

WERKGROEP Bodempathogenen en Bodemmicrobiologie

Samenvattingen van de 87e bijeenkomst op 3 oktober 2013 bij NIOO in Wageningen

Gerard Korthals,
Leendert Molendijk &
Johnny Visser

Praktijk Onderzoek Plant
en Omgeving, PPO-AGV,
Wageningen University and
Research Centre

Veranderingen in bodemkwaliteit als gevolg van teeltmaatregelen in conventionele en biologische bedrijfssystemen

Boeren, Bedrijfsleven en Bodemecologen zijn hard bezig om nieuwe oplossingen te onderzoeken om de akkerbouw verder te verduurzamen. Het uiteindelijke doel is om met verschillende teeltmaatregelen zoals bijvoorbeeld groenbemesters en compost de natuurlijke kringlopen in de bodem te herstellen, zodat er minder bemest hoeft te worden en er minder (afval)stoffen verloren gaan via grondwater of atmosfeer. Daarnaast hoopt men hierdoor ook de bodemweerbaarheid tegen ziekten en plagen te verbeteren zodat het gebruik van pesticiden en herbiciden kan verminderen, of zelfs helemaal kan vervallen, zoals bij biologische bedrijven. Het is aannemelijk dat verschillende teeltmaatregelen de ecosysteemdiensten gewasproductie en bodemweerbaarheid verbeteren doordat een aantal chemische, fysische en biologische aspecten in de bodem veranderen. Om dit goed te onderzoeken is in het voorjaar van 2011 vanuit het RIVM (project Kennis bodembiodiversiteit en ecosysteemdiensten: BEO) een grote bemonsteringscampagne gestart op het bodemgezondheidsexperiment te Vredepeel, waar vanaf 2006 zeer veel verschillende teeltmaatregelen in zowel conventionele als biologische bedrijfssystemen worden onderzocht. Het gaat om metingen aan chemische aspecten (o.a. N, C, pH, organische stof), fysische aspecten (o.a. indringingsweerstand, textuur etc.) en biologische aspecten (o.a. aaltjes, potwormen, springstaarten, mijten, ge-

wasopbrengst). Bij de biologische parameters was het meest opvallende dat aaltjes (met name de plant-parasitaire) en potwormen afnamen in het biologische bedrijfssysteem, terwijl de aantallen springstaarten en mijten hier juist talrijker waren dan in het conventionele bedrijfssysteem. De meeste individuele teeltmaatregelen hadden een minder groot effect op plant-parasitaire aaltjes, hoewel bij gras/klaver meestal een toename, en bij de combinatie (tagetes, compost en chitine) en grondontsmetting een afname was te zien. De meeste chemische en fysische parameters hadden hogere waarden in zowel het biologische bedrijfssysteem als bij de combinatie-behandeling. De uiteindelijke veranderingen op een aantal ecosysteemdiensten waren echter het meest spectaculair: zowel de aardappel- als peen-opbrengst vertoonden kwantitatief nauwelijks verschillen, maar gaven grote verschillen in kwaliteit te zien. Bij de biologisch geteelde gewassen werd namelijk significant minder schade gemeten van o.a. *Rhizoctonia solani*, *Streptomyces scabies*, *Meloidogyne chitwoodi* en *Trichodoriden*. Concluderend lijken deze resultaten een eerste bewijs dat het biologische bedrijfssysteem aan het veranderen is en inmiddels een hogere weerbaarheid tegen ziekten en plagen heeft. Afhankelijk van het gewas en het jaar kan dit inmiddels een financieel voordeel opleveren van rond de 10.000 euro/ha!

Annemieke van der Wal,
Elisabet Ottosson &
Wietse de Boer

Netherlands Institute of
Ecology (NIOO)
Droevendaalsesteeg 10
6708 PB Wageningen
P.O. Box 50, 6700 AB
Wageningen

Variatie in de snelheid van houtafbraak in boomstronken: effect van vochtgehalte en de samenstelling van de schimmelmicrobiële gemeenschap

Afbraak van hout is een belangrijk onderdeel van de koolstofkringloop in bossen. Decompositie van hout wordt bepaald door de fysische en chemische eigenschappen van de boomsoort, maar ook door omgevingsfactoren zoals temperatuur en vochtgehalte van het hout. De meeste modellen

die het verloop van afbraak van hout beschrijven zijn gebaseerd op deze kenmerken en lijken te voldoen voor grote bos-oppervlakken (regionale schaal). Deze modellen kunnen echter niet verklaren waarom er grote verschillen in de snelheid van houtafbraak zijn op lokale schaal (bosperceel) en

binnen dezelfde boomsoort. Het verschil tussen geschatte en gemeten snelheden in houtafbraak zou kunnen komen doordat de huidige modellen de dynamiek van schimmelmilieus niet laten meewegen, terwijl schimmels voornamelijk verantwoordelijk zijn voor afbraak van hout. Hout kan op verschillende manieren worden afgebroken worden, afhankelijk van het type schimmel. Daarnaast kan de ene schimmelsoort de andere soort onderdrukken, en daarmee de snelheid van houtafbraak beïnvloeden. De hypothese van dit onderzoek is dat niet alleen de omgeving, maar ook de samenstelling van de schimmelmilieus (en daarmee ook de interacties tussen schimmelsoorten binnen die gemeenschap) bijdraagt aan de snelheid van houtafbraak. Om dit te onderzoeken, hebben we gebruik gemaakt van

een tijdreeks van eikenbomen die op verschillende tijdstippen gekapt zijn. Van deze boomstronken is de mate van afbraak bepaald op basis van dichtheid en is de samenstelling van de schimmelmilieus bepaald aan de hand van 454-pyrosequencing. Daarnaast hebben we een houtafbraak-model ontworpen waar decompositie bepaald werd door de diameter van de boom en het vochtgehalte van het hout om na te gaan of met deze twee parameters een betrouwbare schatting kon worden gegeven van houtafbraak. Ons onderzoek wijst uit dat het vochtgehalte een voorspellende waarde heeft tijdens de eerste fase van houtafbraak, maar dat houtafbraak in een later stadium significant gerelateerd is aan de samenstelling van de schimmelmilieus.

Jaap Bloem¹, Amber Heijboer², Georg Lair³, Jasmin Schiefer³, Helene Bracht Jørgensen⁴, An Vos¹ & Hein ten Berge⁵

Organische meststoffen, micro-organismen, stikstof en bodemstructuur

In een potproef met spuitkool op zandgrond (Vredepeel) werd kunstmest-stikstof (ammoniumsulfate, overeenkomend met 100 kg N/ha) gecombineerd met organische meststoffen die verschillen in C/N verhouding en afbreekbaarheid: luzernekuil (C/N=12), maïskuil (C/N=43), de dikke fractie van rundermest (C/N=19) en stro (C/N=133). De controle kreeg alleen minerale stikstof. Omdat alle potten dezelfde hoeveelheid stikstof kregen (in totaal 200 kg/ha) nam de koolstoftoevoer toe met de C/N verhouding. Na 2,5 en 4,5 maanden werden metingen uitgevoerd met betrekking tot micro-organismen, stikstof en bodemstructuur.

De toevoeging van koolstof gaf een hogere groeisnelheid van bacteriën, behalve met de dikke mest die in de pens al verteerd is. Deze mest was slecht afbreekbaar, en had betrekkelijk weinig effect op de microbiële activiteit. Er werd weinig N vastgelegd door micro-organismen en de planten groeiden goed, mede door de ammonium in de mest. De luzernekuil had ook een lage C/N-verhouding én werd bovendien goed afgebroken waardoor ammonium vrijkwam. Mede door deze mineralisatie was er voldoende N voor het gewas. Met maïskuil en stro, die beide een hoge C/N-verhouding hadden, werd de meeste koolstof toegevoegd en verdubbelde de groeisnelheid van de bacteriën. Desondanks namen de hoeveelheden bacteriën (biomassa) niet toe, waarschijnlijk omdat de geproduceerde bacteriën werden opgegeten door protozoën en nematoden, of op andere wijze doodgingen. Schimmeldraden daarentegen namen

sterk toe. Met maïskuil kwam er drie maal zoveel, en met stro zes maal zoveel schimmelbiomassa als in de controle met alleen kunstmest. Hierbij werd veel stikstof vastgelegd (met stro bijna net zoveel als bij de kunstmestgift) en daalde de gewasopbrengst sterk. De planten verloren de competitie met de micro-organismen. De vastgelegde stikstof zat grotendeels in een voorraad 'mineraliseerbare N'. Deze wordt gemeten als de hoeveelheid NH₄-N die vrijkomt bij 1 week onder zuurstofloze omstandigheden bij 40°C (anaerobe incubatie). De hoeveelheid mineraliseerbare N was ongeveer driemaal zo groot als de totale hoeveelheid N in levende micro-organismen, en de toename correleerde met de groeisnelheid van bacteriën (r=0.87). Dit wijst erop dat mineraliseerbare N bestaat uit resten of omzettingsproducten van micro-organismen. In het veld correleert mineraliseerbare N vaak met de microbiële biomassa. Omdat het makkelijker is te meten dan de microbiële biomassa en sneller verandert dan de totale hoeveelheid organische stof, wordt de hoeveelheid labiele N gebruikt als 'early indicator' voor veranderingen in microbiële biomassa en (uiteindelijk) organische stof in de bodem.

Met maïskuil en stro werden 30-40% meer NLFA gevonden. Dit zijn vetzuren die kenmerkend zijn voor arbusculaire mycorrhizaschimmels, en wijzen op een betere overleving, ondanks dat mycorrhizaschimmels niet groeien op spuitkool. Verder gaf stro een verbeterde kruimelige bodemstructuur: tot 45% macro-aggregaten (kruimels groter dan 250 micrometer), tegen 33% met dikke

¹ Alterra,
² Biometris,
³ BOKU, Wenen
⁴ Lund University,
⁵ Plant Research International, Wageningen UR

mest en luzernekuil. De hoeveelheid macro-aggregaten correleerde sterk met heet water extraheerbaar koolstof (HWC, $r=0.90$) en schimmeldraden ($r=0.88$). HWC bestaat grotendeels uit slijm dat door micro-organismen wordt uitgescheiden en gronddeeltjes aan elkaar plakt. Schimmeldraden vormen netwerken die grondkrumels bij elkaar houden. Hierdoor vermindert de kans op erosie, bijvoorbeeld door het wegstuiven van de bovengrond.

De toevoeging van organische stof met een hoge

C/N verhouding gaf dus een sterke toename in microbiële activiteit en biomassa in de bodem. Dit ging gepaard met vastlegging van minerale N, grotendeels in de vorm van mineraliseerbare stikstof. Deze (organische) labiele N voorraad was na twee maanden weer met 80% afgenomen, maar de stikstof kwam niet in het gewas terecht. De schimmelbiomassa bleef hoog, en er waren positieve effecten op mycorrhizaschimmels en bodemstructuur.

Ruth Gomez Exposito^{1,2},
Irene de Bruijn¹,
Joeke Postma² &
Jos M. Raaijmakers¹

¹ Laboratory of
Phytopathology,
Wageningen University,
Wageningen,
The Netherlands

² Plant Research
International,
Wageningen, The
Netherlands

Role of *Lysobacter* spp. in suppressiveness of soils

Previous studies indicated that *Lysobacter* species may play a role in soils which are naturally suppressive to the fungal pathogen *Rhizoctonia solani*. To date, however, the population dynamics of *Lysobacter* species in natural disease suppressive soils and the mechanisms involved in pathogen control remain largely unknown. The overall objectives of this study were i) to determine the abundance of *Lysobacter* species in soils suppressive against *Rhizoctonia solani*, ii) to study their distribution, population dynamics and intraspecific diversity, and iii) to determine if and how they suppress the fungal pathogen *R. solani*. As a first step, we isolated three closely related *Lysobacter* species (*Lysobacter antibioticus*, *Lysobacter capsici* and *Lysobacter gummosus*) from soils naturally suppressive to *R. solani* and tested their antifungal activity. *In vitro* bioassays showed that each of the three *Lysobacter* species inhibited hyphal

growth of *Rhizoctonia solani* and of several other fungi, oomycetes and bacteria. The abundance of the three *Lysobacter* species in the rhizosphere of sugar beet seedlings grown in soils with different level of disease suppressiveness was determined by a TaqMan detection method. Preliminary results suggest that the *Lysobacter* genus is not more abundant in the rhizosphere of sugar beet seedlings grown in suppressive soils than in conducive soils. To better understand the dynamics and *in situ* activities of *Lysobacter* species and other rhizosphere communities during the transition from a disease conducive to a disease suppressive state, total DNA and RNA were isolated from the rhizosphere of sugar beet and subjected to metagenomic analyses.

This research is part of the STW project 11755

Vacatures Afghanistan

Voor een project in Afghanistan, vallend onder het Afghaanse Ministerie van Landbouw en gefinancierd door de Wereldbank, wordt gezocht naar enkele experts op het gebied van *agrochemicals* en analyse/diagnostiek. Het project heeft ondermeer als doel de regulering en kwaliteitscontrole van *agrochemicals* te ondersteunen. Hiervoor richt het laboratoria in en traint lokale staf.

In eerste instantie is behoefte aan een **persoon met expertise op het gebied van bouw en inrichting van diverse laboratoria**, te weten *pesticides analytical labs*, *pesticide residue testing lab*, *fertiliser analytical lab*, *quarantine stations* inclusief labs en een *plant pests and diseases diagnostic laboratory*. Deze functie zou voor een aantal maanden zijn over verschillende perioden, waarvan de eerste zo vroeg mogelijk zou moeten starten. Tevens zoeken wij op korte termijn een **allround agrochemicals specialist** voor een meer permanente positie (inzetbaarheid onderhandelbaar) voor onze project management unit, die de lokale staf zou moeten helpen met de opbouw van het programma. Voor het laatste zijn er ook een aantal posities voor **short termers**, die in tweede instantie vervuld moeten worden.

Meer informatie over de functies en over het leven en werken in Afghanistan kunt u opvragen bij Jan Morrenhof, adviseur van de projectdirecteur, e-mail: morrenhof@gmail.com.