

Verbetering van bodemweerstand door middel van biotische en abiotische teeltmaatregelen

G.W. Korthals, J.H.M. Visser en L.P.G. Molendijk

(PPO-agv Lelystad)

Introductie

Door de opkomst van gewasbeschermingsmiddelen en kunstmest was de aandacht voor de invloed van de bodem als basis kapitaal voor de agrarische productie verslapt. De aandacht en kennis voor de negatieve invloed die de bodem kan hebben neemt de laatste tijd toe. De meeste agrariërs letten al op de bodemstructuur en zijn bekend met de negatieve gevolgen die het in de grond aanwezige bodemleven, zoals plantparasitaire aaltjes en schimmels, voor hun bedrijfsvoering kan hebben. Vanuit de wetenschap en de praktijk is reeds veel kennis aanwezig om met deze bodemgebonden aspecten om te gaan. De huidige strategieën richten zich op veranderingen in het bouwplan (teeltfrequentie, gewasvolgorde, raskeuze), het gebruik van (resistente) groenbemesters al dan niet aangevuld met maatregelen zoals bijvoorbeeld de inzet van chemie. Meer recent is er een groeiende aandacht voor de meer positieve bodemgebonden aspecten waarmee de agrarische productie zijn profijt zou kunnen doen. Termen als bodemgezondheid, plantweerstand en bodemweerbaarheid beginnen bij veel mensen al aardig ingeburgerd te raken. Ook binnen het door LNV gefinancierd DWK onderzoek zijn in 2002 vele projecten gestart om

aan dit thema onderzoek te doen. Binnen dit artikel willen we aandacht geven aan één van de projecten binnen het gewasbeschermingsprogramma 397-IV "geïntegreerde en biologische beheersingsstrategieën". Het onderzoek richt zich op de ontwikkeling van een pakket aan maatregelen om ziekten en plagen in de bodem te onderdrukken. In dit eerste artikel wordt ingegaan op de opzet en de eerste resultaten. Op de komende KNPV-gewasbeschermingsdag (24 maart 2004) zal nader worden ingegaan op dit onderzoek. Aangezien dit project nog minimaal twee jaar zal doorgaan, biedt dit eindgebruikers en onderzoekers van verschillende disciplines de mogelijkheid om bij dit project betrokken te raken.

Materiaal en Methoden

In 2002 is begonnen met de selectie van een geschikt proefveld waar in ieder geval sprake was van een besmetting met het wortel-lesieaaltje (*Pratylenchus penetrans*) en bodemschimmels, zoals *Verticillium dahliae*. Uiteindelijk bleek de PPO-proeflocatie Vredepeel (Limburg) het meest geschikt. Hier zijn twee hoofdbouwplannen aangelegd: één met slechte waardplanten om gedurende

4 jaar het doel-aaltje *Pratylenchus penetrans* te beheersen. De ander met goede waardplanten, waarbij de aaltjes goed kunnen vermeerderen. Beide systemen liggen bovendien in een geïntegreerde (met inzet van o.a. kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen) en een volledig biologische variant. Bovenop deze hoofdbouwplannen zijn in de periode augustus 2002 tot en met het voorjaar van 2003 verschillende factoren aangebracht om de natuurlijke weerbaarheid van het systeem te beïnvloeden. De factoren die hiervoor geselecteerd zijn: biologische grondontsmetting, de teelt van afrikaantjes, compost, chitine en een combinatie van verschillende factoren en natuurlijk de onbehandelde controles. Binnen de proefopzet worden deze factoren 1-malig toegepast, om de resterende jaren het effect van deze teeltmaatregelen binnen verschillende gewasrotaties te kunnen beoordelen.

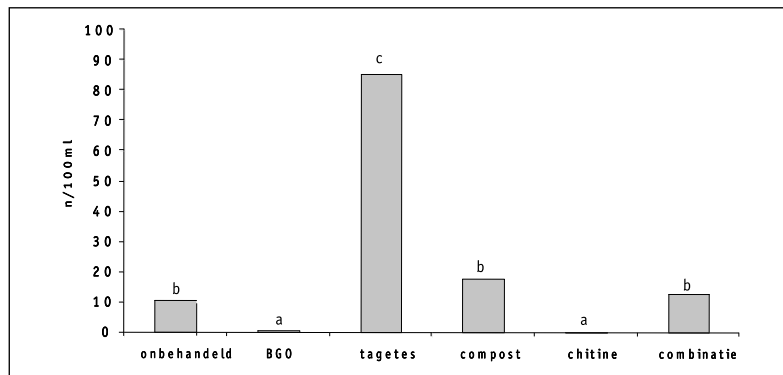
Bij biologische **grondontsmetting** is in augustus 50 ton/ha organisch materiaal (in dit geval italiaans raaigras) op de veldjes ingewerkt en vervolgens gedurende 15 weken afgedekt met plastic (zie foto 1). Bij de omzetting van het organisch materiaal ontstaan verschillende afbraakproducten en wordt zuurstof onttrokken waardoor het bodemleven verandert.

ARTIKEL

Vanaf begin augustus tot en met half december zijn op sommige veldjes **afrikaantjes** (*Tagetes patula*) geteeld. Het is bekend dat worteltesiaaltjes door aanprikken van de wortels actief gedood kunnen worden. Met betrekking tot andere gevolgen op het bodemleven is echter zeer weinig bekend.

Bij de toediening van **compost** wordt geprobeerd om factoren, zoals de bodemstructuur, de organische stof voorraad en het leefmilieu, voor met name het positieve bodemleven te verbeteren. Daarnaast is vanuit onderzoek bekend dat o.a. compost signalen van de plant (zoals wortellexudaten) naar aaltjes zou kunnen verstoren, zodat de aaltjes de plant minder be-
lagen.

In een van de behandelingen is **chitine** (in dit geval in de vorm van gemalen garnalen afval) aan de grond toegevoegd (zie foto 2). Vanuit literatuur is bekend dat bij de omzetting van dit materiaal o.a. ammoniak ontstaat, dat kan leiden tot directe doding van bodemorganismen zoals aaltjes. Daarnaast reageren de in de bodem aanwezige chitinolytische micro-organismen die het chitine gaan afbreken. Over de gevolgen van eventuele omzettingsproducten en of diezelfde organismen ook andere bodemorganismen zoals aaltjes en aaltjeseieren gaan gebruiken als substraat is nog weinig bekend. Nadat de verschillende behandelingen zijn uitgevoerd (voor een totaaloverzicht van het proefveld



Figuur 1. Gemiddeld aantal *Trichodoridae* net voor het zaaien van de gewassen (maart 2003)

Legenda: BGO= biologische grondontsmetting

wordt verwezen naar foto 3) zijn in 2003 waspeen en suikerbiet geteeld.

Resultaten

Ondanks het feit dat dit project pas in 2002/2003 is gestart en nog niet alle gegevens van het eerste teeltseizoen binnen zijn, is er toch een aantal eerste gegevens dat al gepresenteerd kan worden. Allereerst de beginbesmetting van twee aaltjes, gemeten in april 2003, net voordat de gewassen werden gezaaid. Bij de resultaten van het vrijlevende wortelaaltje (*Trichodoridae*) valt op dat de biologische grondontsmetting en de chitine de aantallen significant hebben verlaagd ten opzichte van de onbehandelde controle (figuur 1). Bij de teelt van afrikaantjes zijn de trichodoriden significant ver-

hoogd. Dit is in overeenstemming met de bestaande kennis dat afrikaantjes goede waardplant zijn voor dit aaltje. De andere behandelingen hebben bij dit aaltje geen effect gehad. Nog wel interessant is het feit dat in de combinatie, waarbij dezelfde afrikaantjes zijn geteeld, door aanbrengen van chitine en compost geen significante verhoging van deze aaltjes werd gevonden. De resultaten van het worteltesiaaltje, met een totaal andere levensstrategie, geven een totaal ander beeld (figuur 2). Hier hadden alleen de biologische grondontsmetting, de tagetes en de combinatie een significant verlagend effect. De reden dat het aantal worteltesiaaltjes in dit geval niet nog lager is, komt door het feit dat de tagetes in dit onderzoek bewust relatief laat gezaaid is (5 augustus). Wanneer dit gedurende de rest van het project positief uitpakt, geeft het akker-

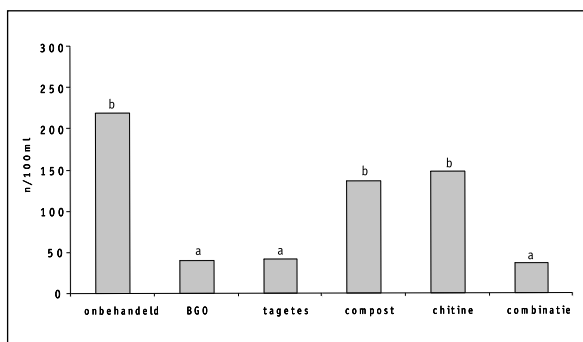
ARTIKEL



Foto 1. Bij biologische grondontsmetting wordt verse organische stof zoals italiaans raaigras ingewerkt en afgedekt met folie

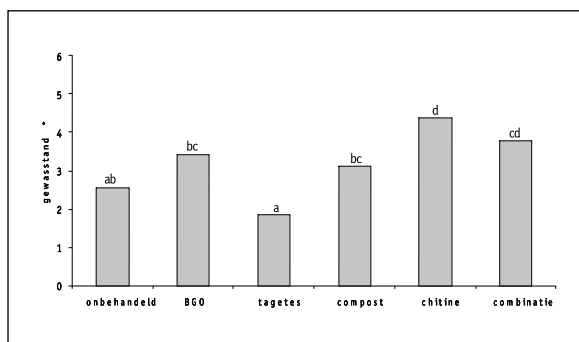


Foto 2. Een detail van het aanbrengen van de chitine



Figuur 2. Gemiddeld aantal *Pratylenchidae* net voor het zaaien van de gewassen (maart 2003)

Legenda: BGO= biologische grondontsmetting



Figuur 3. Gemiddelde gewasstand van bieten 6 weken na zaaien

Legenda: BGO= biologische grondontsmetting. Gewasstand: 0=zeer slecht, 5=zeer goed.

bouwers mogelijkheden om afrikaantjes te combineren met vroe-gruimende gewassen, zoals granen.

Naast de aaltjes wordt ook de gewasstand beoordeeld. Bij de gewasstand van de bieten in het begin van het seizoen valt op dat deze stand bij de meeste behandelingen beter is dan in de controleveldjes (figuur 3). Bij chitine en de combinatie was de bietenstand significant beter dan in de onbehandelde veldjes. Na de teelt van tagetes was de stand significant slechter. De gewasstand van de veel later gezaaide waspeen gaf geen significante verschillen en worden daarom niet getoond.

Bij de interpretatie van de resultaten is het belangrijk om te vermelden dat de verschillende behandelingen ook totaal verschillende effecten kunnen hebben. Van sommige behandelingen is bijvoorbeeld bekend dat ze ook een bemestend effect hebben. Het is in deze fase van het project nog onmogelijk om algemene uitspraken te doen, of verklaringen te geven. Toch is het mogelijk om in deze fase al iets meer te begrijpen van de resultaten. De slechte bietenstand na de teelt van afrikaantjes valt bijvoorbeeld direct te koppelen aan de aantallen trichodoriden. Deze aaltjes waren significant toegenomen na de teelt van afrikaantjes en de bietenwortels hadden symptomen die bekend zijn bij schade door trichodoriden. Nu is dit zeker geen voorbeeld van

verbetering van de bodemweerstand (eerder het tegenovergestelde), maar de combinatiebehandeling geeft in ieder geval aan dat dergelijke negatieve effecten tenietgedaan kunnen worden en een significante verbetering van de bietenstand mogelijk was. De gewasopbrengsten en lange termijn effecten moeten uiteindelijk inzicht verschaffen in de vraag of het mogelijk is de bodemweerstand te verbeteren door middel van biotische en abiotische teeltmaatregelen.

Vervolgonderzoek

Het is de bedoeling dat de komende jaren verschillende gewassen worden geteeld, waarbij opbrengst en kwaliteitsaspecten worden beoordeeld. Daarnaast worden er gedurende het project verschillende andere metingen gedaan, om te onderzoeken wat er in de bodem verandert. Om enkele voorbeelden van dergelijke metingen te noemen: directe kwantificering van de aaltjesgemeenschap, verschillende biotoetsen (o.a. *Rhizoctonia*-biotoets, *Meloidogyne*-biotoets, *Verticillium*-biotoets) en moleculaire technieken zoals Denaturant Gradient Gel Electroforese (DGGE). Al deze parameters worden gebruikt om te beoordelen welke van de maatregelen in staat is of zijn om de bodemweerstand (in dit geval de vermindering van schade

aan gewassen door bodemziekten zoals o.a. *Ppenetrans*) te verbeteren. Bovendien zullen de verschillende methodieken mogelijk meer inzicht verschaffen in de onderliggende mechanismen die de bodemweerbaarheid veranderen. Daarnaast kan het zo zijn dat één of een set van methodieken die in dit onderzoek worden ingezet, kan helpen bij het vroegtijdig signaleren van veranderingen in de bodemgezondheid. Ondanks de toegenomen behoefte vanuit de praktijk, zijn dergelijke methoden voornamelijk niet voorhanden.



Foto 3. Een overzicht van het proefveld, met o.a. de veldjes met afrikaantjes en biologische grondontsmetting