

Ziektewering van bodemgebonden pathogenen en functionele diversiteit van de bodemmicroflora

Joeke Postma and Mirjam Schilder

Plant Research International BV, postbus 16, 6700 AA Wageningen; e-mail: joeke.postma@wur.nl

Bij transitie naar duurzame landbouw is verhoging van ziekteverwerende eigenschappen van de bodem noodzakelijk om tot een reductie van (chemische) bestrijdingsmiddelen te komen. Een belangrijke vraag is daarbij welke bodemmicro-organismen een rol bij spelen bij ziekteverwering. Dit onderzoek richt zich daarom op het vinden van micro-organismen of hun eigenschappen die correleren met ziekteverwering op verschillende bedrijfstypen en grondsoorten. Er is een keuze gemaakt uit bedrijven die zijn aangesloten bij het BIOM-praktijknetwerk (Biologische bedrijven; innovatie en omschakeling) met zeer diverse bodemeigenschappen ten aanzien van textuur, organische stof, pH en C/N quotiënt. Grondmonsters van tien bedrijven zijn in drie opeenvolgende jaren onderzocht. De grondmonsters zijn geanalyseerd op hun ziekteverwerend vermogen tegen *Rhizoctonia solani* AG2.2IIIB in suikerbiet, *Streptomyces scabies* in radijs en *Verticillium longisporum* in koolzaad. Daarnaast zijn bodemchemische, -fysische, en -biologische karakteristieken bepaald. Al deze gegevens zijn met elkaar in verband gebracht met multiële regressie en multivariate analyse.

Rhizoctonia-ziektewering correleerde met de aanwezigheid van antagonistische bacteriën van het geslacht *Lyso bacter*. En er was een negatieve correlatie van *Rhizoctonia*-ziektewering met aantallen actieve schimmels en de bacteriële diversiteit. Door de teelt van gras-klover nam zowel de ziekteverwering tegen *Rhizoctonia* sterk toe, alsook het aantal antagonistische *Lyso bacter*-bacteriën. Het betrof hier de soorten *L. antibioticus* en *L. gummosus*. Verder onderzoek zal zich daarom richten op het identificeren van maatregelen en gewasrotaties die deze bacteriën stimuleren.

Streptomyces-ziektewering correleerde met de aanwezigheid van antagonistische streptomyceten. Verder was er een positieve correlatie van *Streptomyces*-ziektewering met aantallen actieve schimmels en aantallen bacteriën. De aanwezigheid van antagonistische streptomyceten correleerde met een hoge schimmel/bacterie-verhouding en een hoog C/N quotiënt. Dit biedt interessante aanknopingspunten om ziekteverwering van *Streptomyces*-schurft verder te

onderzoeken. Er dient gezocht te worden naar maatregelen (bemesting en grondbewerking) die de schimmel/bacterieverhouding verhogen. Ziekteverwering tegen *Verticillium* is slechts twee jaar gemeten en correleerde positief met de pH en de potentiële stikstofmineralisatie, en negatief met de bacteriële biomassa. Er is niet naar specifieke antagonisten gezocht. Deze resultaten geven helaas weinig aanknopingspunten om ziekteverwering tegen *Verticillium* te verhogen.

Climate change goes underground: effects of elevated atmospheric CO₂ on microbial community structure and activities in the rhizosphere

Barbara Drigo^{1,7}, Johannes A. van Veen^{1,4}, Agata S. Pijl¹, Henricus T.S. Boschker⁶, Paul L.E. Bodelier², Andrew S. Whiteley⁵ and George A. Kowalchuk^{1,3}

¹ Department of Terrestrial Microbial Ecology, Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW), P.O. Box 40, 6666 ZG, Heteren, The Netherlands

² Department of Microbial Wetland Ecology, Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW), P.O. Box 1299, 3631 AC, Nieuwersluis, The Netherlands

³ Institute of Ecological Science, Vrije Universiteit, De Boelelaan 1085, 1081 HV, Amsterdam, The Netherlands,

⁴ Institute of Biology Leiden University, P.O. Box 9516, 2300 RA Leiden, The Netherlands

⁵ Centre for Ecology and Hydrology Oxford, Mansfield Road, Oxford, OX1 3SR, United Kingdom

⁶ Department of Marine Microbiology, Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW), P.O. Box 140, 4400 AC, Yerseke, The Netherlands

⁷ Wageningen University and Research Center, Plant Sciences Group, Plant Research International, Droevendaalsesteeg 1, 6708 PB Wageningen, The Netherlands

Rising atmospheric CO₂ levels are predicted to have major consequences upon carbon cycle feedbacks and the overall functioning of terrestrial ecosystems. Photosynthetic activity and the structure of terrestrial macrophytes is expected to change, but it remains uncertain how this will affect soil-borne communities dependent on plant-derived carbon, and their feedbacks on ecosystem function. Using a controlled growth system, we examined the long-term impact of elevated atmospheric CO₂ on soil-borne microbial communities by comparing below-ground community responses associated with plants grown under ambient (350 ppm) versus double ambient (700 ppm) CO₂ environments. The combination of RNA-based stable isotope probing, biomarkers, community fingerprinting analysis and real-time PCR allowed us to trace

WERKGROEPEN

plant-fixed carbon to the affected soil-borne microorganisms. Here, we demonstrate that elevated atmospheric CO₂ increases translocation of plant-fixed carbon, via arbuscular mycorrhizal fungi (AMF), and that distinct microbial populations incorporate plant-derived carbon under different levels of atmospheric CO₂. As opposed to simply increasing the activity of soil-borne microbes resident at ambient CO₂ conditions, elevated atmospheric CO₂ clearly selects for opportunistic plant-associated microbial communities, with a shift in dominant AMF species, as well as rhizosphere bacterial and fungal populations. We also show that AMF are the main conduit in the transfer of carbon between plants and soil. The microbial carbon dynamic model derived from our results provides a general framework for reappraising our view of carbon flow paths in soils and their effects on soil biodiversity under elevated atmospheric CO₂ concentrations.

Een integrale parameter voor ziekteverendheid

André van der Wurff

Wageningen UR Glastuinbouw, Bleiswijk; e-mail: andre.vanderwurff@wur.nl

Met ziektevering wordt bedoeld dat een gewas weinig schade oploopt in aanwezigheid of bij toediening van een ziekteverwekker of plaagsort. Onderzoek naar ziektevering is niet nieuw, maar we zien dat er in toenemende mate belangstelling is van ondernemers die zich

realiseren dat er steeds minder (chemische-) bestrijdingsmiddelen voorhanden zijn, en dat ziekteverwekkers en plaagorganismen telkens weer een nieuwe strategie bedenken om te ontsnappen aan de onderdrukking. Daarnaast legt de overheid in toenemende mate het accent op duurzaamheid en terugdringen van uitspoeling van milieuonvriendelijke stoffen naar het oppervlaktewater.

Ziektevering wordt op dit moment bepaald aan de hand van arbeidsintensieve en dure bepalingen. Onder gecontroleerde omstandigheden wordt een ziekteverwekker toegediend aan substraat met daarop een vatbare plant. De snelheid waarmee de vatbare plant aangetast wordt is vervolgens een maat voor ziektevering. Afhankelijk van o.a. de plaag- of ziekteverwekker kan deze bepaling zo'n drie tot twaalf weken in beslag nemen. Het is daarom belangrijk om een minder arbeidsintensieve en goedkopere maat voor ziektevering te ontwikkelen.

Wageningen UR Glastuinbouw onderzoekt op dit moment met diverse partners de oorzaak van verschil in ziektevering tussen bedrijven van biologische groenten. Onze hypothese is dat ziektevering ontstaat uit een geëvolueerde interactie tussen diverse micro-organismen.

Met de hulp van zowel diversiteits- als functionele parameters wordt in 2008 in eerste instantie naar een correlatief verband gezocht met de mate van ziekteverendheid. In vervolgonderzoek wordt ingezoomd op de meest verklarende factoren. In onze visie is inzicht in het mechanisme de enige weg die kan leiden tot een snelle, goedkope en betrouwbare alternatieve maat voor een complex fenomeen als ziektevering.