



BIOFUMIGACIJA: PRAKTIČNE INFORMACIJE, PREDNOSTI I NEDOSTACI



Ovaj informacioni list sadrži komplementarne informacije Best4Soil videu o Biofumigaciji: Praktične informacije, prednosti i nedostaci
<https://best4soil.eu/videos/11/srb>

UVOD

Biofumigacije je korišćenje useva za zelenišno đubrivo koji posle inkorporacije oslobađaju biocidne molekule u zemljište. Ova najbolja mera razvijena je u nekoliko zemalja kako bi se nosila sa povlačenjem metil bromida, najefikasnijeg ali kontroverznog zemljišnog fumiganta. Efekat biofumigacije je delimično zasnovan na oslobađanju prirodnih toksičnih supstanci, ali takođe i na njihovom efektu kao biljaka za zelenišno đubrivo. Efekti zelenišnih đubriva i pokrovnih useva objašnjeni su u dva Best4Soil videa i na informacionim listovima.

USITNJENOST JE VAŽNA

Za vrste roda *Brassica*, transformacija glukozinolata u toksične i isparljive izotiocijanate odvija se tokom razaranja ćelija. Što je više ćelija razoreno i glukozinolata oslobođeno, to će biti veći pik izotiocijanata (Morra & Kirkegaard, 2002). Ovo je najvažnije za efikasnost biofumigacije. Prema tome, usev za biofumigaciju pre inkorporacije mora biti usitnjen koliko god je moguće (fig. 1), najbolje uređajima za malčiranje koji imaju čekiće umesto noževa (Matthiessen et al., 2004).

PRIRODNA OGRANIČENJA BIOFUMIGACIJE

Količina (koncentracija) izotiocijanata koja je potrebna za uspeh zavisi od ciljanih patogena, nematoda ili semena korova prisutnih u zemljištu (Klose et al., 2008). Za otpornije mikrosklerocije vrste *Verticillium dahliae*, kupusnjače neće osloboditi dovoljnu količinu izotiocijanata za uspešno suzbijanje u polju (Neubauer et al., 2014). Kada se koristi biofumigacija kao mera zaštite, struktura zemljišta je takođe važna. Zemljišta lake strukture sa niskim sadržajem organske materije pogodnija su za ovaj pristup

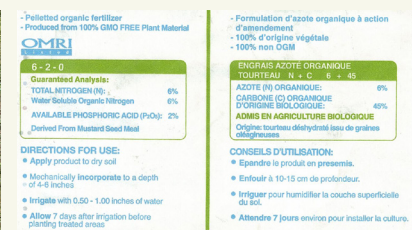
(Kirkegaard, 2009). Izotiocijanati se vezuju za organsku materiju zemljišta (sorpcija) i postaju manje aktivni protiv patogena i nematoda. Prema tome, što je niži sadržaj organske materije u zemljištu, to će sorpcija izotiocijanata biti manja. Lakša zemljišta, odnosno zemljišta sa višim udelom peska dozvoljavaju bolju difuziju toksičnih gasova u zemljištu.

PROIZVODI ZA BIOFUMIGACIJU KOJI SU DOBIJENI OD BILJAKA

Alternativni način povećanja količine izotiocijanata u zemljištu je korišćenje brašna dobijenog od semena vrsta roda *Brassica* iz koga je ocedeno ulje, a koje sadrži veliku količinu glukozinolata (Patalano, 2004). Ovakvi proizvodi su komercijalno dostupni i u većini slučajeva se prodaju kao organska đubriva (fig. 2). Takvi proizvodi ne prolaze ocenu efikasnosti kao u slučaju onih koji su registrovani kao pesticidi, pa njihova efikasnost nije poznata. Međutim, količina brašna koja se dodaje u zemljište zavisi od sadržaja hranljivih materija, pre svega azota.



Slika 1: Što je materijal usitnjeniji to će se više izotiocijanata osloboditi.



Slika 2: Primeri organskih đubriva na bazi brašna od semena slačice iz kog je iscedeno ulje

Dodavanje suviše velike količine brašna dovodi do preteranog đubrenja i mogućeg ispiranja različitih hranljivih materija (kao što su nitrati).

Ovi proizvodi se obično primenjuju u obliku peleta ili praha (Slika 3) koji se inkorporira u zemljište pre setve. U zemljištu, u dodiru sa vodom, počinje transformacija glukozinolata u izotiocijanate. Navodnjavanje posle inkorporacije ovih proizvoda ubrzava transformaciju i takođe podstiče difuziju i rasprostiranje izotiocijanata u zemljištu.

Drugi način primene izotiocijanata je korišćenje tečnih proizvoda na bazi brašna kupusnjača (Slika 4). U ovom slučaju, brašno je prerađeno pre primene. Ovom preradom, glukozinolati su već transformisani u izotiocijanate koji su rastvoreni u tečnosti koja se primenjuje preko sistema za navodnjavanje kap po kap.



Slika 3: Pelete od brašna dobijenog od semena slačice iz kog je iscedeno ulje (pre inkorporacije u zemljište)



Slika 4: Brašno od semena slačice iz kog je iscedeno ulje može da se primeni i u obliku tečnosti čak i posle setve.

NE SAMO KUPUSNJAČE

Termin 'biofumigacija' je originalno definisan kao proces gajenja, maceriranja / inkorporiranja nekih vrsta roda *Brassica* ili srodnih biljnih vrsta u zemljište, što dovodi do oslobađanja izotiocijanata procesom hidrolize glukozinolata koji se nalaze u biljnom tkivu. (Kirkegaard et al., 1993). Međutim, sorte sirka (*Sorghum bicolor*) i hibridi sirka i sudanske trave (*S. bicolor* x *S. sudanense*) sa visokim sadržajem durina, supstance koja se transformiše u toksičan cijanovodonik (koji se takođe naziva pruska kiselina) takođe su biljke koje mogu da se koriste za biofumigaciju. (de Nicola et al., 2011). Obe vrste su dobro adaptirane za rast na visokim temperaturama kao što su one koje se javljaju u zaštićenom prostoru tokom leta (Slika 5). Prema tome, one su pogodne za južna područja Evrope (Slika 6). Još jedna prednost je što su to travne vrste, što ih čini naročito pogodnim delom plodoreda u povrtarskim proizvodnim sistemima.



Slika 5: Sirak-sudanska trava 8 nedelja posle setve u tunelu.



Slika 6 6: Sudanska trava u leto (> 35°C) u južnoj Španiji.

Dodatne informacije o biofumigaciji objavljene su u EIP-AGRI mini-radu:

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

Reference

- 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.

