



BIOFUMIGACE: PRAKTICKÉ INFORMACE, VÝHODY A NEVÝHODY



Tento praktický přehled obsahuje doplňující informace k videu Best4Soil Biofumigace: praktické informace, výhody a nevýhody
<https://best4soil.eu/videos/11/cs>

ÚVOD

Biofumigace je způsob použití plodin zeleného hnojení, které uvolňují do půdy molekuly s biocidními účinky po jejich zapravení do půdy. Tato osvědčená metoda byla vyvinuta v několika zemích za účelem nahrazení postupem času zakázaného methylbromidu, efektivního, ale kontroverzního chemického biofumigantu. Účinek přirozené biofumigace je částečně založen na uvolňování toxických látek, ale také na jejím účinku jako zeleného hnojení. Účinky zeleného hnojení a meziplodin jsou popsány ve dvou Best4Soil videích a praktických přehledech.

JE DŮLEŽITÉ SPRÁVNÉ ROZMĚLNĚNÍ

U brukvovitých dochází během rozkladu rostlinných buněk k transformaci glukosinolátů na toxické těkavé isothiokyanáty. Čím více buněk, které jsou rozkládány a uvolňují glukosinoláty, tím vyšší bude obsah isothiokyanátu (Morris & Kirkegaard, 2002). To je rozhodující pro účinnost biofumigace. Proto plodiny pro biofumigaci musí být nadrceny co nejjemněji před zapravením do půdy (Obr. 1), nejvhodnějším způsobem je využívání kladívkových mulčovačů.

PŘIROZRNÉ LIMITY BIOFUMIGACE

Množství (koncentrace) isothiokyanátu potřebného pro úspěšné provedení biofumigace závisí na cílených patogenech, nematodách a semenech plevelů (Klose et al., 2008). Pro více odolné microsclerocia půdního patogenu *Verticillium dahliae* nemusí uvolnit dostatečné množství isothiokyanátu potřebné pro dosažení žádoucího účinku (Neubauer a kol., 2014).

Typ půdy je taktéž důležitým faktorem při využívání,

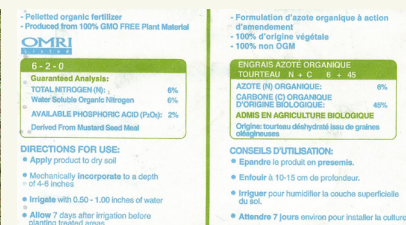
půdy s lehčí texturou a nízkým obsahem organické hmoty jsou pro tuto metodu vhodnější (Kirkegaard, 2009). Isothiokyanáty jsou vázány na půdní organickou hmotu (sorpci) a jsou proto méně účinné proti patogenům a nematodám. Proto, čím nižší je obsah organické hmoty, tím menší je sorpce isothiokyanátu, který je zapraven do lehčí půdy, tj., půdy s vyšším obsahem písčitych částic, umožňují lepší šíření toxických plynů v půdě.

VÝSLEDNÉ PRODUKTY BIOFUMIGACE

Alternativou ke zvýšení množství isothiokyanátu v půdě je použití extrudovaných šrotů brukvovitých s vysokým obsahem glukosinolátu (Patalano, 2004). Takové produkty jsou komerčně dostupné; ve většině případů se prodávají jako organické hnojivo (viz Obr. 2). Proto jejich účinnost není známá jako u produktů, které nejsou podrobeny zkouškám účinnosti, jako je tomu v případě, kdy jsou výrobky registrovány jako pesticidy. Nicméně, množství extrudovaných šrotů přidávaných do půdy je omezeno v závislosti na obsahu živin, obvykle dusíku. Přidání příliš velkého množství extrudovaného šrotu může vést k přehnojení a potenciálně vyplavování některých živin (jako například dusičnanů).



Obr. 1: Čím jemněji je materiál nasekán, tím rychleji a více isothiokyanátů se uvolní



Obr. 2: Příklad ekologického hnojiva založeného na bázi odučněného odučněného šrotu hořčice.

Výrobky z extrudovaného šrotu se většinou aplikují ve formě pelet nebo prášku (Obr. 3) a zapravují se do půdy před setím plodiny. Po kontaktu s vodou v půdě dochází k přeměně glukosinolátů na isothiokyanáty. Zavláždění po začlenění těchto produktů tuto transformaci urychluje a také zlepšuje difúzi a rozklad isothiokyanátů v půdě.

Dalším způsobem dodání isothiokyanátu do půdy je aplikace roztoků vyrobených z extrudovaných šrotů brukvovitých rostlin (Obr. 4). V tomto případě je extrudovaný šrot upraven před aplikací. Během tohoto procesu dochází k transformaci glukosinolátů na isothiokyanáty, které se následně rozpustí v kapalině, která se aplikuje na půdu prostřednictvím kapénkových zavlážděvacích systémů.



Obr. 3. Pelety odtučněného extrudovaného šrotu hořčice před začleněním do půdy.



Obr. 4: Odtučněný extrudovaný šrot hořčice může být aplikován na půdu v kapaliné formě, a to i po setí plodiny.

NEJEN BRUKVOVITÉ

Termín „biofumigace“ byl původně definován jako proces, macerace/zapravování určitých brukvovitých nebo příbuzných druhů do půdy, což vede k uvolnění isothiokyanátu prostřednictvím hydrolyzy glukosinolátů obsažených v rostlinných tkáních (Kirkegaard a kol., 1993). Odrůdy čiroků (*Sorghum bicolor*) a čirok sudánský (*S. bicolor* x *S. sudanense*) s vysokým obsahem dhurrinu, látky, která se přeměňuje na toxický kyanovodík (zvaný také kyselina kyanovodíková), jsou také plodiny, které mohou být použity pro biofumigaci (de Nicola a spol., 2011). Oba druhy jsou dobře přizpůsobeny pro růst za vysokých teplot, dokonce i v uzavřených podmínkách, jako jsou tunely. (Obr. 5). Tím pádem se dobře hodí do jižních oblastí Evropy (viz Obr. 6). Další výhodou je, že se jedná o druhy z čeledi lipnicovitých, takže jsou obzvláště vhodné pro sestavování osevních sledů plodin v systémech rostlinné produkce.



Obr. 5: Čirok sudánský 8. týden po zasetí v tunelu.



Obr. 6.: Čirok sudánský v létě (> 35 °C) v jižním Španělsku.

Dodatečné informace o biofumigaci jsou dostupné jako minipřehled jako EIP-AGRI

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

Zdroje

- 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.

