

Beknopte literatuurstudie virus in freesia

Wageningen UR Glastuinbouw
Caroline Labrie, mei 2009

In freesia kunnen verschillende virussen voorkomen. De belangrijkste hiervan zijn het freesiamozaïkvirus (FreMV), bonenscherpmozaïkvirus of bean yellow mosaic virus (BYMV) en Freesia ophiovirus (FOV). Virussen die minder vaak voorkomen, maar wel voor ernstige schade kunnen zorgen zijn het Impatiens-vlekkenvirus (INSV) en het tabaksratelvirus. Naast de mogelijkheid om via ELISA te toetsen op Freesia ophiovirus, zijn al sinds langere tijd ook voor BYMV en FreMV toetsen aanwezig. Bladnecrose wordt nog visueel beoordeeld (NAK 1996).

Bladnecrose

Bladnecrose in freesia komt al meer dan veertig jaar voor en veroorzaakt productieverlies. Bij bladnecrose ontstaat, beginnende bij de bladtop, een chloroseachtig beeld in de vorm van lichtgroene vlekjes en strepen. Deze verspreid later over het gehele blad, wordt vrij snel geel en in korte tijd grijs-bruin. Dit geheel doet zich voor als necrotisch. Soms zijn alleen maar enkele lichtgrijze strepen op de onderste bladscheden waarneembaar. De eerste afwijkingen zijn op z'n vroegst op het vierde en uit kralen op het tweede loofblad te zien (Dorst 1988). De periode tussen het moment van infecteren en het zichtbaar worden van de eerste ziekteverschijnselen (incubatieperiode) is bij bladnecrose uitzonderlijk lang. Infecties zijn niet in dezelfde, maar pas in de eerstvolgende teelt te zien. Op de bloemen en knollen zijn geen afwijkingen waar te nemen. Bij te lage temperaturen, vochtige grond en sterke schommelingen in het klimaat is het ziekte beeld erger dan bij hogere temperaturen en droge grond (Dorst 1988). Overdracht via enting, sap en bladluizen is niet gelukt (Dorst 1988). De voedingstoestand in de grond en de niveaus van de elementen in de planten blijken niet van invloed op de expressie van bladnecrose bij freesia (Doorduyn 2003).

Freesia ophiovirus en varicosavirus

In planten met symptomen van bladnecrose is in 2003 virus gedetecteerd van het genus Ophiovirus. Dit wordt het Freesia ophiovirus genoemd (Vlugt R. van der 2006). Aan de genus waarin een virus valt, is af te leiden op welke manier een virus wordt overgebracht. Dit ophiovirus komt uit de bodem en verspreidt zich via de schimmel *Olpidium brassicae*. Het is nog niet gelukt om FOV via plantensap over te brengen (Meekes 2009).

Er is een antiserum ontwikkeld tegen het Ophiovirus en daarmee is een ELISA ontwikkeld om plantmateriaal te toetsen op aanwezigheid van het virus. Het Freesia Ophiovirus bleek duidelijk geassocieerd met symptomen van bladnecrose, echter niet in alle planten met necrose was dit virus aanwezig. In deze planten was vaak het Freesia mosaic virus (FreMV) aanwezig. Ook werden planten gevonden waar geen van beide virussen gedetecteerd konden worden, maar waar wel symptomen van bladnecrose aanwezig waren (Meekes and Verbeek 2007). Er lijken dus nog een of meer virussen aanwezig die bladnecrose kunnen veroorzaken.

Ophiovirussen zijn ook gevonden in onder andere citrus (*Citrus psorosis* virus, CPsV), tulp (*Tulip mild mottle mosaic virus*, TMMMV) en sla (*Mirafiori lettuce bigvein virus*, MLBVV en *Lettuce ring necrosis virus*, LRNV) (Vlugt R. van der 2006).

Ophiovirus deeltjes zien eruit als opgerolde draden met een diameter van 3 nm (Vaira, Accotto et al. 2003). Van bobbelbladvirus in sla (MLBVV) is bekend dat deze via de *Olpidium*-sporen in oppervlaktewater kan worden verspreid (Dorst 1988).

Naast het ophiovirus zou ook het Varicosa-virus een rol kunnen spelen bij bladnecrose (NAK 2008). In sla zijn namelijk twee virussen betrokken bij bobbelblad: een ophiovirus (*Mirafiori lettuce big-vein virus*, MLBVV) en een varicosavirus (*lettuce big-vein associated virus* (LBVaV) (Vlugt R. van der 2006). Beide virussen worden overgebracht via de *Olpidium brassicae* schimmel (Sasaya, Ishikawa et al. 2002; Navarro, Botella et al. 2005). Een Japans

artikel noemt Freesia bladnecrose een Varicosavirus. Naast Lettuce big-vein virus (sla bobbelbladvirus, LBVV) worden ook Tobacco stunt virus (TStV) en Camellia yellow mottle virus varicosavirussen genoemd (Sasaya, Ishikawa et al. 2002; Navarro, Botella et al. 2005).

Schimmel als vector: *Olpidium brassicae*

Olpidium brassicae komt in alle grondsoorten voor, maar in zandgronden minder frequent dan in zware zavelgronden (Derks 2006). De zwermsporen van de *O. brassicae* kunnen voor meer dan twintig jaar in de bodem overleven en in staat zijn o.a. het Freesia ophiovirus te verspreiden, meestal van wortel tot wortel (Meekes and Verbeek 2007). Deze schimmel kan zeker nog op 50 cm diepte worden aangetroffen. Door verhitting middels stomen kan de schimmel worden gedood (Derks 2006). Wel dient de hitte dan diep genoeg in de bodem door te dringen. Ook kan de schimmel middels rustsporen gedurende de preparatie op de knollen aanwezig blijven en de grond na planten opnieuw besmetten. Een formaline behandeling van de knollen zorgt voor minder schimmelsporten, maar doodt het virus dat in de knol aanwezig is niet (Dorst 1979).

O. brassicae heeft veel waardplanten, zoals komkommer, meloen, sla en rode klaver (Campbell, 1994 #128). Ook aardappel, boon, mosterd, kool, peen en granen als gerst en tarwe en onkruiden als ganzevoet, melkdistel, muur, klaver, kweek en straatgras, dovenetel, herderstasje, paardenbloem en reukeloze kamille zijn waardplanten van *O. brassicae* (Bijman 2004b) evenals spinazie en chinese kool. Uit onderzoek met tulp bleek dat telen op gescheurd grasland vaak problemen gaf. Waarschijnlijk komen er door het scheuren van grasland veel zwermsporen van de schimmel tegelijk vrij, waardoor het virus zich snel verspreidt. Een nat najaar bij temperaturen rond 10°C zijn optimaal voor het vrijkomen van en verspreiding van zwermsporen (Derks 2006).

Er is een toets ontwikkeld (PCR methode) waarmee is vast te stellen of en welk soort *Olpidium* aanwezig is van de soorten *O. bornovanus*, *O. brassicae* en *O. virulentus* (Herrera-Squez and M.C. CO´RDOBA-SELLE´S 2009).

In tulp zijn verschillende onderzoeken gedaan om *Olpidium* tegen te gaan, om zo de virusziekte Augustaziekte te voorkomen (Derks 2006). Hierbij wordt aangeraden om te werken met schoon plantmateriaal en zieke planten in een zo vroeg mogelijk stadium te verwijderen. Ook onkruidbestrijding zou effectief kunnen zijn, vanwege hun waardplantfunctie voor de schimmel. Er zijn experimenten uitgevoerd met het hakselen en onderspitten van diverse tussengewassen. De groenbemester Sarepta-mosterd leek hierbij een gunstig effect te hebben (Bijman 2004). In behandelingen met gele mosterd werden minder symptomen van Augustaziek waargenomen en werd minder *Olpidium* in de wortels vastgesteld (Derks 2006). In tulp wordt aangeraden om bepaalde voorgewassen, zoals aardappel, boon, gerst en gescheurd grasland te vermijden omdat deze een waardplant vormen van zowel schimmel als virus (Derks 2006).

Bonenscherpmozaïkvirus

Een ander virus dat voorkomt in freesia is het bean yellow mosaic virus (BYMV, bonescherpmozaïekvirus). Dit virus zorgt voor misvormde bloemen ('knijpers') en mozaïek op de bladeren. Deze krijgen lichtgroene, soms gelige strepen en vlekken. Vaak is bij het begin van de aantasting deze afwijking alleen maar aan de voet van de bladeren te zien (Dorst 1988). Dit virus behoort tot de groep van de potyvirussen, welke in het algemeen overgebracht worden door veel verschillende bladluisoorten. De bladluis heeft het virus maar kort bij zich en kan het binnen enkele seconden opnemen en weer afgeven. Bij vervelling raakt de bladluis het virus kwijt. Dit wordt non-persistente overdracht genoemd (Meekes 2009). BYMV kan ook worden overgebracht via plantensap, maar buiten de plant of insect is het virus slechts korte tijd infectieus (Meekes 2009). Wel kan het via de mesjes tijdens het oogsten worden overgebracht (Dorst 1979). Naast bladnecrose kan BYMV ook leiden tot necrose op de knol. Vooral bij een temperatuur boven de 20°C en inoculatie vlak nadat de freesia boven de grond komt (Derks and Vink 1987). Onderzoek toont aan dat de hoeveelheid aminozuren (valine, glycine en isoleucine) in het blad van geïnfecteerde planten veel hoger was dan in het blad van gezonde planten (Bakardjieva, Tzolova et al. 1997).

Freesia mozaïekvirus

FreMV veroorzaakt gestreepte en gevlekte bloemen bij de rode, roze en blauwe cultivars, maar laat nauwelijks bladsymptomen zien (Dorst 1988) (Dorst 1979). Net als BYMV behoort dit virus tot de potyvirussen (Meekes 2009). FreMV wordt onder andere overgebracht door de aardappeltopluis (*Macrosiphum euphorbiae*) en de groene perzikluis (*Myzuz persicae*). Ook kan overdracht plaatsvinden via plantensap, maar het virus in sap los van de plant of insect is slechts korte tijd infectieus (Meekes 2009).

Impatiens-vlekkenvirus

Het Impatiens-vlekkenvirus (INSV) behoort tot de tospovirussen. Van INSV is bekend dat het overgebracht wordt door trips. De relatie tussen insect en virus is zeer specifiek. Zo wordt INSV wel door de Californische trips overgebracht, maar niet door tabakstrips. Tijdens de eerste twee stadia van de trips wordt het virus overgenomen, maar wordt pas dagen later in volwassen stadium overgedragen naar een andere plant. Het insect blijft zijn leven lang besmet. Dit wordt persistente overdracht genoemd. Buiten de plant of insect is het virus slechts korte tijd infectieus (Meekes 2009). Dit virus komt weinig in freesia voor, maar als het voorkomt is de aantasting ernstig.

Tabaksratelvirus (TRV).

Tabaksratelvirus (TRV) behoort tot de tobravirussen. Deze worden overgebracht door aaltjes (*Trichodorus* en *Paratrachodorus*), maar kan ook via plantensap over worden gebracht. De nematode raakt het virus pas weer kwijt bij vervelling (semi-persistent overdracht)(Meekes 2009). In onderstaande tabel is een overzicht weergegeven van virusziekten in freesia en hoe deze verspreid worden.

Virusgroep	Virus	Verspreiding
Poty	BYMV	Bladluizen: veel verschillende soorten bladluizen
Poty	FreMV	Bladluizen: o.a. aardappeltopluis (<i>Macrosiphum euphorbiae</i>) en groene perzikluis (<i>Myzus persicae</i>)
Ophio	FOV	Schimmel <i>Olpidium brassicae</i> Mechanische overdracht via sap tot nog toe onsuccesvol.
Varicosa	Bladnecrose?	Schimmel <i>Olpidium brassicae</i>
Tospo	INSV	Trips: Californische trips, niet door tabakstrips.
Tobra	TRV	Aaltjes (<i>Trichodorus</i> en <i>Paratrachodorus</i>)
(Meekes 2009) (Dorst 1979)		

Referenties

- Bakardjieva, N., K. Tzolova, et al. (1997). "Change in quantities of free aminoacids in freesia plants, infected with the bean yellow mosaic virus." *Biotechnology & Biotechnological Equipment* 11(1-2): 34-36.
- Bijman, V. T. D., G. Blom-Barnhoorn (2004). "Perspectieven voor bestrijding Augustaziekte in tulpen." *BloembollenVisie* 19 augustus 2004(43): 20-21.
- Bijman, V. T. D., G. Blom-Barnhoorn (2004b). "Laat kennis over voorvrucht meespelen bij Augustaziek." *bloembollenVisie* 16 september 2004(45): 24-25.
- Derks, A. F. L. M., K.T.K. Pham, M.E.C. Lemmers, G.J. Blom-Barnhoorn, V.P. Bijman, C.C.M.M. Stijger (2006). "Augustaziekte in tulpen: een intrigerende virusziekte." *Mededelingenblad van de KNPV* 37(6): 261-265.
- Derks, A. F. L. M. and J. L. Vink (1987). "Leaf-yellowing in combination with corm necrosis in freesia caused by bean yellow mosaic-virus - factors involved in syndrome development. ." *Netherlands Journal of Plant Pathology* 93(4): 159-166.

- Doorduyn, J. C. e. A. L. v. d. B. (2003). "Effect minerale samenstelling van bodem en plant op de expressie van bladnecrose bij Freesia." Praktijkonderzoek Plant en Omgeving.
- Dorst, H. J. M., van (1979). "Onderzoek naar bladnecrose bij Freesia nog in volle gang." Vakblad voor de Bloemisterij **27**.
- Dorst, H. J. M., van (1988). "Aantasting door virus en bladnecrose in freesia alleen te voorkomen." Vakblad voor de Bloemisterij **19**.
- Herrera-va'Squez, J. A., M.C. CEBRIAN, A. ALFARO-FERNANDEZ, and C. J. M.C. CO'RDOBA-SELLES (2009). "Multiplex PCR assay for the simultaneous detection and differentiation of *Olpidium bornovanus*, *O. brassicae* and *O. virulentus*." Mycological research **113**: 602 - 610.
- Meekes, E. (2009). "Overdracht van virus in freesia." NAK.
- Meekes, E. and M. Verbeek (2007). "New insights in Freesia leaf necrosis disease." Phytopathology **97**(7): S74-S74.
- NAK (1996). "Reglementen NAKB Certificeringsreglement Freesia."
- NAK (2008). "Vervolgaanpak Freesia Ophiovirus." externe versie.
- Navarro, J. A., F. Botella, et al. (2005). "Identification and partial characterisation of Lettuce big-vein associated virus and Mirafiori lettuce big-vein virus in common weeds found amongst Spanish lettuce crops and their role in lettuce big-vein disease transmission." European Journal of Plant Pathology **113**(1): 25-34.
- Sasaya, T., K. Ishikawa, et al. (2002). "The nucleotide sequence of RNA1 of Lettuce big-vein virus, genus Varicosavirus, reveals its relation to nonsegmented negative-strand RNA viruses." Virology **297**(2): 289-297.
- Vaira, A. M., G. P. Accotto, et al. (2003). "The partial sequence of RNA 1 of the ophiovirus *Ranunculus white mottle virus* indicates its relationship to rhabdoviruses and provides candidate primers for an ophiovirus-specific RT-PCR test." Archives of Virology **148**(6): 1037-1050.
- Vlugt R. van der, M. V., I. bouwen, D. Kasteel, A. Dulleman, C. Cuperus, J. Vink, P. Piron. (2006). "Het plantenvirologisch onderzoek bij Plant Research International." Mededelingenblad van de KNPV **37**(5): 227-231.