



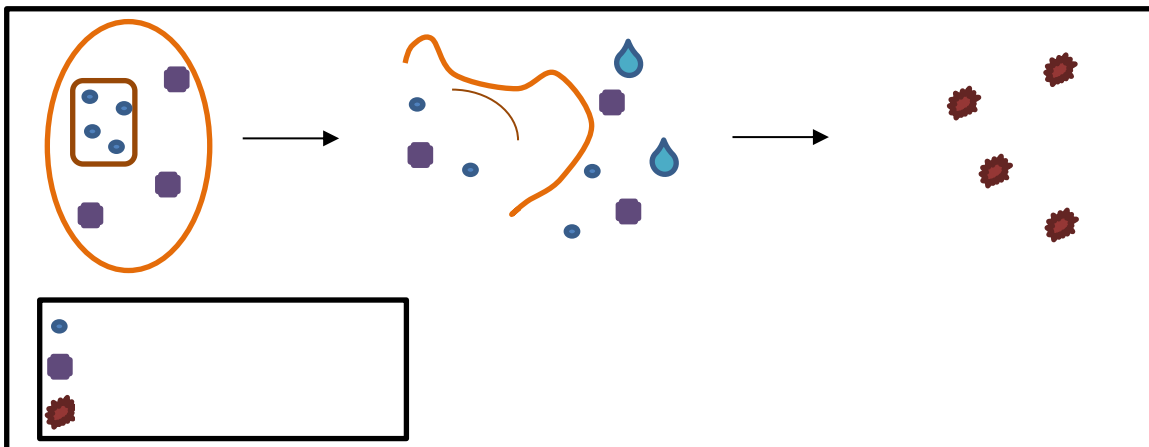
Duurzame alternatieven voor chemische bodemontsmetting

Hoewel de bodem in de witloofschuur of -hof op de meeste bedrijven met de grootste zorg wordt behandeld en er nauwlettend wordt toegekeken op de witloofwortels die worden ingetafeld, is een infectie van de bodem niet uit te sluiten. Chemische bodemontsmettingsmiddelen zijn in de grondwitloofteelt niet meer toegestaan dus moeten telers op zoek naar andere manieren om problemen met hardnekkige bodempathogenen aan te pakken. Binnen het project 'Altchem: duurzame alternatieven voor chemische bodemontsmetting' onderzoeken we bestaande en nieuwe ontsmettingsmethoden op hun effectiviteit, rendabiliteit en impact op het bodemleven.

Biofumigatie

Veel planten bevatten afweerstoffen waarmee ze zich kunnen verdedigen tegen planteneters. Zo bevatten kruisbloemigen glucosinolaten. Deze glucosinolaten spelen niet enkel een rol in de bescherming tegen plantenvraat maar kunnen ook een impact hebben op ziekteverwekkers. Hiervoor moeten deze glucosinolaten eerst omgezet worden in giftige isothiocyannaten. Deze omzetting kan enkel gebeuren met behulp van het enzyme myrosinase in aanwezigheid van voldoende water.

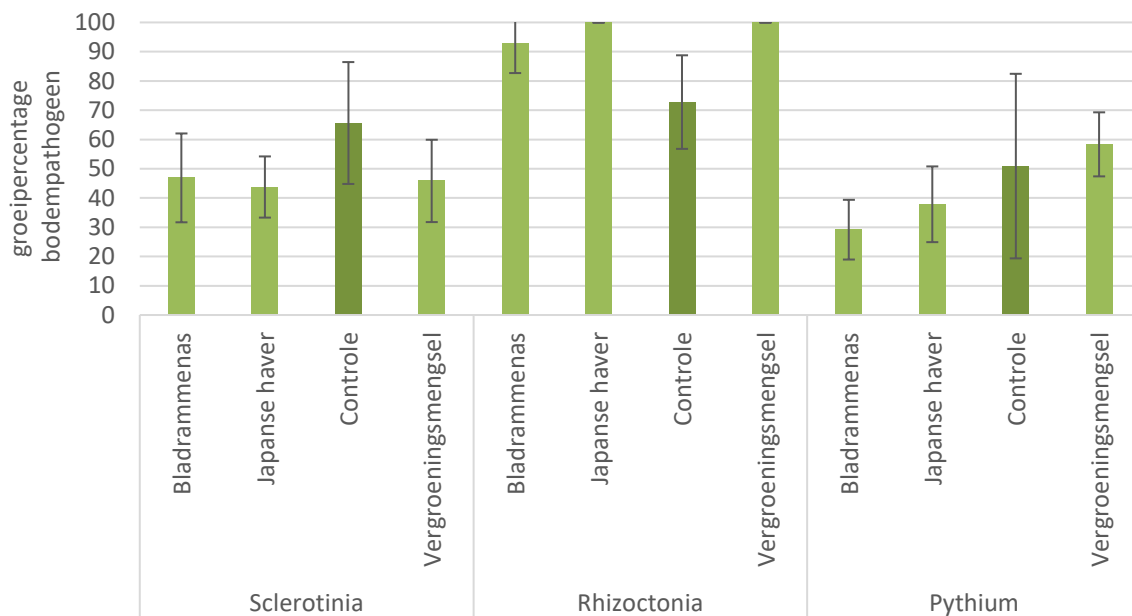
Myrosinase zit net als de glucosinolaten in de plantencel maar beide stoffen zijn toch fysiek van elkaar gescheiden omdat de glucosinolaten zich in de vacuole bevinden en het myrosinase erbuiten. Pas wanneer de plantencel stuk gaat komen de stoffen bij elkaar en kan de omzetting in vluchtige, giftige stoffen gebeuren.



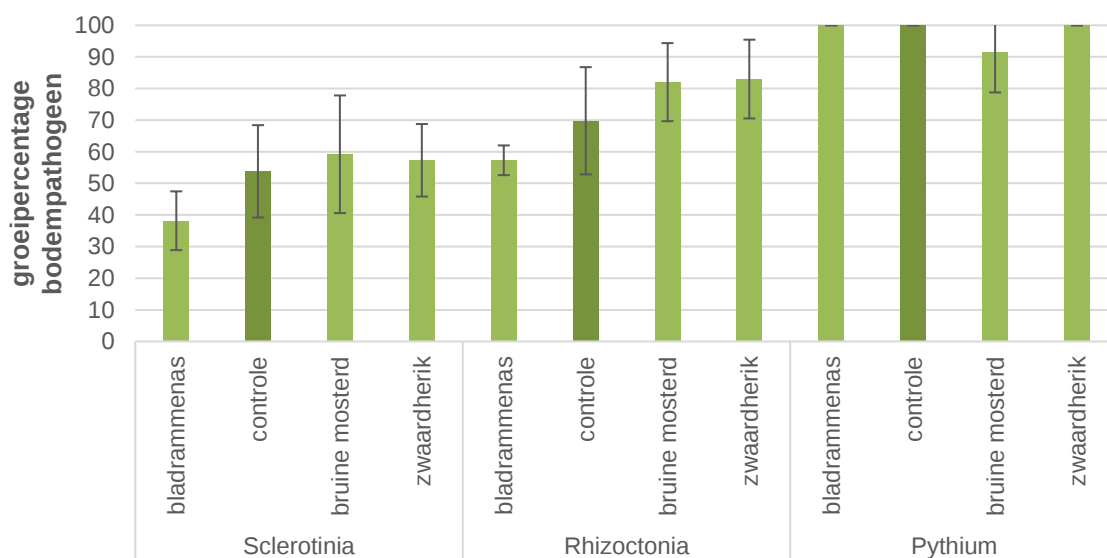
Figuur 1 Bij het stukgaan van de plantencel kan myrosinase de glucosinolaten in aanwezigheid van water omzetten in giftige isothiocyannaten

Willen we nu in de praktijk gebruik maken van deze giftige stoffen die de plant zelf produceert dan komt het er dus op aan een kruisbloemige te kiezen die rijk is aan glucosinolaten. Bruine mosterd, bladrammenas, zwaardherik, ... zijn soorten die kunnen gezaaid worden voor een biofumigatie-effect op de bodem. Op het moment dat het gewas volop bloeit is de concentratie aan glucosinolaten het hoogst en kunnen we de omzetting in giftige stoffen op gang brengen door het gewas fijn te hakselen en meteen onder te werken in de bodem. Hoe meer plantencellen worden stukgemaakt hoe meer glucosinolaten en myrosinase worden vrijgezet. Is er ook voldoende water voorhanden in de bodem dan kan de omzetting naar giftige isothiocyannaten plaatsvinden. Door de bodem na onderwerken goed aan te drukken en eventueel af te dichten met een laagje water, blijven de vluchtige giftige stoffen beter en langer in de bodem.

In 2020 legden we een eerste biofumigatieproef aan. De hete, droge zomer speelde ons toen parten. Bladrammenas, japanse haver en een vergroeningsmengsel groeiden uit maar kwamen nauwelijks tot bloei. De biomassa werd verhakseld en ondergewerkt. Om het effect te kunnen meten begroeven we zakjes met geïnoculeerde zaden. Na drie dagen werden deze zakjes weer bovengehaald en naar het labo gebracht. De resultaten lieten een lichte remming zien van de uitgroei van *Sclerotinia*.



Figuur 2 Biofumigatieproef 2020. Het onderwerken van de verschillende groenbemesters lijkt de uitgroei van Sclerotinia licht af te remmen. Bladrammenas lijkt ook Pythium wat te remmen. De remming is onvoldoende om te kunnen spreken van een bodemontsmettingseffect.



Figuur 3: Biofumigatieproef 2021. Het onderwerken van bladrammenas lijkt de uitgroei van Sclerotinia licht af te remmen. De remming is onvoldoende om te kunnen spreken van een bodemontsmettingseffect.

Omdat we meer effect willen zien voor we spreken van een succesvolle bodemontsmetting beslisten we de proef te herhalen in 2021. Dit keer kozen we voor bladrammenas, bruine mosterd en zwaardherik. Dit keer bloeiden de planten uitbundig op het moment van verhakselen en onderwerken. Jammer genoeg bleek ook dit keer het effect op de bodempathogenen zeer gering wat maakt dat biofumigatie als bodemontsmettingsmethode onder deze vorm niet erg geschikt lijkt te zijn. Teveel onvoorspelbare parameters moeten mee zitten om tot een goed resultaat te komen.

Biocontrole-organismen

Zoals onze gezondheid sterk samenhangt met onze darmflora, zo is ook het bodemleven bepalend voor een gezonde bodem. De aanwezigheid van bepaalde micro-organismen zorgt er o.a. voor dat ziekteverwekkers minder of geen kans krijgen om zich te vestigen in de bodem. Hoe deze verdedigingsstrategieën precies in elkaar zitten is nog niet volledig uitgeklaard maar de kennis van de spelers op het veld groeit wel sterk. Zo kennen we ondertussen een heel aantal schimmels die een invloed hebben op infecties met bodempathogenen. Of het effect van deze biocontrole-organismen (BCO's) sterk genoeg is om ernstige besmettingen van de bodem aan te pakken of eerder moet gezien worden als preventieve maatregel in het voorkomen van bodemziekten is een vraagstuk dat nog verder moet onderzocht worden.

Met een grote pottenproef probeerden we vorig jaar verschillende aspecten van de werking van biocontrole-organismen uit te klaren. We keken hierbij naar twee *Trichoderma harzianum* stammen waarvan één reeds beschikbaar is als product onder de naam Trianum, de andere draagt voorlopig nog de codenaam BB005. Verder namen we ook een product mee op basis van een *Pythium oligandrum* stam. Dit product is waarschijnlijk binnenkort ook te verkrijgen voor gebruik in de witloofteelt onder de naam Polyversum.

Belangrijke vragen waarop we een antwoord zochten waren:

- hoe en in welke hoeveelheid brengen we de BCO's best in de bodem?,
- kunnen we de BCO's na verloop van tijd nog traceren en waar vinden we ze hoofdzakelijk terug?
- is er een meetbaar effect van de BCO's op het witloof?
- merken we een effect van de BCO's op een *Sclerotinia* infectie in de bodem?

Hiervoor hebben we witloof geforceerd in potten. Vier telers stelden grond ter beschikking van de proef. Als controle namen we grond van het proefcentrum in Herent die vooraf werd geautoclaveerd waardoor alle bodemleven werd afgedood. Trianum, BB005 en Polyversum werden op verschillende manieren en in diverse hoeveelheden toegediend. Elke behandeling gebeurde in 4 herhalingen. In totaal werd vijf keer gedurende 3 weken geforceerd in de trekcel bij een temperatuur tussen 16 en 19°C.

Tabel Fout! Geen tekst met de opgegeven stijl in het document..1 Uitgeteste toedieningswijzen BCO's

object	BCO	wortels	grond
1	Trianum	Dompelen in Trianum P- oplossing	Onderwerken van Trianum G
2	Trianum	/	Aangieten met Trianum P- oplossing
3	Polyversum	Dompelen in Polyversum – oplossing	Aangieten met Polyversum – oplossing
4	Polyversum	/	Aangieten met Polyversum – oplossing
5	BB005	dompelen	Onderwerken van BB005 – oplossing
6	/	/	/

Na elke forcerie werden wortels en kroppen gescoord voor eventuele Sclerotinia-aantasting. Drie bodemstalen en drie wortelstalen per object gingen voor analyse naar het ILVO om de aanwezigheid van de verschillende BCO's te kunnen aantonen op de wortels en/of in de grond. Tijdens de eerste drie forceerbeurten bleek de infectiedruk in de verschillende gronden niet hoog genoeg om veel Sclerotinia aantasting te zien. Daarom werd in de derde forceerbeurt de temperatuur in de trekcel verhoogd van 16°C naar 19°C en verhoogden we de infectiedruk door scleroten toe te voegen in de potten bij het inzetten van de vierde en vijfde forcerie. Niet enkel concentratie, toedieningswijze, grondsoort en waterhuishouding beïnvloedden de ontwikkeling van Sclerotinia-aantasting en de forcerie. De gronden werden ook zo vaak bewerkt in de loop van de pottenproef dat de structuur grondig verstoord raakte. Deze elementen hebben allemaal mogelijk een impact gehad op de ontwikkeling van de BCO's en bodempathogenen en maken het moeilijk om op basis van de beoordelingen van wortels en kroppen rechtstreekse verbanden aan te tonen tussen het gebruik van BCO's en aantastingen van het witloof.



Figuur 4: Links, Kroppen en wortels worden visueel beoordeeld op aantasting door Sclerotinia na elke forcerie. Rechts, Witloofwortels worden geforceerd in de trekcel in bloempotten met grond. Water wordt gegeven via de witte bakjes om contaminatie tussen de verschillende potten en objecten te vermijden

Eerste analyses van de wortel- en grondstalen op het ILVO geven wel al indicaties over de aanwezigheid van de BCO's. Naarmate een grotere hoeveelheid stalen geanalyseerd raakt, zullen duidelijkere conclusies kunnen worden getrokken over de beste toedieningswijze, de mate waarin de BCO's de grond koloniseren in verloop van de tijd, in welke bodems ze zich het vlotst vestigen, waar ze zich het liefst vestigen, in welke hoeveelheden ze aanwezig moeten zijn om hun effect uit te oefenen...

Bij enkele telers die gebruik maken van BCO's in hun witloofschuur werden ook al stalen genomen. Nu een protocol voor analyse is uitgewerkt en op punt gesteld kunnen we ook meer data verzamelen uit de praktijk en deze toetsen aan de ervaringen van telers.

In het verdere verloop van het project zullen nog andere bodemontsmettingstechnieken bestudeerd en opgevolgd worden op de bedrijven die geconfronteerd worden met bodemziekten. Ook hier zal de focus liggen op de rol die BCO's kunnen spelen in het terug opbouwen van het bodemleven en dus de weerbaarheid van de bodem.

Dit onderzoek wordt uitgevoerd in het kader van het VLAIO-project "ALTCHEM, duurzame alternatieven voor chemische bodemontsmetting" met steun van het Agentschap Innoveren & Ondernemen.

