



БИОФУМИГАЦИЯ: ПРАКТИЧЕСКА ИНФОРМАЦИЯ, ПРЕДИМСТВА И НЕДОСТАТЪЦИ



Тази брошура съдържа допълнителна информация на видеото Best4Soil за Биофумигация: Практическа информация, предимства и недостатъци
<https://best4soil.eu/videos/11/bg>

ВЪВЕДЕНИЕ

Биофумигацията е използването на зелени култури, които отделят биоцидни молекули в почвата след заораването им. Тази добра практика е разработена в няколко страни за справяне с остатъците от метилбромид, най-ефективния, но противоречив химичен почвен фумигант. Ефектът от биофумигацията отчасти се основава на отделянето на естествени токсични вещества, но и на техния ефект като растения за зелено торене. Ефектът на покривните култури и зеленото торене е обяснен по два начина във видео и информационна брошура на Best4Soil.

НАДРОБЯВАНЕТО Е ВАЖНО

За зелените култури превръщането на глюкозинолатите в токсични и летливи изотиоцианати се получава по време на разграждането на растителните клетки. Колкото повече клетки се разрушат и освободят глюкозинолати, толкова по-висок ще бъде пикът на изотиоцианатите (Morga & Kirkegaard, 2002). Това е критично за ефикасността на биофумигацията. Следователно, биофумигационната култура трябва да бъде нарязана възможно най-фино преди полагане в почвата (снимка 1), като най-добрият метод за използване са мулчиращи устройства, оборудвани с чукове, а не с остриета (Matthiessen et al., 2004).

ЕСТЕСТВЕНО ОГРАНИЧАВАНЕ НА БИОФУМИГАЦИЯТА

Количеството (концентрацията) на изотиоцианатите, антиоксидантите, необходими за успешен контрол, зависи от целевите патогени, нематоди и семена на плевели (Klose et al., 2008). За по-устойчивата микросклеротия (вид гъбични клетки) на почвения патоген вертицилийно увяхване (*Verticillium dahliae*) растенията от сем. Кръстоцветни няма да

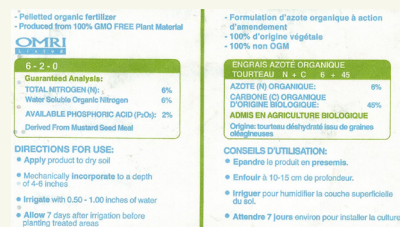
освободят достатъчно изотиоцианати за успешен контрол в полето (Neubauer et al., 2014). Естеството на почвата също е важен фактор, когато биофумигацията се използва като контролен метод. По-леките почви с ниско съдържание на органично вещество са по-подходящи за този метод (Kirkegaard, 2009). Изотиоцианатите, антиоксидантите се фиксират към органичната материя (чрез сорбция, поглъщане) и затова са по-малко активни срещу патогени и нематоди в почвата. Следователно, колкото по-ниско е съдържанието на органично вещество, толкова по-малко сорбционни процеси на изотиоцианатите се осъществяват в почвата. По-леките, т.е. пясъчливите почви, позволяват по-добра дифузия на токсичните газове в почвата.

РАСТИТЕЛНИ ПРОДУКТИ ЗА БИОФУМИГАЦИЯ

Алтернатива за увеличаване на количеството изотиоцианати в почвата е използването на обезмаслени семена от сортове Brassica с високо съдържание на глюкозинолати (Patalano, 2004). Такива продукти са достъпни в търговските мрежи и в повечето случаи се продават като биологични торове (снимка 2). Следователно техният ефект не е известен, тъй като такива продукти не подлежат на оценка на ефикасността, както е случаят с продукти, регистрирани



снимка 1: Колкото по-фина е степента на мулчиране на растенията, толкова по-бързо и повече изотиоцианатите ще се отделят.



снимка 2: Пример за органичен тор на базата на обезмаслена синапена каша.

като пестициди. Въпреки това, количеството на семена, заложили в почвата, е ограничено от нейното съдържание на хранителни вещества, като на първо място е азот. Завишената сеитбена норма, по-голямото количество семена на единица площ може да доведе до нуждата от прекомерно торене и потенциално извличане на различни хранителни елементи (като нитрати).

Продуктите от семената се използват най-вече чрез разпространение под формата на пелети или прах (снимка 3) и се влагат в почвата преди засаждането на културата. Веднъж в контакт с вода в почвата се осъществява трансформацията на глюкозинолатите в изотиоцианати. Напояването след включването на тези продукти ускорява тази трансформация и също така благоприятства дифузията и разпръскването на изотиоцианатите в почвата. Друг начин за прилагане на изотиоцианати в почвата е използването на течни продукти от семена от сем. Brassica (снимка 4). В този случай семенната каша се обработва преди прилагане. Чрез тази манипулация глюкозинолатите се трансформират в изотиоцианати и след това се разтварят в течност, която се прилага върху почвата чрез система за капково напояване.



снимка 3: Пелети от обезмаслена синапена каша преди включване в почвата.



снимка 4: Обезмасленото синапено семе може да се прилага върху почвата в течна форма, дори след засаждането на културата.

НЕ САМО ЗЕЛЕВИ

Терминът „биофумигация“ първоначално се определя като процес на отглеждане, на кисване / включване на някои видове Кръстоцветни (Brassica) в почвата, което води до отделяне на изотиоцианати чрез хидролиза на глюкозинолати, съдържащи се в растителните тъкани (Kirkegaard et al., 1993). Но соргото (*Sorghum bicolor*) и суданката (*S. bicolor* x *S. sudanense*) са култури с високо съдържание на дурин, вещество, което се трансформира в токсичен водороден цианид (наричан още пруска киселина), също са растения, които могат да се използват за биофумигация (de Nicola et al., 2011). И двата вида са добре приспособени за растеж при условия на висока температура, като тези, които се отглеждат под покритие през лятото (снимка 5). Следователно те са добре пригодени за южните райони



снимка 5: Сорго 8 седмици след сеитбата под тунел.



снимка 6: Суданка през лятото (> 35 °C) в Южна Испания.

на Европа (снимка 6). Друго предимство е, че те са тревни видове, което ги прави особено подходящи да бъдат част от сеитбообращенията в системите за зеленчукопроизводство.

Допълнителна информация за биофумигацията е публикувана като брошура EIP-AGRI:

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

Препоръки

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.

