

## **BIOFUMIGATION AUF BODENMÜDEN BAUMSCHULFLÄCHEN – EIN ZWISCHENBERICHT**

HEIKE NITT<sup>1</sup>, BETTINA GOLECKI<sup>2</sup>; <sup>1</sup>Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Abt. Pflanzenbau, Pflanzenschutz, Landtechnik, Gartenbauzentrum, Thiensen 22, 25373 Ellerhoop; <sup>2</sup>Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Abt. Pflanzenbau, Pflanzenschutz, Landtechnik, Westring 383, 24118 Kiel; e-mail: hnitt@lksh.de

Bei einem zweijährigen Biofumigationsversuch, der auf einer vormals mit Rosen bestandenen Versuchsfläche angelegt worden ist, wird die Methode der Biofumigation mit der Ölrettichsorte ‚Defender‘ und der Sareptasensorte ‚Terraplus‘ mit den Varianten *Tagetes erecta*, Schwarz- und Grünbrache verglichen. Der Befall mit Wurzelnekrotomyzeten ist ein wichtiger Indikator der unspezifischen Bodenmüdigkeit, woraufhin die Varianten untersucht worden sind. Ein Vergleich mit der chemischen Bodenentseuchung und die Bewertung der Wuchsleistung der Folgekultur werden im laufenden zweiten Versuchsjahr ermittelt.

### **Einleitung**

In den Baumschulen sind Wuchsdepressionen beim Nachbau von Gehölzen aus der Familie der Rosaceae, die insbesondere auf leichteren Böden in Form von Kümmerwuchs und Wurzelschäden auftreten, seit langem bekannt. Die Wuchsdepressionen werden häufig beim Nachbau von Rosen und von Obstgehölzen beobachtet und als Bodenmüdigkeit bezeichnet. Bei dem Begriff der Bodenmüdigkeit ist zu unterscheiden zwischen chemischen oder physikalischen Ursachen, dem Befall mit wandernden Wurzelnekrotomyzeten und dem Vorhandensein der spezifischen Bodenmüdigkeit, deren Ursache bei rosenmüden Böden noch nicht bekannt ist. Merkmale der spezifischen Bodenmüdigkeit sind deren Spezifität, Persistenz, Reversibilität und Immobilität. Gemäß dieser Kennzeichen sind die langjährig andauernden Wuchsdepressionen nur beim Nachbau dergleichen Pflanzenart oder nahe verwandter Arten zu erwarten. Werden die aufgrund der spezifischen Bodenmüdigkeit kümmerwüchsigen Pflanzen in jungfräulichen Boden verpflanzt, erholen sie sich von den Wuchsdepressionen (Spethmann und Wilstermann 2003).

Das Schleswig-Holsteinische Baumschulgebiet ist von der Bodenmüdigkeit besonders betroffen, da Rosenkulturen schwerpunktmäßig angebaut werden. Auf 136 ha werden 40% der bundesdeutschen Rosen produziert. Zweidrittel aller in Deutschland erzeugten

Rosenunterlagen stammen aus Schleswig-Holstein, wo sie auf etwa 164 ha angebaut werden (Rixen, 2009). Zur Bekämpfung der Nachbauprobleme wurden in der Vergangenheit chemische Bodenentseuchungsmittel eingesetzt, die allerdings aufgrund der Zulassungssituation seit 2004 nur noch sehr restriktiv eingesetzt werden können. Gegen die durch wandernde Wurzelnematoden verursachten Nachbauprobleme hat sich als integriertes Verfahren der Zwischenfruchtanbau mit *Tagetes erecta* bewährt, wodurch die als besonders schädigend bekannten Wurzelläsionsnematoden (*Pratylenchus* spp.) stark reduziert werden (Lösing, 1995).

In der Versuchsanstellung wird der Frage nachgegangen, ob die Biofumigation mit Kreuzblütlern gegenüber dem Zwischenfruchtanbau mit *Tagetes erecta* vorteilhaft ist, wie sie im Vergleich mit der chemischen Bodenentseuchung auf Baumschulböden zu bewerten ist und ob mit der Biofumigation positive Effekte gegenüber der Überwindung der spezifischen Bodenmüdigkeit erzielt werden können.

### **Material und Methoden**

Der Biofumigationsversuch wurde auf dem Versuchsfeld der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein auf einer ehemaligen Rosenversuchsanlage durchgeführt. Die Rosen standen dort seit dem Jahr 2000 und wurden im Winter 2008/2009 gerodet. Bei dem Boden handelt es sich um einen humosen schwach lehmigen Sand. Die Anlage des Versuchs erfolgte im Frühjahr 2009. Zum Vergleich der Biofumigation der Kreuzblütler mit dem Zwischenfruchtanbau von *Tagetes erecta* und der chemischen Bodenentseuchung wird als Kenngröße die Reduktionsleistung bezüglich der Nematodendichte in Boden- und Wurzelproben ermittelt. Die Nematodenuntersuchungen der Bodenproben erfolgen im Diagnoselabor des amtlichen Pflanzenschutzes der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein nach dem Zentrifugierverfahren mit MgSO<sub>4</sub> (Müller 1980). Der Vorbefall mit Nematoden wurde durch eine Mischprobe am 4.03.2009 festgestellt. In einer Bodenprobe von 250 ml wurden am häufigsten *Rotylenchus* spp. (Anzahl 830), gefolgt von *Tylenchorhynchus* spp. (Anzahl 550) und *Meloidogyne* spp. (Anzahl 390) festgestellt. Die Anzahl an *Pratylenchus* spp. betrug 210, die von *Paratylenchus* spp. 115.

Es wurden fünf Versuchsvarianten mit vier zufällig verteilten Wiederholungen angelegt: 1. Ölrettich cv. ‚Defender‘, 2. *Tagetes erecta*, 3. Grünbrache, 4. Sareptasenf cv. ‚Terraplus‘ und 5. Schwarzbrache. Eine Versuchsparzelle umfasste 24 m<sup>2</sup>, die Versuchsfläche war insgesamt

500 m<sup>2</sup> groß. Eine parzellenweise Entnahme von Bodenproben zur Bestimmung des Ausgangsbefalls mit Nematoden wurde am 14.05.2009 genommen. Hierzu wurden pro Parzelle 25 Einstiche genommen, eine Mischprobe hergestellt und ein Volumen von 250 ml zur Untersuchung entnommen. Der Rest wurde verworfen. Die Aussaat erfolgte am 15.05.2009 im Breitsaatverfahren. Gedüngt wurde aufgrund der Empfehlungen der Standardbodenanalyse, wobei der Kalkbedarf erhöht war, da der pH Wert lediglich 4,3 betrug. Es wurde darauf geachtet, dass eine ausreichende Schwefelversorgung vorhanden ist. Aus den Schwarzbracheparzellen wurden knapp 50 Liter Boden entnommen, damit dieser auf Kennzeichen der spezifischen Bodenmüdigkeit in einem noch von Wrede und Winckelmann (2010) zu standardisierenden Testverfahren nach Wunderlich und Wolf (1993) im Gartenbauzentrum Ellerhoop untersucht werden konnte. Bei diesem Biotestverfahren werden in einem Gefäßversuch die Wuchseigenschaften von Rosenunterlagen in dem zu testenden Boden, mit zwei bei unterschiedlichen Temperaturen gedämpften Bodenvarianten verglichen. Bei der 50°C Variante werden Nematoden abgetötet, die noch unbekanntes Verursacher der spezifischen Bodenmüdigkeit jedoch nicht. Diese werden erst durch eine Dämpfung bei 100°C beseitigt. Aufgrund der Unterschiede in der Wuchseistung zwischen den Varianten erfolgt eine Beurteilung der Art und des Grades der Bodenmüdigkeit.

An Pflanzenschutzmaßnahmen wurde in der Tagetesvariante eine Herbizidmaßnahme mit Goltix Compact (2,3 kg/ha) durchgeführt und in allen Varianten ausgenommen der Schwarzbrache ein Gräserherbizid eingesetzt, da ein starker Auflauf von Hühnerhirse vorlag. Die Fläche konnte leider nicht beregnet werden. Im Juni und Anfang Juli 2009 sind kaum Niederschläge gefallen. Der Sareptasenf litt augenscheinlich unter der anhaltenden Trockenheit. Kurz vor der Biofumigation am 13.07.2009 sind 17 mm Niederschlag gefallen, der Wassergehalt des Bodens betrug 15% (Bodentrocknung bei 120°C). Abbildung 1 zeigt die fünf Versuchsvarianten kurz vor der Biofumigation des Sareptasenfes und des Örettichs. Die Bodentemperatur wurde mit einem Datenlogger gemessen, der mittels eines KG Rohres in 20 cm Tiefe in den Boden eingegraben wurde. Die Bodentemperatur während der Biofumigation schwankte zwischen 18°C und 22°C.



Abb. 1: Der Aufwuchs in den Parzellen kurz vor der Einarbeitung der Kreuzblütler am 13.07.2009. Von rechts nach links: Ölrettich cv. ‚Defender‘, *Tagetes erecta*, Grünbrache, Sareptasenf cv. ‚Terraplus‘, Schwarzbrache.

Der Sareptasenf und der Ölrettich wurden am 13.07.2009 mit einem Mulchgerät kleingehäckselt, anschließend eingefräst und fest gewalzt. Ein Wassersiegel nach dem Anwalzen wurde nicht aufgebracht. Vier Wochen nach der Biofumigation wurde die zweite Nematodenbodenprobe wie oben beschrieben entnommen. Außerdem wurden aus zwei Ölrettich- und zwei Sareptasenfparzellen Wurzelstückchen und Wurzelproben der Leitunkräuter *Chenopodium album* und *Polygonum lapathifolium* nach der Trichter-Sprühmethode nach Oostenbrink untersucht.

In den Parzellen, in denen der Ölrettich aufgewachsen war, erfolgte eine Aussaat mit Sandhafer cv. ‚Pratex‘. Die Schwarzbrache wurde mit Basamid Granulat behandelt. Die Bodenbehandlung im Frühjahr 2010 erfolgte im April, die *Tagetes erecta* und der Sandhafer wurden eingearbeitet, bei der Basamidvariante wurde die Folienabdeckung eine Woche vor der Bearbeitung entfernt. Die Aussaat der Nachfolgekultur erfolgte am 28. April mit der Sorte *Rosa corymbifera* ‚Laxa‘, die im Vergleich zu anderen Rosenunterlagen auch bei einem vergleichsweise geringen Befall mit *Pratylenchus* spp. mit Wuchsdepressionen reagiert

(Lösing, 1995). Es ist geplant, auch in 2010 Boden- und Wurzelproben wie in 2009 zu entnehmen und auf pflanzenparasitäre Nematoden zu untersuchen.

### **Erste Ergebnisse**

Der Vergleich der Nematodenproben vom 14.05.2009 und 10.08.2009 zeigt einen Rückgang der Anzahl an *Rotylenchus* spp. in allen Versuchsgliedern, wobei die Sareptasenfvariante mit einer Reduktion um fast die Hälfte den stärksten Rückgang verzeichnete. Die Anzahl von *Tylenchorchynus* spp. nahm in allen Versuchsvarianten zu. In der *Tagetes erecta* Variante wurden in drei Parzellen zum Teil starke Zunahmen der Larven des Wurzelgallennematoden *Meloidogyne* spp. festgestellt, beim Sareptasenf kam es ebenfalls zu einem deutlichen Anstieg der Larvenanzahl, während bei der Ölrettichvariante die Anzahl gesunken ist.

In der *Tagetes erecta* Variante wurde *Pratylenchus* spp. im Mittel um 80% reduziert, bei dem Ölrettich betrug die Reduktion lediglich 28%, beim Gelbsenf stieg die Anzahl an *Pratylenchus* spp. sogar an. Abbildung 2 zeigt die Anzahl der *Pratylenchus* spp. in den 20 Parzellen zu den beiden Probenahmeterminen. Bei den Wurzelproben wurden in den Wurzeln *Pratylenchus* spp. und *Meloidogyne* spp. festgestellt. In den Ölrettichwurzelproben wurden im Mittelwert 11,5 und bei den Sareptasenf wurzelstücken 4,5 Nematoden gezählt. Bei den Leitunkräutern ergibt sich bei *Chenopodium album* ein Mittelwert von 102 und bei *Polygonum lapathifolium* ein Mittelwert von 138 Nematoden. Bei dem von Wrede durchgeführten Gefäßtest zur Feststellung der spezifischen Bodenmüdigkeit nach Wunderlich und Wolf (1993), der zur Zeit zusammen mit Winckelmann weiterentwickelt und standardisiert wird, haben sich keine Wuchsunterschiede der Testpflanzen zwischen der mit 50°C gedämpften Bodenvariante und der mit 100°C gedämpften Testvariante ergeben. Somit liegt bei der Versuchsfläche keine spezifische Bodenmüdigkeit vor.

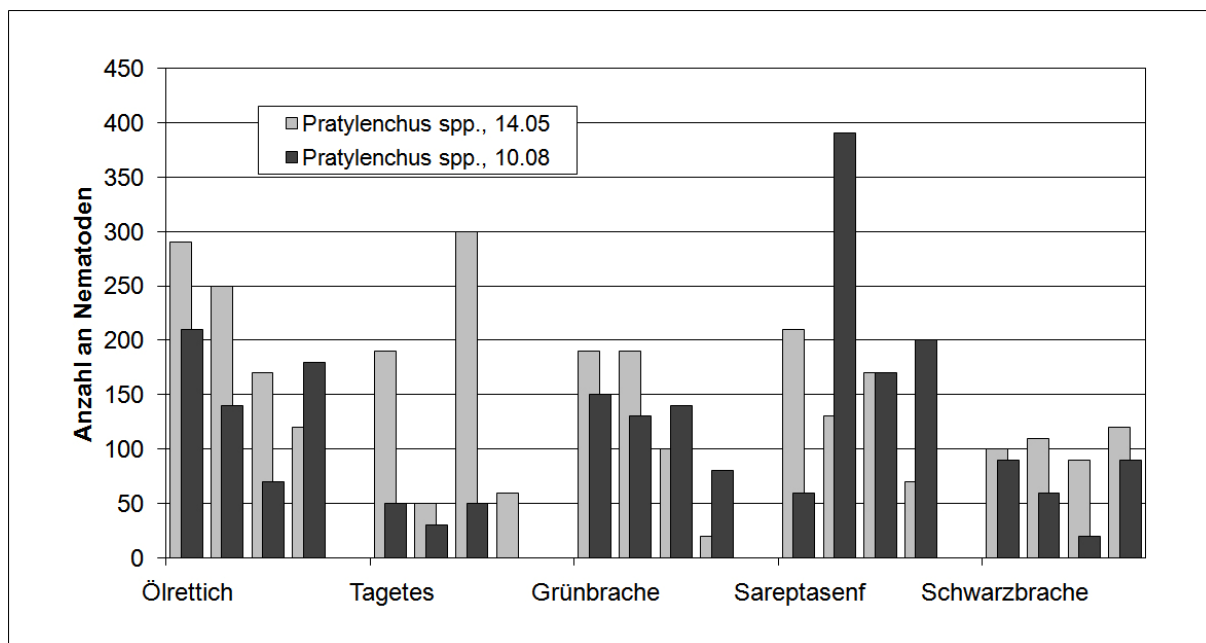


Abb. 2: Entwicklung von *Pratylenchus* spp. in den 20 Versuchspartellen zu den beiden Probenahmeterminen in 2009.

## Diskussion

In der Arbeit von Lösing (1995) wird aufgeführt, dass *Tagetes* spp. als Nichtwirtspflanze von *Tylenchorhynchus* spp. bezeichnet werden kann. Die in allen Varianten zu verzeichnende Zunahme von *Tylenchorhynchus* spp. ist eventuell auf den niedrigen pH-Wert auf der Versuchsfläche zurückzuführen. Nach Brzeski (1970) kommt *Tylenchorhynchus* spp. häufiger in sauren als in alkalischen Böden vor.

Die Abnahme von *Rotylenchus* spp. entsprach den Erwartungen. Die Zunahme von *Meloidogyne* spp. in der Tagetesvariante und bei der Sareptasenfvariante wird man in den folgenden Untersuchungen weiter beobachten müssen. In der Literatur wird eine Wirkung von *Tagetes* spp. gegenüber *Meloidogyne hapla* beschrieben (Lösing 1995). Die von Lösing (1995) in umfangreichen Versuchen im Pinneberger Baumschulgebiet festgestellte Wirksamkeit von *Tagetes erecta* gegen Nematoden der Gattung *Pratylenchus* wurde in dem durchgeführten Versuch bestätigt. Aufgrund der fehlenden Bewässerungsmöglichkeit konnte sich insbesondere der Sareptasenf nicht optimal entwickeln. Dieses wäre eine mögliche Erklärung für den Anstieg der *Pratylenchus* spp. in den Sareptasenfpartellen. Die in der Anfangsentwicklung langsame *Tagetes erecta* litt hingegen nicht so stark an der Trockenheit.

Die Wirksamkeit des Ölrettichs und des Sareptasens hätte nach der Biofumigation durch das Aufbringen eines Wassersiegels möglicherweise erhöht werden können. Infolge fehlender Bewässerungsmöglichkeiten war dies jedoch nicht möglich. Die vorgestellten Ergebnisse sind Zwischenergebnisse eines zweijährigen Versuchs. Die Untersuchungsproben auf Nematoden im laufenden Jahr sowie die Bonitur der Wuchsleistung der Nachfolgekultur *Rosa corymbifera* ‚Laxa‘ müssen in die Bewertung des Versuches einfließen. Ein Wiederholungsversuch wird in diesem Jahr in einem Baumschulbetrieb angelegt, so dass hiermit weitere Daten zum Vergleich und zur Interpretation der vorliegenden Zwischenergebnisse herangezogen werden können.

### **Literatur**

- Brzeski M.W. (1970). Plant parasitic nematodes associated with carrot in Poland. Roczn. Nauk. Roln. Ser. E. 1: 93-102.
- Lösing H. (1995). Bedeutung und integrierte Bekämpfung wandernder Nematoden (*Pratylenchus* spp.) als eine Ursache von Nachbauschäden bei Rosen in der Baumschulproduktion. Dissertation, Humboldt-Universität, Berlin.
- Rixen D. (2009). Frühling im Pflanzencenter Sibirien. Bauernblatt 63./159: 44-45.
- Spethmann W., Wilstermann M. (2003). Wuchsdepressionen von Gehölzarten im Baumschulbereich, unveröffentlichter Abschlussbericht, <http://orgprints.org/15659/>
- Strassburger T.H. (1992). Alternative Verfahren zur Beseitigung von Nachbauproblemen in Baumschulen. Dissertation, Universität Kiel.
- Wrede A., Winkelmann T. (2009). persönliche Mitteilungen, November 2009.
- Wunderlich B., Wolf A. (1993). Biotest zum Nachweis von Bodenmüdigkeit bei Rosen. Gartenbau-Magazin 2: 57-59.