

artspezifischen Pheromonfallen überwacht. Insgesamt konnten ca. 60.000 Schnellkäfer gefangen und bestimmt werden. Die Fangzahlen wurden zunächst aufsummiert, relativiert und anschließend nach Arten getrennt mit Wetterdaten verrechnet. Insgesamt wurden auf diese Weise 1.396 Datenpaare erzeugt.

Auf Basis des halben Datensatzes von 2008 bis 2010 wurde ein erster Modellansatz, SIMAGRIO-B, zur Prognose des Erstauftretens und der Flugaktivität von *A. lineatus*, *A. sordidus*, *A. obscurus* und *A. sputator* in Abhängigkeit der Bodentemperatursumme entwickelt. Das Temperatursummenmodell basiert auf nicht-linearen Regressionen mit Bestimmtheitsmaßen zwischen 0,86 und 0,90. Die artspezifischen Modellansätze bilden die Unterschiede im zeitlichen Auftreten der einzelnen Arten ab. Erste Käferfänge lassen sich meist der Art *A. sputator* bzw. *A. obscurus* zuordnen. Mit steigender Bodentemperatursumme zeigen sich zunehmend auch Käfer der Arten *A. lineatus* und *A. sordidus*. Die unterschiedlichen Temperaturansprüche begründen das regionale Auftreten der Arten. *A. sordidus* bevorzugt demnach südliche Lagen mit hohen Jahresdurchschnittstemperaturen und lässt sich vermehrt im unteren Rheingraben finden, während sich *A. sputator* und *A. obscurus* auch in kühleren Regionen etablieren.

Das Modell wurde anhand von mehreren Validierungsmethoden überprüft. Dazu wurden die verbliebenen Daten der Jahre 2008 bis 2011 verwendet. Die Prüfung der linearen Zusammenhänge zeigte, dass mit Korrelationskoeffizienten zwischen 0,85 und 0,91 in allen Fällen eine hoch signifikante Korrelation zwischen den Parametern Bodentemperatursumme und Käferaktivität vorliegt. Über die Berechnung der Trefferquote ($\pm 10\%$ der Population) wurde festgestellt, dass im Mittel 58 % der bonitierten Werte korrekt durch das Modell prognostiziert werden konnten. In 32 % der Fälle neigte das Modell zum Überschätzen. Die Berechnung der zeitlichen Differenzen zwischen dem simulierten und dem beobachteten Erstauftreten, definiert mit 10 % der erschienen Käfer, zeigte, dass das Erstauftreten in 46 % der Fälle korrekt prognostiziert wird, das Modell jedoch häufig mehr als sieben Tage zu früh auslöst. Daher besteht die Notwendigkeit, den Ansatz weiterhin anzupassen und darüber hinaus weitere Modellparameter zu implementieren.

Mit dem Modell SIMAGRIO-B wurde eine entscheidende Grundlage zur Prognose des Schnellkäfers geschaffen. Bis 2014 werden im Rahmen einer Projektverlängerung weitere Daten erhoben, um die bestehenden Ansätze zu einem praxisrelevanten Modell weiterzuentwickeln.

39-3 - Jung, J.; Racca, P.; Schmitt, J.; Kleinhenz, B.

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

SIMAGRIO-W: Ein Modell zur Prognose der Migration von Drahtwürmern in Abhängigkeit der Bodenfeuchte, Bodentemperatur und Bodenart

SIMAGRIO-W: A prediction model for wireworms in relation to soil moisture, temperature and type

Der Lebenszyklus der häufigsten in Deutschland verbreiteten Schnellkäferarten der Gattung *Agriotes* (*A. lineatus*, *A. obscurus*, *A. sputator*, *A. ustulatus*, *A. sordidus*) dauert vom Ei über verschiedene Larvenstadien bis zum vollentwickelten Käfer drei bis fünf Jahre. Die als Drahtwürmer bezeichneten bodenlebenden, polyphagen Larven benötigen während ihrer Entwicklung im Boden lebendes Pflanzenmaterial (FURLAN 1998). Es ist bewiesen, dass Drahtwürmer durch intensiven Fraß mehrere, die Kultur schädigende Phasen durchlaufen (GRATWICK 1989 und DOANE 1981). FURLAN (1998) konnte aufzeigen, dass die Zeit, welche zur Nahrungsaufnahme genutzt wird, bis zu 20 % der Entwicklungszeit der Larven im Boden betragen kann. Die schädigenden Phasen sind jahreszeitenabhängig und in dem Zusammenhang mit der Bodentemperatur und der Bodenfeuchte korreliert. Ist die Bodenfeuchte oder die Bodentemperatur für die Larven nicht komfortabel, besitzen sie die Tendenz, in Bodenschichten mit geeigneteren Bedingungen abzuwandern (McCOLLOCH und HAYES 1923). Nur wenn sich die Larven in den oberen Bodenschichten aufhalten, kann es zu Schäden an der Kultur kommen.

Da sich die Bodenfeuchte im Falle der Fraßschäden durch Drahtwürmer auf das vertikale Migrationsverhalten der Larven und somit ihre Nähe bzw. Entfernung zur Kultur auswirkt, wurde von der ZEPP eine Modellierung der vertikalen Wanderung der Larven in Bezug zur Bodenfeuchte, Bodentemperatur und Bodenart angestrebt. Die Reaktionen der Drahtwürmer auf Veränderungen ihres Feuchteumfelds wurden in Labor- und Halbfreilandversuchen genauer untersucht. Aus der erhobenen Datenbasis wurde das Modell SIMAGRIO-W zur Prognose des potentiellen Drahtwurmauftretens in der oberen Bodenzone entwickelt.

Im Halbfreilandversuch wurde das Auftreten der Larven in der oberen Bodenzone mithilfe von Köderfallen in sog. Drahtwurmkäfigen untersucht. Die über einen Zeitraum von 2,5 Jahren erhobene Datenbasis konnte im Anschluss mit den erhobenen Parametern Bodenfeuchte und Bodentemperatur statistisch ausgewertet werden. Die Drahtwurmkaktivität in der oberen Bodenzone zeigte ein Maximum bei 11 °C und 31 Vol. % Bodenfeuchte in dem vorliegenden Boden der Drahtwurmkäfige (Bodenart schluffiger Lehm). Funktionen zum Drahtwurmvorkommen in der oberen Bodenschicht konnten mittels nicht-linearer Regressionen berechnet werden.

Mit den abgeleiteten Modellfunktionen soll, ausgehend von einem unquantifizierbaren Drahtwurmpotential auf einem Feld, in einem ersten Entscheidungspunkt im Modell überprüft werden, ob in der oberen Bodenzone für eine Drahtwurmmaktivität nötige Schwellenwerte von Temperatur und Bodenfeuchte überschritten sind und damit ein Risiko für Fraßschäden besteht. Ein hohes Risiko für Drahtwurmschäden wurde mit einem relativen Anteil aktiver Drahtwürmer in der oberen Bodenzone von mindestens 10 % definiert, andernfalls wurde von keinem bzw. einem niedrigen Risiko ausgegangen.

Eine erste Überprüfung des Modells SIMAGRIO-W ergab in 90 % der Fälle eine korrekte Klassifizierung im Vergleich mit den Boniturdaten der Halbfreilandversuche.

Werden Phasen mit einem hohen Risiko für Drahtwurmschäden vom Modell vorhergesagt, soll in einem nächsten Schritt das prozentuale Drahtwurmvorkommen der Feldpopulation in der oberen Bodenzone genauer charakterisiert werden. Hierfür konnten Laborversuche mit unterschiedlichen Drahtwurm- und Bodenarten durchgeführt werden.

Die Ergebnisse der Laborversuche zeigten, dass eine hochsignifikante Korrelation zwischen dem prozentualen Anteil an der maximalen Wasserkapazität eines Bodens und der Summe des Drahtwurmvorkommens besteht. Mithilfe der korrelierten Wertepaare konnte eine logistische Regression durchgeführt werden. Die Summe des Drahtwurmvorkommens kann damit in Bezug zur maximalen Wasserkapazität des Bodens in den vier untersuchten Bodenarten modelliert werden. Das Bestimmtheitsmaß lag bei den berechneten Funktionen zwischen 0,81 und 0,89. Eine durchgeführte Kovarianzanalyse mit einem Konfidenzintervall von 95 % ergab keine signifikanten Unterschiede im Verhalten der Drahtwurmart in Bezug zur Bodenfeuchte.

Das neu entwickelte Modell SIMAGRIO-W prognostiziert Phasen mit einem hohen Risiko zum Auftreten von Drahtwürmern und damit indirekt das Risiko für Fraßschäden an der Kulturpflanze. Mit dem Modell steht ein Entscheidungshilfesystem zur Verfügung, das die optimale Planung zu Feldbearbeitungs- und evtl. Pflanzenschutzmaßnahmen auf Schlägen mit Drahtwurmproblematik ermöglicht.

39-4 - Finger, L. J.¹⁾; Block, T.²⁾; Witsack, W.¹⁾; Drechsler, N.³⁾; Volkmar, C.¹⁾

¹⁾ Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

²⁾ Syngenta Agro GmbH

³⁾ Bio-Test Labor GmbH Sagerheide

Zur Diversität von Zikadenpopulationen im Getreide und deren Vektorfunktion für Getreideverzwergungsviren (CDV) in der mitteldeutschen Agrarlandschaft

Erstmals wurde das durch die Zikade *Psammotettix alienus* übertragene Weizenverzwergungsvirus 1960 in Europa (VACKE, 1961) und laut HUTH 1994 in Deutschland nachgewiesen. Aufgrund von Temperaturerhöhungen infolge des Klimawandels wird die Bedeutung der insektenübertragbaren Viren zunehmen (HABEKUSS, 2009).

Um Aussagen bezüglich der Diversität, der Abundanz und des Infektionspotentials sowie möglicher Überwachungs- und Bekämpfungsstrategien treffen zu können, wurde 2010/2011 in Sachsen-Anhalt eine Feldstudie in den Phasen der abreifenden Wintergerste, des Ausfallgetreides, der Wintergersten-Neuansaat sowie der überwinterten Wintergerste in den Bereichen Saumstruktur, 50 m - Feldrand- und 100 m - Feldbereich durchgeführt. Insgesamt konnten 27 Zikadenarten mithilfe der Kescherfangmethode nachgewiesen werden.

Desweiteren wurden Untersuchungen auf zwei benachbarten Wintergerstensschlägen ausgewertet, bei denen mittels Realtime-PCR und DAS-ELISA infizierte Zikaden sowie positive Einzelpflanzenproben detektiert werden konnten. Die Ergebnisse wurden im Rahmen einer Masterarbeit (FINGER, 2011) erarbeitet.

Literatur

FINGER, L., 2011: Zur Diversität von Zikadenpopulationen im Getreide und deren Vektorfunktion in der mitteldeutschen Agrarlandschaft. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, 78pp.

HABEKUSS, A., RIEDEL, C., SCHLIEPHAKE, E., ORDON, F., 2009: Breeding for resistance to insect-transmitted viruses in barley – an emerging challenge due to global warming. *Journal für Kulturpflanzen* 61 (2): 53-61.

HUTH, W., 1994: Weizenverzwergung - bisher übersehen? *Pflanzenschutz-Praxis* 4, 37-39.

VACKE, J., 1961: Wheat dwarf virus. *Biol. Plant.* 3: 228-233.