

## 10 Duurzame alternatieven voor chemische bodemontsmetting

**Inzetten op een gezonde bodem en bodemhygiëne zijn noodzakelijke voorzorgsmaatregelen, maar sluiten bodemziektes niet volledig uit. De zoektocht naar effectieve, rendabele en duurzame technieken om bodemziektes onder controle te brengen of houden liep in 2023 voort. Ook de rol van biocontrole organismen (BCO's) in het voorkomen of bestrijden van bodemziektes en het verduurzamen van bodemontsmetting stond centraal.**

### **Biocontrole organismen en hun impact op ziektedruk**

Om de rol van biocontrole organismen (BCO's) in het beheersen van bodempathogenen te begrijpen, hebben we niet enkel fundamenteel onderzoek nodig maar ook veel praktijkervaringen. We zien immers dat parameters als bodemsamenstelling, temperatuur, vochtigheid, maar ook de aanwezigheid van ander bodemleven een impact hebben op de kolonisatiekansen van de ingebrachte BCO's. Ook in 2023 werden daarom verder grond- en wortelstalen verzameld voor de monitoring van de ingebrachte BCO's via qPCR door ILVO. In de bodemstalen vinden we *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma asperellum* en *Pythium oligandrum* regelmatig terug doorheen het seizoen. Op of in de wortels van sla, veldsla en witloof detecteren we ze minder frequent. Door verdere screening en zorgvuldig bijhouden van de parameters hopen we die enorme hoeveelheid data te kunnen bundelen in een database. Het doel is om patronen te ontdekken om de complexe interactie van de biocontrole organismen met het bodemleven en de omgevingsfactoren te doorgronden. Zo zouden we aanbevelingen kunnen formuleren voor een efficiënte toepassing.

### **Op zoek naar de succesfactoren voor biofumigatie**

Biofumigatie als bodemontsmettingstechniek steunt op het verdedigingsmechanisme van bepaalde planten tegen pathogenen en/of insecten. Deze planten kunnen gasvormige giftige isothiocyanaten (ITC) afscheiden wanneer plantencellen stuk gemaakt worden en hierdoor het enzyme myrosinase samenkomt met glucosinolaten uit de plantencel. Het gas dat vrijkomt, is chemisch verwant met het MITC-gas dat vroeger gebruikt werd bij de chemische bodemontsmetting met producten op basis van de actieve stof metam. De hoogste concentraties aan glucosinolaten vinden we in planten die behoren tot de familie van de kruisbloemigen (*Brassicaceae*), bv. bladrammenas, zwaardherik, mosterd- en koolsoorten.

In 2022 legden we een proef aan met poeder of pellets op basis van gedroogd en geperst mosterdzaad (*Brassica carinata*) in de witloofschuur van een teler en in een serre op Inagro na eerdere beloftevolle resultaten met dit product in verschillende pottenproeven. De resultaten van deze praktijkproeven liepen sterk uiteen: succesvol in de serre, weinig effectief in de witloofschuur. Een pottenproef met grond uit de witloofschuur volgde om een verklaring te vinden voor deze verschillen en om de invloed van verschillende parameters af te toetsen. Een langere inwerkingstijd, een hogere temperatuur en een hoger vochtgehalte zorgden voor meer schimmelafdoding in het algemeen. Meer specifiek focusten we op modelpathogeen *Rhizoctonia*. *Sclerotinia* werd hier buiten beschouwing gelaten omdat uit eerdere testen al bleek dat de groei hiervan geremd werd in deze bodem door de aanwezigheid van *Coniothyrium minitans*. *Rhizoctonia* bleek in alle objecten van de pottenproef afgedood te worden, maar ook in de controle sterk geremd te zijn. Omdat we op basis van deze resultaten nog geen logische verklaring konden bieden voor de weinig effectieve biofumigatie in deze bodem, beslisten we om een uitgebreidere pottenproef op te zetten in 2023.

Grond van bij twee witlooftelers, twee slatelers en twee veldslatelers werden verzameld, geanalyseerd en gebruikt voor een grote pottenproef op Inagro. In twee van de zes gronden zagen we een opmerkelijke remming van *Rhizoctonia* in de controle, in vijf van de zes gronden zorgde de biofumigatie

voor een volledige afdoding van *Rhizoctonia*, in één grond was er na biofumigatie nog een beperkte uitgroei van *Rhizoctonia*. *Sclerotinia* werd licht geremd in de twee van de zes onbehandelde gronden. Na biofumigatie zagen we slechts een beperkte invloed op de uitgroei van de scleroten in alle gronden. De resultaten doen vermoeden dat tal van bodemgerelateerde factoren een invloed hebben op de efficiëntie van het biofumigatieproces waardoor het moeilijk is om eenduidige verbanden te leggen. Door middel van plaattesten werd op Inagro en bij Biobest geprobeerd om een snelle screening te ontwikkelen om de invloedfactoren op de werking van de glucosinolaten na te gaan. Verder onderzoek laat ons hopelijk toe de randvoorwaarden voor een succesvolle toepassing in kaart te brengen en de toepassing in de praktijk te optimaliseren. Ondertussen proberen we het gebruikte biofumigatieproduct dat als bodemverbeteraar verkrijgbaar is, ook als bodemontsmettingsproduct erkend te krijgen in België.

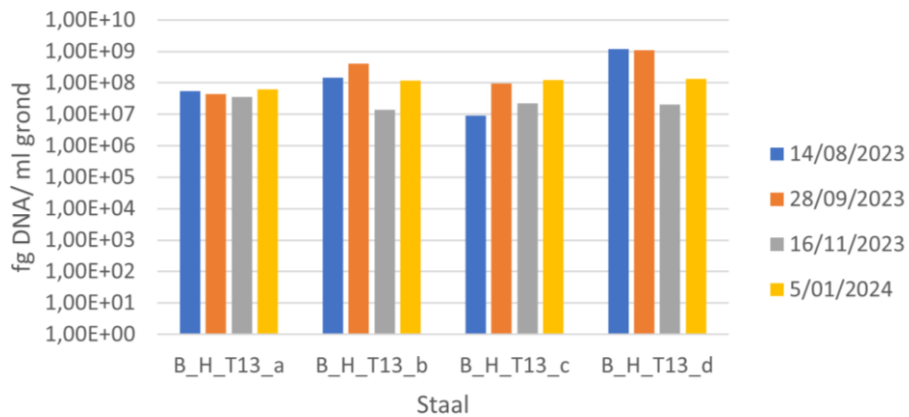
### **Bodemweerbaarheid opbouwen na zeilstomen**

Na problemen met de bodempathogenen *Phytophthora* en *Sclerotinia* in de witloofschuur van een teler uit de provincie Antwerpen tijdens het seizoen 2022-2023, werd besloten de witloofschuur te ontsmetten via zeilstomen (Figuur 48). Door het plaatsen van temperatuursensoren konden we nauwkeurig bijhouden welke temperaturen bereikt werden op 15 cm en 30 cm diepte. Door de zeilen gedurende 5 uren bol te zetten werd op 15 cm diepte overal gedurende minimaal 5 uur een temperatuur van boven de 60 °C bereikt, op 25 cm diepte werd minimaal een temperatuur van 43 °C gehaald. Op de meeste plaatsen op 25 cm diepte werd wel gedurende minimaal 2 uur een temperatuur van boven de 50 °C bereikt. De temperaturen die kunnen bereikt worden hangen sterk samen met de bodemstructuur en vochtigheid. De geringste verdichting kan lokaal ervoor zorgen dat de temperatuur minder hoog oploopt. De behaalde temperaturen zouden ervoor moeten zorgen dat zowel *Phytophthora* als *Sclerotinia* zijn afgedood in de bovenste grondlaag.



*Figuur 48: Foto links en midden tonen hoe de zeilen bol staan en op hun plaats gehouden worden door zware kettingen, de foto rechts toont de dampende bodem net na het verwijderen van de zeilen.*

Om het bodemleven te herstellen na het stomen en zo te bouwen aan bodemweerbaarheid die een nieuw stoomproces zo lang mogelijk overbodig maakt, werd een week na het stomen een proefmiddel op basis van *Trichoderma* sporen en Contans WG, een middel op basis van *Coniothyrium minitans* ingewerkt. Om de ontwikkeling van de *Trichoderma* sporen in de bodem goed te kunnen opvolgen werden bodemstalen genomen net voor en na stomen, twee weken na het inwerken van de BCO's en net voor de start van het witloofseizoen bij het intafelen van de eerste wortels. Bij de oogst van het witloof na de eerste, tweede en derde forcerie werden zowel bodem- als wortelstalen genomen voor de monitoring van de *Trichoderma*. Om een eventueel verband te kunnen aantonen tussen temperatuur en ontwikkeling van de *Trichoderma* bleven gedurende het volledige seizoen temperatuurloggers in de bodem aanwezig. Uit de eerste analyses blijkt dat de *Trichoderma* de bodem wist te koloniseren en zich doorheen het seizoen ook kon handhaven. Op de resultaten van de wortelstalen is het nog even wachten.



Figuur 49: Monitoring van *Trichoderma* in de bodem na zeilstomen.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het VLAIO LA-traject 'ALTCHEM, duurzame alternatieven voor chemische bodemontsmetting' met de steun van het Agentschap Innoveren & Ondernemen.

