



# Die Suche nach der Nadel im Heuhaufen: Prognose der Drahtwurmaktivität in der oberen Bodenschicht als Beitrag zum Integrierten Pflanzenschutz in Feldfrüchten

Förderkennzeichen: 2816ERA05L

Vorhabenlaufzeit: 01.10.2016 bis 30.09.2019

## KURZDARSTELLUNG:

Drahtwürmer, die bodenbürtigen Larven verschiedener Schnellkäferarten (Coleoptera: Elateridae) sind bedeutende Schädlinge in verschiedenen Ackerbaulichen und gartenbaulichen Kulturen. Ein zuverlässig funktionierendes Instrument zur Prognose der Drahtwurmaktivität und des Drahtwurmauftretens wäre daher sehr nützlich für betroffene Landwirte und Gemüseproduzenten. Dieses Projekt sollte zur Weiterentwicklung des bereits bestehenden Prognosemodells SIMAGRIO-W dienen, da das Modell teils relativ genaue, oft aber auch stark von dem Verhalten natürlicher Populationen abweichende Aktivitätsmuster anzeigte. Mit der internationalen Aufstellung des Projekts (C-IPM - ERA-Net = Koordinierter integrierter Pflanzenschutz in Europa) wurden neue Daten gewonnen, die der weiteren Validierung des Modells dienen und helfen, zusätzliche Modellparameter zu identifizieren. Es wurden Daten von Praxisflächen erhoben und dabei zwischen verschiedenen Drahtwurmartens unterschieden. Vorherrschend waren *Agriotes*-Arten. Auf extensivem Grünland waren über 3 Jahre keine Vertikalwanderungen der Drahtwürmer mit Veränderung der Umweltbedingungen nachweisbar, sondern der Großteil der Tiere blieb immer in den obersten 20cm Bodentiefe. Im Acker waren Vertikalwanderungen an einem Standort nachweisbar. In Halbfreilandkäfigen, die jeweils nur mit einer Drahtwurmart besetzt waren, zeigte sich, dass die einzelnen *Agriotes*-Arten *A. lineatus*, *A. obscurus* und *A. sputator* ähnliche Aktivitätsmuster im Jahresverlauf aufwiesen. Eine genaue Voraussage war mit dem Modell SIMAGRIO-W aber nur teilweise möglich. Auch die angebotene Nahrung wurde als weiterer Faktor untersucht, der Drahtwurmverhalten im Feld beeinflussen könnte. Fraßwahlversuche und Fraßversuche deuten darauf hin, dass Brassicaceae als Nahrungspflanzen eventuell weniger geeignet sind als Pflanzen anderer Familien, jedoch ist dieser Effekt wohl nicht so stark, dass er allein zur Bekämpfung genutzt werden könnte.

## VORHABENSCHWERPUNKT und ERA-NET

Drahtwurmauftreten und Drahtwurmbiologie sind trotz intensiver Forschung auch heute noch nicht vollständig verstanden. Mit

dem Modell SIMAGRIO-W existiert seit 2015 ein Instrument zur Prognose des Risikos von Drahtwurmschäden. Der Einsatz des Modells in der Praxis zeigte jedoch, dass regional große Unterschiede in der Genauigkeit der Prognose auftraten. Daten aus Deutschland zeigten aber höhere Übereinstimmung mit der Prognose als Daten aus Österreich. Faktoren, die das bisherige Modell noch nicht berücksichtigte, waren unter anderem die Artzugehörigkeit und die Nahrungspräferenzen der Drahtwürmer. Diese Punkte sollten im Projekt Elat-Pro in verschiedenen europäischen Ländern untersucht werden. Seitens des JKI erfolgte eine Beteiligung in drei verschiedenen Bereichen. So wurden über 3 Jahre an je einem ackerbaulichen Standort pro Jahr und einem extensivem Grünlandstandort Drahtwürmer erfasst, um Daten zur Validierung des bestehenden Entscheidungshilfesystems SIMAGRIO-W zu gewinnen und das Verhalten von Drahtwürmern an unterschiedlichen Standorten und unter unterschiedlichen Bodenbedingungen besser zu verstehen. Da im Kulturland mit etwa 15 Arten zu rechnen war, erfolgte eine Drahtwurmbestimmung nach morphologischen Merkmalen und teilweise auch mittels PCR.

Außerdem sollte untersucht werden, ob verschiedene Drahtwurmartens Unterschiede im Verhalten im Jahresverlauf aufwiesen. Dazu wurden Halbfreilandkäfige nach Lorenzo Furlan verwendet, in die artreine Populationen von *Agriotes lineatus*, *A. obscurus* und *A. sputator* eingesetzt worden waren. Diese Tiere mit gesicherter Artzugehörigkeit stammten aus der am JKI etablierten Drahtwurmwirtschaft.

Als dritter Punkt wurde das Fraßwahlverhalten der Drahtwürmer bei Angebot verschiedener anderer Pflanzen im Vergleich zum sehr gern als Nahrung angenommenen Weizen untersucht sowie Fraßversuche zur Überprüfung der Drahtwurm-Entwicklung bei Angebot nur einer Pflanzenart als Nahrung durchgeführt.

Für die Versuche wurde eine teils bereits etablierte Drahtwurmwirtschaft stark ausgebaut und verbessert, so dass Versuchstiere definierter Artzugehörigkeit zur Verfügung standen.

## ERGEBNISSE

An allen beprobten Freilandstandorten von 2017-2019 war festzustellen, dass es sich bei den Drahtwurmpopulationen immer um mehr als eine Art handelte. Es dominierte aber meist eine *Agriotes*-Art. Die Validierung mit den deutschen Halbfreilanddaten aus den Käfigen ergab höhere Trefferquoten des Modells als die Validierung mit Daten aus dem Freiland. Bei den seitens des JKI erhobenen Freilanddaten zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen der beprobten Grünlandfläche und den Ackerstandorten. Im Grünland fand sich der Großteil der Drahtwürmer über das ganze Jahr in den oberen 20 cm des Bodens, selbst bei Frost oder extremer sommerlicher Hitze und Trockenheit. In den Ackerbaukulturen wurden bei sehr trockenem Boden auf im Vorjahr befallenen Flächen keine oder nur wenige in den oberen Bodenschichten aktive Drahtwürmer festgestellt. Nur an dem in 2019 beprobten Standort konnten etwas größere Anzahlen in den oberen Bodenschichten aktiver Drahtwürmer gefunden werden. Über Bodenproben wurde eine Vertikalwanderung in tiefere Bodenschichten nur an einem Ackerstandort in 2018 festgestellt, während an den 2017 und 2019 beprobten ackerbaulich genutzten Standorten keine Indikation für Vertikalwanderungen beobachtet wurde.

Mehrfach traten technische Probleme mit Wetterstationen auf, so dass für einige Zeiträume keine Bodenfeuchte- und Temperaturdaten vorlagen. Außerdem waren vor allem sehr kleine Drahtwürmer mit der molekularen Identifikationsmethode (PCR) oftmals nicht identifizierbar. Daher erfolgte die Artbestimmung für die meisten Individuen mittels der zeitaufwändigen morphologischen Methode. Dies verzögerte die Bereitstellung von Daten für die Weiterentwicklung von SIMAGRIO-W. Die Validierung des neuen Modellansatzes wird daher nach Projektende auch mit weiteren Daten aus Braunschweig fortgesetzt werden. Es werden aber auch zukünftig noch Daten zur Validierung von anderen Standorten erforderlich sein. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass diese von ackerbaulich genutzten Standorten und nicht von Grünland stammen, da es hier Unterschiede im Drahtwurmverhalten zu geben scheint.

In den Halbfreilandkäfigen nach L. Furlan, die jeweils nur mit 500 Tieren einer Drahtwurmart besetzt waren, zeigte sich, dass die einzelnen *Agriotes*-Arten *A. lineatus*, *A. obscurus* und *A. sputator* ähnliche Aktivitätsmuster im Jahresverlauf aufwiesen. Eine genaue Voraussage war mit dem Modell SIMAGRIO-W aber nur teilweise möglich. Interessant war, dass sich die eingesetzten Drahtwürmer schneller als erwartet verpuppten und so im Herbst 2017 und Frühjahr 2018 in den Käfigen keine Drahtwurmaktivität zu beobachten war, obwohl das Modell Aktivität anzeigte. Hier besteht die Möglichkeit, dass jüngere Larvenstadien Aktivität gezeigt hätten.

Im Ergebnis der Fraßversuche zeigte sich, dass die Kreuzblütler (Brassicaceae) Raps und Gelbsenf als Nahrung bei der Drahtwurmart *Agriotes obscurus* zu langsamerem Wachstum führten als Mais und Weizen. Die Ergebnisse zeigen nur eine Tendenz auf. Auch Rotklee erwies sich in der Tendenz als weniger geeignet als Weizen oder Mais. Im Ergebnis der Fraßwahlversuche wurde keine Pflanzenart als Nahrung gemieden. Aber es zeigte sich ein geringerer Anteil Drahtwürmer, die an Kreuzblütlern (Brassicaceae, hier: Gelbsenf, Raps, Rübsen) fraßen im Vergleich zu Weizen. Für andere im Vergleich zum Weizen geprüfte Pflanzenarten (verschiedene Leguminosen, Mais, Buchweizen) war dies nicht so ausgeprägt. Der Buchweizen wurde sogar stark angefressen. Außerdem fraß ein hoher Anteil Tiere schon während der Versuchsdauer von 48h an beiden angebotenen Pflanzenarten. Da zusätzlich aus früher erfolgten Untersuchungen bereits bekannt ist, dass alle Drahtwürmer zusätzlich auch tierische Nahrung annehmen, wird das Nahrungsspektrum wohl immer relativ heterogen sein und eine breite Palette tierischer und pflanzlicher Nahrung umfassen. Eine Meidereaktion gegenüber einer Pflanzenart, die hinreichend für eine Drahtwurmbekämpfung im Feld wäre, wurde nicht festgestellt.

## FAZIT

Drahtwürmer verhielten sich unter Grünland anders als in ackerbaulichen Kulturen. Im Grünland bleiben Drahtwürmer über das Jahr in der oberen Bodenschicht und es traten keine Vertikalwanderungen mit den Jahreszeiten auf, während Vertikalwanderungen in Ackerflächen in einem Fall nachgewiesen werden konnten. Generell waren die Bedingungen vor allem auf Ackerflächen in den warmen und trockenen Untersuchungsjahren nicht günstig für Drahtwurmpopulationen. Daher sind weitere Daten zur Validierung des von der ZEPP entwickelten Prognosemodells SIMAGRIO-W nötig. Die Daten aus den Halbfreilandversuchen zeigten, dass das Prognosemodell SIMAGRIO\_W teilweise gute Übereinstimmung, teilweise aber auch von dem Verhalten natürlicher Populationen abweichende Aktivitätsmuster im Jahresverlauf anzeigt. Es müssen also auch zukünftig Daten von ackerbaulichen Standorten erhoben werden, um das Modell weiter zu validieren und zu verbessern. Über die Nahrungswahl der Drahtwürmer eine Bekämpfung zu verbessern beziehungsweise einen Rückgang der Drahtwurmpopulationen zu erreichen, erscheint aufgrund des breiten Nahrungsspektrums kaum möglich.

### Projektbeteiligte:

AGES-Österreichische Agentur für Ernährungssicherheit, Agrocampus Ouest Rennes, Agroscope, Hooibeekhoeve, INAGRO, ILVO, ISIP, Julius Kühn-Institut, MELES GmbH, National research centre for witloof chicory, Université de Liège, Universität Innsbruck, Veneto Agricoltura, ZEPP-Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz

### Kontakt:

Dr. Jörn Lehmhus, 0531-2994506, joern.lehmhus@julius-kuehn.de, Julius Kühn-Institut, Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig, <https://www.julius-kuehn.de/>