

Zuckerrübe unter Parasitenbefall durch den Rübenzystenmatischen *Heterodera schachtii* mittels hyperspektraler Sensortechniken. Das Projekt ist Bestandteil des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Kompetenznetzwerkes CROP.SENSE.net und wird getragen vom Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung durch den Auftraggeber des Ministeriums für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie in NRW sowie durch das Forschungszentrum Jülich. Das Kompetenznetzwerk für Phänotypisierungsforschung dient der Entwicklung von praxistauglichen Verfahren zur Effizienzsteigerung in Pflanzenzüchtung und Bestandsmanagement. Dieses Teilprojekt widmet sich der Entwicklung eines nicht-invasiven Verfahrens, das den Nachweis bodenbürtiger Schaderreger anhand der Änderung der hyperspektralen Signatur des Blattapparates ermöglicht. In der Saison 2012 wurden alle 14 Tage auf drei Skalenebenen (Blattquerschnitt, Blattbestand sowie Luftbildaufnahmen im Bereich 800 nm) hyperspektrale Aufnahmen des JKI-Versuchsfelds in Elsdorf durchgeführt. Die Verteilung der Nematodendichten (in Eier und Larven/100 ml Boden) wurden vor Saat bestimmt, drei Rübensorten mit unterschiedlichen Resistenzeigenschaften ausgesät. Insgesamt wurden pro Termin 120 Parzellen mit je 10 bis 20 Wiederholungen gemessen. Mit dem gekoppelten Weibullmodell (Patent Nemaplot) lassen sich in einem ersten Analyseschritt beliebige hyperspektrale Signaturen anpassen ( $R^2 > 0,99$ ) und in einen numerischen Parametervektor übertragen. Dieser Vektor kann für diskrete Merkmale mit einer Diskriminanzanalyse ausgewertet werden. In einem zweiten Analyseschritt wird die stetige Zielgröße Eier und Larven/100 ml Boden auf ein Summenprodukt der nichtlinearen Parameter des Weibullmodells mit den entsprechenden Linear-Konstanten abstrahiert und kann dann mit einer gewissen Zuverlässigkeit empirisch abgeleitet werden. Durch diese beiden Analyseschritte lässt sich für den Standort Elsdorf in 2012 zu einem gegebenen Termin die Nematodendichte direkt aus der Signatur ableiten und ermöglicht quantitative Aussagen, die in seiner Güte für ein nematologisches Problem ausreichen. Das Verfahren ist bisher nicht für alle Sorten geeignet, die tolerante Sorte Theresa maskiert den Nematodeneffekt im Signal, dennoch eignen sich hyperspektrale Signaturen anhand des Blattapparates der Zuckerrübe zur Dichteschätzung von *H. schachtii*. Ebenfalls haben die Witterungsbedingungen 2012 Nematodeneffekte (Welkesymptome) aufgrund ausreichender Niederschläge maskiert. Die Luftbildaufnahmen zeigen bisher kein erwünschtes Ergebnis. Für eine allgemeine Anwendung müssen für das ganze System die Dynamiken sowohl des Wirtes als auch des Nematoden auf der Skala hyperspektraler Signaturen abgebildet werden.

(DPG AK Nematologie)

#### 4) Schadpotential tiefliegende Populationen von *Heterodera schachtii* auf Zuckerrüben

Andreas WESTPHAL<sup>1</sup>, Matthias DAUB<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Julius Kühn Institut (JKI), Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig

<sup>2</sup> Julius Kühn Institut (JKI), Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Dürener Straße 71, 50189 Elsdorf

E-Mail: andreas.westphal@jki.bund.de

Der Fruchtfolgeschädling *Heterodera schachtii* tritt in vielen Rübenanbaugebieten schädigend in Erscheinung. Das Management beruht auf weiten Fruchtfolgen, dem Anbau resistenter Zwischenfrüchte und resistenten oder toleranten Rübenentypen. Die Bestimmung der Populationsdichte in der Ackerkrume (0 bis 30 cm Tiefe) scheint nicht immer hinlänglich zu sein, das Risiko für Nematodenschaden abzubilden. In diesem Projekt wurde das Schadpotential von Rübenzystenmatischen unter-

sucht. In zwei Versuchen wurden PVC-Röhren mit einem 30-cm Durchmesser senkrecht auf 60 cm Bodentiefe im Feld eingegraben und mit gedämpfter Erde in 0–30 cm und 30–60 cm Tiefe gefüllt. Im ersten Versuch wurde Boden mit 550 Eiern/100 g Boden von *H. schachtii* genutzt, um vier Behandlungen zu etablieren: (NI) nicht inokuliert; (KI) inokuliert 0–60 cm Tiefe; (FI) inokuliert 0–30 cm Tiefe; und (TI) inokuliert 30–60 cm Tiefe. Jede solche Variante wurde mit Zuckerrüben 'Beretta' (anfällig), 'Sanetta' (resistent) oder 'Pauletta' (tolerant) besät. Im zweiten Versuch, wurde ein ähnliches Tiefenverteilungsschema etabliert, aber zusätzlich die Populationsdichte von 200 bis 2000 Eiern pro 100 ml Boden variiert. In diesem Versuch wurde nur die anfällige 'Beretta' ausgesät. Drei Wochen nach Aussaat wurden die eingedrungenen J2 in den Wurzeln überzähliger Rübensämlinge gezählt, nach weiteren zwei Wochen wurden die Kronendurchmesser bestimmt. Aus den Ergebnissen ließen sich lineare Zusammenhänge der Wurzelpenetration und des Kronendurchmessers herleiten. Juvenilzahlen waren gute Voraussage des Nematodenschadpotentials. Eine umfangreichere Bestimmung des Anteils tiefliegender Populationen an der Wurzelpenetration sollte eine Abschätzung deren Schadpotentials ermöglichen und die Notwendigkeit der Populationsdichtebestimmung unterhalb der Ackerkrume bewerten.

(DPG AK Nematologie)

#### 5) Ertragsreaktionen von Zuckerrüben unter *Heterodera schachtii*-Befall und Einfluss unterschiedlicher Sortentypen auf die Vermehrungsraten der Nematoden im langjährigen Feldversuch

Matthias DAUB

Julius Kühn Institut (JKI), Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Dürener Straße 71, 50189 Elsdorf

E-Mail: matthias.daub@jki.bund.de

In den deutschen Kernanbaugebieten von Zuckerrüben (Hildesheimer- und Braunschweiger Börde, Köln-Aachener Bucht, Rheinhessen, Franken) treten Rübenzystenmatischen (*Heterodera schachtii*) häufig als Hauptschädlinge auf. Im Rahmen eines integrierten Nematodenmanagements stehen für den Anbau von Zuckerrüben in solchen Regionen Sorten mit Toleranz oder Resistenz gegen *H. schachtii* zur Verfügung. In langjährigen Feldversuchen (dreijährige Fruchtfolge Winterweizen-Wintergerste-Zuckerrübe seit 1969) werden seit 2006 Befalls/Verlustrelationen von Zuckerrüben bei unterschiedlichen Befallsstärken auf einem Versuchsfeld in Elsdorf (Rheinland) gemessen. Durch den Anbau von resistenten und anfälligen Zwischenfrüchten (z.B. Weißer Senf oder Ölrettich) im Vorjahr des Rübenanbaus konnten seit 2007 hohe Spannweiten an Befallsstärken, beginnend von der Nachweisgrenze der Befallsfreiheit bis ca. 6000 Eier und Juvenile (E + J)/100 ml, im Oberboden erreicht werden. Auf 80 bis 180 Parzellen pro Jahr wurden seit 2007 Standardsorten, sowie tolerante und resistente Sorten angebaut. Bodenproben wurden im Oberboden entnommen, aus denen die Anfangspopulationsdichte ( $P_i$ ) vor Anbau von Zuckerrüben sowie die Endpopulationsdichte ( $P_f$ ) nach Anbau von Zuckerrüben erfasst wurde. Die Ertragsfeststellung erfolgte per Handrodung der mittleren zwei Kernreihen für jede Parzelle (vierreihig) einzeln. Entsprechend den bisher gültigen Modellen zeigten empfindliche Standardsorten signifikante Ertragsrückgänge in Befallsstärkeklassen oberhalb von 500 E + J/100 ml. Hingegen wiesen sowohl resistente Sorten als auch tolerante Sorten solche Reaktionen erst bei deutlich höheren Befallsstärken auf. Die Vermehrungsraten von *H. schachtii* ließen sich zwischen den drei Sortentypen oberhalb eines  $P_i$  von 500 E + J/100 ml deutlich voneinander unterscheiden. Bei niedrigen  $P_i$

Dichten konnten auch bei toleranten Sorten starke Vermehrungen von *H. schachtii* beobachtet werden. Bei den untersuchten, toleranten Sorten könnten durch populationsmindernde Maßnahmen des Integrierten Nematodenmanagements (z.B. Sortenwechsel, Anbau von resistenten Zwischenfrüchten) Ertragsvorteile zwischen 3% und 16% erzielt werden.

(DPG AK Nematologie)

## 6) Prüfung von Ölrettich auf Resistenz gegen *Meloidogyne chitwoodi*

Johannes HALLMANN<sup>1</sup>, Andreas WESTPHAL<sup>2</sup>, Richard MANTHEY<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Epidemiologie und Pathodiagnostik, Topphedeweg 88, 48161 Münster

<sup>2</sup> Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig

<sup>3</sup> Bundessortenamt, Osterfelddamm 80, 30627 Hannover  
E-Mail: johannes.hallmann@jki.bund.de

Der Wurzelgallennematode *Meloidogyne chitwoodi* ist gemäß Richtlinie 2000/29/EG ein Quarantäneschaderreger. Bei Auftreten dieses Schaderregers sind entsprechende Gegenmaßnahmen durchzuführen, um die Verschleppung des Schaderregers zu verhindern bzw. die Besatzdichte auf Befallsflächen zu reduzieren. Eine mögliche Maßnahme zur Reduzierung der Besatzdichte ist der Anbau von resistenten Sorten, wie z.B. Ölrettich, als Sommerzwischenfrucht oder überwinternde Gründüngung. Die Prüfung auf Resistenz erfolgt durch das Bundessortenamt in Zusammenarbeit mit dem Julius Kühn-Institut – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen. Für Ölrettich wurde folgendes Prüfprotokoll etabliert. Pro Prüfglied werden acht 1,4-L Töpfe mit 1900 g Silbersand gefüllt und im Gewächshaus aufgestellt. Pro Topf werden je 17 Korn der jeweiligen Prüf- bzw. Verrechnungssorte ausgesät. Nach dem Auflaufen werden die Keimlinge auf 15 pro Topf vereinzelt und die Pflanzen 10 Tage nach Aussaat mit 7000 Juvenilen (J2) von *M. chitwoodi* (500 J2/100 ml Silbersand) inokuliert. Sobald die Hälfte der Eier in den Eipaketen juvenile Stadien enthält (Temperatursumme > 8°C von ca. 580°C), wird die Prüfung ausgewertet. Zunächst wird der Spross abgeschnitten und verworfen. Danach werden die Wurzeln vorsichtig aus dem Silbersand gewaschen, in 2-cm Stücke geschnitten und für zwei Minuten in einer 1%igen NaOCl-Lösung kräftig geschüttelt, um die Eier aus der sie umgebenden gelatinösen Matrix zu lösen. Die Suspension wird dann über ein 1000 µm-Sieb gegeben und die extrahierten Eier werden auf einem 20 µm-Sieb aufgefangen und unter dem Mikroskop gezählt. Sorten mit einer relativen Anfälligkeit < 5% gegenüber dem anfälligen Standard 'Siletina' werden als resistent eingestuft.

(DPG AK Nematologie)

## 7) Bekämpfung von Blattnematoden (*Aphelenchoides* spp.) an Stauden mit Vertimec oder Movento

Wolfgang W.P. GERLACH, Gisela WESTERMEIER

Abt. Pflanzenschutz, Fakultät Gartenbau, Hochschule

Weihenstephan-Triesdorf, 85350 Freising

E-Mail: wolfgang.gerlach@hswt.de

Krankheitsdiagnosen in Staudengärtnereien in Süddeutschland während der letzten 10 Jahre haben ergeben, dass bei über 25 Gattungen von Stauden ein Befall mit Blattnematoden (*Aphelenchoides* spp.) auftreten und zu starken Schäden führen kann. Da gegenwärtig in Deutschland keine Pflanzenschutzmittel zur Bekämpfung von Blattnematoden zugelassen sind, wurden über 15 zugelassene Insektizide unter Gewächshausbedingungen auf ihre Wirksamkeit an Zinnien geprüft. Diese waren

mit *Aphelenchoides* spp. inokuliert worden. Hervorragende Wirkung besaßen Vertimec, Milbeknock und Movento. In Freilandversuchen an schon befallenen *Anemone hepheensis* wurden Vertimec und Movento geprüft, und es konnte eine deutliche Wirksamkeit demonstriert werden. Ziel ist es, eine Zulassung zur Bekämpfung von Blattnematoden bei Stauden zu erreichen.

(DPG AK Nematologie)

## 8) Bekämpfung der Stockkrankheit (*Ditylenchus dipsaci*) an Phlox durch Meristemkultur

Wolfgang W.P. GERLACH, Gisela WESTERMEIER, Martina THESING-HERRLER

Abt. Pflanzenschutz, Fakultät Gartenbau, Hochschule

Weihenstephan-Triesdorf, 85350 Freising

E-Mail: wolfgang.gerlach@hswt.de

Auf Anfrage einer Bio-Staudengärtnerei wurde das Verfahren entwickelt auch weil keine entsprechenden Pflanzenschutzmittel in Deutschland verfügbar sind. Die Stockkrankheit bei Phlox führt zu Pflanzen mit fadenförmigen Blättern und einer allgemeinen Verkrüppelung der Pflanze. Vor allem wird die Blüte verhindert. Die Infektion, bzw. Übertragung der Nematoden findet meist während der Vermehrung beim Schneiden der Wurzelschnittlinge im Winter statt, wenn die Mutterpflanzen nicht eindeutig gesund sind, bzw. das Substrat kontaminiert ist. Zur Meristemvermehrung werden die Pflanzen im Winter im Gewächshaus angetrieben, um geeignete Sprossspitzen zu erhalten. Nach Meristementnahme werden diese auf einem modifizierten MS Nährboden angezogen und *in-vitro* vermehrt. Einzelne Pflanzen aus der klonalen Meristemvermehrung werden auf Befallsfreiheit geprüft. Nach der Gewährleistung der Nematodenfreiheit werden die entsprechenden Klone einer *in-vitro* Massenvermehrung unterzogen. Bei gewisser Größe werden die Pflanzen aus der Gewebekultur in Multitopflatten, gefüllt mit Perlite, bewurzelt. Diese dann abgehärteten Pflanzen werden an die entsprechenden Auftraggeber geliefert. Der Arbeitsablauf von der ersten Anzucht der Mutterpflanzen bis zur Auslieferung bewurzelter Pflanzen dauert ca. 20 Monate.

(DPG AK Nematologie)

## 9) Vorstellung eines Verbundprojekts: Biologische Bodenentseuchung für eine umweltgerechte und intensive Gehölzproduktion – Auswirkungen der Biofumigation auf mikrobielle Gemeinschaften im Boden

Heike NITT<sup>1</sup>, Andreas WREDE<sup>2</sup>, Bunlong YIM<sup>3</sup>, Traud WINKELMANN<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Gartenbauzentrum, Thiensen 22, 25373 Ellerhoop

<sup>2</sup> Gartenbauzentrum, Thiensen 22, 25373 Ellerhoop

<sup>3</sup> Institut für Zierpflanzen- und Gehölzwissenschaften, Leibniz

Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover

E-Mail: hnitt@lksh.de

In Feldversuchen in drei Baumschulbetrieben im Pinneberger Raum, die sich auf die Anzucht von Rosenunterlagen oder Obstgehölzen spezialisiert haben, wird in einem Verbundprojekt die Auswirkung verschiedener Zwischenkulturen auf die Wuchsleistung von Gehölzen, die empfindlich auf die Bodenmüdigkeit reagieren, untersucht. Folgende Varianten werden miteinander verglichen: (1) die Brassicaceen-Sorten *Raphanus sativus* var. *oleiformis* 'Defender' und *Brassica juncea* 'Terraplus' werden in den ersten beiden Versuchsjahren zweimal im Jahr angebaut und mit der Technik der Biofumigation eingearbeitet, (2) mit dem Anbau von *Tagetes patula* 'Nemamix' sollen Nematoden der Gattung *Pratylenchus* reduziert werden, (3) die Versuchsglieder mit