**Pflanze – Pflanzenschutz**

**Verbundprojekt:**

Biologische Bodenentseuchung für eine umweltgerechte und intensive Gehölzproduktion – Auswirkungen der Biofumigation auf mikrobielle Gemeinschaften in der Rhizosphäre

**FKZ**: **Laufzeit**:  
2811NA064 und 2811NA065 09.05.2012 – 31.08.2015

**Ausführende Stellen**:

Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Abteilung Pflanzenbau, Pflanzenschutz, Umwelt, Thiensen 22, 25373 Ellerhoop, Ansprechpartnerin: Heike Nitt, Tel.: 04120 7068-207, Email: [hnitt@lksh.de](mailto:hnitt@lksh.de); Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Abteilung Gartenbau, Thiensen 16, 25373 Ellerhoop, Ansprechpartner: Dr. Andreas Wrede, Tel.: 04120 7068-151, Email: [awrede@lksh.de](mailto:awrede@lksh.de); Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein Abteilung Pflanzenbau, Pflanzenschutz, Umwelt, Phytopathologische Diagnostik, Westring 383, 24118 Kiel, Ansprechpartnerin: Dr. Bettina Golecki, Tel: 0431 880-1311, Email: [bgolecki@lksh.de](mailto:bgolecki@lksh.de); Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Pflanzenschutzdienst, Siebengebirgsstr. 200, 53229 Bonn, Ansprechpartnerin: Dr. Ulrike Hakl, Tel: 0228 703-2130, Email: [ulrike.hakl@lwk.nrw.de](mailto:ulrike.hakl@lwk.nrw.de); Leibniz Universität Hannover, Institut für Zierpflanzen- und Gehölzwissenschaften, Abt. Baumschule, Herrenhäuser Straße 2, 30419 Hannover, Ansprechpartnerin: Prof. Dr. Traud Winkelmann, Tel.: 0511 762 3602, Email: [traud.winkelmann@zier.uni-hannover.de](mailto:traud.winkelmann@zier.uni-hannover.de); Julius Kühn-Institut, Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Ansprechpartnerin: Prof. Dr. Kornelia Smalla, Tel: 0531 299-3814, Email: [kornelia.smalla@jki.bund.de](mailto:kornelia.smalla@jki.bund.de); Leibniz Institut für Gemüse und Zierpflanzenbau, Abt. Qualität, Theodor-Echtermeyer-Weg 1, 14979 Großbeeren, Ansprechpartnerin: Prof. Dr. Monika Schreiner, Tel: 033701-78304, Email: [schreiner@igzev.de](mailto:schreiner@igzev.de), P.H. Petersen Saatzucht, Lundsgaard GmbH, 24977 Grundhof, Ansprechpartnerin Michaela Schlathölter, Tel: 04636 89-44, Email: [schlathoelter@phpetersen.com](mailto:schlathoelter@phpetersen.com)

**Kurzporträt:**

Der intensive Nachbau von Gehölzen, besonders von Vertretern der Familie der *Rosaceae*, und aktuell auch der *Vitaceae*, führt zu einer Beeinträchtigung des Wachstums der Pflanzen. Diese kann vor allem bei der Produktion in Baum- und Rebschulen zu erheblichen wirtschaftlichen Schäden führen. Die beobachteten Wachstumsminderungen werden auf die „Bodenmüdigkeit“ (Replant disease) des Standortes zurückgeführt. Die Ursachen für die Vitalitätsminderungen, die auch als „Nachbauschäden“ beschrieben werden, sind komplexer Natur. Diskutierte Ursachen sind Nematodenbefall, Akkumulation negativ wirkender Mikroorganismen sowie Ausscheidungen der Pflanzenwurzeln bzw. Abbauprodukte bei der Zersetzung von Ernterückständen. Trotz intensiver und langjähriger Versuchsvorhaben konnten die Ursachen der Entstehung von Bodenmüdigkeit bisher nicht aufgeklärt werden.

Die selektive Bekämpfung der Bodenmüdigkeit ist bisher nicht möglich. Sie wird im Rahmen einer Bodenentseuchung mit erfasst. Das letzte dazu verwendete chemische Mittel Basamid Granulat ist seit Jahren nur noch zeitlich eng befristet über Ausnahmegenehmigungen verfügbar. Die chemische Bodenentseuchung steht zudem ökologisch aufgrund von Umweltbelastungen in der Kritik. Daher sind Alternativen gefragt, um die wirtschaftliche Zukunft der Baum- und Rebschulen zu sichern.

Geplant sind in einem dreijährigen Vorhaben Versuche zur Biofumigation. Die Versuche finden in drei Baumschulbetrieben statt, die sich auf den Anbau von Rosensämlingen und auf die Anzucht von Obstgehölzen spezialisiert haben (Projekt 2811NA064). Auf den Anbauflächen sind in der Vergangenheit Anzeichen der Bodenmüdigkeit beobachtet worden, die Versuchsstandorte repräsentieren unterschiedliche Bodenqualitäten (leichter Sandboden, lehmiger Sandboden, anmooriger Boden).

Bei der Biofumigation werden Vertreter aus der Pflanzenfamilie der *Brassicaceae* angebaut, die sich durch einen hohen Anteil an Glucosinolaten auszeichnen. Die züchterische Bearbeitung der eingesetzten Sorten erfolgte durch die Firma P.H. Petersen, Lundsgaard GmbH. Nach einer Kulturdauer von etwa fünf- bis zehn Wochen wird der Pflanzenaufwuchs kleingehäckselt und in den Boden eingearbeitet. Im wassergesättigten Boden werden die in *Brassicaceae* enthaltenden Glucosinolate biologisch, d.h. durch pflanzeneigenen *ß*-Thioglucosidasen in einem hydrolytisch enzymatischen Prozess zu flüchtigen Isothiocyanaten (ITCs) abgebaut. ITCs sind auch die wirksamen Metaboliten des Bodenentseuchungsmittels Basamid Granulat. Der Wirkungsmechanismus der Biofumigation ist damit dem mit Basamid Granulat erzielten vergleichbar. Zusätzlich zu den Biofumigationsvarianten wird die biologische Bekämpfung von Nematoden und von Beikraut durch Anbau von Tagetes und von Beikraut allein durch Sandhafer in die geplanten Versuche einbezogen.

Der Status der Nematodenpopulationen wird an drei Terminen im Jahr von der phytopathologischen Diagnostik der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holsteins in Kiel und von dem Pflanzenschutzdienst der Landwirtschaftskammer in Nordrhein-Westfalen untersucht.

Die vertiefende wissenschaftliche Bearbeitung der Biofumigationsversuche erfolgt an der Leibniz Universität in Hannover (Projekt 2811NA065), indem im Wesentlichen die biochemischen Wirkungen der Biofumigation auf die mikrobiellen Gemeinschaften untersucht wird. Die durch die Zersetzung von Pflanzenmaterial der *Brassicaceae* (früher *Cruciferae*) entstehenden Isothiocyanate werden identifiziert und quantifiziert, um fundierte Aussagen über die Wirkungsweise der Biofumigation treffen zu können. Die Umsetzungsprozesse der Glucosinolate werden in den korrespondierenden ITCs nachvollzogen. Die Analyse der pflanzlichen Metabolite erfolgt am Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V. (IGZ).

Der Grad der Minderung oder der Beseitigung der Bodenmüdigkeit in den Böden der Versuchsparzellen wird durch das Wachstum von Indikatorpflanzen im Containerversuch festgestellt. Der zu untersuchende Boden erfährt hierbei unterschiedliche Behandlungen: unbehandelte Variante, Dämpfung bis 50 °C, bestrahlter Boden. Die Wuchsunterschiede der Indikatorpflanzen im Pflanzcontainer erlauben Rückschlüsse im Hinblick auf Umfang und Grad der spezifischen Bodenmüdigkeit.

Die Zusammensetzung der mikrobiellen Gemeinschaften in den verschiedenen Versuchsparzellen des Biofumigationsversuchs wird im Labor von Frau Prof. Kornelia Smalla im Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik des Julius-Kühn-Instituts untersucht. In vergleichenden Fingerprint-Analysen werden Verschiebungen in der bakteriellen und pilzlichen Gemeinschaft detektiert und entsprechende Populationen durch Sequenzierung zu identifizieren versucht, wodurch Erklärungsansätze zu den die Bodenmüdigkeit verursachenden und/oder zu antagonistischen Mikroorganismen entwickelt werden können. Die Untersuchungen werden aufklären, wie sich die Biofumigation auf die Mikroorganismenzusammensetzung der Rhizosphäre auswirkt, wodurch eine wissenschaftlich fundierte Bewertung der Biofumigation ermöglicht wird.