



# Bodemziekten bij rode bes Hoe kunt u ze herkennen? Wat zijn de strategieën voor beheersing?

A. (Asmaa) Youssef, MSc

## Verwelkingsziekten veroorzaakt door *Fusarium* en *Verticillium*

Fusarium- en Verticillium verwelkingsziekten worden door bodemschimmels veroorzaakt. Deze schimmels kunnen rode bessenstruiken ernstig aantasten. De symptomen die de schimmels *Fusarium* en *Verticillium* spp. veroorzaken zijn: bladverbranding, bruin verkleuring, wortelrot, verwelking en uiteindelijk de dood van rode bessenstruiken.

## Fusarium en Verticillium verwelkingsziekten

Verschillende *Fusarium*-soorten infecteren verschillende kleinfruit gewassen, en veroorzaken wortelrot en verwelking. Een van deze soorten is *Fusarium oxysporum* die met verwelkings- en struikuitval bij rode bes in Nederland wordt geassocieerd.



Foto's bronnen: Links: Fusarium verwelking: WUR Open Teelten, Asmaa Youssef. Rechts: Verticillium verwelking: University of Wisconsin-Madison Plant Diseases Diagnostics Clinic. Link: <https://hort.extension.wisc.edu/articles/verticillium-wilt-of-trees-and-shrubs/>

*Verticillium dahliae*, veroorzaakt de ziekte die in het verleden 'Bangertse ziekte' bij rode bes werd genoemd. Verticillium-verwelking of de ziekte van Bangert veroorzaakt verticilliose. De symptomen van verticilliose zijn sponsachtige en waterige druppels uit geïnfecteerde stengels, naast verkleurde houtvaten.

## Diagnose van bodempathogenen

Bodempathogenen, zoals *Fusarium* spp. en *Verticillium* spp., worden routinematig vastgesteld met behulp van selectieve groeimedia (gebruikt voor het selecteren van bacteriële of schimmelpathogenen) (Anne van Diepeningen, Wageningen Plant Research, persoonlijke communicatie, 2021). Tegenwoordig worden verschillende moleculaire methoden toegepast voor de identificatie en karakterisering van plantpathogenen, waaronder bodempathogenen, zoals polymerasekettingreactie (PCR), kwantitatieve PCR (qPCR) microbioomanalyses op basis van sequentie bepaling van schimmel-ITS-regio's.



Fusarium verwelkingsziekte van rode bes.  
Foto bron: WUR Open Teelten.

## Strategieën voor beheersing van Fusarium en Verticillium verwelkingsziekten

Het is belangrijk dat wordt vastgesteld wat de veroorzaker is van de problemen. Daarna kan een plan van aanpak worden opgesteld.



Fusarium verwelkingsziekte van rode bes.  
Foto bron: WUR Open Teelten.

Er zijn verschillende bestrijdingsmethoden voor bodempathogenen:

- De belangrijkste factor bij het beheersen van bodempathogenen zijn resistente onderstammen. Het is belangrijk om ziektevrije struiken te kweken. Als de struiken geïnfecteerd zijn, is er geen remedie tegen. Kweek met gecertificeerd materiaal, als dit beschikbaar is.
- Het is ook belangrijk om struiken met symptomen te verwijderen, en als het mogelijk is gewasrotatie uit te voeren.
- Biologische gewasbeschermingsmiddelen toepassen, bijv. Triatum-P (Koppert B.V.), en/ of toepassen van antagonistische bacteriën, bijv. *Bacillus*, *Brevibacillus*, *Paenibacillus*, *Rummeliibacillus*, *Arthrobacter* en *Pseudomonas*.
- Het is aan te raden om organische bodemverbeteraars toe te passen om ziekte-onderdrukkende grond te ontwikkelen voor de bestrijding van bodempathogenen. Voorbeelden van organische bodemverbeteraars zijn mest, compost, gewasresten, organisch afval en veen.
- Anaerobe bodemontsmetting (ABO), is een relatief recente bestrijdingsmethode van bodempathogenen. ABO is het inwerken van vers organisch materiaal, bijv. gewasresten, voor inplanten en nadat de grond tot de veldcapaciteit is bevochtigd en vervolgens gedurende enkele weken wordt afgedekt met plastic folie. Deze procedure is geschikt voor binnen- en buitenteelt. Herbie (Thatchtec, Nederland, <https://thatchtec.nl/en/soil-resetting/soil-desinfection-with-herbie/>), is een specifiek ontwikkelde methode voor ABO.





# Bodemziekten bij rode bes Hoe kunt u ze herkennen? Wat zijn de strategieën voor beheersing?

## Strategieën voor beheersing van *Fusarium* en *Verticillium* verwelkingsziekten

- vi. Chemische bodembehandeling is in Nederland niet toegestaan en plantbehandeling tegen bodempathogenen met chemische fungiciden is niet effectief.



Foto bron: Singer & Cox (2010)

## Taksterfte, stamkanker en stengelziekte van rode bes

Taksterfte, stamkanker en stengelziekte hebben alle drie betrekking op - en ze zijn symptomen van - dezelfde ziekte die veroorzaakt kunnen worden door een ziekteverwekker in de bodem. Kanker- of stengelziekte van rode bes wordt veroorzaakt door *Botryosphaeria ribis* (synoniem *Neofusicoccum ribis*).

## Taksterftebeheersing

- Snoeien van geïnfecteerde en dode takken en twijgen.
- Toepassing van biologische gewasbeschermingsmiddelen en/ of ABO (**bekijk pagina 1**).

## Conclusies

Chemische bestrijding alleen is niet effectief bij het beheersen van bodempathogenen. Alle genoemde beheers-strategieën van bodempathogenen hebben een beperkt effect, als enkelvoudige controlemethode, bij het beheersen van bodempathogenen. Daarom is een geïntegreerd plaagbestrijdingsprogramma (IPM) vereist om bodempathogenen effectief te bestrijden. Een IPM omvat het kweken van ziektevrrij plantmateriaal, het selecteren van resistente cultivars, goede landbouwpraktijken, sanitaire, anaerobe bodemontsmetting en biologische bestrijding. Chemische bestrijding kan ook worden opgenomen wanneer dit strikt noodzakelijk is.

## Literatuur

- Franken-Bembenek, S. (2008). Literature review: Reactions of Gisela® rootstocks to pathogens. *Acta Horticulturae*, 795 PART 1, 303–309. [doi: 10.17660/actahortic.2008.795.43](https://doi.org/10.17660/actahortic.2008.795.43).
- Goicoechea, N. (2009). To what extent are soil amendments useful to control *Verticillium* wilt? *Pest Management Science*, 65(8), 831–839. <https://doi.org/10.1002/ps.1774>.
- Harteveld, D. (2020). Uitval in Rodebessen door Bodemschimmels. *Fruitteelt* 6-2020, 8–9.

- Islam, T., Rahman, M., Piyush, P., Boehme, M.H., Haesaert, G. (2019). *Bacillus* Species as Biocontrol Agents for Fungal Plant Pathogens (Vol. 2). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-15175-1\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-030-15175-1_13).

- Malarczyk, D., Panek, J. and Frac, M. (2019) 'Alternative molecular-based diagnostic methods of plant pathogenic fungi affecting berry crops—a review', *Molecules*, 24(1200), pp. 1–25. <https://doi.org/10.3390/molecules24071200>.

- Mohamed, R., Groulx, E., Defilippi, S., Erak, T., Tambong, J. T., Tweddell, R. J., Tsopmo, A., & Avis, T. J. (2017). Physiological and molecular characterization of compost bacteria antagonistic to soil-borne plant pathogens. *Canadian Journal of Microbiology*, 63(5), 411–426. <https://doi.org/10.1139/cjm-2016-0599>.

- Pérez, B.A. and Berretta, M. F. (2011). First Report of Root Rot Caused by *Fusarium proliferatum* on Blueberry in Argentina. *95(11)*, 1478.

- Singer, S. D., & Cox, K. D. (2010). The reemergence and management of currant cane dieback in the northeastern United States. *Plant Disease*, 94(11), 1283–1289. <https://doi.org/10.1094/PDIS-04-10-0295>.

- Valiuškaitė, A., Survilienė, E., & Raudonis, L. (2008). Effect of Mycostop on *Fusarium* root-rot agents of raspberry (Vol. 27, Issue 1, pp. 47–51).

- van der Meer J.H.H. (1925) 'Verticillium-Wilt of Herbaceous and Woody Plants', *Mededeelingen van de Landbouw- Hoogeschool te Wageningen (Nederland)*, 28(2), pp. 1–82.

Afsterven van twijgen en kankers bij rode bes. Foto bron: <https://alanbuckingham.photoshelter.com/image/I0000ANIWbkD4xWU>

- Woo, S. L., Ruocco, M., Vinale, F., Nigro, M., Marra, R., Lombardi, N., Pascale, A., Lanzuise, S., Manganiello, G., & Lorito, M. (2014). *Trichoderma*-based Products and their Widespread Use in Agriculture. *The Open Mycology Journal*, 8(1), 71–126. <https://doi.org/10.2174/1874437001408010071>.

- Xu, X., Wedgwood, E., Berrie, A., Hall, A. & Passey, T. (2017). Improving integrated disease management in strawberry. *Agriculture and Horticulture Development Board*, 1-45 pp.



Foto bron: WUR Open Teelten.

