



## BIOFUMIGAZIONE: INFORMAZIONI PRATICHE, VANTAGGI E SVANTAGGI



La presente scheda contiene informazioni complementari al video Best4Soil su Biofumigazione: Informazioni pratiche, vantaggi e svantaggi  
<https://best4soil.eu/videos/11/it>

### INTRODUZIONE

La biofumigazione è l'uso di colture da sovescio che rilasciano molecole biocide nel suolo dopo la loro incorporazione. Questa buona pratica è stata sviluppata in diversi paesi per far fronte al ritiro del bromuro di metile, un più efficace, ma controverso biofumigante chimico del suolo. L'effetto di biofumigazione si basa in parte sulla liberazione di sostanze tossiche naturali, ma anche sul loro effetto come pianta da sovescio. L'effetto del sovescio e delle colture di copertura sono spiegati in due video e schede di Best4Soil.

### LA POLVERIZZAZIONE E' IMPORTANTE

Per le brassicacee, la trasformazione di glucosinolati in isotiocianati tossici e volatili avviene durante la rottura delle cellule vegetali. Maggiore è il numero di cellule rotte che rilasciano glucosinolati, maggiore sarà il picco di isotiocianati (Morra e Kirkegaard, 2002). Questo è fondamentale per l'efficacia di biofumigazione. Pertanto le colture da biofumigazione dovrebbe essere triturate il più finemente possibile prima dell'incorporazione nel suolo (fig. 1), con il metodo migliore che è l'utilizzo di attrezzature per trinciare equipaggiati con martelli anziché lame (Matthiessen et al., 2004).

### LIMITAZIONE NATURALE DELLA BIOFUMIGAZIONE

La quantità (concentrazione) di isotiocianati necessari per un controllo soddisfacente dipende dagli obiettivi verso le malattie del terreno, i nematodi e i semi di piante infestanti (Klose et al., 2008). Per i microsclerozi più resistenti del patogeno terricolo *Verticillium dahliae*, le piante di Brassicacee non libereranno isotiocianati sufficienti per un controllo di successo nel campo (Neubauer et al., 2014). La natura del terreno è anche un fattore importante quando la biofumigazione viene uti-

lizzato come metodo di controllo. I suoli con struttura leggera e con un basso contenuto di sostanza organica sono più adatti a questo approccio (Kirkegaard, 2009). Gli isotiocianati vengono fissati alla materia organica (assorbimento) e sono quindi meno attivi contro patogeni terricoli e nematodi. Pertanto, minore è il contenuto di sostanza organica, meno assorbimento degli isotiocianati avviene nel terreno. Terreni più leggeri esempio, suoli con una parte superiore di sabbia, consentono una migliore diffusione dei gas tossici nel terreno.

### PRODOTTI PER BIOFUMIGAZIONE DERIVATI DA PIANTE

Un'alternativa per aumentare la quantità di isotiocianati nel suolo è l'uso di farine di Brassica con alto contenuto di glucosinolati (PATALANO, 2004). Tali prodotti sono commercialmente disponibili e in molti casi venduti come fertilizzanti organici (fig. 2). Pertanto, la loro efficacia non è conosciuta in quanto tali prodotti non subiscono una valutazione di efficacia, come nel caso dei prodotti registrati come pesticidi. Tuttavia, la quantità di farine da aggiungere al terreno è limitato dal suo contenuto di nutrienti, generalmente azoto in prima istanza.



Fig. 1: Quanto più finemente le piante, saranno sminuzzate, tanto più rapidamente si produrranno abbondanti isotiocianati.

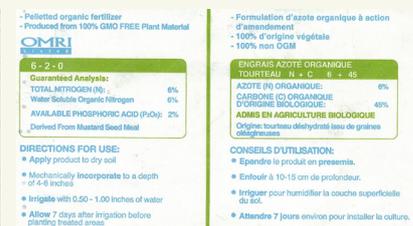


Fig. 2: Esempio di un concime organico basato su sgrassata seedmeal sena

L'aggiunta di troppe farine può provocare un eccesso di fertilizzazione e potenzialmente la lisciviazione di vari elementi nutritivi (come i nitrati).

Le farine sono principalmente applicate tramite lo spargimento in forma di pellet o polvere (fig. 3) e incorporate nel terreno prima dell'impianto della coltura. Una volta a contatto con l'acqua nel terreno, avviene la trasformazione dei glucosinolati in isotiocianati. L'irrigazione dopo l'incorporazione di questi prodotti accelera la trasformazione e favorisce anche la diffusione e dispersione degli isotiocianati nel terreno.

Un altro modo per applicare isotiocianati al terreno è di utilizzare dei prodotti liquidi a base di farine di Brassica (fig. 4). In questo caso, la farina viene manipolata prima dell'applicazione. Attraverso questa manipolazione, i glucosinolati sono trasformati in isotiocianati e poi disciolti in un liquido che viene applicato al terreno mediante una irrigazione a goccia.



Fig. 3: Pellet di farina di senape sgrassata prima dell'incorporazione nel terreno.



Fig. 4: La farina sgrassata di senape può essere applicata al terreno in forma liquida, anche dopo aver seminato le colture.

## NON SOLO BRASSICHE

Il termine 'biofumigazione' è stato originariamente definito come il processo di crescita, macerazione / incorporazione delle Brassiche o specie affini nel terreno, che porta al rilascio di isotiocianati attraverso l'idrolisi dei glucosinolati contenuti nei tessuti vegetali (Kirkegaard et al., 1993). Ma le cultivar di sorgo (*Sorghum bicolor*) e il sorgo-sudangrass (*S. bicolor* x *S. sudanense*) con alto contenuto di dhurrin, una sostanza che è trasformata in acido cianidrico tossico (chiamato anche acido prussico) sono anch'esse piante che possono essere utilizzate per biofumigazione (de Nicola et al., 2011). Entrambe le specie sono ben adattate per la crescita in condizioni di temperatura elevata, come si verifica sotto serra in estate (fig. 5). Pertanto queste sono adatte alle regioni dell'Europa meridionale (fig. 6). Un altro vantaggio è che sono colture erbacee particolarmente adatte per la rotazione nei sistemi produttivi orticoli.



Fig. 5: Sorghum-sudangrass 8 settimane dopo la semina sotto tunnel.



Fig. 6: Sudangrass in estate (> 35 ° C), nel sud della Spagna

**Ulteriori informazioni su biofumigazione sono pubblicate come note in EIP-AGRI:**

[https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/9\\_eip\\_sbd\\_mp\\_biofumigation\\_final\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/9_eip_sbd_mp_biofumigation_final_0.pdf)

## Bibliografia

- 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., Fenimore 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.

