgelijke resultaten worden ook elders gemeld voor paprika [12].

#### *Virusvarianten*

Uit een deel van de met virus besmette planten is erfelijk materiaal van TSWV geïsoleerd. Met een moleculaire test is vastgesteld met welke virusvariant de plant besmet was. Van vijf bedrijven waren meerdere plantmonsters beschikbaar voor toetsing. Op vier van deze bedrijven zijn in de afzonderlijke monsters verschillende isolaten aangetroffen. Er zijn soms dus meerdere virusvarianten aanwezig op één bedrijf. Deze varianten waren in één geval zodanig verschillend dat ze niet uit dezelfde bron afkomstig kunnen zijn. Het feit dat er op één bedrijf sterk verschillende virusvarianten zijn aangetroffen, geeft aan dat er meerdere virusbronnen zijn (geweest). Bedrijven die dicht bij elkaar gelegen zijn, zijn vaak besmet door dezelfde variant en mogelijk dus blootgesteld aan dezelfde bron(nen). De aangetroffen virusvarianten vertonen sterke gelijkenis met varianten waarvan uit Zuid-Europa bekend is dat ze de bestaande TSWV-resistentie kunnen doorbreken.

#### *Besmettingsbronnen buiten de bedrijven*

Bij één bedrijf zijn onkruidmonsters van diverse planten (geen grassen) genomen die direct naast de kas stonden. Zes van de 100 onkruidmonsters waren met zekerheid positief voor TSWV. Dit aantal is hoger dan het relatieve aantal besmette paprikaplanten op het betreffende bedrijf. Ook zijn er rondom de besmette bedrijven diverse andere kassen aanwezig met waardplanten voor het virus (paprika, tomaat, sierteelt). Het is dus goed mogelijk dat de bron voor een TSWV-besmetting buiten de kassen is gelegen, hetzij in naburige kassen, hetzij in onkruiden of gewassen buiten de kas. TSWV heeft één zeer brede waardplantenreeks. Dit bemoeilijkt bestrijding aangezien zich rondom kassen vele potentiële waardplanten kunnen bevinden. Er is nader onderzoek nodig om de belangrijkste bronnen op te sporen en om de link tussen besmettingen buiten en binnen de kas definitief te bevestigen. Als buiten inderdaad de belangrijkste bron ligt, zou bestrijding van het virus zich dus moeten richten op het inperken van de invlieg van trips. Het virus kan buiten eventueel overleven in overwinterende trips of in overwinterende waardplanten. Of naast *F. occidentalis* ook andere tripssoorten in Nederland een rol spelen bij de virusoverdracht is nog niet duidelijk geworden.

#### *Enquête over TSWV*

In 2007 hebben we een landelijke enquête gehouden onder paprikatelers. Deze enquête is in 2008 uitgebreid en herhaald, waarbij van de circa 400 verstuurde exemplaren er 155 exemplaren geretourneerd zijn. Dat is ongeveer het dubbele aantal van de respons in 2007, toen er 77 exemplaren geretourneerd zijn. De factor met de meeste invloed op de kans op een TSWV-besmetting was de geografische ligging van het bedrijf. De bedrijven die gereageerd hebben, liggen verspreid over het gehele land. De kans op besmetting is zeer groot (>50%) voor bedrijven in het Westland of de gemeente Lansingerland. Ook in de overige gemeentes in Zuid-Holland is er een gerede kans op besmetting. Buiten deze regio's treden er slechts zeer incidenteel besmettingen op. Een tweede belangrijke factor was het teeltjaar. In 2007 was het aantal bedrijven met problemen veel groter dan in 2008. Andere bedrijfsfactoren hadden géén invloed op de kans met een TSWV besmetting. Bedrijfs grootte en rassenkeuze speelden geen bepalende rol. Ook de identiteit van de roofmijtsoorten die tegen trips werden ingezet, had geen invloed op de kans op een TSWV besmetting. Biologische bestrijding van trips is onder andere mogelijk met de roofmijten *Neoseiulus cucumeris*, *Amblyseius swirskii* en *A. degenerans* en de roofwantsen (*Orius* spp.) [13, 14]. Uit de enquête blijkt ook dat de tripsaantallen in 2008 over het algemeen als zeer laag wordt beschouwd door de telers.



*Eindconclusie*

Het risico op problemen door TSWV valt in te perken met maatregelen rondom de teeltwisseling, de inzet van biologische bestrijders en het verwijderen van virusplanten. De toegenomen alertheid en publiciteit heeft mogelijk bijgedragen aan de verminderde problemen in 2008. Echter, de gehanteerde aanpak kan het optreden van infecties niet voorkomen. Het is maar de vraag of er daadwerkelijk sprake is van een **recente** toename van TSWV-problemen in paprika. Het lijkt er meer op dat er sprake is van een geleidelijke toename van problemen sinds de introductie van de Californische trips, waarbij het virus zich heeft weten te verspreiden over de glastuinbouwgebieden in Zuid-Holland. Inmiddels is het virus daar ook buiten de kassen aanwezig en is het op beperkte schaal buiten Zuid-Holland gesignaleerd. Doordat het virus wijd verspreid is, kunnen problemen de kop op steken in jaren met gunstige omstandigheden voor de trips. De beperkte problemen in 2008 geven dus geen uitsluitsel over de ernst van de problemen in toekomstige jaren. De grootschalige aanwezigheid van de Californische trips speelt het virus daarbij in de hand. Tenslotte spelen virusbronnen buiten de kas mogelijk een belangrijke rol in het tot stand komen van infecties.



## 5            Literatuur

- Parrella G., Gognalons P., Gebre-Selassie K., Vovlas C., Marchoux G., 2003.  
An update of the host range of Tomato spotted wilt virus. *Journal of Plant Pathology*, 85:227-264.
- EPPO: Tomato Spotted Wilt Virus, 2008.  
In: *EPPO Data Sheets on quarantine pests*.
- Whitfield A.E., Ullman D.E., German T.L., 2005.  
Tospovirus-thrips interactions. *Annual Review of Phytopathology*, 43:459-489.
- Van de Wetering F., Goldbach R., Peters D., 1996.  
Tomato spotted wilt tospovirus ingestion by first instar larvae of *Frankliniella occidentalis* is a prerequisite for transmission. *Phytopathology*, 86:900-905.
- Chatzivassiliou E.K., Nagata T., Katis N.I., Peters D., 1999.  
Transmission of tomato spotted wilt tospovirus by *Thrips tabaci* populations originating from leek. *Plant Pathology*, 48:700-706.
- Sakurai T., Murai T., Maeda T., Tsumuki H., 1998.  
Sexual differences in transmission and accumulation of tomato spotted wilt virus in its insect vector *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). *Applied Entomology and Zoology*, 33:583-588.
- Goldbach R., Peters D., 1994.  
Possible causes of the emergence of tospovirus diseases. *Seminars in Virology*, 5:113-120.
- Gardner M.W., Tompkins C.M., Whipple O.C., 1935.  
Spotted wilt of truck crops and ornamental plants. *Phytopathology* 1935, 25:17.
- Wijkamp I., Almarza R., Goldbach R., Peters D., 1995.  
Distinct levels of specificity in thrips transmission of tospoviruses. *Phytopathology*, 85:1069-1074.
- Pittman H.A., 1927.  
Spotted wilt of tomatoes. Preliminary note concerning the transmission of the 'spotted wilt' of tomatoes by an insect vector (*Thrips tabaci* Lind.). *Aust J Councl Sci Ind Res*, 1:74-77.
- Chatzivassiliou E.K., Peters D., Katis N.I., 2007.  
The role of weeds in the spread of Tomato spotted wilt virus by *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) in tobacco crops. *Journal of Phytopathology*, 155:699-705.
- Gitaitis R.D., Dowler C.C., Chalfant R.B., 1998.  
Epidemiology of tomato spotted wilt in pepper and tomato in southern Georgia. *Plant Disease*, 82:752-756.
- Bakker F.M., Sabelis M.W., 1989.  
How larvae of *Thrips tabaci* reduce the attack success of phytoseiid predators. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 50:47-51.
- Van den Meiracker R.A.F., Sabelis M.W., 1999.  
Do functional responses of predatory arthropods reach a plateau? A case study of *Orius insidiosus* with western flower thrips as prey. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 90:323-329.



## Bijlage I.

# Publicaties over of na aanleiding van het onderzoek naar TSWV in paprika

## Tomatenbronsvlekken-virus in paprika

Sinds twee jaar komt het tomatenbronsvlekkenvirus (tomato spotted wilt virus, TSWV) steeds vaker voor in de teelt van paprika's. Dook het virus voordien zo af en toe eens op, nu lijkt het een structureel probleem te zijn geworden.

Vraag is nu wat de oorzaak hiervan is, en hoe we het kunnen beheersen. LTO Groeiservice heeft daarom in samenwerking met de onderzoekers van Wageningen UR Glastuinbouw een landelijke enquête gehouden onder paprikatelers. De uitslag hiervan is gepresenteerd op een speciaal georganiseerde avond voor paprikatelers (landelijk) over hygiëne in het algemeen en voorkoming van dit virus in het bijzonder. Deze voorlichtingsavond heeft op 8 oktober j.l. plaatsgevonden.

De enquête had het karakter van een quick scan, die het probleem globaal in kaart bracht, maar ook voor vragen opriep. Om antwoorden op deze vragen te krijgen is recent een onderzoek gestart dankzij de medewerking van het Productschap Tuinbouw. Dit moest zeer snel worden opgestart om nog gegevens te kunnen verzamelen voor en tijdens de teeltwisseling van dit jaar. Voor het onderzoek zijn drie bedrijven geselecteerd die in 2007 te maken hadden met een zware aantasting. Op deze bedrijven worden zijn de volgende waarnemingen uitgevoerd:

- A. Aangelast bladmateriaal is verzameld. Met behulp van moleculaire tests wordt onderzocht of het om TSWV gaat, en zo ja, welk isoëntislem het is.
- B. Om een indruk te krijgen met hoeveel virus en tripsen de vorige teelt is besmet, werden de gewassen bezichtigd en een gesprek gevoerd met tuinder of bedrijfsleider.
- C. In de lege kas worden vangopstellingen voor trips gemaakt, gebruikmakend van de beste beschikbare ultraviolet, om vast te stellen of o.g. in hoeverre de teeler erin slaagt de vectorpopulatie te elimineren. Deze monitoring wordt voortgezet tot enkele weken na herplanting.

- D. De gevangen tripsen worden op soort gedetermineerd.
- E. De teeler registreert alle behandelingen in de sfeer van gewasbescherming, schoonmaak en ontsmetting, en stelt deze gegevens op strikt vertrouwelijke basis ter beschikking aan de onderzoekers.
- F. De overige hygiënische maatregelen worden door de onderzoekers beschreven op basis van interviews.

Uit deze monitoring moet blijken in hoeverre telers er met de beschikbare middelen in slagen om de kas in de beperkte beschikbare tijd vrij te maken van virusvectorren. In het nieuwe teeltseizoen is het de bedoeling om dezelfde bedrijven uit de monitoring te blijven volgen. Daarnaast, wordt nog een aantal bedrijven gevolgd waar vanaf teeltbegin "druppelsgewijs" aangevaste planten worden gevonden (en uitsluitend verwijderd). Later worden daar bedrijven aan toegevoegd die pas in de zomer met symptomen worden geconfronteerd.

Op de bedrijven worden diverse waarnemingen gedaan, waaronder: ophangen van vangplaten en de aangevaste tripsen tellen en determineren, nauwkeurige registratie van aangevaste en verwijderde virusplanten, vegetatie in directe omgeving van de kas en aanwezigheid van naburige kassen, met de daarin geteelde gewassen.

Er wordt in de loop van het volgende teeltseizoen in samenwerking met LTO Groeiservice nogmaals een enquête onder paprikatelers gehouden.

Ineke Stijger  
Pierre Ramakers  
Wageningen UR  
Glastuinbouw



**colofon**

Uitgever: de Landelijke  
Commissie Paprika van  
LTO Groeiservice.

**Redactie-adres**  
Postbus 1120, 2200 CC Rijswijk  
Tel.: (070) 507 50 55  
Fax: (070) 307 50 51  
E-mail: [lk.kuiper@nlse.nl](mailto:lk.kuiper@nlse.nl)

**Redactie**  
Ingrid Kuiper, LTO Groeiservice

**Advertenties**  
Diet von Bommel,  
T: (070) 307 50 50  
E: [d.von.bommel@groeiservice.nl](mailto:d.von.bommel@groeiservice.nl)

**Vrijwaring**  
LTO Groeiservice aanvaardt geen  
enkele aansprakelijkheid voor schade  
die uit het gebruik van handleidingen  
ontof beslissingen die gebaseerd  
zijn op informatie uit deze nieuws-  
brief of andere activiteiten van  
LTO Groeiservice voortvloeien.

**Met gewasmaatschap (best per  
kalenderjaar) en dan uitsluitend subse-  
quent worden beschikt op teccen  
dag van aanspreekbare informatie  
slechts per kalenderjaar, teelt u geen  
paprika's moet, wilt u af dan aange-  
ven van het maatschap. Overzicht**

**Meer ruimte  
voor uw gewas...**



**...geen ruimte  
voor bodemziekten**

[www.koppert.nl](http://www.koppert.nl)





### Agenda

**17 december 2007**  
Themabijeenkomst:  
Gereedschapskist  
Ondernemerschap  
Locatie: Van der Valk Den  
Haag-Nootdorp, Gildeweg 1,  
2632 BD Nootdorp

Deelnemen aan deze bijeen-  
komst is gratis. U dient zich  
wel vooraf aan te melden bij  
LTO Groeiservice. Dat kan  
door een mail te sturen naar  
[k.kubonhoff@groeiservice.nl](mailto:k.kubonhoff@groeiservice.nl)

**18 en 19 januari 2008**  
Tuinbouw Topdagen  
Locatie: Agriport A7 in  
Middenmeer  
Kijk voor meer informatie op  
[www.tuinbouwtopdagen.nl](http://www.tuinbouwtopdagen.nl)

Meer informatie over de  
activiteiten kunt u vinden  
op [www.groeiservice.nl](http://www.groeiservice.nl)

## TSWV onderzoek

Het tomatenbronsvlekkenvirus is in 2007 regelmatig aange- troffen in de teelt van paprika. Daarom is in het najaar een onderzoek gestart op een aantal bedrijven die veel proble- men ondervonden van dit virus.

Er is aangelast bladmateriaal verzameld en nadat het gewas was geruimd, zijn vangopstellingen voor trips gemaakt. Deze monitoring kan in principe het hele jaar worden voortgezet. Er is op deze bedrijven in de nieuwe teelt echter nog geen virus waargenomen en het is allerminst zeker dat ze het dit jaar opnieuw zullen krijgen. Daarom willen de onderzoekers ook een aantal paprika-bedrijven bezoeken waar het virus in 2008 daadwerkelijk is vastgesteld. Verdacht materiaal wordt getoetst op het virus en het verdere verloop van de aantasting (alleraardigst na vernieling van de aangeplaste planten) wordt gevolgd. Van belang zijn het begin van de ziekte (druppelsgewijs of explosief), het tijdstip, de omvang van interne verspreiding en de relatie met aanwezigheid of binnenvliegende tripsen.

### Oproep

Inmiddels is één zaai bedrijf gevonden en positief getoetst op TSWV, maar in het project is nog ruimte voor enkele andere bedrijven. Bij deze doen wij dus een oproep aan paprikatelers die verdachte planten hebben gezien. Onze voorkeur gaat uit naar gewassen in een zeer vroeg stadium van de aantasting (enkele planten gevonden).

U kunt zich rechtstreeks aanmelden bij de onderzoekers per e-mail of telefoon:

- Ineke Stijger: ineke.stijger@wur.nl of tel. 06-20879570
- Pierre Ramakers: pierre.ramakers@wur.nl of tel. 06-53165817

Uw gegevens worden vertrouwelijk behandeld en de bedrijven worden onder code vermeld. Alvast bedankt voor uw medewerking!

Ineke Stijger, Wageningen UR Giastuinbouw

**Meer ruimte  
voor uw gewas...**



**...geen ruimte  
voor bodemziekten**

[www.koppert.nl](http://www.koppert.nl)




## Column

### Kennis delen

De tuinbouw in Nederland speelt op een hoog level. Worden tuinders daar mee van?

Ik weet, het aantal telers neemt steeds verder af en misschien zullen daardoor de zalen waar bijeenkomsten in worden gehouden minder vol. Je zou verwachten dat in een kleinere club de discussie dan zou kunnen verbeteren. Maar dat is niet het geval, leuke discussies zoals vijftien jaar geleden, komen niet veel meer voor. Dat is jammer. Wat vroeger gold, geldt immers nog steeds. Namelijk, van elkaar kun je veel leren. Elk bedrijf heeft zijn eigen ervaringen en leermomenten en daaruit volgt een gekozen werkmethode.

Maar wanneer leer je iets? Als het fout gaat? Of als het goed gaat? Je zou zeggen dat je twee kansen hebt: goed of fout, maar dat is niet zo. Als je voor het hoogst haalbare gaat, is er maar één methode goed en alle andere zijn fout. De beste methode komt boven drijven als je goed kunt kiezen uit de ervaringen op je eigen bedrijf en uit veel ervaringen bij andere telers. Kennis komt niet zomaar uit de lucht vallen. Nee, kennis kun je zelf maken door open te staan voor elkaars ervaringen. Dat kan door als er bijvoorbeeld een collega bij je op bezoek komt, de tijd nemen om het een en ander eens tot in detail door te nemen. Iedereen heeft zijn eigen kennis en je hebt echt wel wat te vertellen aan elkaar. Of op een beurs zoals die in Rijswijk, waar niet te veel technische middelen zijn, maar waar je elkaar zomaar tegen het lijf loopt en eens wat actuele zaken kunt uitwisselen. Door met andere telers zaken eerlijk en open te vergelijken, zonder meteen iets te veroordelen, kun je veel van elkaar leren. Iedereen heeft zijn eigen redenen om een bepaalde werkwijze toe te passen. De snellheid waarmee op dit moment een goede methode opnieuw moet worden aan gepast is enorm toegenomen. Ook de hoeveelheid zaken waarmee je binnen de bedrijfsvoering te maken hebt, is enorm toegenomen. Het uitwisselen van juiste tips via een excursiegroepje of via een systeem zoals Klimlink, is een leuke mogelijkheid waar we in Nederland goed gebruik van kunnen maken. Door bij elkaar in de keuken te kijken via een excursiegroepje of via een systeem zoals Klimlink, houd je elkaar scherp en worden goede en foute werkwijzen het anelst ondeck. Als je vandaag denkt dat je "het weer" moet je ook zorgen dat je morgen "het weet". Open kennisuitwisseling is de kracht van de tuinbouw en laten we dat vooral zo houden. Dan worden tuinders niet mee en kunnen de rendementen op peil blijven.

Michel van Ruijven  
voorzitter landelijke  
gewascommissie Paprika

## colofon

Uitgever van de Landelijke Commissie  
Paprika van LTO GroenService.

**Redactie-adres**  
Postbus 120, 2260 CC Rijswijk  
Tel. (070) 307 50 30  
Fax (070) 307 50 51  
e-mail: l.kuiper@groenService.nl

**Redactie**  
Ingrid Kuiper, LTO GroenService

**Advertenties**  
Wim van Vliet  
T (070) 307 50 10  
E: m.van.vliet@groenService.nl

**Vrijwaring**  
LTO GroenService en de auteurs  
verklaren dat deze nieuwsbrief op  
zorgvuldige wijze en naar beste weten  
is samengesteld, overwel kunnen  
LTO GroenService en auteurs op geen  
enkele wijze instaan voor de juistheid  
of volledigheid van de informatie.  
Zij aanvaarden dan ook geen enkele  
aansprakelijkheid voor schade, van  
welke aard ook, die het gevolg is van  
handelings- of omissie van derden die  
gebaseerd zijn op bedoelde informatie.  
Gebruikers van deze nieuwsbrief wordt  
met nadruk aangeraden deze informatie  
niet getrouwelijk te gebruiken maar af te  
gaan op hun professionele kennis en  
ervaringen en dit te gebruiken informatie  
te controleren.

Het gewasbeschermingsbeleid wordt  
bevestigd en kan uiteindelijk  
verplichtelijk worden ingevoerd.

gewasnieuws

## PAPRIKA

Jaargang 11 | Nummer 1 | 14 juli 2008

LTO Groeiservice

### Onderzoek naar tomatenbronsvlekkenvirus

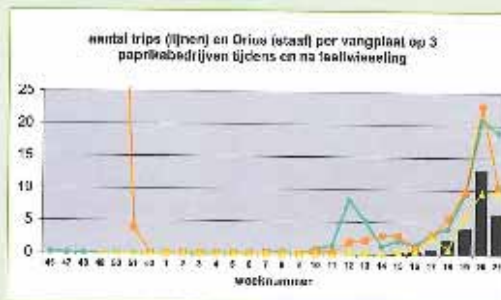
In het door PT betaalde onderzoek naar verspreiding van tomatenbronsvlekkenvirus (TSWV) wordt vastgesteld dat het virus niet zelden aanwezig is, maar dat de aantasting nog nergens ernstige vormen heeft aangenomen.



Drie bedrijven, met een zware aantasting in 2007, zijn vanaf de teeltwaardeiling gemonitord. Ze blijken er alle drie in geslaagd de infectiebron tot een minimum terug te brengen; tot en met februari werd nauwelijks trips (zie grafiek), en slechts sporadisch een virusdrager gevonden.



Paprikavucht en -blad waarop aantasting door TSWV zichtbaar is.



In mei werd een duidelijke toename van de trips geregistreerd, maar inmiddels zijn ook de Orius-populaties op 'gevechtsterkte' (zie grafiek). Met spanning wordt de ontwikkeling gevolgd.

#### Nieuwe gevallen

Inmiddels hebben zich enkele nieuwe gevallen gemeld, met een beginnende aantasting, soms al vroeg in de teelt. De serologische toetsen stemmen goed overeen met de waargenomen symptomen. De verspreiding in het gewas is niet duidelijk gecorrelleerd met 'meer trips'. Opvallend is de beheerste reactie van de betrokken telers. Verdachte planten worden ingepakt en afgevoerd, en zo mogelijk nog vervangen door inboelers. In hoeken met wat meer trips worden extra grote aantallen Orius losgelaten (10 per plant). Men kiest dus niet voor een rigoureuze chemische ingreep. Blijkbaar wil men zo vroeg in het seizoen de biologische bestrijding niet overhoop halen.

Ineke Stijger, Martijn Schenk en Pierre Ramakers,  
Wageningen UR Glasuinbouw

#### Oproep

In het kader van het bovenstaande onderzoek zijn wij nog op zoek naar bedrijven die in de loop van dit jaar te maken krijgen met een aantasting met TSWV. Wij hebben voorkeur voor bedrijven die de gewoonte hebben de verwijderde planten in de padregistratie wekelijks bij te houden. Deze bedrijven kunnen bij het vermoeden van een aantasting contact opnemen met een van de onderstaande onderzoekers, zodat wij de besmetting kunnen bevestigen en het verloop van de aantasting monitoren. Uw gegevens worden vertrouwelijk behandeld; op de bedrijven worden onder code vermeld.

#### Onderzoekers

Ineke Stijger (06 20879570 of ineke.stijger@wur.nl)  
Martijn Schenk (0317-485752 of martijn.schenk@wur.nl)  
Pierre Ramakers (06 53155917 of pierre.ramakers@wur.nl)  
Wageningen UR Glasuinbouw

Indien u niet lid bent van de PT, wordt u verzocht contact op te nemen met de PT.  
LTO Groeiservice, Postbus 1120, 2280 DC Wageningen



gewasnieuws

## PAPRIKA

uitgave 11 | nummer 5 | oktober 2006

kan 14/10

LTO Groeiservice

## Enquête over tomatenbronsvlekkenvirus

Eerder dit jaar is in de Gewasnieuwsbrief Paprika al gerapporteerd over het tomatenbronsvlekkenvirus. Bij een drietal bedrijven die vorig teeltjaar last hadden van een zware aantasting volgen we nauwlettend de aanwezigheid van het virus en de trips die verantwoordelijk is voor de verspreiding ervan.

In deze fase van het seizoen lijken de problemen met het tomatenbronsvlekkenvirus toe te nemen. Tijdens de teeltwisseling van 2007 zijn de telers er in geslaagd om de infectiedruk zodanig terug te dringen dat tot in de zomer sporadisch een virusplant te vinden was. Ook meldden zich slechts enkele bedrijven waar het virus opdook.

Op twee van de gevolgde bedrijven zijn onderlussen steeds meer virusplanten waargenomen en ook bij de nieuwe bedrijven die zich aanmelden, lijkt de aantasting ernstiger dan in het begin van het jaar. Over het algemeen geldt dat de biologische bestrijding bij alle bezochte bedrijven goed op orde is en dat de tripspopulatie ook binnen de parken blijft. Desondanks weer het virus toch voet aan de grond te krijgen.

### Enquête

Op korte termijn willen we een enquête verspreiden onder paprikatelers om de factoren die een rol spelen bij besmetting te achterhalen. Ook in 2007 hebben Wageningen UR Glasuinbouw en LTO groeiservice een enquête gehouden over dit onderwerp en dit heeft destijds nuttige informatie opgeleverd over het aantal bedrijven dat met het virus te maken had en over de ernst van de aantastingen. In de nieuwe enquête zullen enkele specifieke vragen aan bod komen, waarmee we proberen zoveel mogelijk informatie boven tafel te krijgen. Om dit mogelijk te maken, wordt uw medewerking aan de enquête zeer op prijs gesteld.

### Paprikamozaïekvirus

Naast het tomatenbronsvlekkenvirus duiken er dit jaar ook enkele gevallen op van het paprikamozaïekvirus. Dit virus kan soms vergelijkbare symptomen geven op de vruchten als het tomatenbronsvlekkenvirus. De schaal waarop besmetting met het paprikamozaïekvirus optreedt, is nog onduidelijk en daarom zullen in de enquête ook enkele vragen over dit virus gesteld worden.



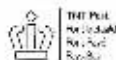
Op vruchten van paprika's die besmet zijn met het tomatenbronsvlekkenvirus (boven) en paprikamozaïekvirus (onder) kunnen nagenoeg dezelfde symptomen te zien zijn. De bladeren hebben vaak wel onderscheidende symptomen, terwijl een serologische toets zekerheid geeft over het aanwezige virus.



De genoemde enquête wordt met medewerking van LTO groeiservice gehouden in het kader van het project 'Tomatenbronsvlekkenvirus (TSBV) in paprika', een door het Productschap Tuinbouw gefinancierd project dat wordt uitgevoerd door Wageningen UR Glasuinbouw. Meer informatie: Martijn Schenk (0317) 48 57 52, E: martijn.schenk@wur.nl

Martijn Schenk, Ineke Stijger en Pierra Ramakers  
WUR Glasuinbouw

Ineke Schenkhorst is wetenschappelijk adviseur, gewasarts en adviseur  
0317 485752, Postbus 7130, 2280 LS, Wageningen

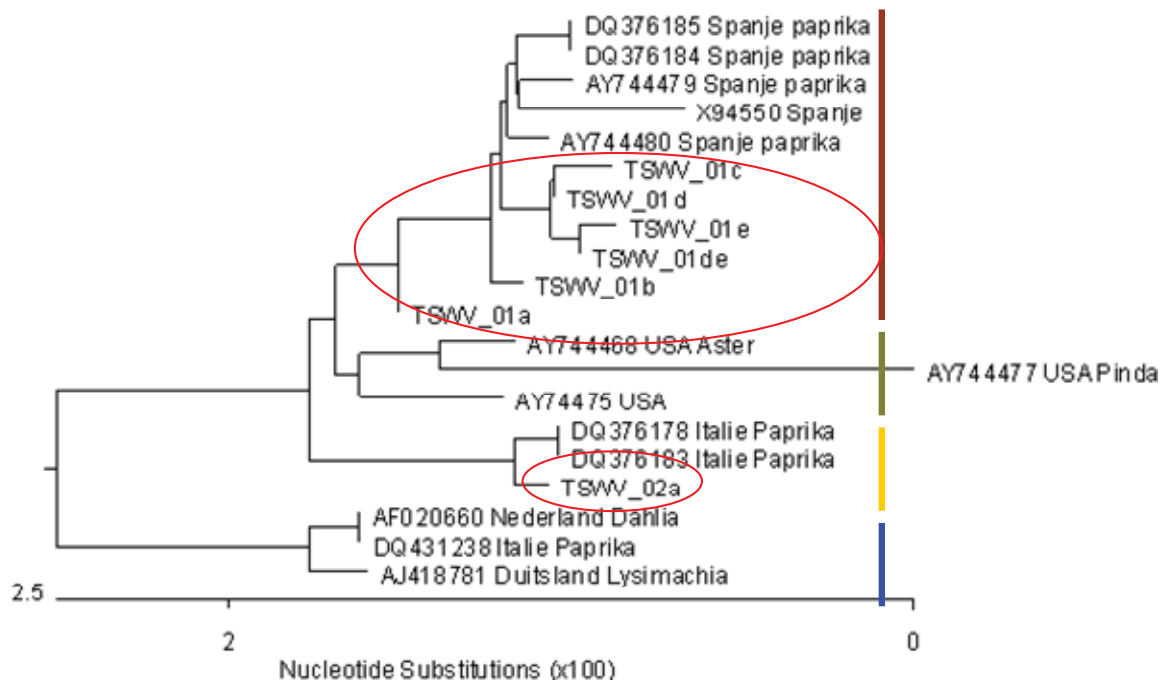




## Bijlage II.

### Sequentievarianten TSWV

Fylogenetische boom van de gevonden virusvarianten en sequenties uit eerder onderzoeken. De in dit onderzoek in Nederland aangetroffen varianten vallen uiteen in twee groepen die beide zijn omcirkeld. De grootste groep valt samen met isolaten die afkomstig zijn uit Spanje, terwijl de tweede groep samenvalt met isolaten uit Italië.





## Bijlage III.

# Enquête Tomatenbronsvlekkenvirus/ Paprikamozaïekvirus

### Vraag 1.

In welke plaats/gemeente staat uw bedrijf?

--

### Vraag 2.

Hoe groot is uw bedrijf (oppervlakte beplant met paprika, eventueel gesommeerd over meerder locaties)?


ha.

### Vraag 3.

Welk(e) paprika ras(sen) heeft u dit teeltseizoen geplant?

--

### Vraag 4.

Welke biologische bestrijders heeft u dit teeltseizoen ingezet?


### Vraag 5.

Hoe zou u de tripsschade in het afgelopen teeltseizoen omschrijven?

Zeer minimaal

Nauwelijks

Behoorlijk

Veel

Heel veel

--

### Vraag 6.

Heeft u een aantasting met **tomatenbronsvlekkenvirus** gehad in het afgelopen teeltseizoen?

Ja (ga verder bij vraag 7)

Nee ( Bij nee, kunt u verder gaan bij vraag 12)

--

### Vraag 7.

Indien sprake van een aantasting met tomatenbronsvlekkenvirus, wanneer heeft u de eerste aantasting waargenomen?

--

Dat was rond de datum van .....





