
Sektion 38

Pflanzenschutz ökologischen Landbau

38-1 - Entwicklung eines pflanzlichen Vogelrepellent – Projekt DevelOPAR

Development of a plant based bird repellent – project DevelOPAR

Joanna Dürger^{1,2}, Annika Lemke³, Anant Patel³, Michael Diehm⁴, Karl Neuberger⁴, Ralf Tilcher⁵, Alexandra Esther¹

¹Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst – Wirbeltierforschung, Toppeideweg 88, 48161 Münster, Korrespondierende Autorin: joanna.duerger@julius-kuehn.de

²Westfälische Wilhelms-Universität, Institut für Landschaftsökologie, Heisenbergstraße 2, 48149 Münster

³Fachhochschule Bielefeld (FHB), Fachbereich Ingenieurwissenschaften und Mathematik, AG Fermentation und Formulierung von Zellen und Wirkstoffen, Interaktion 1, 33619 Bielefeld

⁴PhytoPlan Diehm & Neuberger GmbH, Im Neuenheimer Feld 515, 69120 Heidelberg

⁵KWS SAAT SE, Grimsehlstrasse 31, 37555 Einbeck

Im Projekt DevelOPAR (Development Of a Plant extract based Avian Repellent) werden zur Vermeidung von unerwünschtem Vogelfraß in der Landwirtschaft Saatgut und Giftköder mit Hilfe von pflanzlichen Substanzen für Vögel unattraktiv gemacht. Die repellenten Substanzen wurden zuvor in einem von der BLE geförderten Verbundprojekt (313-06.01-28-1-28-1-47.022-11) identifiziert. Nun sollen praxisorientierte Applikationsformen der Repellenzien erschlossen werden. Schwerpunkt ist hierbei die Entwicklung von Formulierungen der repellenten Pflanzenextrakte, welche die Persistenz der Wirkstoffe im Feld ermöglichen sollen. Dadurch soll ein anhaltender vogelartenübergreifender Schutz vor Fraßschäden in Regionen mit Tauben-, Fasanen- und Krähenbefall möglich werden. Das resultierende Produkt soll bei den beteiligten Firmen in einem kommerziellen Maßstab zur Saatgutbeizung hergestellt werden können. In Futterwahlversuchen mit Vögeln in Gehegen und in Feldversuchen wird mit Pflanzenextrakten gebeiztes Saatgut getestet. In Gehegeversuchen wurde der potentielle Einfluß der vogelrepellent Substanzen auf die Giftköderaufnahme von Schnecken und Nagern als Zielarten bestimmt. Die aktuellen Ergebnisse dieser Versuche werden präsentiert und diskutiert.

Die Förderung erfolgt aus Mitteln des Zweckvermögens des Bundes bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank (28RZ-4IP.016).

38-2 - Entwicklung von Verkapselungsmethoden für Pflanzenextrakte als Saatgutbehandlung gegen Vogelfraß in der Landwirtschaft

Development of encapsulation techniques for plant extracts as seed treatments to reduce bird damage in agriculture

Annika Lemke¹, Joanna Dürger^{2,3}, Alexandra Esther², Michael Diehm⁴, Karl Neuberger⁴, Ralf Tilcher⁵, Anant Patel¹

¹ Fachhochschule Bielefeld (FHB), Fachbereich Ingenieurwissenschaften und Mathematik, AG Fermentation und Formulierung von Zellen und Wirkstoffen, Interaktion 1, 33619 Bielefeld, Korrespondierender Autor: anant.patel@fh-bielefeld.de

² Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst – Wirbeltierforschung, Toppheideweg 88, 48161 Münster

³ Westfälische Wilhelms-Universität, Institut für Landschaftsökologie, Heisenbergstraße 2, 48149 Münster

⁴ PhytoPlan Diehm & Neuberger GmbH, Im Neuenheimer Feld 515, 69120 Heidelberg

⁵ KWS SAAT SE, Grimsehlstrasse 31, 37555 Einbeck

Vögel verursachen jährlich große Verluste in der Landwirtschaft, weil sie sowohl frisch ausgebrachtes Saatgut als auch junge Sämlinge fressen oder beschädigen. Da die Anwendung synthetischer Abwehrstoffe in der biologischen Landwirtschaft nicht erlaubt ist, ist der Bedarf an biologischen Alternativen, wie zum Beispiel Pflanzenextrakten, zum Schutz der Pflanzen vor Vogelfraß sehr hoch.

Pflanzenextrakte sind Zusammensetzungen aus verschiedenen Stoffklassen mit unterschiedlichen biologischen Eigenschaften. Aufgrund ihrer komplexen Natur und Instabilität ist eine Formulierung der Wirksubstanzen zur Kontrolle ihrer Stabilität und Freisetzung, sowie zur Verbesserung der Haltbarkeit und Handhabung, unerlässlich für eine praktische Anwendung.

Deshalb ist es das Ziel der Formulierungsarbeiten im Projekt DevelOPAR (Development Of a Plant extract based Avian Repellent) durch eine geeignete Formulierung den repellenten Effekt von Pflanzenextrakten auf Vögel bei der Anwendung als Saatgutbehandlung zu erhöhen, sowie die Persistenz im Boden und die Haltbarkeit zu verbessern.

Der Pflanzenextrakt E22 konnte in verschiedenen zusammengesetzten Formulierungen erfolgreich in Mikrokapseln eingeschlossen werden. Die Zugabe von unterschiedlichen Formulierungsadditiven erhöhte die Verkapselungseffizienz, veränderte die Beladung und die Freisetzungseigenschaften in Wasser und im Boden.

Da die Wirksubstanzen im Boden einer Vielzahl von negativen Einflüssen ausgesetzt sind, werden weitere Untersuchungen zu den Schutzeigenschaften der Formulierungen für die Wirksubstanzen durchgeführt.

Die Förderung erfolgt aus Mitteln des Zweckvermögens des Bundes bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank (28RZ-4IP.016).

32-3 - Regulierung des Rapsglanzkäfers (*Meligethes aeneus*) durch eine Flüssigformulierung von Kieselgur und Sonnenblumenöl

Control of pollen beetle (Meligethes aeneus) by liquid formulation of diatomaceous earth and sunflower oil

Stefan Kühne, Jürgen Schwarz, Kai Altenhof

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, stefan.kuehne@julius-kuehn.de

Der Rapsglanzkäfer ist aufgrund seines hohen Schadpotentials und dem Fehlen erfolgversprechender Regulierungsmethoden einer der wichtigsten Gründe für den nur begrenzten Anbau von Raps im Ökologischen Landbau (etwa 4.800 ha im Jahr 2016). Auf der Suche nach alternativen naturstofflichen Pflanzenschutzmitteln, die auch im Ökolandbau akzeptiert werden und den Rapsglanzkäfer regulieren, wurde im Jahr 2017 erstmalig ein flüssiges Kieselgur-Präparat der Firma Biofa AG in einem Feldversuch in Dahnsdorf (Brandenburg) erprobt (randomisierte Streifenanlage mit vier Wiederholungen). Bisher werden solche flüssigformulierten Präparate nur in Innenräumen bei der Geflügelhaltung gegen Ektoparasiten oder als trockenes Stäubemittel im Vorratsschutz gegen Vorratsschädlinge genutzt. Die Anwendung im Freiland erfolgte 2017 zweimalig mit jeweils 12 kg Kieselgur/ha im Abstand von 3 Tagen im Knospenstadium des Rapses. Um die Wirksamkeit und Haftfähigkeit der Präparate an den Pflanzen zu erhöhen, wurden dem Präparat das Netz- und Haftmittel WETZIT™ 0,5 %ig sowie 12 l/ha Sonnenblumenöl zugefügt. Im Jahr 2018 wurden diese Versuche auf Flächen mit Winterraps und Sommerraps mit erhöhten Kieselgurgehalten (15 kg Kieselgur/ha + 12 l/ha Sonnenblumenöl + WETZIT™ 0,5 %ig) wiederholt. Die Versuche zeigten eine fraßhemmende Wirkung, die sich in einer längeren Blütezeit und 2017 in signifikant mehr Schoten und weniger Stielchen (abgefressene Blütenstände) zeigte (siehe Abb. a). Die Erträge lagen in der behandelten Variante bei 21 dt/ha. Ertragsunterschiede konnten nicht signifikant nachgewiesen werden. 2018 reduzierte sich die Anzahl Käfer im Hauptblütenstand von Sommerraps 4 Tage nach der Behandlung signifikant um die Hälfte von 10 auf 5 Käfer. Abschließende Ergebnisse von 2018 lagen zur Drucklegung noch nicht vor. Weitere Versuche sollen zukünftig die Wirksamkeit und das Wirkspektrum gegen andere saugende und beißende Schädlinge erproben.

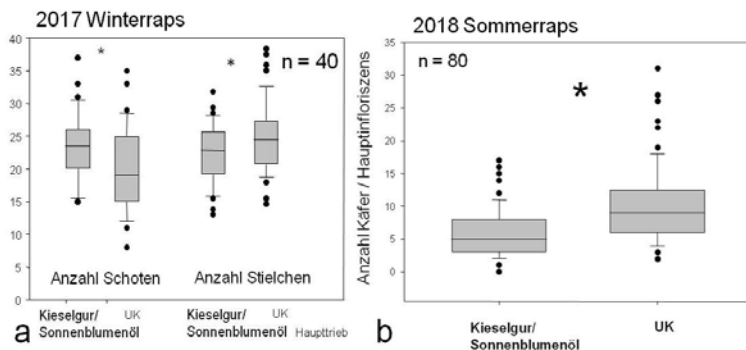


Abb.: a) 20. Juni 2017 – signifikant mehr Schoten und weniger Stielchen in der Behandlungsvariante
b) 4 Tage nach der Behandlung signifikante Reduktion der Rapsglanzkäfer um die Hälfte

38-4 - Kontrolle von Blattrandkäfern im integrierten und ökologischen Lupinenanbau

Weevil control in integrated and organic cultivation of lupins

Marie-Luise Paak¹, Maren Knipping¹, Juliane Schmitt², Günther Schmitt³, Anna Beyer⁴, Benno Kleinhenz², Christine Struck¹

¹Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Phytomedizin

²Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP)

³Schmitt Faunistische Studien, Friedensstr. 23. 18190 Sanitz

⁴Saatzucht Steinach GmbH & Co KG, Betrieb Bocksee, Klockower Str. 11, 17219 Bocksee

Die Ertragssicherheit des Lupinenanbaus ist durch das Auftreten der Lupinenblattrandkäfer (Curculionidae: *Sitona gressorius* und *S. griseus*) und ihrer im Boden lebenden Larven erheblich beeinträchtigt. Die adulten Tiere schädigen die Lupinen durch ihren Fraß an Blättern, während die Larven die Wurzelknöllchen befallen. Dadurch ergeben sich einerseits Biomasseverluste, andererseits entstehen massive sekundäre Schäden durch pflanzenpathogene Bodenpilze, denen die Fraßstellen der Käferlarven als Eintrittspforten in die Wurzeln dienen.

Um eine gezielte Kontrolle der Käfer zu ermöglichen, müssen geeignete Termine für Regulierungsmaßnahmen gefunden werden. Ein Entscheidungshilfemodell soll zur verbesserten Kontrolle der Käfer beitragen. Um dies zu entwickeln wurden in den Jahren 2015 bis 2018 jeweils der Käferzuflug und deren Fraßaktivität im Frühjahr ab der Lupinenaussaat auf Standorten in Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Sachsen-Anhalt mit Bodenfallen sowie Bonituren der Fraßstellen über 6 Wochen je zweimal pro Woche dokumentiert. Ein Temperatursummenmodell soll es ermöglichen, den Flugbeginn und die Käferaktivität zu erfassen.

An allen untersuchten Standorten wurden Lupinenblattrandkäfer nachgewiesen. Aus den Sammel- und Boniturdaten konnte die Abhängigkeit des Fraßschadens an Lupinenpflanzen von der Käferaktivität berechnet und modelliert werden. Weiterhin wurde die Käferaktivität mit dem Auftreten von oberirdischen Fraßschäden korreliert. Es zeigt sich, dass es bereits bei einem geringen Anteil aktiver Käfer zu erheblichen Fraßschäden an den Blättern kommt. Ebenso treten Wurzelschäden sehr zeitig auf, noch bevor ein Großteil der Population aktiv ist. Somit ist auch bei schwachem Auftreten der Käfer mit Ertragsausfällen zu rechnen.

Literatur

ANDERSEN, K.T., 1937: Die Blattrandkäfer *Sitona gressorius* F. und *Sitona griseus* F. als Lupinenschädlinge. Anzeiger für Schädlingskunde **13**, 81-84.

STRÖCKER, K., S. WENDT, W. H. KIRCHNER & C. STRUCK, 2013: Feeding preferences of the weevils *Sitona gressorius* and *Sitona griseus* on different lupin genotypes and the role of alkaloids. Arthropod-Plant Interactions **7**, 579-589

38-5 - Molekulare Charakterisierung und Aggressivität von *Didymella pinodella* Isolaten von Erbsen (*Pisum sativum*)

*Molecular characterization and aggressiveness of *Didymella pinodella* isolates associated with root rot of field pea (*Pisum sativum*)*

Adnan Šišić¹, Jelena Baćanović-Šišić², Maria Renata Finckh¹

¹University of Kassel; Department of Ecological Plant Protection, Witzenhausen, Germany

²University of Kassel, Department of Organic Plant Breeding and Agrobiodiversity, Witzenhausen, Germany

Multiple pathogenic fungi involved in root rot of field pea are one of the main factors contributing to the decline of the area planted to the crop worldwide (Finckh et al. 2015). In Germany, *Didymella pinodella* is now recognized as one of the primary causal agents of the disease (Baćanović-Šišić et al. 2018). However, little is known about alternate plant hosts and how these affect the pathogen population. The present work was carried out to investigate phylogenetic relationships and aggressiveness to pea of 64 *D. pinodella* isolates collected from asymptomatic roots of winter wheat (*Triticum aestivum*), faba bean (*Vicia faba*) subterranean clover (*Trifolium subterraneum*), white clover (*Trifolium repens*), summer vetch (*V. sativa*) and winter vetch (*V. villosa*) plants. In addition, 12 isolates recovered from symptomatic pea plants served as positive controls. The isolates originated from five European sites representing different agro-climatic zones i.e. Italy, Switzerland, Germany and Sweden. Fungal isolations from the roots were performed as described previously (Šišić et al. 2018). Phylogenetic relationships among the collected isolates with respect to geographical origins and source host plants were determined with Maximum Likelihood analyses (RaxML) using single and concatenated sequence alignments of four gene loci: partial gene regions of the internal transcribed spacer regions and intervening 5.8S nrRNA (ITS), actin (ACT), β -tubulin (TUB2) and the RNA polymerase II second largest subunit (RPB2). The aggressiveness of the isolates towards pea cv. Santana was tested under greenhouse conditions. Four surface disinfected pea seeds (5 min 70% ethanol) were sown per 500 ml pot filled with autoclaved sand and then inoculated with 2×10^4 spores g^{-1} substrate. The experiment was arranged in a completely randomized design with three replicate pots. Biomass and foot and root rot disease severity were evaluated after three weeks of growing (Šišić et al. 2018).

Molecular data indicate that the isolates did not form distinct groups within the *D. pinodella* clade based on the geographic origins or the host plants from which they were recovered from. However, isolates could be grouped into four distinct aggressive classes on pea. Nine isolates were rated as non-aggressive, 4 as weakly aggressive, 40 as moderately aggressive and 23 as highly aggressive. Compared to un-inoculated control, non- and weakly aggressive isolates did not affect pea biomass, whereas moderate to strong negative correlation ($R^2=0.69$) was observed in plants inoculated with isolates rated as moderately and highly aggressive. Our results demonstrate high ecological plasticity of *D. pinodella* and competitive ability of the species in colonizing different habitats and ecological niches.

Literatur

BAĆANOVIĆ-ŠIŠIĆ, J., A. ŠIŠIĆ, J. H. SCHMIDT, M. R. FINCKH, 2018. Identification and characterization of pathogens associated with root rot of winter peas grown under organic management in Germany. *Eur J Plant Pathol.* **151** (3), 745-755.

FINCKH, M. R., T. YLI-MATTILA, A. NYKÄNEN, P. KURKI, A. HANNUKKALA, 2015: Organic Temperate Legume Disease Management. In: *Plant Diseases and Their Management in Organic Agriculture*. M. R. FINCKH, A. H. C. VAN BRUGGEN, and L. TAMM, Saint Paul, APS press, 293–311 S.

ŠIŠIĆ, A., J. BAČANOVIĆ-ŠIŠIĆ, P. KARLOVSKY, et al. 2018. Roots of symptom-free leguminous cover crop and living mulch species harbor diverse *Fusarium* communities that show highly variable aggressiveness on pea (*Pisum Sativum*). PLOS ONE 13 (2): e0191969.

38-6 - Halbe Kupferaufwandmenge im ökologischen Kartoffelanbau - Möglichkeiten und Grenzen

Only half the volume of copper in organic potatoe cultivation - prospects and limits

Stefan Kühne, Sophie Streitmann

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, stefan.kuehne@julius-kuehn.de

Für kupferhaltige Pflanzenschutzmittel müssen zukünftig Ersatz- und Reduktionsstrategien geprüft werden. In einem Feldversuche 2017 auf dem JKI-Versuchsfeld in Dahnsdorf (Brandenburg) (vollrandomisierte Blockanlage nach der EPPO-Richtlinie PP 1/2 (3) mit vier Wiederholungen) wurden vier Varianten geprüft:

- 1: unbehandelte Kontrolle (UK)
- 2: Cuprozin progress 6 Anwendungen je 500 g Cu/ha (3 kg Reinkupfer/ha gesamt)
- 3: Cuprozin progress 6 Anwendungen je 250 g Cu/ha (1,5 kg Reinkupfer/ha gesamt)
- 4: Cuprozin progress 6 Anwendungen je 250 g Cu/ha (1,5 kg Reinkupfer/ha gesamt) + 2H13V8 (Zusatz Mikroorganismus).

Die Bonituraswertung auf Grundlage der Berechnung der Fläche unter der Befallskurve (FUBK) zeigte einen signifikant geringeren Blattflächenbefall in allen Fungizidvarianten (Var. 2-4). Durch die Anwendung der vollen Kupferaufwandmenge (3 kg/ha) konnte die 60 %-Marke befallene Blattfläche um 8 Tage im Vergleich zur UK hinausgezögert werden. Durch die Halbierung der Kupfermenge (1,5 kg/ha) nur um 5 Tage (Abb. a). Die Fläche unter der Befallskurve (FUBK) in den Behandlungsvarianten war signifikant geringer als in der UK (Abb. b).

Mit 380 dt/ha erreichte die volle Kupferaufwandmenge den höchsten Ertrag und damit einen Mehrertrag von 31 dt/ha im Vergleich zur UK (348 dt/ha). Bei der halben Kupferaufwandmenge lag der durchschnittliche Ertrag bei 373 dt/ha und mit dem Zusatz von Mikroorganismen bei 360 dt/ha. Aufgrund der Heterogenität des Bodens am Versuchsstandort konnten die Mehrerträge allerdings statistisch nicht abgesichert werden. Eine Halbierung der Kupferaufwandmenge ist auch bei starkem Befallsdruck möglich. Ein völliger Verzicht auf die Regulierung der Krautfäule würde jedoch zu starken Ertrags- und Qualitätseinbußen führen.

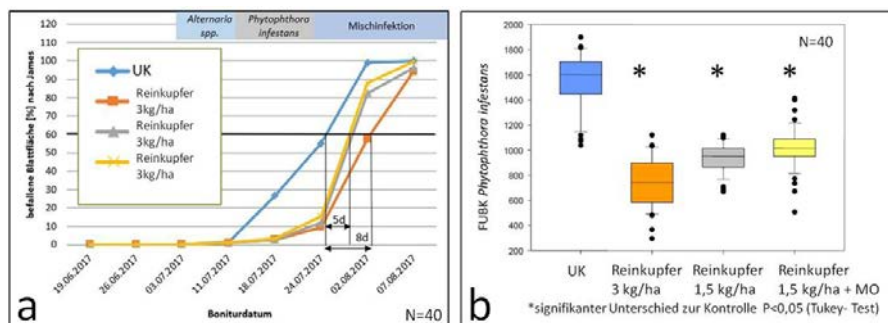


Abb.: a) Befallene Blattfläche der Kartoffeln im Beobachtungszeitraum b) Fläche unter der Befallskurve (FUBK)