

## BIOFUMIGATION ALS ELEMENT EINER PHYTOSANITÄREN FRUCHTFOLGE- GESTALTUNG IM INTENSIVEN GEMÜSEBAU

FLORIAN RAU; Ökoring Niedersachsen, Bahnhofstraße 15, 27374 Visselhövede; e-mail:  
f.rau@oekoring.de

### Einleitung

Biofumigation ist kein Allheilmittel gegen Krankheiten des Gemüsebaus. Als Element einer phytosanitären Fruchtfolgegestaltung ist es jedoch von hohem Wert, wenn dadurch die Ertragssicherheit einer danach angebauten Hauptkultur gesteigert werden kann. Weitere Elemente einer phytosanitären Fruchtfolgegestaltung können z. B. Schwarzbracheperioden, Fang- und Feindpflanzenanbau und auch Mist- oder Kompostgaben sein. Klarmachen muss man sich allerdings, dass nur dann eine positive Wirkung erwartet werden kann, wenn bestimmte Voraussetzungen gegeben sind. Dazu gehört an erster Stelle der Nachweis einer Wirkung auf den zu bekämpfenden Zielorganismus und die pflanzenbaulich korrekte Durchführung der Biofumigation.

### Einsatzgebiet

Im Erdbeer-, Zwiebel- und Möhrenanbau kann der Einsatz von Biofumigation sinnvoll sein, wenn Schäden durch Nematoden der Gattung *Pratylenchus* spp. zu erwarten sind. Mit entsprechenden Ertragsverlusten ist ab 200 Tieren pro 100 ml Boden zu rechnen, bei gleichzeitigem Befall mit weiteren pflanzenparasitären Nematoden, wie z. B. *Meloidogyne hapla*, auch schon bei geringeren Werten. Kritisch ist vor allem ein Frühbefall beim Sägemüse, der zum Absterben der Keimlinge führen kann (Abb. 2, 3). Aber auch überlebende Keimlinge leiden weiter unter einem Befall und zeigen eine verminderte Wachstumsleistung und Qualitätsmängel. In jedem Fall sollte bei nachgewiesenem Befall vor dem Anbau empfindlicher Gemüsearten eine Reduzierung von *Pratylenchus* spp. erfolgen, wie z. B. durch Einsatz der Biofumigation im Vorjahr. Die Wirksamkeit dieses Verfahrens wurde in Niedersachsen im Rahmen eines von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung geförderten Forschungsvorhabens eindrücklich nachgewiesen und hat bereits Eingang in die landwirtschaftliche Praxis gefunden.



Abb. 1: Frühbefall von *Pratylenchus* ssp. an auflaufenden Zwiebeln



Abb. 2: Schadbild von *Pratylenchus* ssp. an Möhrenwurzel

### **Geeignete Kulturen und Sorten**

Ölrettich, evt. in Mischung mit Sareptasenf, ist für die Biofumigation aufgrund seiner Schnellwüchsigkeit, Unkrautunterdrückung und intensiven Durchwurzelung des Bodens gut geeignet. Handelsübliche Sorten sind in der Regel ausreichend, wenn sie genügend Grünmasse und damit Glucosinolate bilden. Tritt auf der Fläche zusätzlich *M. hapla* auf, ist die Wirkung der Biofumigation nicht sicher genug, da es aufgrund der langen Standzeit des Ölrettichs von ca. 7-8 Wochen zu einer Vermehrung von *M. hapla* kommt. Soll neben *Pratylenchus* ssp. auch *M. hapla* bekämpft werden, sind in jedem Falle Sorten mit geringer Anfälligkeit für *M. hapla* zu wählen, wie z. B. Ölrettich cv. Contra oder Commodore. Eine Aussaat von handelsüblichen Gesundungsmischungen (z. B. Terraprotect) mit Ölrettich und Senf ist dann nicht möglich.

### **Zeitpunkt und Dauer der Anwendung**

Da die Wirkung der Biofumigation umso besser ist, je mehr Grünmasse eingearbeitet wird und je schneller die Umsetzung im Boden erfolgt, muss die Aussaat und auch Einarbeitung des Ölrettichs noch in der warmen Jahreszeit erfolgen. Dies bedeutet eine Aussaat Mitte Juli bis spätestens Anfang August, d. h. nach einer zeitig räumenden Vorkultur wie Frühgemüse, Körnererbsen oder Frühkartoffeln. Auf stark mit Nematoden belasteten Flächen kann, zumindest im ökologischen Landbau, der völlige Verzicht auf eine Hauptkultur sinnvoll sein, wenn dadurch eine gute „Sanierung“ der Fläche möglich ist. Die Biofumigation könnte zur optimalen Jahreszeit (Juni/Juli) angebaut und durch weitere Maßnahmen, wie Fangpflanzenanbau und/oder Schwarzbracheperioden ergänzt werden.

### **Aussaatmenge, Nährstoff- und Wasserversorgung**

Bei Ölrettichreinsaaten reichen in der Regel 25 kg/ha. Bei Mischungen mit Senf entsprechend weniger. Wichtig ist eine kräftige Grünmasseentwicklung. Dies setzt voraus, dass ausreichend Stickstoff und Schwefel vorhanden ist. Der Schwefel ist für die Bildung der Glucosinolate notwendig und ist z. B. im Patentkali enthalten. Eine entsprechende Düngung von 80 kg N/ha bzw. 50 kg S/ha ist vor allem auf leichteren Böden für einen Erfolg der Biofumigation unerlässlich. Aus den gleichen Gründen hat bei Trockenheit eine Zusatzbewässerung zu erfolgen. Auch zur Einarbeitung der Grünmasse muss noch genügend Feuchtigkeit im Boden vorhanden sein, da sonst keine Zersetzung und Umwandlung der Glucosinolate in Isothiocyanate erfolgen kann.

### **Zeitpunkt und Art der Einarbeitung**

Der optimale Einarbeitungstermin liegt zum Zeitpunkt der Vollblüte, welcher je nach Wüchsigkeit und Jahreszeit nach 7-8 Wochen erreicht wird. Aber auch um 1-2 Wochen frühere bzw. spätere Termine sind möglich. Wichtigster Faktor für die Umsetzung im Boden ist neben der Feuchtigkeit die Temperatur. Deshalb sollte bei späten Aussaaten mit dem Umbruch nicht zu lange in den kalten Oktober hinein gewartet werden. Zur Einarbeitung ist die Kombination von Abschlegeln und sofortigem tiefem Einfräsen am wirkungsvollsten, da die für die Nematodenbekämpfung wirksamen Isothiocyanate über die feuchte Bodenphase wirken (Abb. 3). Aus diesem Grund wird auch ein Beregnen und Walzen des eingearbeiteten Materials empfohlen, um die Bodenoberfläche abzudichten und ein Entweichen der Wirkstoffe zu verhindern.



Abb. 3: Schlegeln und Einarbeiten eines Ölrettichbestandes am 30. August 2009

### **Nachbau von Folgefrüchten**

Die Biofumigation ist bei entsprechenden Bedingungen (Feuchtigkeit & Wärme) nach wenigen Tagen abgeschlossen. Deshalb ist ein Nachbau schon nach einer Woche problemlos möglich. Noch vorhandene Ölrettichwurzeln können allerdings die Aussaat erschweren. Bei Umbruchterminen ab Anfang Oktober kommt vor einer nächstjährigen Möhren- oder

Zwiebelkultur nur noch die Aussaat einer Winterbegrünung mit Grünroggen in Frage. Bei früheren Umbruchterminen auch die Aussaat einer Mischung von Grünroggen mit Winterwicke und evt. Inkarnatklee, welche dann rechtzeitig vor Aussaat der Folgekultur umgebrochen wird.

### **Zusammenfassung**

Mit der Biofumigation können pflanzenparasitäre Nematoden vor Pflanzung einer Erdbeer- bzw. Aussaat einer Möhren- und Zwiebelkultur deutlich reduziert werden. Diese Maßnahme sollte direkt vor dem Anbau der empfindlichen Gemüsekulturen erfolgen. Da dies zumindest bei den Sägemüsen im gleichen Jahr nicht möglich ist, kommt für diese Regulierungsmethode nur der Spätsommer des Vorjahres nach früh räumenden Vorkulturen in Frage. Neben der richtigen Sortenwahl kommt der Wasser-/Nährstoffversorgung und einer effektive Einarbeitungstechnik die größte Bedeutung für den Erfolg der Biofumigation zu. Kosten und Aufwand der Biofumigation sind angesichts der Ertragsausfälle durch pflanzenparasitäre Nematoden wirtschaftlich gerechtfertigt.