



BIOFUMIGATION: PRAKTISK INFORMATION, FORDELE OG ULEMPER



Dette faktaark indeholder supplerende information til Best4Soil videoen om Biofumigation: Praktisk information, fordele og ulemper <https://best4soil.eu/videos/11/dn>

INDLEDNING

Biofumigation er brugen af grøngødningsafgrøder som frigiver biocidholdige molekyler i jorden efter indarbejdelse. Denne metode blev udviklet i adskillige lande da man skulle håndtere en situation med udfasning af methylbromid, som den mest effektive, men også en kontroversiel kemisk fumigant. Effekten af biofumigation er delvis baseret på frigivelsen af naturlige giftstoffer, men også på deres effekt som grøngødningsplanter. Effekten af grøngødning og efterafgrøder er beskrevet i to Best4Soil videoer og faktaark.

PULVERISERING ER VIGTIGT

For Brassica, sker omdannelsen af glucosinolater til giftige og flygtige isothiocyanater ved nedbrydning af plantecellerne. Jo flere planteceller der knuses og glucosinolater der frigives, jo større vil mængden af isothiocyanater blive (Morra & Kirkegaard, 2002). Dette er nødvendigt for effekten af biofumigation. Derfor skal biofumigrationsafgrøder strimles / knuses så fint som muligt, før det indarbejdes i jorden (Billede 1), den bedste metode er at bruge knusningsudstyr med slagle, frem for udstyr med klinger (Matthiessen et al., 2004).

NATURLIG BEGRÆNSNING AF BIOFUMIGATION

Den nødvendige mængde (koncentration) af isothiocyanater for at opnå god effekt på de jordbårne sygdomme, nematoder og ukrudtsfrø varierer (Klose et al., 2008). For de mere hårdføre microsclerotier af den jordbårne sygdom *Verticillium dahliae*, vil Brassicaplante ikke frigive tilstrækkelige mængder isothiocyanat for at opnå en succesfuld virkning i marken (Neubauer et al., 2014).

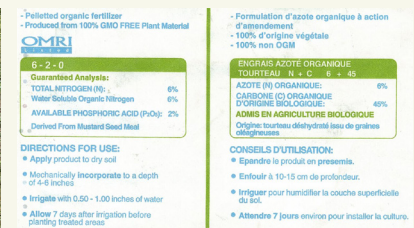
Jordens beskaffenhed har også betydning for effekten af biofumigation. Lettere jordtyper med et lavt indhold af organisk stof er bedre egnede til denne anvendelse. (Kirkegaard, 2009). Isothiocyanater bindes til organisk stof (sorption) og er derfor mindre aktivt overført jordbårne sygdomme og nematoder. Derfor, jo lavere indhold af organisk stof, jo mindre sorption af isothiocyanater sker der i jorden. Lettere jorde, f.eks. jorde med en høj andel af sand, giver en bedre fordeling af de giftige gasser i jorden.

PLANTEBASEREDE BIOFUMIGATIONS-PRODUKTER

Et alternativ til at øge mængden af isothiocyanater i jorden er at bruge fedtfri frømel fra Brassicasorter med et højt indhold af glucosinolater (Patalano, 2004). Disse produkter forhandles og sælges i de fleste tilfælde som organiske gødninger (Billede 2). Derfor er deres effekt ikke kendt, da der ikke laves effektivvurdering af denne produkttype, ligesom for de produkter der registreres som pesticider. Mængden af frømel der tilsættes jorden er begrænset af næringsstofindholdet, i første omgang især af kvælstof.



Billede 1: Jo finere knusning af planterne, jo hurtigere og jo flere isothiocyanater vil blive frigivet.



Billede 2: Eksempler på en organisk gødning baseret på fedtfri sennepsfrømel.

Udbringning af for meget frømel kan resultere i overgødskning og potentielt udvaskning af forskellige næringsstoffer, så som nitrat.

Frømelprodukter udbringes især som piller eller pulver (Billede 3) og indarbejdes i jorden før plantning af afgrøden. Når det kommer i kontakt med vandet i jorden, så sker omdannelsen fra glucosinolater til isothiocyanater. Vandning efter indarbejdelsen af disse produkter øger denne omdannelse og forbedrer fordelingen og spredningen af isothiocyanater i jorden. En anden måde at tilføje isothiocyanater til jorden på er ved brug af Brassica frømel væskeprodukter (Billede 4). I dette tilfælde, behandles frømelet før anvendelse. Ved denne behandling bliver glucosinolater omdannet til isothiocyanater, og herefter opløst i væske som udbringes på jorden med et drypslange vandingsystem.



Billede 3: Fedtfri sennepsfrøpiller før indarbejdning i jorden.



Billede 4: Fedtfri sennepsfrøpiller kan tilsættes jorden i væskeform, endda efter plantning af afgrøden.

IKKE KUN BRASSICA

Ordet 'biofumigation' var oprindeligt defineret som processen med dyrkning, opløsning og indarbejdelse af Brassica eller andre lignede arter, som kan frigive isothiocyanater ved hydrolyse af glucosinolater i plantematerialet. (Kirkegaard et al., 1993) Men sorghum (*Sorghum bicolor*) og sorghum-sudangrass (*S. bicolor* x *S. sudanense*) sorter med et højt indhold af dhurrin, et stof som omdannes til et giftigt hydrogen cyanid (også kaldet blåsyre), er også planter som kan bruges til biofumigation (de Nicola et al., 2011). Begge arter er godt tilpasset til vækst under høje temperaturer, sådan som det optræder om sommeren (Billede 5). Derfor er de velegnede til de sydlige områder i Europa (Billede 6). En anden fordel er at de er græsarter, som gør dem særligt velegnede i sædskifter med grøntsagsproduktion.



Billede 5: Sorghum-sudangrass 8 uger efter såning i tunnel.



Billede 6: Sudangrass om sommeren (> 35°C) i Sydspanien.

Yderligere information om biofumigation er publiceret som en EIP-AGRI minipaper:

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

Referencer

- 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.

