



BIOFUMIGACIJA: PRAKGINĖ INFORMACIJA, PRIVALUMAI IR TRŪKUMAI



Šis informacinis lapelis papildo „Best4Soil“ vaizdo įrašą „Biofumigacija: praktinė informacija, privalumai ir trūkumai“
<https://best4soil.eu/videos/11/li>

ĮVADAS

Biofumigacija tai augalų, skirtų žaliai trąšai, auginimas ir įterpimas į dirvą. Dirvoje įterpti augalai skilimo metu išskiria biocidines molekules, kurios veikia kaip biofumigantai. Ši praktika buvo sukurta siekiant pašalinti metilbromidą, kuris yra veiksmingas, tačiau prieštarinai vertinamas cheminis dirvožemio fumigantas. Biofumigacijos poveikis iš dalies pagrįstas natūralių toksiškų medžiagų išsiskyrimu, o taip pat ir žalios trąšos poveikiu. Žalios trąšos ir tarpinių pasėlių poveikis paaiškinamas dviejuose „Best4Soil“ vaizdo įrašuose ir informaciniuose lapeliuose.

SUSMULKINIMAS YRA LABAI SVARBU

Kryžmažiedžių šeimos augaluose esantys gliukozinolatai virsta toksiškais ir lakiais izotiocianatais vykstant augalų ląstelių skaidymui. Kuo daugiau ląstelių yra suskaidoma ir išskiriama gliukozinolatų, tuo daugiau susidarys izotiocianatų (Morra ir Kirkegaard, 2002). Tai ypač svarbu norint efektyviai atlikti biofumigaciją. Todėl prieš įterpiant į dirvą, biofumigavimui skirtus augalus reikėtų kuo smulkiau susmulkinti (1 pav.). Šiam tikslui geriausiai tiktų mulčiavimo įrenginiai, turintys plaktukus, o ne peilius (Matthiessen ir kt., 2004).

BIOFUMIGACIJOS APRIBOJIMAS

Izotiocianatų kiekis (koncentracija), reikalingas sėkmingai kontrolei, priklauso nuo tikslinių dirvožemyje esančių patogenų, nematodų ir piktžolių sėklų kiekio (Klose ir kt., 2008). Pavyzdžiui, kryžmažiedžių šeimos augalų išskiriamas izotiocianatų kiekis yra per mažas kad būtų galima sunaikinti per dirvožemį plintančio patogeno *Verticillium* dahliae mikroskleročius (Neubauer ir kt., 2014).

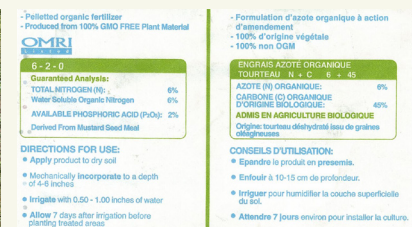
Pats dirvožemis taip pat yra svarbus veiksnys taikant biofumigacijos kontrolės metodą. Biofumigacijai geriau tinka lengvesnės tekstūros dirvožemis, kuriame mažai organinių medžiagų (Kirkegaard, 2009). Izotiocianatai prisitvirtina prie organinių medžiagų (sorbcijos), todėl yra mažiau aktyvūs prieš dirvožemyje esančius patogenus ir nematodus. Kuo mažesnis organinių medžiagų kiekis, tuo mažesnė izotiocianatų sorbcija dirvožemyje. Lengvesni dirvožemiai leidžia geriau paskleisti nuodingas dujas dirvožemyje.

AUGALŲ PRODUKTAI TURINTYS BIOFUMIGACINĮ EFEKTĄ

Izotiocianatų kiekiui dirvožemyje padidinti galima naudoti miltus pagamintus iš kryžmažiedžių augalų nuriebalintų sėklų (Patalano, 2004). Tokie produktai dažniausiai yra parduodami kaip organinės trąšos (2 pav.). Tikslus jų efektyvumas nežinomas, nes tokių produktų veiksmingumas nėra vertinamas, kaip tai yra daroma registruojant pesticidus. Be to, į dirvą įterpiamų miltų kiekį riboja jame esančių maistingųjų medžiagų kiekis, pirmiausia azoto.



1 pav. Kuo mažesniais gabaliukais yra susmulkinti augalai, tuo greičiau ir daugiau izotiocianatų bus išskirti



2 pav. Organinių trąšų (garstyčių išspaudų) etiketės pavyzdys

Įterpus per daug miltų, gali susidaryti maistinių medžiagų perteklius, todėl atsiranda jų išsiplovimo rizika (pvz., azoto).

Iš sėklų pagaminti miltai arba granulės paskleidžiami ant dirvos paviršiaus prieš augalų sėją (3 pav.). Patekę į dirvožemį ir sureagavę su vandeniu, gliukozinolatai virsta izotiocianatais. Papildomas lietinimas pagreitina visą procesą ir tokiu būdu vyksta greitesnis izotiocianatų pasiskirstymas dirvožemyje.

Kitas būdas izotiocianams į dirvą įterpti yra skystų produktų, pagamintų iš nuriebalintų sėklų miltų, naudojimas (4 pav.). Tokiu atveju sėklų miltai yra atitinkamai apdorojami ir paruošiami. Atliekant šį procesą, gliukozinolatai virsta izotiocianatais išstirdami skystyje. Sujungus su lašeline laistymo sistema izotiocianatai įterpiami į dirvą.



3 pav: Nuriebalintų garstyčių sėklų granulės paskleistos ant dirvos paviršiaus.



4 pav: Nuriebalintų garstyčių sėklų miltai gali būti įterpti į dirvą skystu pavidalu, net po augalų sėjos.

NE TIK KRYŽMAŽIEDŽIAI

„Biofumigacijos“ terminas iš pradžių buvo apibrėžtas kaip tam tikrų kryžmažiedžių šeimos augalų ar giminingų rūšių auginimo ir įterpimo į dirvą procesas, dėl kurio izotiocianatai išsiskiria per augalų audiniuose vykstančią gliukozinolotų hidrolizę (Kirkegaard et al., 1993). Biofumigacijai gali būti naudojami ir kiti augalai. Pavyzdžiui, dvispalvis sorgas (*Sorghum bicolor*) ir sorgo x sudanžolės (*S. bicolor* x *S. sudanense*) hibridai turintys daug diurino, medžiagos, kuri virsta toksišku vandenilio cianidu (dar vadinamos prūsų rūgštimi) (De Nicola ir kt., 2011). Abi rūšys yra gerai prisitaikiusios augti aukštoje temperatūroje, todėl jie puikiai tinka pietiniams Europos regionams (5 ir 6 pav.). Kitas privalumas yra tas, kad tai žoliniai augalai, todėl ypač tinkamos auginti daržininkystės sėjomainose.



5 pav: Sorgo ir sudanžolės hibridas praėjus 8 savaitėms po sėjos tunelinėje sistemoje.



6 pav: Sudanžolė vasarą (> 35 °C) Pietų Ispanijoje.

Papildomos informacijos apie biofumigaciją galima rasti EIP-AGRI informaciniame lapelyje:

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

Literatūra

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.

