

Mijn bodempathogenen top-7

Aad Termorshuizen

aad.termorshuizen@
bodemplant.nl

Voor dit speciale nummer ter gelegenheid van de 100^{ste} vergadering van de werkgroep bodempathogenen en bodemmicrobiologie zou een top-100 van bodempathogenen helemaal zo gek nog niet zijn. In Termorshuizen et al. (2019) zijn de belangrijkste bodempathogenen in de akkerbouw opgesomd en is uitgewerkt welke maatregelen ertegen zijn. Daar gaat het 'slechts' om zo'n 40 bodempathogenen (inclusief nematoden). Het is dus maar de vraag of er überhaupt 100 bodempathogenen bekend zijn. Met hangen en wurgen zou het misschien net lukken, maar het zou een langdradig verhaal worden. Hieronder mijn persoonlijke top-7. De volgorde is willekeurig.

Honingzwam (*Armillaria*)

Tijdens mijn studie deed ik bosbouw als bijvak. Toentertijd, in de jaren '80, was net de honingzwam (*Armillaria mellea*) gesplitst in vijf soorten, en aan mij was het om uit te zoeken welke soorten hiervan in Nederland voorkwamen. Er bleken er vier te zijn, waarvan twee serieus pathogeen. Dat was een leuke tijd, ik croste heel Nederland door. Honingzwammen zijn om allerlei redenen nogal extrovert: ze vormen unieke, zwarte, vetervormige rhizomorfen in de grond, en hun onder de bast van bomen gevormde witte myceliumstrengen vertonen bioluminescentie. In Nederland behoren ze tot de talrijkste en spectaculairste paddenstoelsoorten, die pas vanaf begin oktober verschijnen en bij de eerste de beste nachtvorst al verdwenen zijn. In parken en tuinen kunnen honingzwammen voor forse schade zorgen. Het bestrijden hiervan is lastig. Interessant is verder dat honingzwammen ondergronds geparasiteerd kunnen worden door bladgroenloze orchideeën. Honingzwammen komen overal voor waar bomen zijn, alleen fructificeren ze niet in tropische klimaten. Waarom is onbekend. En zo kan ik nog wel even doorgaan over deze uiterst boeiende bodempathogenen. Nog iets: over de eetbaarheid/giftigheid van honingzwam is nog altijd niet alles duidelijk. Vast staat dat ze in Polen erg gewild zijn, maar het optreden van een overgevoeligheidsreactie na meerdere keren consumeren met als gevolg een dag darmproblemen is geen zeldzaamheid. Eén keer heb ik dit helaas kunnen constateren bij een vriend van mij.

Poederschurft (*Spongospora subterranea*)

Toen ik nog niet zo lang universitair docent was bij de vakgroep Fytopathologie van toen nog de

Landbouwhogeschool, mocht ik mijn leermeester Gerrit Bollen een keer vervangen bij een ad hoc overleg over het optreden van poederschurft bij aardappel. Die was nieuw voor Nederland en vanwege allerlei belangen moest met deze informatie omzichtig worden omgesprongen, ook omdat er nog onduidelijkheden waren. En ook omdat het scheen dat de ziekte ook voorkwam in andere landen, wat door betreffende landen ontkend werd. Zo werd ik zomaar ineens onderdeel van een voor mijn gevoel samenzweerderachtige vergadering. Ik vond het maar spannend allemaal! Mijn inbreng was beperkt, wat wist ik nu van poederschurft?

“Een heerlijk pathogeen om
mee te werken”

Herinplantziekte

Dit is de naam voor slechte ontwikkeling van planten na herinplant. De term wordt gebruikt bij herinplant van meerjarige planten, zoals appel en asperge. Hein Hoestra (1968) heeft op dit terrein baanbrekend onderzoek gedaan. Feitelijk is herinplantziekte niets anders dan het optreden van bodempathogenen in een te nauwe vruchtwisseling van meerjarige planten, zoals die ook algemeen in de akkerbouw optreedt. Soms is de oorzaak eenvoudig, zoals door Wim Blok (1997) is vastgesteld bij asperge: daar was *Fusarium oxysporum* f. sp. *asparagi* de boosdoener. Maar in andere gevallen varieert de oorzaak met de locatie, en vaak kan er een consortium van bodempathogenen bij betrokken zijn (Hewavitharana et al., 2019). Hierdoor kan herinplantziekte behoorlijk ongrijpbaar zijn. Wat waarschijnlijk speelt, is dat allerlei opportunistische pathogenen zich sterk vermenigvuldigen op de wortels die zijn achtergebleven na rooien, waarna jonge, relatief gevoelige boompjes door de toegenomen inoculumdichtheid makkelijk geïnfecteerd worden. Hoe dan ook, herinplantziekte zal voorlopig nog een blijvertje zijn, gezien de complexiteit van het probleem en het algemene voorkomen in veel gewassen.

Pythium

Het geslacht *Pythium* omvat vele plantenpathogenen en is vooral bekend vanwege de omvalziekte in kiemplanten van vele plantensoorten. *Pythium* staat in de top-7 vanwege het gemak om hiermee biotoetsen te



Armillaria mellea (Echte honingzwam) (links) en *A. ostoyae* (Sombere honingzwam) (rechts): de twee meest pathogene honingzwamsorten van Nederland.

doen, bijvoorbeeld met kiemplanten van komkommer. Wat meehelpt is dat *Pythium* gevoelig is voor biologische activiteit in de grond, zodat resultaten van biotoetsen vaak gebruikt worden om de mate van ziekteverendheid van een grond aan te geven. De mate waarin deze grond dan ook ziekteverend is voor andere pathogenen is meestal niet duidelijk. Biotoetsen met *Pythium* zeggen meer iets over de algemene ziekteverendheid van een bodem, terwijl *Rhizoctonia solani* (zie hieronder) meer een representant is van specifieke ziekteverendheid.

Rhizoctonia solani

Net als *Pythium* een heerlijk pathogeen om mee te werken: eenvoudig te kweken en de schimmelraden zijn bijna met het blote oog waar te nemen. Ecologisch gezien ook boeiend: op soortniveau erg variabel met allerlei anastomosegroepen en subgroepen (AG-groepen), en, uniek voor bodempathogenen voor zover ik weet, in staat cytoplasma vrij te bewegen door zijn hyfen, waardoor deze tijdelijk leeg kunnen zijn. Een interessante strategie waarover nog te weinig fundamenteel is nagedacht. Net als met *Pythium* zijn biotoetsen met *Rhizoctonia solani* relatief makkelijk uit te voeren. Meestal worden vatbare kiemplanten in een rij gezaaid en *Rhizoctonia*

solani aan één uiteinde toegevoegd. Gekeken wordt dan hoe snel de schimmel voortschrijdt. Je kunt dan letterlijk zien dat snelheid van groei een strategie is: de schimmel vliegt door het gewas heen (als er geen ziekteverendheid is), ten dele gewoon over de grond heen, een prachtig gezicht! Deze toets, die ik samen met Dine Volker heb opgezet, is met kiemplanten van peen dusdanig bedrijfszeker dat deze onderdeel was van een studenten practicum waarin de ziekteverende werking van compost onderzocht werd. Interessant is verder dat *Rhizoctonia* behoorlijk gevoelig is voor allerlei hyperparasieten, maar in de praktijk heeft dit nog steeds niet geleid tot bestrijdingsmiddelen die 100% bedrijfszeker zijn. Door de unieke ecologie is het maar zeer de vraag in hoeverre ziekteverendheid tegen deze schimmel iets zegt over ziekteverendheid tegen andere bodempathogenen.

Verticillium dahliae

Toen ik bij de vakgroep Fytopathologie kon beginnen heb ik nog schuchter gevraagd of ik misschien een paar weekjes later mocht beginnen, maar nee, er was haast om mij aan te stellen, dus hup, aan de slag! Het was daarna voor mij een bevreedende gewaarwording dat ik vervolgens in alle rust kon opstarten, er lagen geen brandende zaken te wachten afgezien

“Studenten die hieraan werkten werden óf ook behoorlijk gefrustreerd, óf ze vonden het juist heel boeiend”

van een IAC-cursus voor buitenlanders enkele maanden later. Uiteindelijk ging ik mij verdiepen in de veroorzaker van verwelking in allerlei gewassen, *Verticillium dahliae*. Ik heb toen veel met Jan Lamers (WU-Lelystad) samengewerkt. Hoewel dit geleid heeft tot spannend onderzoek en een heel prettige samenwerking, heeft het werk mij, en ook Jan, gefrustreerd, omdat we de detectie van microsclerotieën in de grond door middel van uitplaten niet goed onder de knie hebben gekregen. We werden echte experts in de petrischaalecologie, omdat we dachten dat de kieming van microsclerotieën op agarmedia, die nodig was om ze te zien en dus te tellen, afhankelijk was van andere daar aanwezige schimmels en wellicht ook bacteriën. Hoewel we uitputtend hieraan onderzoek hebben gedaan met gebruik van vele tienduizenden

petrischalen, is het resultaat, kort samengevat, een debacle geworden wegens tegenstrijdige en niet te verklaren resultaten. Studenten die hieraan werkten werden óf ook behoorlijk gefrustreerd, óf ze vonden het juist heel boeiend, zoals Pella Brinkman. Gezien de detectieproblemen waarmee we steeds te maken hadden was het een prestatie dat Jan-Kees Goud (2001) zijn promotieonderzoek over *Verticillium dahliae* in de boomkwekerij wist af te ronden.

Witrot (*Sclerotium cepivorum*)

Treedt alleen op in uien en knoflook en in mindere mate in prei. Zelf heb ik maar weinig aan witrot gewerkt, maar wat me boeit in deze schimmel is zijn enorme overlevingsduur van wel 20 jaar of meer, zodat je, als je eenmaal witrot hebt, je tot in lengte van jaren geen uien of knoflook meer zou kunnen telen. Dan vraag ik me wel eens af, hoe komt het dan dat we überhaupt nog ergens deze gewassen kunnen telen? Of verdwijnen ze in de praktijk toch sneller dan we denken?

Referenties

- Blok, W.J. 1997. Early decline of *asparagus* in the Netherlands: etiology, epidemiology and management. Wageningen Universiteit, PhD thesis. <https://edepot.wur.nl/210523>.
- Goud, J.C. 2003. *Verticillium* wilt in trees. Detection, prediction and disease management. Wageningen Universiteit, PhD thesis. <https://edepot.wur.nl/121445>.
- Hewavitharana, S.S., Mazzola, M. 2019. Apple replant disease. Washington State Univ. <http://hdl.handle.net/2376/14220>.
- Hoestra, H. 1968. Replant disease of apple in the Netherlands. Wageningen Universiteit, PhD thesis. <https://edepot.wur.nl/285366>.
- Termorshuizen, A.J., Molendijk, J.P.G., Postma, J 2019. Beheersing van bodempathogenen via bodemgezondheidsmaatregelen. Een overzicht van de beschikbare kennis voor een selectie van akkerbouwgewassen met hun bijbehorende bodemziekten. Wageningen Research, Rapport WPR-955. <https://doi.org/10.18174/513197>.