

Ansätze zur Prognose des Auftretens von Drahtwürmern mit SIMAGRIO-W

Autoren: Jeanette Jung, Dr. Paolo Racca, Juliane Schmitt und Dr. Benno Kleinhenz

ZEPP (Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz),
Rüdesheimer Str. 60-68, 55545 Bad Kreuznach

Telefon: 0671 820-468

Telefax: 0671 820-402

E-mail: info@zepp.info

www.zepp.info

Problematik Drahtwurm

Verschiedene Arten von Drahtwürmern der Gattung *Agriotes* sind in den letzten Jahren zu einem großen Problem im Acker- und Gartenbau geworden. Die Larven benötigen während ihrer drei- bis fünfjährigen Entwicklung im Boden lebendes Pflanzenmaterial. Sie können Fraßschäden an vielen der angebauten Kulturen verursachen, da sie bei ihrer Nahrungsaufnahme nicht sehr wählerisch sind. Während sich die Schäden an Mais und im Getreide vor allem in Form eines verminderten Auflaufs durch Fraß an gekeimtem Saatgut bzw. jungen Pflanzen auswirken (Abbildung 1), verursachen Drahtwürmer durch Fraßschäden im Kartoffel- und Gemüseanbau einen Qualitätsverlust der Ernte. Da der Drahtwurmfraß im Spätsommer kontinuierlich zunimmt, sind Kartoffeln als eine der letzten Feldfrüchte beson-

ders stark betroffen. Verschärft wird das Problem durch gestiegene Qualitätsanforderungen an die Kartoffelproduktion seitens der Vermarkter. In den letzten Jahren mussten dadurch vermehrt Deklassierungen von Speisekartoffeln wegen Fraßschäden durch Drahtwürmer hingenommen werden.

Aus diesen Gründen wurde von der Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP), im Rahmen eines von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderten Projektes, ein Modell zur Prognose des Risikos von Drahtwurmschäden auf der Basis der Feuchte, Temperatur und Art des Bodens entwickelt.

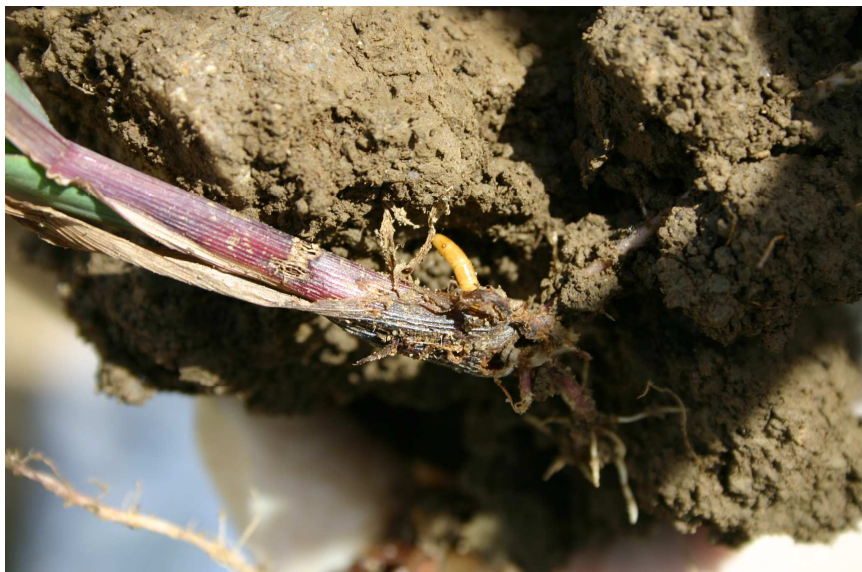


Abbildung 1: Drahtwurmfraß an jungen Maispflanzen

Wann geht eine Gefahr von den Drahtwürmern für die Kultur aus?

Drahtwürmer können jährlich mehrere fraßaktive Phasen zeigen. Diese schädigenden Fraßphasen sind jahreszeitlich bedingt und in diesem Zusammenhang von der Temperatur und der Bodenfeuchte abhängig. Während sich die Larven in den Winter- und Sommermonaten aufgrund zu niedriger bzw. zu hoher Temperaturen in tiefere Bodenschichten zurückziehen, sind sie bei geeigneten Temperaturen im Frühjahr und Herbst auf eine optimale Bodenfeuchte angewiesen. In den oberen Bodenschichten halten sich die Larven nur auf, wenn die Temperatur und die Bodenfeuchte geeignete Lebensbedingungen aufweisen. Je nach Bodenwassergehalt bewegen sie sich bei Austrocknung in tiefere, feuchtere Schichten und bei Durchfeuchtung des Bodens infolge von Niederschlägen wieder in höhere Schichten. Dies beeinflusst den möglichen Schaden an der Kultur. Nur wenn sich die Larven in den oberen Bodenschichten befinden,

kann es durch die Nähe zur angebauten Kultur überhaupt zu Schäden kommen.

Prognose riskanter Phasen zum Drahtwurmauftreten

Im Halbfreilandversuch wurde der durch die Larven bevorzugte Bodenfeuchte- und Bodentemperaturbereich genauer untersucht. Hierfür wurden Freilandkäfige mit je einem Kubikmeter Boden- und Luftvolumen angelegt. Der unterirdische Käfigteil bestand aus vier Hartschaumplatten von jeweils einem Quadratmeter. Am Boden waren die Käfige offen, sodass die Versickerung von Bodenwasser in größere Tiefen nicht beeinträchtigt wurde. Im Anschluss wurde der oberirdische Aufsatz aufgebracht. Die Kanten des oberirdischen Aufsatzes bestanden aus Quadratrohr aus Stahl und die Seiten wurden mit einer feinmaschigen Gaze bespannt. Nach Fertigstellung der Käfige wurde Klee gras eingesät und 500 Drahtwürmer eingesetzt (Abbildung 2).



Abbildung 2: Aufbau der Freilandkäfige

In einem der Käfige wurden Datenlogger zur Bodenfeuchte- und Temperaturmessung installiert. Um festzustellen bei welcher Bodenfeuchte und Temperatur sich die eingesetzten Drahtwürmer im für die Kultur gefährlichen Bereich aufhalten bzw. Fraßaktivität zeigen, wurden Köderfallen in 15 cm Tiefe eingegraben. Bei den Fallen handelte es sich um Topf-fallen mit 10 cm Durchmesser. Als Köder wurden die Fallen mit vorgekeimtem Getreide und Mais sowie einem Material zur Wasserspeicherung befüllt. Jeweils zwei entsprechend vorbereitete Fallen wurden in den Käfig eingegraben, nach 3-4 Tagen gewechselt und auf Drahtwürmer untersucht. Die Untersuchungen wurden bisher über einen Zeitraum von zweieinhalb Jahren durchgeführt. Das Auftreten der Drahtwürmer in der oberen Bodenzone konnte in Bezug zur Bodentemperatur- und Bodenfeuchte dokumentiert werden.

Prognose des Drahtwurmauftretens bezogen auf die Bodenart

In Laborversuchen wurde zusätzlich der durch die Drahtwürmer bevorzugte Bodenfeuchtebereich in unterschiedlichen Bodenarten untersucht. Hierfür wurden exemplarisch vier unterschiedliche Bodenarten (mittel lehmiger Sand, schluffiger Lehm, mittel lehmiger Ton und stark sandiger Lehm) von verschiedenen Standorten in Rheinland-Pfalz gewählt. Kunststoffrohre mit einer Länge von 50 cm und einem Durchmesser von 10 cm wurden für den Versuch genutzt. Die Rohre wurden mit Boden der unterschiedlichen Bodenarten befüllt. In jedes Rohr wurden im Anschluss 20 Drahtwürmer eingesetzt und ein Feuchtegradient durch Abtrocknung des Bodens von oben eingestellt. Nach Versuche konnte bestimmt

werden, wie viel Prozent der Drahtwürmer sich bei welcher Bodenfeuchte aufhielten.

Große Unterschiede zwischen den Bodenarten

In der Versuchsauswertung zeichneten sich große Unterschiede zwischen den getesteten Bodenarten ab. Während in der Bodenart mittel lehmiger Sand mindestens 10 % der Drahtwürmer in einem Bereich von 30-100 % Wassergehalt von der maximalen Wasserkapazität des Bodens vorzufinden waren, waren es in der Bodenart schluffiger Lehm mindestens 10 % der Drahtwürmer erst ab einem höheren Wassergehalt von 70-100 % von der maximalen Wasserkapazität. Vorhersagen zum Auftreten der Drahtwürmer in der oberen Bodenzone müssen daher bodenartspezifisch erfolgen. Der bevorzugte Bodenfeuchtebereich in den Laborversuchen war mit dem der Freilandkäfige bei gleicher Bodenart vergleichbar. Die Ergebnisse der Laborversuche der anderen Bodenarten können somit ins Freiland übertragen werden.

Entwicklung des Prognosemodells SIMAGRIO-W

In das Modell flossen die erhobenen Parameter Bodentemperatur und Bodenfeuchte in der oberen Bodenzone sowie Bodenfeuchte in 80 cm Bodentiefe ein. Da sich die Larven während der warmen und trockenen Sommerperiode in tiefere Bodenschichten zurückziehen, muss die Durchfeuchtung des Bodens bis in diese tiefen Schichten stattfinden, um eine Migration in oberflächennahe Bodenschichten auszulösen.

Im ersten Modelloutput wird die Drahtwurmak-
tivität der Feldpopulation in 2 Risikostufen
eingeteilt:

- 1) Phase niedrigen Risikos: Die Wahr-
scheinlichkeit für Aktivität in der obe-
ren Bodenzone liegt unter 10 % der
vorhanden Drahtwürmer
- 2) Phase hohen Risikos: Die Wahr-
scheinlichkeit für Aktivität in der obe-
ren Bodenzone liegt über 10 % der
vorhanden Drahtwürmer

Im Vergleich mit den Boniturdaten der Frei-
landkärtige ergab die Überprüfung des Prog-
nosemodells SIMAGRIO-W in über 90 % der
Fälle korrekte Ergebnisse (Abbildung 3). Wäh-
rend es in der Klasse mit dem niedrigen Risi-
ko zur Drahtwurmakktivität in der oberen
Bodenzone zu geringen Überschätzungen
kam, traten in der Klasse mit hohem Risiko
zur Drahtwurmakktivität in der oberen Boden-
zone geringe Unterschätzungen auf. Damit
verfügt das Modell noch über genügend Si-
cherheitsreserven.

In einem zusätzlichen Modelloutput wird auch
die Bodenart berücksichtigt. Unter Berücksich-
tigung der Bodenart und dem aktuellen Was-
sergehalt des Bodens kann der sich in der
Fraßzone befindliche Anteil Drahtwürmer von
der Feldpopulation berechnet werden.

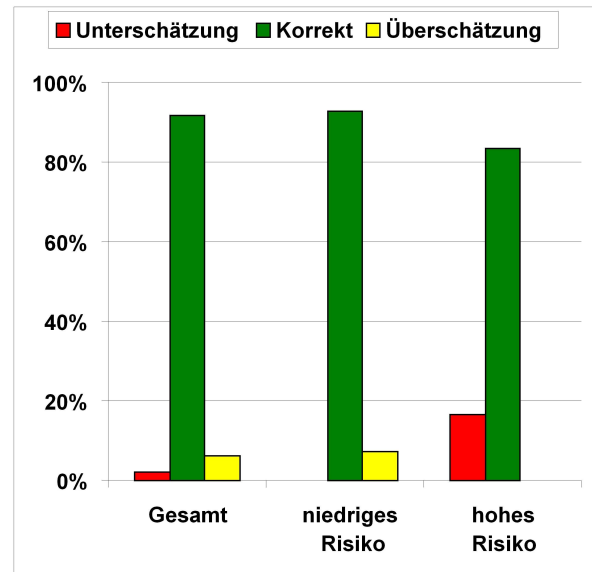


Abbildung 3: Validierungsergebnis des Modell-
outputs von SIMAGRIO-W zur klassifizierten
Ausgabe des Risikos einer Drahtwurmakktivität
in der oberen Bodenzone

Fazit und praktischer Nutzen

Das neu entwickelte Modell SIMAGRIO-W
prognostiziert Phasen mit einem hohen Risiko
zur Fraßaktivität von Drahtwürmern. Der Befall
mit Drahtwürmern auf einem Feld bzw. zwi-
schen unmittelbar benachbarten Feldern stellt
sich oft als sehr unterschiedlich dar. Das Mo-
dell kann keine Aussage über die absolute
Menge des Drahtwurmbefalls eines Feldes
machen. Vielmehr ist es das Ziel des Modells
SIMAGRIO-W eine Aussage zu treffen, wie viel
Prozent der Drahtwürmer, der auf dem Feld
vorhandenen Population, sich in der oberen
Bodenzone aufhalten und ob daher ein hohes
Risiko für Drahtwurmfraß besteht.

Mit dem Modell soll ein Entscheidungshilfesys-
tem zur Verfügung stehen, das die optimale
Planung zu Feldbearbeitungs- und evtl. Pflan-
zenschutzmaßnahmen auf Schlägen mit
Drahtwurmproblematik ermöglicht. Die Durch-
führung von Bodenbearbeitungsmaßnahmen

wäre beispielsweise während Phasen mit einem hohen Anteil an Drahtwürmern in der Fraßzone sinnvoll. Dies kann eine höhere Mortalität der Drahtwürmer durch mechanische Einflüsse oder Vertrocknung, insbesondere der jungen Larvenstadien, an der Oberfläche bewirken. Aus- oder Nachsaaten (infolge eines verminderten Aufbaus durch Drahtwurmfraß) sollten hingegen, wenn möglich, in Phasen mit

einem geringen Anteil an Drahtwürmern in der Fraßzone durchgeführt werden. So könnte eine Schädigung des Saatgutes reduziert oder vermieden werden. Bei einem prognostizierten Anstieg des Fraßrisikos während der Kartoffelerntesaison sollte hingegen eine vorgezogene Ernte in Betracht gezogen werden, um einsetzende Fraßschäden so geringe wie möglich zu halten.