

Aus den Arbeitskreisen der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft (DPG):

## Bericht zur 43. Tagung des DPG Arbeitskreises Nematologie

Die diesjährige Tagung des DPG Arbeitskreises (AK) Nematologie fand auf Einladung von Dr. Sascha EILMUS am Standort der Konzernzentrale von Bayer CropScience (BCS) in Monheim statt. Der Arbeitskreis konnte auf eine exzellente Infrastruktur im angenehmen Ambiente des Tropicariums zugreifen. Auf dem 65 ha großen campusähnlichen Gelände des BCS Hauptstandortes arbeiten ca. 2000 Mitarbeiter in der Forschung und Entwicklung in den Bereichen Pflanzenproduktion und Tiergesundheit. Zu Beginn der Tagung gedachten die Teilnehmer Prof. Dr. Heinz DECKER, der im Alter von 86 Jahren bereits im August letzten Jahres verstarb. Mit seinen zahlreichen und wegweisenden Veröffentlichungen prägte er die Phytonematologie in Deutschland. Hierzu sei an dieser Stelle auch auf den Nachruf von Prof. Dr. Asmus DOWE, seinem langjährigen Wegbegleiter, hingewiesen (Phytomedizin 44/4).

Einen interessanten Überblick verschaffte Dr. EILMUS den Teilnehmern in den umfangreichen Arbeitsbereich des Screenings von Nematiziden, Insektiziden und Fungiziden. Bis zu 400 000 potentielle Moleküle werden pro Jahr auf ihre möglichen Wirkungen auf verschiedene pflanzenparasitäre Nematoden aus allen Klimaräumen getestet. Eine Reihe von Vorträgen bezog sich auf nematizide Wirkstoffe. In Bezug auf die Entwicklung von biologischen Nematiziden, die auf den Einsatz von Mikroorganismen gegen Nematoden aufbauen, wurde von bereits bekannten Verfahren mit dem Einsatz des Bodenpilzes *Purpureocillium lilacinum* (Bioact) aber auch neueren Verfahren mit dem unspezifischen Bakterium *Bacillus firmus* (Votivo) oder dem obligaten Hyperparasiten *Pasteuria* spp. berichtet. Ein Großteil der Beiträge befasste sich in diesem Jahr mit praxisrelevanten Themen. Inhaltlich deckten die 20 Beiträge einen sehr weiten Bereich ab: Angefangen vom phytosanitären Effekt der Biogasfermentation bis hin zu neuen Kenntnissen über einen bisher unbekanntem Virulenztyp bei Kartoffelzysten-nematoden. Weitere Themen befassten sich mit Populations- und Befallsmodellierungen, Ferndiagnose, dem Einsatz von klassischen Nematiziden und toleranten Kultursorten, sowie dem Einfluss von Anbaupraxis und Wirtspflanzenspektrum. Mit ca. 70 Personen erreichte der Arbeitskreis wieder einen konstanten Teilnehmerkreis aus Forschung, Beratung, Behörden, Pflanzenschutzindustrie und Züchtung aus Deutschland, den Niederlanden, Österreich und der Schweiz. Für die Unterstützung, Bewirtung sowie die interessante Führung dankt der Arbeitskreis an dieser Stelle insbesondere Dr. Sascha EILMUS und der Bayer CropScience AG.

Gemäß der Satzung der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft e.V. wurde die Arbeitskreisleitung durch die DPG Mitglieder für die nächsten vier Jahre bestimmt. Für die Leitung wurde Dr. Matthias DAUB und für die Stellvertretung Dr. Ulrike HAKL erneut gewählt. Die nächste Tagung des DPG AK Nematologie wird wieder zusammen mit dem Arbeitskreis „freilebende Nematoden“ am 8. bis 9. März 2016 an der Universität Rostock stattfinden.

Für den DPG AK Nematologie  
Dr. Matthias DAUB (JKI Elsdorf)  
Dr. Ulrike HAKL (PSD Bonn)

Nachfolgend aufgeführt sind die von den jeweiligen Autoren zur Veröffentlichung genehmigten Zusammenfassungen der Tagungsbeiträge.

## 1) BioAct DC, ein biologisches Nematizid der neuen Generation

Peter LÜTH<sup>1</sup>, Ute EIBEN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bayer CropScience, Inselstraße 12, 23999 Malchow  
peter.lueth@bayer.com

Mit einer neuen flüssigen Formulierung der Konidien des Pilzes *Purpureocillium lilacinum* (früher *Paecilomyces lilacinus*) ist es gelungen, wichtige Eigenschaften des Produktes BioAct entscheidend zu verbessern. Das neue Präparat soll unter dem Namen BioAct DC international vermarktet werden. In der neuen DC-Formulierung (dispersible concentrate) sind 5E + 10 Konidien pro Gramm Flüssigkeit homogen suspendiert. Die Konidien, die keinerlei Verunreinigungen aus dem Fermentationsprozess enthalten, liegen frei in der Suspension vor und bilden keinen Bodensatz. Die verwendete Trägerflüssigkeit gewährleistet eine sehr gute Lagerstabilität. So ist nach 6 Monaten bei 30°C lediglich ein Abfall der Keimfähigkeit von 25% feststellbar. Ein derart geringer Rückgang der Vitalität ist unseres Wissens für Pilzkonidien bisher nicht beschrieben. Außerdem ermöglicht die verwendete Trägerflüssigkeit eine einfache und wirksame Applikation des Produktes. So ist es möglich, die Konidien mit Hilfe der Tröpfchenbewässerung tief in den Boden einzuspülen und somit homogen im Wurzelbereich zu verteilen. Bei Wirksamkeitstests an Weinreben in Chile konnte durch den Einsatz von BioAct DC eine Reduzierung der Nematodenpopulation im Boden bei Wurzelgallennematoden um 40 und bei freilebenden Nematoden um 54% festgestellt werden. Eine wesentlich deutlichere Wirkung wurde aber im Hinblick auf die Ertragssteigerung ermittelt. Durch den Einsatz des Präparates konnte der Traubenertrag von 1685 kg/ha auf 2185 kg/ha gesteigert werden. Der Ertragsanstieg war höher als bei dem alleinigen Einsatz eines chemisch-synthetischen Nematizides, obwohl dieses eine höhere nematizide Wirkung hatte.

(DPG AK Nematologie)

## 2) Wirtspflanzenspektrum und Populationsdynamik von *Paratylenchus bukowinensis*

Johannes HALLMANN<sup>1</sup>, Katharina BLEHER<sup>2</sup>, Judith SEEGER<sup>2</sup>, Jan-Henrik SCHMIDT<sup>2</sup>, Maria FINCKH<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik, Toppeheideweg 88, 48161 Münster, Deutschland

<sup>2</sup>Universität Kassel, Fachgebiet Ökologischer Pflanzenschutz, Nordbahnhofstr. 1a, 37213, Witzenhausen, Deutschland  
johannes.hallmann@jki.bund.de

Zunehmend werden aus der landwirtschaftlichen Praxis erhöhte Besatzdichten von *Paratylenchus* berichtet. Über die Schädigung und Populationsdynamik dieses Ektoparasiten ist recht wenig bekannt bzw. die vorhandenen Informationen liegen oftmals mehrere Jahrzehnte zurück. Für Deutschland wurden bisher 10 *Paratylenchus*-Arten beschrieben, darunter *P. bukowinensis*, eine besonders in Gemüsefruchtfolgen häufig auftretende Art. Ausgehend von einzelnen Weibchen wurde eine Reinkultur von *P. bukowinensis* erstellt und an Sellerie vermehrt. Mit dieser Population wurden in einer Reihe von Versuchen Wirtspflanzenspektrum, Populationsdynamik und Schadsymptome untersucht. Als Wirtspflanzen von *P. bukowinensis* erwiesen sich Arten aus den Familien Brassicaceae (Raps, Ölrettich, Senf) und Apiaceae (Sellerie, Möhre, Petersilie, Fenchel). Demgegenüber konnte sich der Nematode an Getreide, Leguminosen, Zuckerrübe, Salat, Zwiebel und Tomate nicht vermehren. *Paratylenchus bukowinensis* kann im Laufe einer Vegetationsperiode hohe Besatzdichten erlangen. Dies ist kein Wunder, bedenkt man, dass die Entwicklungszeit von *P. buko-*

*winensis* bei  $20 \pm 3^\circ\text{C}$  gerade einmal 3 bis 4 Wochen beträgt und Vermehrungsraten von 350 innerhalb von 9 Wochen möglich sind, wie unter kontrollierten Bedingungen an Raps gezeigt wurde. *Paratylenchus bukowinensis* ist vor allem als Schaderreger an Wurzelgemüse (Sellerie, Möhren) bekannt. Besatzdichten von 600 Tieren/100 ml Boden führten bereits zu einer deutlichen Schädigung von Möhren. Über die Schädigung an anderen Wirtspflanzen sowie zu möglichen Schadschwellen ist aber noch recht wenig bekannt. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass *P. bukowinensis* unter guten Wirtspflanzen in kurzer Zeit hohe Besatzdichten aufbaut und dann an empfindlichen Kulturen (z.B. Sellerie, Möhren) auch wirtschaftliche Schäden verursacht. Aufgrund seines engen Wirtspflanzenpektrums ist *P. bukowinensis* aber recht gut über die Fruchtfolge zu bekämpfen.

(DPG AK Nematologie)

### 3) Einfluss von Minimalbodenbearbeitung, Zwischenfrüchten und Kompostdüngung auf die Populationsdynamik pflanzenparasitärer Nematoden im ökologischen Landbau

Jan Henrik SCHMIDT<sup>1</sup>, Katharina BLEHER<sup>1</sup>, Johannes HALLMANN<sup>2</sup>, Maria R. FINCKH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität Kassel, Fachgebiet Ökologischer Pflanzenschutz, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik, Toppheideweg 88, 48161 Münster, Deutschland  
jschmidt@agr.uni-kassel.de

Pflanzenparasitäre Nematoden können im ökologischen Landbau zu erheblichen Ertragseinbußen führen. Weite Fruchtfolgen, kontinuierliche Bodenbedeckung und hoher Unkrautdruck fördern dabei insbesondere Arten mit einem breiten Wirtspflanzenpektrum, wie z.B. *Meloidogyne hapla* oder *Pratylenchus* spp. Da entsprechende Bedingungen häufig auch in Verbindung mit Minimalbodenbearbeitung auftreten, stellt sich die Frage, ob es bei Minimalbodenbearbeitung ebenfalls zu einem Anstieg pflanzenparasitärer Nematoden kommt. Entsprechende Untersuchungen wurden im Rahmen des EU FP7-Projektes OSCAR ([www.oscar-covercrops.eu](http://www.oscar-covercrops.eu)) durchgeführt. In mehrjährigen Feldversuchen mit Winterweizen und Kartoffel als Hauptkultur wurden folgende Faktoren untersucht: 1) Klee grasumbruch mit Pflug versus Grubber, 2) Applikation von 5 t/ha TS Grüngutkompost vor Aussaat von Winterweizen plus 10 t/ha TS Grüngutkompost vor Pflanzung der Kartoffeln versus kein Kompost und 3) Winterweizen mit Kleeunter Saat versus Direktsaat zweier Zwischenfrüchte (Sommerwicke bzw. Ölrettich/Rauhafer-Mix) nach Winterweizen. Der Nematodenbesatz wurde an folgenden Terminen erfasst: unmittelbar vor Klee grasumbruch (Monat 1), nach der Weizenernte (M11), vor Einarbeitung der Zwischenfrüchte (M18) und nach der Kartoffelernte (M24).

Insgesamt nahm die Anzahl pflanzenparasitärer Nematoden über den zweijährigen Versuchszeitraum von 1416 Nematoden/100 ml Boden auf 527 Nematoden/100 ml Boden ab. Tendenziell lagen die Nematodendichten in der Minimalbodenbearbeitung geringfügig höher als in der Pflugvariante. Kompostapplikation, Anbau von Zwischenfrüchten bzw. Untersaaten hatte keinen Einfluss auf die Nematodendichte. Der Anbau von Winterweizen führte zu einer Vermehrung von *Helicotylenchus* spp. und *Pratylenchus* spp. bei gleichzeitigem Rückgang von *Tylenchorhynchus dubius* und *Paratylenchus projectus*. Demgegenüber sank die Anzahl aller pflanzenparasitären Nematoden unter Kartoffel, obwohl Kartoffel eine Wirtspflanze für die auftretenden Nematoden ist.

(DPG AK Nematologie)

### 4) Hygienisierungspotenzial von Milchsäuregärung und Biogasfermentierung auf Phytopathogene

Uwe PREISS<sup>1</sup>, Bernd AUGUSTIN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>DLR RNH, Rüdeshheimerstr. 60, 55545 Bad Kreuznach  
bernd.augustin@dlr.rlp.de

Bei der großtechnischen Verarbeitung von Biomasse entstehen Restprodukte bestehend aus Pflanzenmaterial und anhaftenden Erdresten. Diese können mit bodenbürtigen Phytopathogenen belastet sein. Im Rahmen der vorgestellten Untersuchungen wurde der Einfluss der Silierung und Biogasfermentation auf phytopathogene Schaderreger geprüft. Testorganismen waren die bodenbürtigen Pilze *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Verticillium dahliae*, *Tilletia caries*, *Plasmidiophora brassica*, sowie die Zystenematoden *Globodera rostochiensis* und *Heterodera schachtii*. Die Pathogene wurden getrennt in Membranabschnitte eingeschweißt, hergestellt aus Extraktionsbeuteln (Fa. Bioreba, Lochgröße 250  $\mu\text{m}$ ). Als mechanischer Schutz diente ein grobporiges Edelstahlgefäß, das gemeinsam mit einem Datenlogger zur Temperaturaufzeichnung auf einen Kunststoffträger montiert war. Diese Versuchseinheit wurde vierfach wiederholt in ein Schlauchsilos ( $6 \times 2,5 \times 1,5$  Meter, 16 Tonnen) eingepresst und dem Silierprozess unterworfen. Nach Abschluss der Silierung wurde die Vitalität der Pathogene geprüft. Die Untersuchungen fanden unter „worst case – Bedingungen“ im Dezember 2012 im Silierschlauch statt, dabei wurde lediglich eine Maximaltemperatur von  $25^\circ\text{C}$  für nur wenige Stunden erreicht. Bereits 14 Tage nach Anlage des Schlauchsilos war die Lufttemperatur unter  $10^\circ\text{C}$  gesunken. Die Gesamtverweildauer der Pathogene im Silierprozess war 60 Tage. Trotz der klimatisch eingeschränkten Silierbedingungen waren die Ergebnisse eindeutig. Die Nematodenzysten von *G. rostochiensis* und *H. schachtii* zeigten bereits visuell eine deutliche Schädigung der Eier und Larven. Die In-vivo-Untersuchungen (Schlupfreiz durch Exsudate von Kartoffel- bzw. Rübenwurzeln) bestätigten eine vollständige Inaktivierung. Die pilzlichen Pathogene *R. solani*, *S. sclerotiorum*, *V. dahliae* und *T. caries* wiesen bei der mikroskopischen Betrachtung keine morphologischen Schädigungen oder Veränderungen auf. Jedoch zeigten die durchgeführten In-vitro- und In-vivo-Untersuchungen, dass diese pilzlichen Phytopathogene inaktiviert waren. Die Lebensfähigkeit von *Plasmidiophora brassicae* wurde durch den Silierprozess nicht beeinträchtigt. Die Infektiosität des Testmaterials blieb nahezu vollständig erhalten. Ein Versuchsfermenter am Prüf- und Forschungsinstitut Pirmasens (PFI) wurde im Durchflussverfahren mit dem im Schlauchsilos vorsilierten Rübenkleinteilen bestückt. Nach Erreichen stabiler Fermentationsprozesse wurden in den Fermenter die o.g. phytopathogene Schaderreger eingebracht. Im wöchentlichen Abstand wurde eine Teilmenge der Pathogene entnommen und die Vitalität geprüft. Die Ergebnisse zeigen, dass fast alle pilzlichen Erreger, einschließlich der Zystenematoden bereits nach einer Verweildauer von einer Woche inaktiviert waren (Mikroskopie, In-vivo- und In-vitro-Test). Die eingebrachten Kohlhernieproben zeigten nach zwei Wochen keine Aktivität mehr (Bio-Test). Lediglich die Sporen schienen den Fermentationsprozess unbeschadet überstanden zu haben (Mikroskopie). In einem zusätzlichen Batchversuch (geschlossenes System) war eine schnelle Inaktivierung einer Reihe von Pflanzensamen (*Abena Fata*, *Brassica napus*, *B. juncea*, *Rume Christus*, *Solanum lycopersicum*) nachweisbar. Die dickwandigen Dauersporen der Kohlhernie konnten den Prozess länger überdauern. Nach 14 Tagen war auch bei ihnen keine Aktivität mehr nachweisbar (In-vivo-Test). Die Ergebnisse belegen ein hohes Hygienisierungspotenzial, sowohl für die Milchsäuregärung, als auch für die Biogasfermentierung. Durch eine praxisübliche Abfolge dieser Prozesse dürfte noch eine zusätzliche Steigerung der Desinfektionswirkung zu erwarten sein.

(DPG AK Nematologie)

## 5) *Heterodera schachtii* Populationsschätzung mit hyperspektralen Messungen: Möglichkeiten und Grenzen

Kai SCHMIDT<sup>1</sup>, Matthias DAUB<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Nemaplot, Argelanderstr. 3, 53115 Bonn

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

kai.schmidt@nemaplot.de

Am Beispiel der Abundanzschätzung des Zuckerrübennekmatoden *Heterodera schachtii* wurde auf der Basis multivariater Verfahren wie Diskriminanzanalysen (DA) und Allgemeines lineares Modellieren (ALM) untersucht, wie aus den Änderungen im hyperspektralen Reflexionssignal am oberirdischen Blattapparat Informationen über den Nematoden abgeleitet werden können. Am JKI Elsdorf wurden von 2011 bis 2014 entsprechende Versuche mit 90 bis 180 Parzellen angelegt, wobei die Sorten Beretta (anfällig), Theresa (tolerant) und Nemata (resistent) angebaut wurden. Die vorhandenen Nematodendichten zur Saat lagen im Bereich von 0 bis über 6000 Eier und Larven (E&L)/100 ml Boden. Die entsprechend den Nematodendichten ermittelten hyperspektralen Signaturen zeigten nur geringe Unterschiede auf, d.h. für eine Analyse sind Verfahren mit einer hohen Trennschärfe notwendig. Zur Analyse der Signaturen wurden daher die vorliegenden Nematodendichten in diskrete Klassen von < 600, < 1300, < 3000 und > 3000 E&L/100 ml Boden eingeteilt. Mit Hilfe der DA ließen sich die multiplen Wechsel-

wirkungen innerhalb des Systems darstellen. Dabei wird die Zielgröße E&L/100 ml Boden von mehreren übergeordneten Faktoren maskiert. Dazu zählen Sortenwahl, Jahr und die Vegetationsperiode. Zur Vegetationsperiode gehören allgemein Witterung, Blattmassenbildungsraten, aber auch die Populationsdynamik von Nematoden. Führt man die Analyse auf der kleinsten Einheit durch, i.e. einen Messtermin, wo alle übergeordneten Faktoren konstant sind, erzeugten beide Verfahren statistische Parameter, die mit den gemessenen Nematodenpopulationen korrelieren. Die Verfahren ermöglichten sowohl eine Differenzierung der Dichteklassen, ergaben aber auch einen linearen Zusammenhang zwischen der Zielgröße E&L und hyperspektralem Signal. Die Verfahren funktionieren bei der anfälligen Sorte Beretta, aber nicht oder nur bedingt bei der toleranten Sorte Theresa.

Leider sind die Parameter und die Verfahrensgüte nicht konstant über die Zeit. Eine Transformation auf Biologische Zeiten mit der Intention der Reduzierung des Zeiteffekts, hat zwar einen Trend erkennen lassen, inwieweit sich das hyperspektrale Signal über die Zeit ändert, aber die erwünschte allgemeine Übertragbarkeit wurde nicht erreicht. Nichtsdestotrotz, nicht-invasive Verfahren auf der Basis hyperspektraler Sensoren eignen sich zur Auswertung und Unterscheidung der kontrollierenden Einflussgrößen mehrfaktorieller Versuche oder Systeme und es wurden allgemeine Grundlagen für weiterführende Messmethoden geschaffen.

(DPG AK Nematologie)