



BIOFUMIGATIE: PRAKTISCHE INFORMATIE, VOOR- EN NADELEN



Deze factsheet bevat aanvullende informatie bij de Best4Soil video over Biofumigatie: Praktische informatie, voor- en nadelen <https://best4soil.eu/videos/11/nl>

INLEIDING

Biofumigatie is het gebruik van groenbemesters die biociden vrijgeven aan de bodem nadat ze zijn ondergewerkt. Deze best practice is in verschillende landen ontwikkeld ter vervanging van methylbromide, een zeer effectief maar controversieel chemisch bodemfumigatiemiddel. Het effect van biofumigatie is deels gebaseerd op het vrijkomen van natuurlijke giftige stoffen, maar ook op hun effect als groenbemester. Het effect van groenbemesters wordt toegelicht in andere Best4Soil video's en factsheets.

VERHAKSELEN IS BELANGRIJK

Bij Brassica's worden de glucosinolaten omgezet in toxische en vluchtige isothiocyanaten tijdens de afbraak van de plantencellen. Hoe meer cellen worden afgebroken en glucosinolaten vrijkomen, hoe hoger de piek van isothiocyanaten zal zijn (Morra & Kirkegaard, 2002). Dit is van cruciaal belang voor de effectiviteit van biofumigatie. Daarom moet het biofumigatiegewas zo fijn mogelijk worden verhakfeld voordat het in de bodem wordt ingewerkt (fig. 1), waarvoor beter hakselaars met hamers dan met messen kunnen worden gebruikt (Matthiessen et al., 2004).

NATUURLIJKE BEPERKING VAN DE BIOFUMIGATIE

De hoeveelheid (concentratie) isothiocyanaten die nodig is voor een succesvolle bestrijding hangt af van de beoogde bodemziekten, aaltjes en onkruidzaden (Klose et al., 2008). Voor de meer resistente microsclerotia van de bodemziekte *Verticillium dahliae* zullen Brassica's onvoldoende isothiocyanaten vrijgeven voor een succes-

volle bestrijding in het veld (Neubauer et al., 2014). De grondsoort is ook een belangrijke factor wanneer biofumigatie als controlemethode wordt gebruikt. Lichter gestructureerde bodems met een laag gehalte aan organische stof zijn beter geschikt voor deze aanpak (Kirkegaard, 2009). Isothiocyanaten raken gefixeerd op organisch materiaal (sorptie) en zijn daardoor minder actief tegen bodempathogenen en nematoden. Hoe lager het organische stofgehalte, hoe minder sorptie van de isothiocyanaten in de bodem. Lichtere bodems, d.w.z. bodems met een hoger gehalte aan zand, zorgen voor een betere verspreiding van de giftige gassen in de bodem.

PLANTAARDIGE BIOFUMIGATIEPRODUCTEN

Een alternatief voor het verhogen van de hoeveelheid isothiocyanaten in de bodem is het gebruik van ontvet zaadmeel van Brassicarassen met een hoog glucosinolaatgehalte (Patalano, 2004). Dergelijke producten worden in de handel meestal verkocht als organische meststoffen (fig. 2). Daarom is hun werkzaamheid niet bekend; deze producten worden niet getoetst op effectiviteit.



Fig. 1: Hoe fijner de planten gehakfeld zijn, hoe sneller en meer isothiocyanaten vrijkomen.

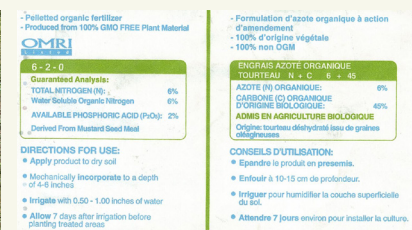


Fig. 2: Voorbeeld van een organische meststof op basis van ontvet mosterdzaadmeel.

tiviteit zoals producten die zijn geregistreerd als pesticiden. De hoeveelheid zaadmeel die aan de bodem wordt toegevoegd, wordt echter beperkt door het gehalte aan voedingsstoffen, meestal stikstof. Toepassen van teveel zaadmeel kan leiden tot overbemesting en mogelijk tot het uitspoelen van verschillende voedingselementen (zoals nitraat).

Zaadmeelproducten worden meestal aangeboden in de vorm van pellets of poeder (fig. 3) en in de grond verwerkt voorafgaand aan het planten van het gewas. Eenmaal in contact met water in de bodem vindt de omzetting van de glucosinolaten in isothiocyanaten plaats. Irrigatie na de opname van deze producten versnelt deze omzetting en bevordert ook de verspreiding van de isothiocyanaten in de bodem.

Een andere manier om isothiocyanaten in de bodem te brengen is het gebruik van vloeibare Brassica zaadmeelproducten (fig. 4). In dit geval wordt het zaadmeel gemanipuleerd voor het aanbrengen. Door deze manipulatie worden de glucosinolaten omgezet in isothiocyanaten en vervolgens opgelost in een vloeistof die via een druppelirrigatiesysteem op de bodem wordt aangebracht.



Fig. 3: Pellets ontvet mosterdzaadmeel voordat het in de grond wordt gewerkt.



Fig. 4: Ontvet mosterdzaadmeel kan ook na het planten van het gewas in vloeibare vorm in de grond worden aangebracht.

NIET ALLEEN BRASSICA'S

De term 'biofumigatie' werd oorspronkelijk gedefinieerd als het proces van het telen en onderwerpen van bepaalde Brassica of verwante soorten in de bodem, wat leidde tot het vrijkomen van isothiocyanaten door de hydrolyse van glucosinolaten in de plantenweefsels (Kirkegaard et al., 1993). Maar ook sorghum (*Sorghum bicolor*) en sorghum-soedangras (*S. bicolor* x *S. sudanense*) zijn planten die gebruikt kunnen worden voor biofumigatie (de Nicola et al., 2011). Het zijn rassen met een hoog gehalte aan dhurrin, een stof die wordt omgezet in giftige waterstofcyanide (ook wel pruiszuur genoemd). Beide soorten zijn geschikt voor teelt onder hoge temperaturen, zoals



Fig. 5: Sorghum-Soedangras 8 weken na het zaaien onder een tunnel.



Fig. 6: Soedangras in de zomer (> 35°C) in Zuid-Spanje.

in de kas 's zomers (fig. 5). Daarom zijn ze goed geschikt voor de zuidelijke regio's van Europa (fig. 6). Een ander voordeel is dat het grassoorten zijn, waardoor ze bijzonder geschikt zijn als onderdeel van de vruchtwisseling.

Aanvullende informatie over biofumigatie wordt gepubliceerd als EIP-AGRI minipaper:

https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/9_eip_sbd_mp_biofumigation_final_0.pdf

Referenties

- de Nicola G. R., Leoni O., Malaguti L., Bernardi R., Lazzeri L. 2011. A simple analytical method for dhurrin content evaluation in cyanogenic plants for their utilization in fodder and biofumigation. *J. Agric. Food Chem.* 59, 8065-8069.
- Kirkegaard J. 2009. Biofumigation for plant disease control – from the fundamentals to the farming system. IN: Walters D. (ed.) *Disease control in crops: Biological and environmentally friendly approaches*. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, UK. pp 172-195.
- Kirkegaard J. A., Gardner P. A., Desmarchelier J. M., Angus J.F. 1993. Biofumigation - using Brassica species to control pests and diseases in horticulture and agriculture. IN: Wratten N., Mailer R. J. (eds.) *Proceedings of the 9th Australian Research Assembly on Brassicas* pp 77-78.
- Klose S., Ajwa H.A., Brwone G. T., Subbarao K. V., Martin F. N., Fennimore S. A., Westerdahl B. N. 2008. Dose response of weed seeds, plant-parasitic nematodes, and pathogens to twelve rates of metam sodium in a California soil. *Plant Dis.* 92, 1537-1546.
- Matthiessen J. N., Warton B., Shackleton M. A. 2004. The importance of plant maceration and water addition in achieving high Brassica-derived isothiocyanate levels in soil. *Agroindustria* 3, 277-280.
- Morra M. J., Kirkegaard J. A. 2002. Isothiocyanate release from soil-incorporated Brassica tissues. *Soil Biol. Biochem.* 34, 1683-1690.
- Neubauer C., Heitmann B., Müller C. 2014. Biofumigation potential of Brassicaceae cultivars to *Verticillium dahliae*. *Eur. J. Plant Pathol.* 140, 341-352.
- Patalano G. 2004. New practical perspectives for vegetable biocidal molecules in Italian agriculture: Bluformula brand for commercialization of biocidal green manure and meal formulations. *Agroindustria* 3, 409-412.