

## Opkomende bacterieziekten die een bedreiging kunnen vormen voor Europa:

*notities betreffende epidemiologie, risico, preventie en bestrijding bij een eerste optreden*

Jaap D. Janse

Afdeling Laboratorium-  
methoden en Diagnostiek,  
Nederlandse Algemene  
Keuringsdienst (NAK);  
e-mail: [jjanse@nak.nl](mailto:jjanse@nak.nl)

***Uitgebreide  
samenvatting van  
een lezing gehouden  
tijdens de KNPV-werk-  
groep Fytobacteriolo-  
gie, 19 mei 2011, met  
als thema "Emerging  
bacterial diseases:  
epidemiology and  
diagnostics".***

**Bacterieziekten zijn vaak moeilijk te bestrijden (zowel chemisch als biologisch). Meestal zijn alleen preventieve maatregelen beschikbaar, zoals goede hygiëne, gezond uitgangsmateriaal, correcte teeltmaatregelen en het mijden van risicovolle percelen. Bacteriën kunnen gemakkelijk verspreid worden via (oppervlakte)water, plantmateriaal en besmet gereedschap of besmette machines, en door specifieke of specifieke vectoren. De belangrijkste risicofactoren voor de introductie van bacterieziekten en hun veroorzakers zijn geïnfecteerd plantmateriaal en (geïnfecteerde) insectenvectoren. In deze bijdrage worden de epidemiologie, bestrijding en belangrijkste risico's weergegeven van een aantal opkomende en bedreigende bacterieziekten, die (Zuid-) Europa naderen.**

De belangrijkste van deze bedreigende bacterieziekten zijn:

1. 'Leaf scorch/scald' veroorzaakt door *Xylella fastidiosa*
2. Citrus huanglongbing, ook wel citrus

greening genoemd, veroorzaakt door de niet-kweekbare 'Candidatus' Liberibacter asiaticus en *L. africanus*

3. Citrus kanker, veroorzaakt door *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*

### **Leaf scorch en scald**

'Leaf scorch' en 'leaf scald' (letterlijk bladverbranding/verschrompeling) zijn ernstige ziekten van wijnstok en diverse fruit- en sierstruiken en -bomen in Noord- en Zuid-Amerika (Figuur 1), die worden veroorzaakt door *Xylella fastidiosa* (Purcell, 1997). Deze bacterie, een xyleem (houtvaten) -parasiet, wordt overgebracht door cicadelliden. Voor dit pathogeen, waartegen in Europa geen resistentie voorkomt (ook niet bij wijnstok) en waarvan de aanwezigheid in Europa nog niet bevestigd is, komen lokale insectenvectoren voor, zoals de cicadelliden *Cicadella viridis* (groene rietcicade) en *Philaenus spumarius* (schuimbeestje, Figuur 2).



*Figuur 1. Plataan met bladverbrandingsverschijnselen (leaf scorch) veroorzaakt door de bacterie Xylella fastidiosa. Copyright: Theodor D. Leininger, USDA Forest Service, Bugwood.org.*



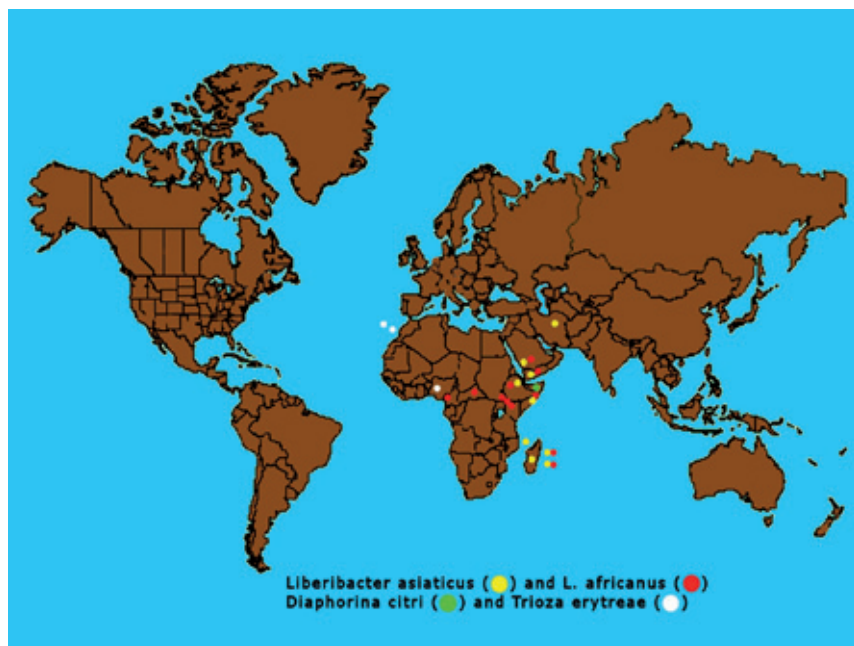
Figuur 2. *Philaenus spumarius* (schuimbeestje) een potentiële vector van *Xylella fastidiosa* die in Europa wijdverspreid voorkomt. Bron EPPO.



Figuur 4. Symptoom van *Xanthomonas citri* op sinaasappel: wratachtige woekeringen. Bron: Janse (2006).

### **Citrus huanglongbing of Citrus greening**

Citrus huanglongbing, ook wel Citrus greening genoemd, wordt veroorzaakt door de warmtetolerante bacterie 'Candidatus' *Liberobacter asiaticus* en de warmtegevoelige 'Candidatus' *L. africanus*. Symptomen zijn vergeling van bladeren en vruchten, vaak eenzijdig, vruchtmisvorming en tak- en boomsterfte. Deze bacteriën en de door hen veroorzaakte destructieve ziekten van citrusbomen en -fruit zijn niet tot nauwelijks te bestrijden (Bové, 2006). Er is nog geen resistentie gevonden. Beide soorten en hun



Figuur 3. De verspreiding van de niet-kweekbare bacteriën 'Candidatus' *Liberobacter asiaticus* en *L. africanus* en hun respectievelijke vectoren, de bladvllooien *Diaphorina citri* en *Trioza erytreae*. Deze zeer schadelijke bacteriën en hun vectoren naderen het Mediterrane bekken. Bron: Janse (2006).

respectievelijke bladvlo (psyllide) -vectoren *Diaphorina citri* en *Trioza erytreae* zijn al gemeld van het Arabisch schiereiland, met recente meldingen van het voorkomen van huanglongbing in Iran, Mali, Ethiopië en Somalië en *T. erytreae* is al aanwezig op sommige eilanden in de Atlantische Oceaan (Figuur 3).

### **Citrus kanker**

Citrus kanker wordt veroorzaakt door de bacterie *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*. Symptomen zijn wratachtige vlekken op de bladeren, twijgen en vruchten (Figuur 4). De citrus bladmineerder, *Phyllocnistis citri*, is geen specifieke vector, maar draagt wel bij aan verdere verspreiding van de bacterie (Gottwald *et al.*, 2002). De zogenaamde Aziatische vorm, die het meest schadelijk is, werd al gemeld uit Irak, Iran, Oman, Somalië, Arabische Emiraten en Saudi-Arabië, Yemen en Reunion eiland.

Een uitgebreid overzicht van bovengenoemde drie ziekten (alle genoemd op EPPO-lijst van A1-quarantaine-organismen), betreffende symptomen, epidemiologie en schade, is te vinden in Janse & Obradovich (2010) en Janse (2011).

### **Potentiële bedreigingen**

Daarnaast zijn er enkele andere bacteriële pathogenen die af en toe optreden en die mogelijk in de toekomst vaker gaan voorkomen en/of een potentieel risico vormen, namelijk:

1. 'Potato stolbur' bij Solanaceae, veroorzaakt door 'Candidatus' *Phytoplasma solani*



2. 'Zebra chip' bij aardappel, tomaat en wortel, veroorzaakt door 'Candidatus' Liberibacter psyllaourous
3. Een vlekkerig vruchtrot (bacterial fruit blotch) bij komkommerachtigen (Cucurbitaceae), zoals meloen, watermeloen en komkommer, veroorzaakt door *Acidovorax citrulli*
4. Stengelrot en bladvlekken bij maïs en zogenaamd 'center rot' van ui veroorzaakt door *Pantoea ananatis* en bacterieverwelkingsziekte bij maïs, veroorzaakt door *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii*
5. Hernieuwde uitbraken van bacteriebrand van kiwi, veroorzaakt door *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*
6. Een zeer ernstige heksenbezemziekte bij amandel in Libanon, waarbij massaal bomen sterven, veroorzaakt door een nieuw fytoplasma, 'Candidatus' Phytoplasma phoeniculum.

### Potato stolbur – mogelijke bedreiging voor aardappel en tomaat

'Candidatus' Phytoplasma solani is een niet-kweekbare bacterie, die via insectenvectoren wordt overgedragen en een ziekte met groei-afwijkingen veroorzaakt die 'potato stolbur' wordt genoemd (Figuur 5; zie ook EPPO Datasheet on Potato Stolbur Phytoplasma). *P. solani* is een EPPO lijst A2-quarantaine-organisme, en behoort tot de zogenaamde 'Aster yellows' of 'stolbur' (16Sr-XII-A) fytoplasma-groep, die een zeer brede waardplantenreeks heeft. Zogenaamd



Figuur 5. Vergroeiingen bij aardappel (knolvorming aan de bovengrondse stengel) en vergeling, veroorzaakt door het 'potato stolbur'-fytoplasma.  
Bron: EPPO; M.T. Cousin, INRA, Versailles, Frankrijk.

'bois noir' van wijnstok wordt bijvoorbeeld door een Phytoplasma uit dezelfde groep veroorzaakt. *P. solani* heeft ook een uitgebreide waardplantenreeks, waaronder veel Solanaceae. De belangrijkste waardplanten zijn aardappel, tomaat, aubergine, paprika, en maïs, en onder de onkruiden zwarte nachtschade, akkerwinde (*Convolvulus arvensis*), haagwinde (*Calystegia sepium*), brandnetel, *Cardaria* of *Lepidium* (kruidkern) en *Lavendula*. Verspreiding in aardappel verloopt traag. Overdracht vindt plaats via insectenvectoren, vooral cicadelliden (*leafhoppers*) van de familie Cixiidae. De belangrijkste zijn de polyfage *Hyalesthes obsoletus*, enkele andere cicaden, zoals *Macrosteles quadripunctulatus* en de wants *Lygus pratensis*. De larven van de cicadelliden zuigen aan de wortels en kunnen zo de bacterie overdragen. Ernstige aantasting treedt op onder droge omstandigheden waar vectorpopulaties zich explosief ontwikkelen op wilde waardplanten. Potato Stolbur is gemeld uit Oostenrijk, Bulgarije, Tsjechië, Frankrijk, Duitsland, Griekenland, Hongarije, Italië (Berger *et al.*, 2009), Israël, Polen, Roemenië, (Europees Rusland), Servië, Zwitserland, Turkije en Oekraïne. In Oost-Europa (Bulgarije, Roemenië, Servië) veroorzaakt het fytoplasma reeds jaren zgn. 'corn reddening', met 10-90% oogstverlies. Aangetaste planten vertonen een roodverkleuring van de stengels en hoofdnerf van het blad en abnormale aarvorming. Hier is *Reptalus panzeri* (Cixiidae) de belangrijkste vector (Jovi *et al.*, 2009). Potato stolbur zou zich mogelijk verder kunnen verspreiden wanneer het klimaat warmer wordt. Zo verspreidt de vector *Hyalesthes obsoletus* zich vanuit de Moezelvallei naar de omliggende gebieden in Duitsland en werd het stolbur-fytoplasma eind 2009 ontdekt in Rheinland-Pfalz in akkerwinde (zie EPPO Reporting Service 2010/155). In Roemenië werd het verbouwen van de aardappelcultivar Lady Rosetta stopgezet in ziektegevoelige gebieden. Ernstige verliezen traden daar op in 2006-2008. In 2008 was 75 ha besmet, waarvan 45 ha met totaal oogstverlies. Ernstige schade werd ook gemeld uit Rusland (gebied rond Krasnodar) (Kolber, [www.costphytoplasma.eu](http://www.costphytoplasma.eu)) en Tsjechië (Navrátil *et al.*, 2009). De ziekte lijkt zich niet goed te handhaven tijdens de bewaring: slechts uit een klein deel van aangetaste knollen ontwikkelen zich zieke planten. Late infecties beïnvloeden de oogst niet. De ziekte is beheersbaar in een goed verzorgd gewas, waar gezond uitgangsmateriaal wordt gebruikt en goede onkruid- en vectorbestrijding plaatsvindt.



Figuur 6. Vergeling en bladverschrompingsverschijnselen (links) en typische donkerbruine verkleuring (zebra chip) in aardappelchips (rechts) veroorzaakt door het 'potato stolbur'-fytoplasma. Bron foto's: Crosslin *et al.* (2010).

### Zebra chip, gevaar voor aardappel, tomaat en wortel

Een nieuw ontdekte 'Candidatus' Liberibacter veroorzaakt 'Zebra chip' in aardappelknollen en 'psyllid yellows' in solanaceën en andere plantensoorten, en wordt verspreid door de 'tomaten-aardappelbladvlo' *Bactericera cockerelli*. Deze bacterie, *L. psyllaorous*, wordt ook wel *L. solanacearum* genoemd en is sterk verwant aan eerdergenoemde Liberibacter-soorten bij Citrus. Zij is op de EPPO-waarschuwinglijst (alert list) geplaatst ([http://www.eppo.org/QUARANTINE/Alert\\_List/bacteria/Liberibacter\\_psyllaorous.htm](http://www.eppo.org/QUARANTINE/Alert_List/bacteria/Liberibacter_psyllaorous.htm)). *L. psyllaorous* werd voor het eerst beschreven in Nieuw Zeeland in 2008 (Lieftink *et al.*, 2011), en later ook in de VS (Hansen *et al.*, 2008), Guatemala, Honduras, Canada en Mexico. *B. cockerelli* kan met pootgoed, tomatenplantmateriaal en vruchten worden verspreid. Overdracht met zaad is niet vastgesteld. Waardplanten van *L. psyllaorous* zijn *Capsicum annuum*, *C. frutescens*, *Physalis peruviana*, *Solanum betaceum*, *S. esculentum* en *S. tuberosum*. Symptomen in de plant zijn eerst paarsverkleuring, later geelverkleuring en bladverschrompeling (Figuur 6a). De ziekte wordt Zebra chip genoemd omdat karakteristieke donkerbruine strepen worden gevormd wanneer aardappelen worden gekookt of tot chips verwerkt (Figuur 6b). In 2008 werd bij (aanzienlijke) schadegevallen in wortelteelt in Finland een associatie gevonden van de bladvlo *Trioza apicalis* met *L. psyllaorous* (Munyaneza *et al.*, 2010).

### Vruchtrot (bacterial fruit blotch) bij komkommerachtigen rukt op

*Acidovorax citrulli*, veroorzaakt een vlekkerig rot bij komkommerachtigen (Cucurbitaceae), zoals meloen, watermeloen en komkommer (Figuur 7). Er zijn recente uitbraken geweest in Griekenland (2005), Hongarije (2007), Israël (2003), Turkije (2005) en Italië (2009). Zie: [http://www.eppo.org/QUARANTINE/Alert\\_List/bacteria/Acidovorax\\_citrulli.htm](http://www.eppo.org/QUARANTINE/Alert_List/bacteria/Acidovorax_citrulli.htm). Holeva (2009); Hopkins *et al.* (2001), Hopkins & Thomson (2002). De bacterie wordt voornamelijk verspreid via zaad en plantgoed en kan grote schade en opbrengstverliezen geven (40-100%). Bestrijdingsmaatregelen moeten bestaan uit het gebruik van gezond, getoetst zaad (zaadbehandelingen zijn tot nu toe niet effectief gebleken), inspectie van planten tijdens het groeiseizoen en vernietiging van aangetast plantenmateriaal. Zaadtoetsing vindt plaats in een kas, op basis van 10.000 gekiemde zaden per monster.



Figuur 7. Natte vlekken op meloen, veroorzaakt door *Acidovorax citrulli*. Bron: M. Holeva, Benaki Instituut, Athene, Griekenland.

### **Pantoea-soorten vormen een risico voor maïs en ui**

*Pantoea ananatis* veroorzaakt o.a. stengelrot en bladvlekken bij maïs en zogenaamd 'center rot' van ui. Bij ui zijn sinds 1997 uitbraken gemeld in de VS en de bacterie werd in 2006 in Zuid-Afrika uit zaad geïsoleerd (Goszczyńska, 2006). De thrips *Frankliniella fusca* kan de bacterie overdragen (Gitaitis *et al.*, 2003).

*Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* veroorzaakt de zogenaamde 'Stewart's disease', of bacteriële verwelkingsziekte bij maïs. De ziekte is wijd verspreid in Noord-Amerika. De belangrijkste waardplant is maïs, vooral suikermaïs, maar ook de zogenaamde 'dent', 'flint', 'flour' en popcorn-cultivars. De bacterie wordt voornamelijk verspreid via een vector, de zogenaamde 'corn flea beetle' (*Chaetocnema pulicaria*). *P. stewartii* subsp. *stewartii* en bacteriële verwelkingsziekte zijn gemeld uit, maar niet gevestigd in Oostenrijk, Griekenland, Italië, Polen, Roemenië en Europees Rusland. De belangrijkste bron van introductie is besmet zaad uit Noord-Amerika, maar het pathogeen en de ziekte verdwijnen blijkbaar enkele jaren na introductie door het ontbreken van de vector in Europa. Locale vectoren brengen de bacterie voor zover bekend niet over. In Italië werd ernstige schade gemeld in de jaren 1940-1950, verder enig heroptreden in 1983 en 1984 (Mazzucchi, 1984; zie ook [www.eppo.org/QUARANTINE/bacteria/Pantoea\\_stewartii/ERWIST\\_ds.pdf](http://www.eppo.org/QUARANTINE/bacteria/Pantoea_stewartii/ERWIST_ds.pdf)).

### **Hernieuwde uitbraken van bacteriebrand van kiwi, veroorzaakt door *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae***

Het optreden van bacteriebrand van kiwi is sinds 1992 herhaaldelijk gemeld uit Italië, voorkomend bij groene kiwi (*Actinidia deliciosa*), waar een milde bladvlekkenziekte en kankers op twijgen en stam optreden (gemeld uit de Emilia-Romagna, Lazio, Piemonte en Veneto-regio in Italië, en ook uit Iran in 1994). Echter, in het voorjaar en herfst van 2008 en de winter van 2008/2009 traden ernstige uitbraken op bij *Actinidia chinensis* (gele kiwi), met name bij de cultivars 'Hort 16A' en 'Jin Taog' verbouwd in centraal Italië (de provincie Latina) en recentelijk ook bij *A. deliciosa* cultivar 'Hayward'. (Ferrante & Scortichini, 2010). Deze ernstige vorm van de ziekte treedt ook op in Frankrijk (voor het eerst gevonden in 2010 in het Rhône-Alpen-gebied). Epidemisch optreden vindt plaats na vorstschade. In Japan en Korea vormt bacteriebrand de belangrijkste oogstlimiterende

factor en vanuit Italië werd in de laatste jaren meer dan twee miljoen euro aan verliezen gerapporteerd.

### **Nog een oude bekende, de quarantainebacterie *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*, die nieuwe aantastingen veroorzaakt, ook in Nederland: bij laurierkers**

*Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*, die reeds lang bekend is als veroorzaker van bacteriekanker en bladvlekken bij steenvruchten, werd zeer kort geleden voor het eerst gemeld uit Zwitserland en Nederland (in Nederland op de relatief onbekende waardplant *Prunus laurocerasus* – laurierkers, een sierplant). Eerder, maar ook nog steeds recent, werden uitbraken gemeld uit Slovenië in 1994, Frankrijk in 1995, Spanje in 1999 en Iran in 2005. Verder komt de ziekte in Europa voor in Oostenrijk, Bulgarije, Moldavië, Rusland en Oekraïne. Perzik en nectarine zijn eveneens waardplanten, waarbij aantasting ook op de twijgen voorkomt. Op pruim en abrikoos vormen overblijvende kankers op de stam en de grotere taken het grootste probleem. Bij kers worden meestal de vruchten aangetast. Op amandel veroorzaakte de bacterie in Spanje in 1996 en 2009 vlekken op het blad, de stengel en de vruchten. *X. arboricola* pv. *pruni* is een risico voor NW-Europa wanneer, als gevolg van klimaatverandering, hogere temperaturen blijven optreden. De bacterie werd in Slovenië in 1994 gevonden op pruimenbomen van Aziatische herkomst, breidde zich in 1996 ook uit naar perzik en trad vervolgens herhaaldelijk op (Seljak *et al.*, 2001). In Frankrijk vond een ernstige uitbraak plaats in 2000 op perzik en nectarine (Eppo reporting service 2006/235). *X. arboricola* pv. *pruni* werd gemeld uit Hongarije in 2004, in voortkweekingsmateriaal van pruim en in 2006 in een abrikozenboomgaard.



**Figuur 8. Bladvlekken met een gele rand en hagelschot veroorzaakt door de quarantainebacterie *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*. Bron: Naktuinbouw.**



(Nemeth, 2007, COST873-bijdrage). In Italië vonden ernstige uitbraken plaats in de jaren negentig van de vorige eeuw op Japanse pruim (*P. salicina*) en nectarine, na introductie van de zeer vatbare *P. salicina* 'Calita', en een eerste vondst in laurierkers werd daar gedaan in een kwekerij van laurierkers (*P. laurocerasus*) in Toscane. In Zwitserland is er een eerste vondst in 2005 in een abrikozenboomgaard en later in twee boomgaarden van Japanse pruim in 2009, nabij Martigny (Pothier *et al.*, 2009). In Nederland vonden de eerste uitbraken plaats in kwekerijen van laurierkers in 2008, met name in het westen van het land, waarbij de planten een zogenaamde hagelschotziekte van het blad vertonen (Figuur 8, zie verder EPPO Reporting Service 2009/178). Aantastingen werden opnieuw vastgesteld in verschillende kwekerijen in 2009 en 2010 (Bergsma-Vlami, 2010, COST 873-bijdrage). In Spanje werd de bacterie gevonden bij perzik in 1999. Verder waren er uitbraken in amandel (*P. dulcis*) in 2006 en 2009 in Valencia en Aragon (Palacio-Bielsa *et al.*, 2010). Temperaturen van 15-28°C, zware regenval en wind in het voorjaar bevorderen epidemisch optreden. De economische impact van *X. arboricola* pv. *pruni* bestaat uit slechtere kwaliteit en vermarktbaarheid van de vruchten en lagere productiviteit van de boomgaard, evenals verhoogde productiekosten (voortkwekingsmateriaal).

### **Massale sterfte van amandel in Libanon, veroorzaakt door een nieuw fytoplasma**

Een zeer ernstige heksenbezemziekte bij amandel in Libanon, waarbij massaal bomen sterven, blijkt veroorzaakt te worden door een nieuw fytoplasma, namelijk 'Candidatus' Phytoplasma phoeniculum. (Verdin *et al.*, 2003, Elia, 2010., pers. meded.). In korte tijd werden meer dan 100.000 bomen gedood in verschillende delen van Libanon. De ziekte werd later ook bij perzik en nectarine vastgesteld en werd, eveneens in ernstige vorm bij amandel, gemeld uit Iran (Zirak *et al.*, 2009). Dit fytoplasma heeft potentiële cicadellide-vectoren, die echter nog niet zijn geïdentificeerd. Merkwaardigerwijs heeft deze ziekte nog geen quarantainestatus verkregen.

### **Hoe risico's te voorkomen en/of beperken**

Het wordt hier nog eens benadrukt dat siergewassen en wilde waardplanten een belangrijke rol kunnen spelen in de verspreiding en instandhouding van pathogene bacteriën.

Deze planten moeten ook opgenomen worden in surveys. Snelle en betrouwbare diagnose blijft een sleutelrol vervullen, evenals resistentieverdeling. In een recent overzichtsartikel zijn huidige klassieke en moleculaire methoden voor detectie en identificatie van bacteriële pathogenen van fruit- en notenbomen, inclusief *Xylella fastidiosa*, weergegeven en samengevat (Janse, 2010). Alle hiergenoemde pathogenen zijn opkomende bedreigingen voor diverse teelten, met reële risico's van (her)introductie. In sommige gevallen zijn ze al dicht in de buurt gekomen van het mediterrane bekken en Europa. Het opmerken van de risico's van deze ziekten dient te worden vergroot, zodat preventie, vroege detectie en het uitvoeren van de juiste maatregelen bij een eerste optreden mogelijk worden. Sommige belangrijke factoren in de (effectiviteit) van quarantainemaatregelen voor plant-pathogene bacteriën zijn:

1. Intensieve(re) controle van uitgangsmateriaal
2. Voorkómen van en monitoren op introductie van vectoren, al dan niet geïnfecteerd met de plant-pathogene bacterie
3. Regelmatig controleren en voorlichten van reizigers (pelgrims, militairen, toeristen, verzamelaars)
4. Monitoren op wilde waardplanten en sierplanten die waardplant zijn
5. Proactieve training, en compensatie van schade of verzekeringsmogelijkheden tegen schade
6. Correcte en snelle diagnose
7. Het effect van (veranderende) klimaatomstandigheden in kaart brengen en in verband brengen met mogelijkheden van introductie van pathogenen, waardplanten en vectoren
8. Resistentieverdeling

Een efficiënte preventie- en bestrijdingsstrategie moet gebaseerd zijn op zogenaamde 'pathway'-bescherming, dat wil zeggen een regulerend systeem dat de import mogelijk maakt van plantenmateriaal dat vrij is van alle quarantaine- en gereguleerde niet-quarantaine-organismen en praktisch vrij van niet-gereguleerde organismen. Hierbij moeten de volgende omstandigheden gerealiseerd zijn, die ook worden gecontroleerd, met name via 'veld'inspecties, namelijk daar waar het product daadwerkelijk geproduceerd wordt:

- Productie met behulp van een geïntegreerd bestrijdingsprogramma
- Pre-exportbehandeling van product indien mogelijk en noodzakelijk
- Schoon groeimedium
- Management van afvalstromen
- Beschikbaarheid van benodigde up-to-date en state-of-the-art diagnostische expertise
- Schone verpakking

## Literatuur

- Berger J, Schweigkofler WS, Erschbamer CK, Oschatt CR, Allavia JD & Baric SB (2009) Occurrence of Stolbur phytoplasma in the vector *Hyalesthes obsoletus*, herbaceous host plants and grapevine in South Tyrol (Northern Italy). *Vitis* 48: 185–192
- Bové JM (2006) Huanglongbing: a destructive, newly-emerging, century-old disease of citrus. *Journal of Plant Pathology* 88:7-37
- Crosslin J, Munyaneza J, Brown J & Liefiting L (2010) A History in the Making: Potato Zebra Chip Disease Associated with a New Psyllid-borne Bacterium -- A Tale of Striped Potatoes. Online. *APSnet Features*. doi:10.1094/APSnetFeature-2010-0110
- Ferrante P & Scortichini M (2010) Molecular and phenotypic features of *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* isolated during recent epidemics of bacterial canker on yellow kiwifruit (*Actinidia chinensis*) in central Italy. *Plant Pathology* 59: 954–962
- Gitaitis RD, Walcott RR, Wells ML, Diaz Perez JC & Sanders FH (2003) Transmission of *Pantoea ananatis*, causal agent of center rot of onion, by tobacco thrips, *Frankliniella fusca*. *Plant Disease* 87:675–678
- Goszczynska T (2006) PA 20, a semi-selective medium for isolation and enumeration of *Pantoea ananatis*. *Journal of Microbiological Methods* 64: 225-31
- Gottwald TR, Graham JH & Schubert TS (2002) Citrus canker: The pathogen and its impact. Online. *Plant Health Progress* doi:10.1094/PHP-2002-0812-01-RV.
- Hansen AK, Trumble JT, Stouthamer R & Paine TD (2008) A new huanglongbing species, “*Candidatus Liberibacter psyllae*,” found to infect tomato and potato, is vectored by the psyllid *Bactericera cockerelli* (Sulc). *Applied and Environmental Microbiology* 74: 5862-5865
- Holeva MC, Karafla CD, Glynos PE & Alivizatos AS (2009) First report of natural infection of watermelon plants and fruits by the phytopathogenic bacterium *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* in Greece. *Phytopathologia Mediterranea* 48: 316
- Hopkins D, Thompson C, Hilgren J & Lovic B (2001) Wet seed treatment with peroxyacetic acid for the control of bacterial fruit blotch and other seedborne diseases of watermelon. *Plant Disease* 87: 1495-1499
- Hopkins DL & Thompson CM (2002) Seed transmission of *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* in cucurbits. *Hortscience* 37: 924-926
- Janse JD (2006) *Phytopathology-Principles and Practice*. CABI Publishing, Wallingford, UK and Oxford Press, New York, 360 pp. (Second print, soft cover, 2009)
- Janse, JD (2010) Diagnostic methods for phytopathogenic bacteria of stone fruits and nuts in COST 873. *EPPO Bulletin* 40: 68-85
- Janse JD (2011) Emerging bacterial diseases of fruit trees, that are or may become a threat for the Mediterranean basin: notes on epidemiology, risks, prevention and management on first occurrence. *Acta Horticulturae* (submitted).
- Janse JD & Obradovich, A (2010) *Xylella fastidiosa*: its biology, diagnosis, control and risks. *Journal of Plant Pathology* 92 (1, Supplement): S1 35-S1 48
- Jovi J, Cvrkovi T, Mitrovi M, Krnjaji S, Petrovi A, Redinbaugh MG, Pratt RC, Hogenhout SA & Toševski I (2009) Stolbur phytoplasma transmission to maize by *Reptalus panzeri* and the disease cycle of maize redness in Serbia. *Phytopathology* 99: 1053-1061
- Liefiting LW, Veerakone S & Clover GRG (2011) New hosts of “*Candidatus Phytoplasma australiense*” in New Zealand. *Australasian Plant Pathology* 40: 238-245
- Mazzucchi U (1984) [Bacterial wilt of maize.] *Informatore Fitopatologico* 34: 18-23
- Munyaneza JE, Fisher TW, Sengoda VG, Garczynski SF, Nissinen A & Lemmetty A (2010) Association of “*Candidatus Liberibacter solanacearum*” with the Psyllid, *Trioza apicalis* (Hemiptera: Triozidae) in Europe. *Journal of Economic Entomology* 103: 1060-1070: <http://www.bioone.org/doi/abs/10.1603/EC10027> - aff3
- Navrátil M, Válová P, Fialová R, Lauterer P, Šafářová D & Starý M (2009) The incidence of stolbur disease and associated yield losses in vegetable crops in South Moravia (Czech Republic). *Crop Protection* 28: 898-904
- Palacio-Bielsa A, Roselló M, Cambra MA, López MM (2010) First Report on Almond in Europe of Bacterial Spot Disease of Stone Fruits Caused by *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*. *Plant Disease* 94: 786
- Pothier JE, Pelludat C, Bünter M, Genini M, Vogelsanger J, Holliger E & Duffy B (2009) First report of the quarantine pathogen *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* on apricot and plum in Switzerland. *New Disease Reports* 20: 15.
- Purcell AH (1997) *Xylella fastidiosa*, a regional problem or global threat? *Journal of Plant Pathology* 79: 99-105.
- Seljak G, Dreo T & Ravnihar M (2001) Bacterial spot of peaches (*Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*) in peach and plum orchards in Vipava Valley. *Proceedings of the 5th Slovenian Conference on Plant Protection, Catez ob Savi, Slovenia, 6-8 March 2001*, pp. 215-216
- Verdin E, Salar P, Danet JL, Choueiri E, Jreijiri F, El Zamar S, Gélie B, Bové JM & Garnier M (2003) ‘*Candidatus Phytoplasma phoenicium*’ sp. nov., a novel phytoplasma associated with an emerging lethal disease of almond trees in Lebanon and Iran. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 53: 833–838
- Zirak L, Bahar M & Ahoonmanesh A (2009) Characterization of phytoplasmas associated with almond diseases in Iran. *Journal of Phytopathology* 157: 736-741