

De biotoets met *Rhizoctonia solani* in tulp wordt ook uitgevoerd onder veldomstandigheden in ingegraven vijfmandjes (12 l). Het inoculum is een aantal met *Rhizoctonia* gekoloniseerde haverkorrels in het midden van het mandje. Van daaruit groeit de schimmel door de grond naar de tulpenbollen toe. De meest nauwkeurige meting voor de mate van aantasting is de bolopbrengst. Hoe hoger de opbrengst des te beter de ziektevering. Gewas en omstandigheden zijn conform de praktijk. Echter, de bolopbrengst wordt behalve door de aantasting ook beïnvloedt door het organische-stofgehalte in de grond (betere structuur, beschikbaarheid van voedingsstoffen en water). Ook bij deze biotoets zijn daarom besmette en onbesmette behandelingen ingezet, waarbij het verschil tussen beide een maat is voor de ziektevering.



Biotoets met *Rhizoctonia solani* in tulp

De biotoets met *Pythium intermedium* in hyacint wordt uitgevoerd in potten onder geconditioneerde omstandigheden bij 9°C. Het inoculum is een aarde-meelcultuur, die vlak voor het planten door de grond wordt gemengd. De mate van wortelrot is een maat voor de ziektevering. Ook bij deze toets zijn zowel besmette als onbesmette behandelingen ingezet en is gekeken naar de toename van de wortelrot als gevolg van de kunstmatige besmetting. Het gewas hyacint is relevant voor de praktijk, maar alle overige aspecten van deze biotoets staan relatief ver van de praktijk. In het verleden is echter gebleken dat de resultaten van deze biotoets goed correleren met die uit vollegrondsveldproeven met verschillende bolgewassen. Bovendien werden de resultaten bevestigd door waarnemingen uit de praktijk. Hiermee is de *Pythium*-biotoets van de bovengenoemde biotoetsen de best gevalideerde.

Uit de resultaten van twee jaar onderzoek blijkt dat een hoog organische-stofgehalte in de grond een positief effect heeft op de ziektevering tegen *M. hapla*, *P. penetrans* en *P. intermedium*. Er is tot nu toe geen effect geconstateerd op de ziektevering tegen *R. solani*.

In biotoetsen wordt vaak maar een beperkt aantal pathogenen getoetst. Echter, verschillende pathogenen zijn gevoelig voor verschillende mechanismen van ziektevering (concurrentie, antibiose, parasitisme, predatie, geïnduceerde resistentie, etc.). Het effect van teeltmaatregelen op de ziektevering kan voor verschillende pathogenen anders uitpakken. Dit betekent dat de resultaten met betrekking tot het ene pathogeen niet zonder meer geëxtrapoleerd kunnen worden naar andere pathogenen; dit moet voor elk afzonderlijk pathogeen apart worden vastgesteld. Dat blijkt ook uit de hierboven beschreven resultaten.

Het onderzoek naar de effecten van organisch stof op de ziektevering in duinzandgrond wordt voortgezet, waarbij ook metingen worden verricht aan andere bodemparameters op fysisch, chemisch en biologisch vlak.

Bodemweerbaarheidstoets voor *Rhizoctonia solani*

Mirjam Schilder en Joeke Postma

Plant Research International

Reeds vele jaren wordt de bodemweerbaarheidstoets die door Pedro Oyarzun werd ontwikkeld (1994, proefschrift) met succes toegepast om de ziektevering van verschillende bodems tegen *Rhizoctonia solani* met elkaar te vergelijken. Deze toets wordt onder gestandaardiseerde condities uitgevoerd in een klimaatcel. Alle gronden worden bij een gelijke vochtspanning (pF 1,7 = -50 mbar) getoetst. Hiervoor wordt een langwerpige tank (24x5x30 cm) gebruikt met onderin een verzadigd oase blok, dat de daarop aangebrachte grond van vocht voorziet. Elke tank heeft een tensiometer die is aangesloten op een computersysteem. Bij te lage vochtspanning wordt er automatisch water gegeven.

De biotoets kan op twee manieren uitgevoerd worden.

- (1) Verspreidingsnelheid van de *Rhizoctonia*-aantasting in het gewas meten (Figuur 1). Hierbij wordt *Rhizoctonia* aan de voorkant van de tank aangebracht bij een week oude zaailingen.
- (2) Kiemingspercentage van zaden bepalen in

Plant-bodemwisselwerking: benaderingen, berekeningen en ecologische betekenis

Pella Brinkman

NIOO-CTE, Heteren

Plant-bodemwisselwerking is de wederkerige invloed van planten en hun bodemgemeenschap. In natuurlijke systemen draagt de wisselwerking tussen planten en bodemorganismen bij aan primaire en secundaire successie, plantendiversiteit, invasiviteit van exotische plantensoorten en natuurherstel. Biotoeetsen worden gebruikt om de relatie tussen plantensoorten en hun bodemgemeenschap te bepalen.

Deze biotoeetsen bestaan uit een conditionerings- en een toetsfase, die beide op verschillende manieren kunnen worden benaderd. In de eerste fase kan de grond direct uit het veld worden verzameld, of onder gecontroleerde omstandigheden door bepaalde plantensoorten worden geconditioneerd. In de toetsfase wordt de groei van planten in grond met en zonder bodemorganismen, of in grond die is geconditioneerd door verschillende plantensoorten, vergeleken. Deze verschillende experimentele benaderingen kunnen tot verschillende conclusies over het effect van de wisselwerking leiden. Het berekenen van een wisselwerkingwaarde maakt het mogelijk om wisselwerking tussen plantensoorten en grond van verschillende herkomst te vergelijken.

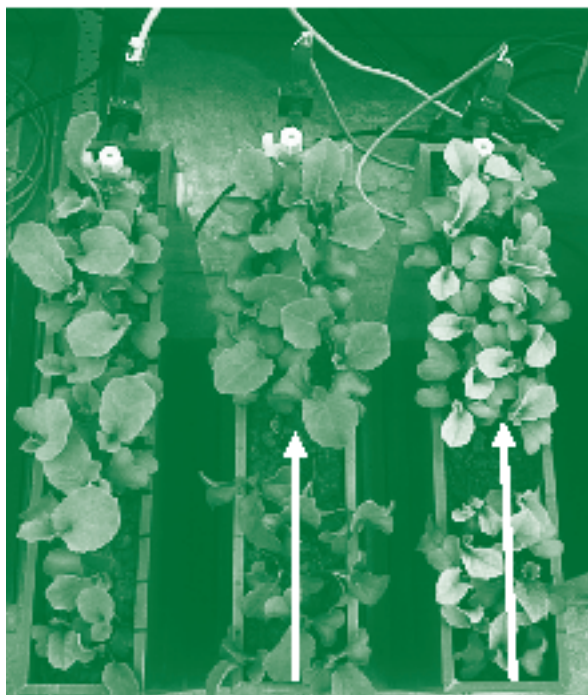
Wisselwerkingwaardes worden op verschillende manieren berekend, waardoor een verschillend bereik van mogelijke waardes ontstaat. Berekeningen waarbij een behandelingsgemiddelde in de noemer worden gebruikt, moeten worden vermeden. Deze veranderen de variantie kunstmatig vergeleken met het gebruik van gepaarde waarnemingen, wat de statistische analyse beïnvloedt. Wisselwerkingwaardes die zijn verkregen met verschillende experimentele methodes en berekeningen kunnen niet zonder meer worden vergeleken.

Belangrijke factoren bij de ontwikkeling van een betrouwbare, representatieve biotoeets

Marlies Dissevelt

Koppert Biological Systems, Veilingweg 17, 2651 BE Berkel en Rodenrijs

Biotoeetsen zijn onmisbaar bij het testen van de effectiviteit van nuttige micro-organismen. Het is daarbij belangrijk dat de biotoeetsen betrouwbaar



Figuur 1. Ziekteverspreiding van *Rhizoctonia* aantasting in koolzaailingen. Van links naar rechts: ziekteverende grond, gevoelige grond, gesteriliseerde grond. De witte pijl geeft aan hoever de ziekte zich verspreid heeft.

grond waar twee weken eerder *Rhizoctonia* lokaal was aangebracht (Figuur 2). Bij het gebruik van een mengsel van 90% steriele grond en 10% toetsgrond, wordt informatie verkregen over het vermogen van de ziekteverende factor om de steriele grond vanuit de toetsgrond te koloniseren.

De gewassen die afgelopen jaren zijn gebruikt in deze biotoeetsen zijn bloemkool, suikerbiet, iris, gele mosterd, aardappel en *Arabidopsis*. Uiteraard hoort bij elk gewas een specifieke *Rhizoctonia*-anastomosegroep.

Significante en herhaalbare verschillen in bodemweerbaarheid zijn met beide biotoeetsen verkregen. Zo bleek grond van een perceel met vele opeenvolgende bloemkoolteelten (Zwaagdijk) ziekteverend te zijn ten aanzien van *Rhizoctonia* in bloemkool en in suikerbiet. Een vergelijkbare grond maar zonder bloemkoolhistorie (grond uit en naburige perenboomgaard) was zeer gevoelig voor de aantasting door *Rhizoctonia*. Beide biotoeetsen gaven vergelijkbare resultaten (Figuur 1, 2 en 3). Een ander voorbeeld is de bodemweerbaarheid die optrad op percelen met gras/klaver van verschillende biologische bedrijven (Postma *et al.*, 2008. *Soil Biology and Biochemistry* 40: 2394-2406).