



Consultancyonderzoek overmatige wortelgroei, status 2010

29 oktober 2010





Consultancyonderzoek overmatige wortelgroei, status 2010

Opdrachtgever:

– Productschap Tuinbouw



Looptijd project: augustus 2010 – oktober 2010

COLOFON:

Auteurs: Ines van Marrewijk

Adres: Groen Agro Control
Distributieweg 1
2645 EG Delfgauw
Tel: 015 2572511
Fax: 015 2572522

Datum: 28 oktober 2010
Titel Rapport: consultancyonderzoek overmatige wortelgroei, status 2010
Opdrachtgever: Productschap Tuinbouw
Kernwoorden: Tomaat, aubergine, komkommer, crazy roots, root mat disorder, Agrobacterium rhizogenes

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm, elektronisch of op geluidsband of op welke andere wijze ook en evenmin in een retrieval systeem worden opgeslagen zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgevers.



INHOUDSOPGAVE

INHOUDSOPGAVE	3
SAMENVATTING	4
1 INLEIDING	5
2 PLAN VAN AANPAK	6
3 RESULTATEN	7
3.1 Status 2010	7
3.2 Details van besmette bedrijven	9
4 CONCLUSIES	11
5 AANBEVELINGEN EN DISCUSSIE	12



SAMENVATTING

Overmatige wortelgroei (OW) is een probleem dat vanaf 2002 tot heden steeds meer glastuinbouwbedrijven aan gaat. In onderzoek tot nu toe werd gezocht naar de primaire besmettingsbron in Nederland en op de bedrijven (Groen Agro Control 2009). Verder werd in een kasproef getracht de verspreiding te onderdrukken met middelen (WUR glastuinbouw met Expertus BLGG, 2009 komkommer en 2010 in tomaat). Voor vervolgonderzoek is het wenselijk om een goed beeld te krijgen over de status in de markt en wat er reeds aan onderzoek is gedaan. Dit verslag geeft de resultaten van de status in de markt.

In Nederland zijn meer dan 50 glastuinbouwbedrijven ervan bewust dat zij te maken hebben met het fenomeen overmatige wortelgroei (OW). Maar dat aantal is volgens voorlichters veel hoger omdat veel telers het onbewust op het bedrijf hebben. Zij herkennen het schadebeeld niet of zien een paar planten met OW over het hoofd. Wereldwijd komt OW in ieder geval voor in Duitsland, Frankrijk, Italië en Polen. In de UK heeft OW in de jaren 70 ernstig toegeslagen. Nadat het verdwenen was is het eind jaren negentig opnieuw opgedoken bij tomaat en komkommer. Inmiddels zijn de problemen sterk afgenomen. Buiten Europa komt OW in ieder geval voor in Mexico en Canada maar waarschijnlijk in meer landen.

Schade door OW komt vooral voor in fijne en middentype tomaten en in aubergine. Bij een hoge besmettingsgraad is de schade groter dan bij enkele planten. De schade is nog groter wanneer *Pythium* niet in de hand te houden is.

Het hygiëneprotocol tomaat, dat specifiek voor *Clavibacter* ontwikkeld is, is niet afdoende. Bij OW zal er meer aandacht besteedt moeten worden aan het ontsmetten van het gehele boven- en ondergrondse watersysteem. Bedrijven die zéér uitgebreid en met zéér grote precisie hygiënemaatregelen nemen tijdens de teeltwisseling hebben de beste kans om met minimale schade de volgende teelt te voltooien..

Ondanks de inzet van waterontsmettingstechniek tijdens de teelt, blijkt dat na ontsmetten vaak geen 99% afdoding van bacteriën gerealiseerd wordt. Of in opslag groeien bacteriën omdat de silo vervuild is of het water staat lang in opslag. De meeste telers gebruiken daarom aanvullend oxiderende middelen in druppelwater. Voorlopig lijkt dit de beste optie. Toch is er behoefte aan andere methoden waarbij gedacht wordt aan antagonisme of een biologisch evenwicht die de schadelijke bacterie onderdrukt.

Het lijkt erop dat aanwezige normale omstandigheden in de teelt mede bepalen of overmatige wortelgroei (OW) zich ontwikkelt tot een groot probleem of onderdrukt wordt. Dit kunnen fysische, biologische, organisch of anorganisch chemische componenten zijn, of een combinatie van factoren.

Welke en in welke mate bepaalde factoren invloed hebben op de groei en uitbreiding van de bacterie *Agrobacterium rhizogenes* op een bedrijf, is internationaal wel onderzocht maar heeft nog geen duidelijke conclusies opgeleverd.



1 INLEIDING

Voorgeschiedenis

Overmatige wortelgroei (OW) is een probleem dat vanaf 2002 tot heden steeds meer glastuinbouwbedrijven aan gaat. In onderzoek tot nu toe werd gezocht naar de primaire besmettingsbron op de bedrijven in Nederland (Groen Agro Control 2009). Verder werd in een kasproef getracht de verspreiding te onderdrukken met middelen (WUR glastuinbouw met Expertus BLGG, 2009 komkommer en 2010 in tomaat). Voor vervolgonderzoek is het wenselijk om een goed beeld te krijgen over de status in de markt en wat er reeds aan onderzoek is gedaan in het buitenland. Dit verslag geeft de resultaten van de status in de markt, WUR glastuinbouw zal een literatuurstudie doen naar buitenlandse ervaringen in onderzoek.

Doelstelling

Groen Agro Control en WUR Glastuinbouw zijn, op verzoek van PT, gevraagd een inventarisatie te maken over de status van besmettingen in de praktijk.

Hier wordt globaal inzicht gegeven in:

- patronen van besmetting
- ervaringen met genomen maatregelen
- de invloed van onderliggende factoren
- overzicht van aantal besmette bedrijven
- mate van aantasting en schade op de bedrijven

Verder wordt de situatie op een aantal bedrijven in detail beschreven om daarmee aan te geven wat de mogelijke reden is waarom men meer of minder blijvende aantasting en schade heeft.



2 PLAN VAN AANPAK

Aanpak

Inventarisatie van aantal bedrijven dat tot nu toe bekend is met overmatige wortelgroei, in komkommer, tomaat en aubergine in Nederland. Aandacht voor de verdeling over de typen gewassen, de geografische spreiding en de relevante teeltaspecten (grond, substraat, goten ras, onderstam, inzet in methoden en middelen etc.). Plus voor zover reeds bekend beschrijving van de situatie in België, Engeland en Frankrijk.

Bedrijven selecteren en benaderen waarvan 1 met groot % besmette planten en duidelijke schade in productie, 1 met groot % besmette planten en relatief weinig consequenties voor de teelt, en 1 teler met al diverse jaren lage besmetting en weinig tot geen schade. Door de ervaringen langs elkaar te leggen wordt meer duidelijk over de achtergrond van herbesmetting van de oude naar de nieuwe teelt.



3 RESULTATEN

3.1 Status 2010

Aantal bedrijven

Bij naam zijn reeds meer dan 50 bedrijven in Nederland bekend. Volgens info van voorlichter en telers zijn er zeer véél bedrijven met enkele planten. Het vermoeden is dat inmiddels meer dan 100 bedrijven OW bewust en onbewust op het bedrijf hebben.

Verspreiding in Nederland

De in Nederland bekende bedrijven komen verspreid voor over:

- Steenbergen: 7
- Zuid-Hollandse eilanden: 5
- Westland: 17
- De Kring: 10
- Noord-Nederland: 3
- Noord-Holland: 2
- Onbekende herkomst: 5
- Limburg: nog geen bekend

In Duitsland zijn enkele bedrijven bekend, in België nog geen bedrijven bekend of niet herkend. In Frankrijk heeft men al 7 jaar last van OW met name in Bretagne en minder in het zuiden. In Italië en Polen en in Mexico en Canada komt OW ook voor. In de UK heeft OW in de jaren 70 in grondteelt van komkommer ernstig toegeslagen. Nadat het verdwenen was is het eind jaren negentig opnieuw opgedoken bij tomaat en komkommer. Inmiddels zijn de problemen sterk afgenomen. Ondanks intensief onderzoek in de UK is de reden van het verdwijnen niet geheel duidelijk. Onderzoekers in de UK vermoeden dat het opbouwen van natuurlijke antagonisten een belangrijke rol speelt bij het verminderen van de aantasting.

Verspreiding in gewassen en % en opbrengstschade

- Aubergine (7): een paar tot 40% van de planten, geen tot 2 kg/m² oogstderving
- Tomaat (37 en meer!): een paar tot 90% van de planten, tot 3 kg/m² oogstderving. Soms heeft men het vermoeden dat tomatenplanten met OW productiever zijn, mits ze geen Pythium oplopen.
- Komkommer (6): een paar tot 50% van de planten, kortere teeltduur, 3x planten
- Paprika: geen bedrijven bekend met schadebeeld aan wortels of gewas.
- Buitenteelten: geen besmetting bekend in Nederland
- Of OW voorkomt in biologische grondteelt in Nederland is niet bekend. In de UK wordt OW wel aangetroffen in biologische grondteelten (volgens McPherson)



Vermoedens van (her)besmetting

Onder herbesmetting wordt verstaan dat symptomen optreden in een nieuwe teelt in een kas waarin ook tijdens de voorgaande teelt problemen met OW waren.

Onder besmetting wordt verstaan dat voor de teler voor het eerst symptomen optreden in de teelt.

Een aantal genoemde meningen van telers over de bron van hun besmetting werden indicatief een aantal opties genoemd die niet bevestigd zijn. Zij noemden: besmet importproduct, meegekomen met transport uit UK of Frankrijk, water en stof van buiten, via schoeisel binnen gelopen, via collega telers.

De volgende factoren werden genoemd bij herbesmetting : enkele planten met OW van vorig jaar over 't hoofd gezien, onvoldoende effectief werkende drainwaterontsmetter, teeltwisseling onvoldoende nauwkeurig uitgevoerd. Een enkeling noemt plantmateriaal en onderstam als mogelijke bron van herbesmetting.

Naar de mening van Groen Agro Control is herbesmetting vaak het gevolg van het feit dat 100% ontsmetten tijdens de teeltwisseling niet gelukt is. Uitbreiding van teler naar teler gebeurt het laatste jaar vermoedelijk vooral door insleep vanaf een besmette collega-teler.

Andere factoren

OW komt voor in steenwol, kokos en perliet. Er zijn geen aanwijzingen dat substraat invloed heeft op de ontwikkeling van de ziekte. In de jaren '70 in de UK kwam OW eerst alleen in grondteelten voor, en nu in substraat- en grondteelten

Over het algemeen geldt dat teelten met substraat op de grond eerder herbesmet worden vanwege het feit dat ze snel in contact komen met besmette gronddeeltjes van vorig jaar. Hangende goten, mits zeer goed gereinigd, worden minder snel besmet. Het volledig afsluiten van de grond is de laatste jaren minder aan de orde omdat stroken folie gebruikt worden. Bij volvelds folie trekken moeten de buizen omhoog wat meer werk kost.

Op één bedrijf is bekend dat juist de paar kappen waar goten hangen eerder herbesmet worden.



3.2 Details van besmette bedrijven

Beoordeelde bedrijven

Door een aantal bedrijven intensief door te lichten worden trends zichtbaar waarom bedrijven meer en minder schadebeeld ervaren en waarom gevolgschade soms ernstig en soms marginaal is.

Er zijn 5 tomatenbedrijven beoordeeld, waarvan:

- A: Beperkt aantal planten met OW in 2010 na jaren van 90% aangetaste planten met bijkomende oogstderiving tot 3kg/m².
- B: Al jaren hoog % aangetaste planten, ook in 2010 en tot 3 kg/m² oogstderiving.
- C: In 2010 voor het eerst gesignaleerd en direct 75% aangetaste planten met aanzienlijke oogstderiving (schade in kg/m² is onbekend)
- D: 2 bedrijven met marginaal % aangetaste planten en waarschijnlijk geen oogstderiving.

Opmerkelijke verschillen in bedrijfssituatie en aanpak bij OW worden hieronder beschreven.

Oorzaak van herbesmetting 2010

A: Herbesmetting pas vanaf juli, enkele planten en minimale schade.

Heeft de teeltwisseling nu eens zéér intensief aangepakt waardoor pas in juli een zeer beperkt aantal planten gevonden werd. Daarnaast werd het substraat voorheen gestoomd en is nu nieuw substraat gebruikt. Dit sluit aan bij de bevindingen in de UK, dat stomen onvoldoende is om het plasmide te doden (McPherson). Er wordt hier compostthee toegepast maar of en in welke mate dat positief bijdraagt is niet duidelijk.

B: Al zeer vroeg nieuwe besmetting tot vrijwel alle planten, grote schade.

Heeft bovengronds de teeltwisseling prima gedaan echter geen ontsmetting van stekers, goten en drainafvoer gedaan. Daarnaast bleek te UV ontsmetter onvoldoende te werken waardoor de besmetting zeer heftig was in 2010.

C: In april 2010 eerste besmetting zichtbaar, tot 75% van de planten, aanzienlijke schade

Vermoed dat OW in 2010 snel uitbreidde doordat er in 2009 vermoedelijk enkele planten over het hoofd gezien zijn. In de teeltwisseling zijn druppelaars en goten niet ontsmet. 3 afdelingen zijn achtereenvolgens geruimd waardoor herbesmetting van een oude naar de nieuw teelt kon overgaan.

D: Herbesmetting rond maart, minder dan 10% van de planten en marginale schade

Heeft de ervaring om direct bij de start van de teelt Hyperclean (o.b.v. natriumhypochloriet) mee te geven. Daarmee voegt hij een extra ontsmetting tot boven op de UV-ontsmetter die een beperkte capaciteit heeft. Samen met intensieve ontsmetting van goten druppelslangen en stekers tijdens de teeltwisseling blijft de aantasting zeer beperkt.



Oogstderving

In fijne en middentype tomaten wordt de meeste oogstderving ervaren. Deze gewassen hebben vaak een lage totale plantbelasting waardoor de plant eerder uit balans raakt. Vanzelfsprekend is bij een hoge besmettingsgraad de schade groter dan bij enkele planten. Ook grove tomaten kunnen schade ondervinden en dan met name als de aantasting al vroeg in het seizoen start.

In alle gevallen geldt dat oogstderving zeker het geval is wanneer *Pythium* niet in de hand te houden is. Dan worden met zeer grote regelmaat chemische middelen ingezet om de infectiedruk van deze schadelijk schimmel zo laag mogelijk te houden.

Toevoeging van oxiderende middelen aan druppelwater

Om na drainwaterontsmetting de infectiedruk in druppelwater nog eens te verlagen wordt gebruik gemaakt van toevoeging van oxiderende vloeistoffen. Op deze wijze is de explosieve wortelgroei op het blok gedeeltelijk te beheersen.

Middelen die in druppelwater worden toegepast, worden vaak in of na de mengbak toegevoegd met een zogenaamde doseerpomp. Het nadeel van de dosering na de mengbak is dat de concentratie pas gemeten kan worden bij de druppelaar. Omdat de pompjes op flow werken is nauwkeurige afstelling en controle op de concentratie noodzakelijk.

Meest gebruikte middelen:

- Middelen op basis van natriumhypochloriet: Concentratie van 2 ppm (jonge plant) tot 5 ppm chloride mag meetbaar zijn bij de druppelaar. Dit lijkt in de praktijk een goede bijdrage te leveren om de uitbreiding te onderdrukken
- Waterstofperoxide: Concentratie van 15 tot 25 ppm wordt toegepast. Een aantal telers zegt minder vertrouwen te hebben in waterstofperoxide en zijn overgegaan op een middel op basis van natriumhypochloriet. Omdat waterstofperoxide bij toediening al reageert met organisch materiaal komt er al zuurstof vrij in de doseerpomp. Daardoor kan de dosering afwijken van de ingestelde waarde omdat de vloeistofstroom (flow) verstoord wordt door zuurstof.



4 CONCLUSIES EN BEVINDINGEN

Conclusies

Bedrijven die zéér uitgebreid en met zéér grote precisie hygiënemaatregelen nemen tijdens de teeltwisseling hebben de beste kans om met minimale schade de volgende teelt te voltooien. Het hygiëneprotocol tomaat, dat specifiek voor *Clavibacter* ontwikkeld is, is niet afdoende. Bij OW zal er meer aandacht besteedt moeten worden aan het ontsmetten van het gehele boven- en ondergrondse watersysteem.

Tijdens de teelt ligt de nadruk op schoon druppelwater. Ondanks de inzet van ontsmettingstechniek, blijkt dat na ontsmetten vaak geen 99% afdoding van bacteriën gerealiseerd wordt. Of in opslag groeien bacteriën alweer omdat de silo vervuult is of het water staat lang in opslag. Om die reden gebruiken de meeste telers aanvullende oxiderende middelen in het druppelwater. Voorlopig lijkt dit de beste optie. Toch is er behoefte aan andere methoden waarbij gedacht wordt aan antagonisme of een biologisch evenwicht die de schadelijke bacterie onderdrukt.

Het lijkt erop dat aanwezige normale omstandigheden in de teelt mede bepalen of overmatige wortelgroei (OW) zich ontwikkelt tot een groot probleem of onderdrukt wordt. Welke omstandigheden dat zijn is nog niet duidelijk. Dit kunnen fysische, biologische, organisch of anorganisch chemische componenten zijn, of een combinatie van factoren.

Welke en in welke mate bepaalde factoren invloed hebben op de groei en uitbreiding van de bacterie *Agrobacterium rhizogenes* op een bedrijf, is nog niet onderzocht. Daartoe is een kwantitatieve DNA-meetmethode nodig die nog niet beschikbaar is.

Bevindingen

In Nederland zijn meer dan 50 glastuinbouwbedrijven ervan bewust dat zij te maken hebben met fenomeen overmatige wortelgroei (OW). Maar dat aantal is volgens voorlichters veel hoger omdat veel telers het onbewust op het bedrijf hebben. Zij herkennen het schadebeeld niet of zien een paar planten met OW over het hoofd. Voor 80% zijn het tomatenbedrijven. De verspreiding is voor zover bekend van Noord-Brabant tot Friesland met de grootste concentratie in het Westland. In Limburg zijn nog geen bedrijven bij naam bekend.

Wereldwijd is de verspreiding van OW niet precies in beeld maar zeker is dat Duitsland, Frankrijk, Italië en Polen er mee te maken hebben. In België zijn nog geen bedrijven bekend maar men verwacht dat het wel aanwezig is. In de UK heeft OW in de jaren 70 in grondteelt van komkommers ernstig toegeslagen. Inmiddels is het daar weer opgedoken in tomaat en komkommer.

Buiten Europa komt OW in ieder geval voor in Mexico en Canada maar waarschijnlijk in meer landen.

Schade door OW komt vooral voor in fijne en middentype tomaten en in aubergine. Door het uit balans raken van de plant is de plantbelasting een probleem, waardoor oogstderving optreedt. Vanzelfsprekend is bij een hoge besmettingsgraad de schade groter dan bij enkele planten. Oogstderving is zeker aan de orde wanneer *Pythium* niet in de hand te houden is.



5 AANBEVELINGEN EN DISCUSSIE

Omstandigheden in teelt

Het lijkt erop dat aanwezige omstandigheden in de teelt mede bepalen of OW zich ontwikkelt tot een groot probleem of onderdrukt wordt. Deze gedachte komt voort uit de feit dat bij veel bedrijven de infectie soms vele jaren op zeer laag niveau blijft terwijl bij anderen door nog onverklaarbare redenen de infectie grote vormen aan neemt.

Omstandigheden in substraat en water

Onderstaande factoren zouden allen in meer of mindere mate invloed kunnen hebben op de groei of onderdrukking van de bacterie, en de mate van uiting van het schadebeeld:

- Zuurstof, CO₂, organische zuren, pH, wortellexudaten, voeding
- Opslag en behandeling van drainwater
- Biologisch evenwicht: bio-preparaten o.a compostthee
- Combineren met bacterieremmende middelen moeilijk !
- Antagonisten oa. trichoderma: nog geen effect volgens de praktijk

Infectiedruk op de bedrijven

Bacteriën kunnen onder optimale omstandigheden zeer snel vermeerderen. In een etmaal kan 1 bacterie onder ideale laboratoriumomstandigheden uitbreiden tot miljarden bacteriën. Gelukkig zijn de omstandigheden in de praktijk zodanig dat deze extreme groei onderdrukt wordt. Verder is het met veel ziekteverwekkers zo dat de vermeerdering in de tijd in vluchten gaat, vaak geïnduceerd door stressomstandigheden of bij voldoende aanbod van voedingsstoffen in het systeem.

Het is nog onbekend in welke mate de infectiedruk van bacteriën *Agrobacterium rhizogenes* invloed heeft op de volgende factoren:

- mate van aantasting in % planten op een bedrijf
- ernst van schadebeeld van overmatige wortelgroei
- snelheid van uitbreiding op een bedrijf

Ook alle andere factoren die in een normaal teeltsysteem invloed zouden kunnen hebben op A.r, kunnen niet bepaald worden als er geen kwantitatieve meting beschikbaar is.

De meetmethode van laboratoria is op dit moment volgens de zogenaamde bio-PCR, dat houdt in dat een monster eerst opgekweekt wordt waarna de meting gedaan wordt. Om een kwantitatieve bepaling te kunnen doen zal een meetmethode ontwikkeld moeten worden voor een zogenaamde RealTime-PCR methode.



Ontwikkelingen met apparatuur op locatie

- Aquanox, zogenaamd ECA water met oxiderend vermogen (met name actief chloor) waarmee bacteriën in water onderdrukt worden. Deze methode kan als aanvulling op de ontsmetter ingezet worden maar niet ter vervanging van de ontsmetter.
- Zilveroxide, de techniek is onvoldoende onder controle en oplossing is zeer instabiel. Verder is de toepassing van Zilver in de voedingstuinbouw ongewenst

Solanaceae

Aubergine is volgens één ervaring ook gevoelig indien op aubergine onderstam geënt in plaats van op tomatenonderstam.

In paprika is het tot op heden niet als schadelijk waargenomen. Mogelijk is paprika wel drager van de ziekte maar zonder symptomen. Dit kan bij een paprikateler in Steenbergem gemeten worden aangezien daar de meeste omliggende tomatentelers reeds besmet zijn.

Ontsmetten drainwater

Bij OW is ontsmetten van drainwater voor hergebruik vereist. De effectiviteit van afdoding van bacteriën en schimmels laat in de praktijk vaak te wensen over. Beter onderhoud en controle op verhitter of UV-apparatuur is aan te raden. Bij onvoldoende werking van de ontsmetter is het toevoegen van oxiderende stoffen aan het druppelwater nodig.

Het is nog onduidelijk of in filters (SAF, ULO e.a) bacteriën van OW achter blijven of er zelfs in groeien.

Onderdrukken van extra vegetatieve groei

Door de aanwezigheid van extra wortelpunten wordt er meer cytokinine door de wortels aangemaakt. Dit hormoon zorgt bovengronds voor extra vegetatieve groei. Een vraag voor onderzoek zou kunnen zijn of en hoe deze hormonale impuls te onderdrukken is?

De extra wortelgroei wordt door de bacterie geïnduceerd om zichzelf van voedsel, in de vorm van wortellexudaten of andere voedingsstoffen te voorzien. Mogelijk kan door aanbod van alternatief of aanvullende 'voedsel' de groei-explosie van wortels onderdrukt worden?

Het is volgens Dr. Ep Heuvelink (associate professor Greenhouse crop physiology and modelling at Wageningen University, Department of Plant Sciences) niet zo dat meer wortels meer opname zou betekenen. De opname van zowel ionen als water hangt primair niet af van de hoeveelheid wortels, die zijn meestal niet de beperkende factor voor opname.



Vatbaarheid van plant

Volgens onderzoeker Dhr. Martin McPherson van STC in UK is de plant 4 weken na zaaien het meest vatbaar voor aangebrachte besmetting. In de UK werd destijds veel onderzoek gedaan in de opkweekfase omdat daar de herbesmetting vandaan leek te komen bij telers die zelf hun planten opkweekten. In Nederland is zelf-opkweek niet aan de orde en bij 4 weken na zaaien is de plant nog bij de plantenkweker. Besmetting vanuit opkweek wordt op dit moment in Nederland als onwaarschijnlijk geacht, omdat een link naar een plantenkweker niet aan de orde is, en er dan ook veel meer bedrijven besmet zouden zijn.

Jonge planten zijn over het algemeen gevoeliger dan oudere planten. Zeker is dat besmetting van de plant via wondjes in wortels gaat. Mogelijk speelt plantleeftijd en algemene gesteldheid van een gewas ook een rol.

Bedreigingen voor Nederland

Door het lozen van drainwater op oppervlaktewater is vrijwel zeker dat in bepaalde gebieden het water besmet is. Risico van herbesmetting naar omliggende glastuinbouwbedrijven maar ook naar buitenteelten is daarmee aanwezig.

Van OW kom je moeilijker af dan van Clavibacter. Het hygiëneprotocol tomaat is niet afdoende omdat daarin onvoldoende aandacht besteedt wordt aan het ontsmetten van het gehele substraat en watersysteem van een bedrijf.