



Nieuwe inzichten in Xanthomonasziekte in Anthurium

J. van Doorn

Medewerkenden: J. van der Hulst, J. Wubben

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Glastuinbouw
November 2002

© 2002 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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

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

Dit is een vertrouwelijk document, uitsluitend bedoeld voor intern gebruik binnen PPO dan wel met toestemming door derden. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermenigvuldigd of verspreid voor extern gebruik.

Dit onderzoek is gefinancierd door het productschap tuinbouw.

Projectnummer: 43.8550.20

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

SectorGlastuinbouw

Adres : Linnaeuslaan 2a
: 1431 JV, Aalsmeer
Tel. : 0297 – 35 25 25
Fax : 0297 – 35 22 70
E-mail : info@ppo.dlo.nl
Internet : www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

pagina

<i>XANTHOMONAS</i> IN ANTHURIUM.....	4
1 INLEIDING.....	5
2 INFORMATIE UIT LITERATUUR.....	6
2.1 Overleving.....	6
2.2 Verspreiding.....	6
2.3 Beheersing en bestrijding.....	7
2.4 Detectie.....	7
3 CONCLUSIES.....	8
LITERATUUR.....	9

Xanthomonas in Anthurium

Nieuwe inzichten en gegevens uit de wetenschappelijke literatuur

Probleem

Het lijkt niet duidelijk waar besmettingen met *Xanthomonas axonopodis* pathovar *dieffenbachiae* (vroeger *X. campestris* pathovar *dieffenbachiae* geheten) in de Anthuriumteelt vandaan komen. Het kan met het plantmateriaal meekomen, overleven binnen of buiten de kas, of latent (zonder symptomen) aanwezig zijn.

Goede, preventieve maatregelen worden aangegeven door Anthura in enkele mailings, waarin ook de symptomen worden beschreven. PPO heeft meer informatie boven tafel gehaald uit de wetenschappelijke literatuur en uit onderzoeksgegevens van andere teelten die door *Xanthomonas* worden belaagd, onder meer in de bollenteelt (hyacint).

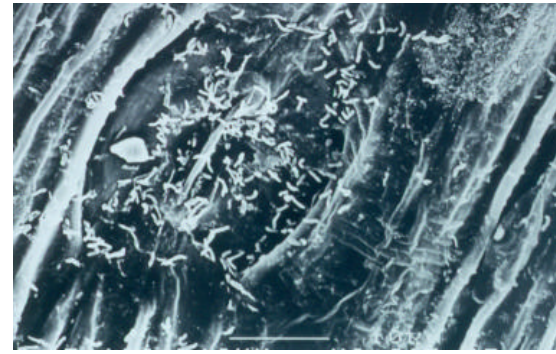


foto: sterk vergroot huidmondje
vol *Xanthomonas* cellen

Levenscyclus

Vaak kunnen *Xanthomonas* subsoorten (pathovars) symptomeloos aanwezig zijn; soms worden ze ook inwendig (endofytisch) aangetroffen in de plant. *Xanthomonas* is sterk gastheerplant specifiek; er worden wel 140 pathovars onderscheiden die elk maar één of een beperkt aantal cultuurplanten kunnen aantasten. Deze bacteriën hebben zelf de middelen om via beschadigingen, huidmondjes en guttatie-openingen (hydathoden) (zie foto) binnen te dringen in de plant; vaak zijn ze op het blad aanwezig en kunnen door hechting hieraan door te plakken (biofilmvorming) lang overleven zonder schade aan te richten of dood te gaan. Eenmaal binnen, dan kunnen ze de vaten verstopen en door vermenigvuldiging in met name de hydathoden (in de luchtkamers) nieuwe haarden vormen van besmetting. Vooral onder vochtige omstandigheden, gepaard gaande met luchtbewegingen of meeliften op mensen of dieren kan deze bacterie-soort zich snel verplaatsen en soms binnen een week al nieuwe symptomen geven. Nog sneller gaat het, wanneer stekken besmet met *Xanthomonas* gebruikt worden voor opplant of export; bij sortering of het stekken kunnen besmette scharen of messen de infectie overdragen. Bestrijding is beperkt mogelijk; voorkomen is weer de boodschap.

Geschatte overleving van xanthomonaden in het milieu

In de grond	Enkele dagen
Op gastheerplantafval	Enkele maanden
Op wortels van de gastheerplant	Enkele seizoenen

Wat te doen?

- 1. Beste aanpak is het **voorkomen** van besmetting met *Xanthomonas* door arbeidshygiëne, zoals beschreven door Anthura.
- 2. **Betere en gevoeliger detectie**, ook aan symptomeloze planten: DNA technieken. Er bestaan 3 groepen *Xanthomonas* pathovars die Anthurium kunnen aantasten; een techniek als PCR kan zelfs enkele honderden bacteriën nog aantonen. Standaard alle moederplanten en bv. fust testen met deze gevoelige techniek. Deze techniek is beschikbaar bij Naktuinbouw of Plant Research International.
- 3. **Toepassen van biologische bescherming**. Er zijn bemoedigende resultaten behaald in Hawaï met het toedienen van een mengsel bacteriën (o.a. *Pseudomonas* bacteriën) op Anthurium, afkomstig uit gezonde planten. Deze zouden eventuele *Xanthomonas* cellen remmen. Andere mogelijkheden zouden gisten kunnen zijn. Deze methode moet nog onderzocht worden.

1 Inleiding

De Anthuriumteelt heeft te maken met de besmettelijke bacterieziekte *X. campestris* pathovar dieffenbachiae. De huidige benaming van de oorzaak van deze ziekte is *Xanthomonas axonopodis* pathovar dieffenbachiae. Onlangs is het probleem uitgebreid met de melding van de aanwezigheid van deze *Xanthomonas* in potanthuriums op twee bedrijven. Het IMAC en Agrifirm hebben communicaties verzorgd, waaronder foto's met symptomen en in september 2002 is te Bleiswijk een avond gewijd aan dit probleem. Daarnaast bestond de behoefte om meer bronnen aan te boren om aanvullende informatie te verkrijgen. In opdracht van de Landelijke gewascommissie Anthurium is daarom een korte literatuurstudie uitgevoerd, omdat informatie uit met name de wetenschappelijke literatuur niet direct toegankelijk is voor de telers.

Doel van dit rapport is het vanuit een ander perspectief bekijken van het *Xanthomonas* probleem in Anthurium. Ook is het nuttig om problemen met andere pathovars van *Xanthomonas* in andere cultuurplanten tegen het licht te houden om deze te vergelijken met de problematiek in Anthurium. Het moge duidelijk zijn dat honderden cultuurgewassen over de gehele wereld last hebben van *Xanthomonas*-soorten en hun pathovars; hier ligt veel informatie (hoewel niet wat betreft verspreiding).

De hoofdvraag die iedereen stelt is: hoe komt deze bacterie nu op mijn bedrijf? Deze vraag is opgedeeld in:

- Hoe vindt de verspreiding van *Xanthomonas* plaats en waar kan deze bacterie overleven?
- Wat zijn de mogelijkheden tot beheersing en bestrijding van deze bacterie?

2 Informatie uit literatuur

2.1 Overleving

De levenscyclus van de vele *Xanthomonas* pathovars kent veel overeenkomsten. Overdracht via zaad is mogelijk, maar zal buiten beschouwing worden gelaten.

Een unieke eigenschap van deze bacterie-soort is zijn specialisme. Bijna alle pathovars zijn gastheerspecifiek; *Xanthomonas* op rijst kan bv. geen tomaat aantasten.

Deze bacteriën kunnen als epifyt (aanwezig organisme op de plant die geen schade veroorzaakt) aanwezig zijn gedurende lange tijd zonder symptomen te veroorzaken, meestal in wisselende en meestal lage aantallen (minder dan 10.000 per blad). In de grond overleven xanthomonaden (bv. die van kool) kort, op plantafval van de gastheer tot enkele maanden, maar, in associatie met wortels van de gastheer wel tot enkele seizoenen (zie de tabel).

Tabel 1. Geschatte overleving van xanthomonaden in het milieu

Locatie	Overleving
In de grond	Enkele dagen
Op gastheerplantafval	Enkele maanden
Op wortels van de gastheerplant	Enkele seizoenen

De verspreiding vindt doorgaans plaats door wind en regen of, in de kas, via verneveling van water. Gecombineerd met hoge temperaturen (de optimum groeitemperatuur van *Xanthomonas* ligt tussen de 20 en 30 °C) kan de vermenigvuldiging snel gaan. Op het blad hechten ze zich mede dankzij fimbriae (een soort aanhechtingsdraadjes) en geproduceerde suikers (xanthan) en vormen een plakkerige biofilm die goed tegen uitdroging kan. Bij vochtige condities kunnen zij zich weer vermenigvuldigen en in huidmondjes komen, waar sterke vermeerdering (in de luchtkamers), speciaal in hydathoden (huidmondjes met grotere opening; staan in de kas eigenlijk altijd open) kan optreden. Aantallen van honderden miljoenen per cm² blad zijn dan niet zeldzaam. De invalspoort is erg groot bij Anthurium; de hele bladrand is als een hydathode (zonder chlorophyl en 1-2 mm breed). De bacteriën kunnen hier zo het xyleem in en kunnen dan een systemische (hele plant) infectie veroorzaken. Xanthomonaden kunnen enzymen maken, waarmee ze celwanden van de gastheerplant kunnen oplossen en zich zo kunnen verspreiden.

Voor een aantal cultuurplanten is onderzocht of de hun aantastende pathogene *Xanthomonas* pathovar kan overleven op onkruiden. Dit is gevonden voor bv. rijst (op andere grassoorten) en *Xanthomonas* op kool (aan kool verwante onkruiden zoals mosterd en herderstasje). Voor Anthurium is dit niet bekend.

2.2 Verspreiding

De verspreiding van deze bacterie vindt doorgaans plaats door wind en regen of, in de kas, via verneveling van water. Verspreiding door de plant heen vindt plaats via intercellulaire ruimten (ruimten tussen de plantencellen) of soms via de vaten. De eerste symptomen zijn meestal waterige vlekken, veroorzaakt door verstopping van de intercellulaire ruimten van cellen op die plek, daarna gevolgd door necrose (afsterving). De symptomen kunnen op alle delen van de plant optreden, maar starten meestal aan de bladranden. De geïnfecteerde bladranden en huidmondjes vormen weer nieuwe infectiehaarden; via contacten of verneveling van waterdruppels met bacteriecellen vindt verspreiding plaats via de lucht. Er zijn maar beperkte gegevens over verspreiding van *Xanthomonas* (helaas niet voor *Xanthomonas* op Anthurium) via insecten (o.a. kevers) die via hun bijtende monddelen de bacterie kunnen overbrengen zoals bij katoen. Te velde kunnen bij vochtige omstandigheden telers (door het lopen door het gewas) maar ook hazen en vossen (bij hyacintenteelt) voor verspreiding zorgen.

In de kas kan men zich het volgende verspreidingspatroon voorstellen: een kleine bron van *Xanthomonas* (symptoomloos op een blad, of als een biofilm op een roltafel of wand) wordt bevochtigd door condens of beregeningswater, en via fijne druppeltjes en tocht (luchtverversing) komen bacteriën op andere bladdelen of andere planten. Ook gewashandelingen door mensen, en bijvoorbeeld intern transport van bloemen en planten kan voor verspreiding van aantasting zorgen.

2.3 Beheersing en bestrijding

De aanbevelingen van IMAC lijken volledig: preventie van aantasting door goede fytosanitaire maatregelen en een strenge arbeidsvoering betreffende handelingen, controles en fust. Het van bovenaf beregenen zou tot een minimum beperkt moeten worden.

Het vermijden van de ziekte is de meest effectieve manier: regelmatig het gewas doorzoeken voor vroege symptomen; sommige telers in het buitenland bemerkten goede controle door het weghalen van bladeren met symptomen (met duidelijke nadelen natuurlijk voor de potplant). In de potplantenteelt is het ziekzoeken en het verwijderen van verdacht planten noodzaak.

Er worden twee manieren van bestrijding genoemd in de literatuur:

1. Chemische bestrijdingsmiddelen. Voor de teelt van Anthurium zijn geen middelen toegelaten voor de bestrijding van *Xanthomonas*.
2. Biologische bestrijding met behulp van een groep bacteriën, geïsoleerd uit de guttatievloeistof van Anthurium (R. Fukui et al 1999). Vijf soorten zijn gevonden (*Sphingomonas pancimobilis*, *Brevundimonas vesicularis*, de grampositieve bacterie *Microbacterium* sp., en twee niet-fluorescerende *Pseudomonas* soorten. Bij toepassing op blad als bacteriemengsel werd een significante bladinfectie reductie gevonden. Andere antagonisten (bv. een gistsoort) kunnen eventueel ook een gunstige werking hebben; dit is nog niet uitgezocht voor Anthurium.

Een alternatief voor bestrijding is de teelt van (meer) resistente Anthurium-soorten door resistentieveredeling. Daarnaast kan men dit gericht aanpakken door zogenaamde genetic engineering van Anthurium: het inbouwen van genen die antibacteriële producten produceren om zo bacterie-infecties te remmen of zelfs te verhinderen.

2.4 Detectie

De meest genoemde methode van een betere beheersing is de preventieve bestrijding door o.a. het vroegtijdig aantonen van *Xanthomonas*, naast maatregelen om schoon te telen en te verwerken van de planten: de "fytosanitaire" aanpak. PCR, een DNA-techniek, is gevoeliger dan ELISA en kan ook op symptoomloze planten nog een populatie aantonen. Hiermee zouden beregeningswater, binnenkomende planten en ook symptoomloos uitgangsmateriaal gevoelig getest kunnen worden om zoveel mogelijk naar een *Xanthomonas*-vrije teeltomgeving te streven. Keuringsdiensten kijken vaak eerst of er symptomen zijn. Er is een PCR ontwikkeld (Plant Research International, Naktuinbouw) en er zijn testen beschreven in de literatuur (Berthier et al 1994, Leite et al 1994).

Lastig is, dat er mogelijk meerdere *Xanthomonas* pathovars bestaan die Anthurium kunnen aantasten. Er is dan een risico dat de bestaande, serologische testen bepaalde soorten minder goed of helemaal niet kunnen aantonen. Op de eerste plaats is dit *X. axonopodis* pv. dieffenbachia. In de literatuur zijn echter pathovars vermeld die andere gewassen, behorende tot de Araceae kunnen aantasten: *Xanthomonas campestris* pathovars *amorphopalli*, *aracearum* en *araceae*. *Xanthomonas campestris* pathovars *syngonii* en *vitians* kunnen *Syngonium podophyllum* aantasten. Ten slotte is bekend dat de *X. campestris* pathovar *zanthedeschiae*, *Zanthedeschia aethiopica* aantast, een sterk opkomend sierteeltgewas in Nederland. Het is wel bekend dat *Zanthedeschia* niet aangetast wordt door *X. axonopodis* pv. dieffenbachiae, maar of dit omgekeerd ook zo is (dus dat Anthurium door *Xanthomonas* uit *zanthedeschia* aangetast kan worden) is niet bekend.

Het gegeven dat mogelijk meerdere *Xanthomonas* pathovars Anthurium zouden kunnen aantasten correspondeert met het bericht van de Plantenziektkundige Dienst uit 1995. Deze meldt drie vormen van *Xanthomonas* die Anthurium kunnen aantasten: een met een brede waardplantenreeks, virulent (ziekmakend) voor Anthurium, een die virulent voor *Syngonium* en Anthurium is, en een derde andere Araceae kan aantasten, en zwak virulent voor Anthurium zou zijn.

In verband met mogelijke besmettingen zou men moeten nagaan, of er *Zanthedeschia*-telers in de buurt van bedrijven die Anthuriums telen zijn gevestigd. Verder moet er rekening gehouden worden, dat op andere araceeën (bv. *Monstera*, *Spatiphyllum*, *Dieffenbachia*, *Philodendron* ea) *X. axonopodis* pv. dieffenbachiae aanwezig kan zijn.

3 Conclusies

1. Toepassen van een gevoeliger test op *Xanthomonas* in oppervlaktewater, beregeningswater, substraat en asymptomatisch plantmateriaal is gewenst.
2. Zijn alle bestaande of vermoede pathogene isolaten wel detecteerbaar met ELISA of PCR? Mogelijk komen er meerdere pathovars voor die niet gedetecteerd worden.
3. Bij ziekteconstatering op Anthurium kan de verlaging van de luchtvochtigheid en kasttemperatuur de voortgang en besmettelijkheid van de *Xanthomonas* aantasting remmen. De mogelijke biofilmformatie van *Xanthomonas* op kasdelen, verspreiding via waterdruppeltjes (luchtverversing) en overleving in wateropslag kunnen hernieuwde infecties geven.
4. Het toetsen van inheemse en aan Anthurium verwante planten in en om de kassen op *Xanthomonas* kan uitsluiten of er tussengastheerplanten aanwezig zijn als infectiehaard van besmettingen. Kan *X. axonopodis* pv. *dieffenbachiae* voorkomen op wilde arums (aronskelk) of van *Zanthesdeschia* kwekers afkomstig zijn? Is deze bacterie soms aanwezig op *Spatiphyllum*?
5. Mogelijk biedt biologische bestrijding van *Xanthomonas* in Anthurium perspectieven; hiertoe zouden experimenten met antagonistische organismen moeten worden uitgevoerd om de werkzaamheid te testen in de kassituatie.
6. Het valt te overwegen om, naast de selectie van resistente cultivars genetisch gemanipuleerde Anthurium-soorten te laten maken die resistent zijn tegen *Xanthomonas*.

Literatuur

- Stall, R.E., T.R.Gottwald, M.Koizumi and N.C.Schaad. 1993. Ecology of plantpathogenic xanthomonas, p.265-300. *In*: Xanthomonas (eds. J.G.Swings and E.L.Civerolo). Chapman & Hall, London.
- van Doorn, J. 2002. Type IV fimbriae of Xanthomonas hyacinthi: characterization and application for the detection of yellow disease in hyacinths. Thesis, Amsterdam.
- Anais, G., A. Darasse and Ph. Prior. Breeding Anthuriums (Anthurium Andreanum L.) for resistance to bacterial blight caused by Xanthomonas campestris pv. dieffenbachiae. ISHS Acta Horticulturae 508: XIX International Symposium on improvement of ornamental plants
- Joubert, J.J. and S.J. Truter. 1972. A variety of Xanthomonas campestris pathogenic to Zantedeschia aethiopica. Neth. J. Pl. Path. 78: 212-217.
- Fukui, R., H. Fukui, and A.M. Alvarez. 1999. Suppression of bacterial blight by a bacterial community isolated from the guttation fluids of Anthuriums. Appl. Environ. Microbiol.65: 1020-1028.
- Fukui, R., H. Fukui, and A.M. Alvarez. 1999. Comparisons of single versus multiple bacterial species on biological control of anthuriumblight. Phytopathol. 89: 399-373.
- Berthier, Y., D. Thierry, M. Lemattre, and J.-L. Guesdon. 1994. Isolation of an insertion sequence (IS1051) from Xanthomonas campestris pv. dieffenbachiae with potential use for strain identification and characterization. Appl.Environm. Microbiol. 60:377-384.
- Florack, D., S. Allefs, R. Bollen, D. Bosch, B.Visser, and W.Stiekema. 1995. Expression of giant silkworm cecropin B genes in tobacco. Transgenic Res. 4:132-141.
- Leite, R.P., G.V.Minsavage, U.Bonas, and R.E.Stall.1994. Detection and identification of phytopathogenic Xanthomonas strains by amplification of DNA sequences related to the hrp genes of Xanthomonas campestris pv. vesicatoria. Appl.Environm. Microbiol. 60:1068-1077.