

---

## Sektion 39 - Tierische Schaderreger II

---

### 39-1 - Lehmhus, J.

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

#### **Drahtwürmer und Schnellkäfer in Deutschland 2011**

*Wireworms and Click Beetles in Germany 2011*

Drahtwürmer sind problematische Schaderreger, deren Schadwirkung sich mit dem Wegfall der neonicotinoiden Saatgutbehandlungsmittel gerade im Mais noch verstärkt hat. Pflanzenausfälle sowie Qualitätsverluste durch Drahtwürmer können jedoch in einem breiten Spektrum unterschiedlicher Kulturen beobachtet werden. Schnellkäfer, die erwachsenen Entwicklungsstadien, verursachen dagegen keine Schäden. Einige Schnellkäfer der Gattung *Agriotes*, deren Drahtwürmer als besonders schädlich gelten, können mittels Pheromonfallen erfasst werden. 5 in Deutschland als Schädlinge bekannte *Agriotes*-Arten (*A. lineatus*, *A. obscurus*, *A. sputator*, *A. sordidus*, *A. ustulatus*) wurden in Zusammenarbeit mit den Pflanzenschutzdiensten der Länder an über 60 verschiedenen Standorten in einem deutschlandweiten Monitoring erfasst. An einem Teil dieser Standorte wurden gleichzeitig Drahtwürmer mittels Köderfallen (Köder = 24 h vorgequollener Weizen) erfasst, teilweise in Kombination mit Handaufsammlungen. Es wurden ca. 30.000 Schnellkäfer von über 60 Standorten sowie insgesamt knapp 1000 Drahtwürmer von über 25 Standorten bestimmt.

Die dominanten Schnellkäferarten innerhalb der Gattung *Agriotes* in Deutschland waren in 2011 *Agriotes lineatus*, *A. sputator* und *A. obscurus*. Der wärmeliebende *A. ustulatus* kam in 2011 nur an wenigen Standorten in größerer Anzahl vor. Die südliche, aufgrund einer möglicherweise auch in Mitteleuropa kürzeren Generationszeit als besonders schädlich geltende Art *A. sordidus* dominiert an Standorten im Oberrheingraben, breitet sich aber aus dem Rheingraben heraus weiter aus.

Die Häufigkeit und Artenzusammensetzung von Schnellkäfern und Drahtwürmern stimmte in 2011 an vielen der untersuchten Standorte nicht überein. Bei den Drahtwürmern war zwar die Gattung *Agriotes* am häufigsten, aber an diversen Standorten traten auch Drahtwürmer anderer Gattungen (beispielsweise *Athous*, *Hemicrepidus*, *Selatosomus*) häufig auf. Auch bei ausschließlicher Betrachtung der Gattung *Agriotes* war die Artenzusammensetzung der Drahtwürmer und der Schnellkäfer an vielen Standorten deutlich unterschiedlich.

Schnellkäferfänge mittels Pheromonfallen erlauben demnach nur einen Einblick in das regionale Auftreten der *Agriotes*-Arten, sind aber nicht zur Prognose von Drahtwurmauftreten und Schäden auf einzelnen Schlägen geeignet. Zum besseren Verständnis des Einzugsbereichs der Pheromonfallen beziehungsweise der Mobilität der Schnellkäfer wurden Feldversuche mit markierten Tieren durchgeführt. Bislang wurde meist davon ausgegangen, dass Schnellkäfer der Gattung *Agriotes* nur geringe Entfernungen zurücklegen. Zur Untersuchung dieser Frage erfolgten Wiederauffang-Experimente mit Freisetzung von markierten Schnellkäfern der Arten *Agriotes obscurus* und *A. lineatus* in unterschiedlichen Entfernungen (100 m, 200 m, 300 m) zu den für den Wiederauffang eingesetzten Pheromonfallen. Die beiden Arten verhielten sich unterschiedlich. Wenigstens einzelne Schnellkäfermännchen der Art *A. lineatus* überwandern im Feld Distanzen von 300 m.

### 39-2 - Schmitt, J.<sup>1)</sup>; Burghause, F.<sup>1)</sup>; Jung, J.<sup>2)</sup>; Racca, P.<sup>2)</sup>; Kleinhenz, B.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück

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

#### **SIMAGRIO-B: Ein Modellansatz zur Prognose des Erstauftretens und der Flugaktivität ausgewählter *Agriotes*-Arten**

*SIMAGRIO-B: First approach of a simulation model predicting first appearance and flight activity of selected *Agriotes*-species*

Durch Drahtwürmer entstandene Schäden an Kulturpflanzen werden in der Landwirtschaft zunehmend zum Problem. Aufgrund der versteckten Lebensweise ist der bodenbürtige Schädling bisher nur schwer zu bekämpfen. Die Kontrolle des Schnellkäfers könnte in Zukunft jedoch Alternativen bieten. Um die geographische Verbreitung und die Flugaktivität einzelner *Agriotes*-Arten näher zu untersuchen, wurde im Rahmen des durch das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz geförderten Teilprojektes "Erarbeitung von Basisdaten zur Drahtwurmprognose" ein vierjähriges Monitoring in Rheinland-Pfalz durchgeführt. Auf 40 landwirtschaftlich genutzten Flächen wurden die Flugverläufe der Schnellkäfermännchen mit Hilfe von

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 Temperatursprüche 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.<sup>1)</sup>; Block, T.<sup>2)</sup>; Witsack, W.<sup>1)</sup>; Drechsler, N.<sup>3)</sup>; Volkmar, C.<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup> Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

<sup>2)</sup> Syngenta Agro GmbH

<sup>3)</sup> 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 Wintergerstenschlägen 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.

**39-5 - Ströcker, K.<sup>1)</sup>; Kaufmann, K.<sup>2)</sup>; Wendt, S.<sup>3)</sup>; Schachler, B.<sup>2)</sup>; Kirchner, W. H.<sup>3)</sup>; Struck, C.<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup> Universität Rostock

<sup>2)</sup> Saatzucht Steinach GmbH & Co kg

<sup>3)</sup> Ruhr-Universität Bochum

**Leaf-weevil infestations on agriculturally used lupins**

*Blattrandkäferbefall an landwirtschaftlich genutzten Lupinen*

An increasing demand for local grown protein plants has raised interest in the cultivation of lupins (*Lupinus* spp.) in Northeast Germany, but low yield reliability is still a problem. One limiting factor is the infestation with insect herbivores, and special attention has to be paid to the specific lupin pests *Sitona gressorius* and *S. griseus* (Coleoptera: Curculionidae). The adult weevils migrate to the fields in early spring and start maturation feeding on the leaves of the plant, where they produce characteristic u-shaped feeding notches on the leaf margins. Eggs were laid in the vicinity of the plants and introduced to the soil. Hatching larvae target the lupin root, where they feed on root nodules and the surrounding root tissue, until they pupate and emerge from the soil in late summer. The disturbance of water- and nutrient uptake and an increased risk of pathogen infection due to injuries are considered as a serious threat for plant health.

To improve knowledge of *S. gressorius* and *S. griseus* infestation in lupin crops, a three-year study was conducted on two experimental sites in Northern Germany. Several lupin genotypes were investigated, mainly cultivars and breeding lines of narrow-leaved (*L. angustifolius*), white (*L. albus*) and yellow lupin (*L. luteus*), but additional species and wild type accession were examined as well. One part of the study mainly focused on investigating yield reduction on *L. angustifolius* due to insect infestation and the susceptibility for lupin weevils among over 100 cultivars, breeding lines and wild type accessions on experimental fields in Bocksee (Mecklenburg-Western Pomerania). In field experiments in Rostock (Mecklenburg-Western Pomerania), weevil infestation was investigated on twelve lupin genotypes in more detail. Feeding damages on leaves and roots caused by naturally occurring weevils were recorded weekly over ten to twelve weeks in spring and summer 2008, 2009, and 2010. The abundance of weevil larvae on the roots and the number of adults hatching from the plots in late summer and autumn were determined as well. Additionally, the amount of lupin alkaloids of the twelve lupin genotypes was analysed by gas chromatography and mass spectrometry. Lupin alkaloids are known to be highly toxic and act as feeding deterrents towards many vertebrate and invertebrate herbivores. To investigate the feeding preferences of lupin weevils under laboratory conditions, behavioural bioassays have been made, as well. Insect infestation was confirmed to induce yield loss of 20 – 40 % in narrow-leaved lupins. Narrow-leaved lupin genotypes were identified to be more attractive to lupin weevil adults and larvae than yellow lupin genotypes, but a large intraspecific variability was observed, as well. In the field experiment in Rostock, around 30 – 40 % of white and narrow-leaved lupins and 20 – 30 % of yellow lupins plants had feeding damages on the examined leaves. In the stage of flowering, 80 – 100 % of all examined roots of *L. albus* and *L. angustifolius* were infested by weevil larvae, with up to 100 % of all root nodules destroyed by larval feeding. At the same time only 20 – 30 % of *L. luteus* roots showed signs of larval feeding, and only 20 % of the nodules were damaged on those plants. The estimated larval abundance and catches of hatching weevil adults indicate that the reproduction of weevils in the experimental field was mainly restricted to *L. albus* and *L. angustifolius*, and seldom occurred on *L. luteus* plants. Intraspecific variations were also observed: Among the narrow-leaved lupin genotypes, the cultivar 'Azuro' was the one which was affected most by weevil infestation. The alkaloid analyses revealed large differences in the alkaloid content and pattern of the twelve genotypes, but in the field experiment as well as in the behavioural bioassays, alkaloid-rich genotypes were equally or more affected than those with low alkaloid content. No deterrent or adverse effect of lupin alkaloids on *S. gressorius* and *S. griseus* was observed in the field, neither in terms of lower feeding adult and larval feeding, nor in reduced reproduction rates.

The results of this study confirm that lupin weevil infestation is a serious problem in lupin cultivation. Narrow-leaved and white lupins have been observed as most susceptible. Field study results combined with laboratory data strongly indicate that high alkaloid levels do not have a protective effect against *S. gressorius* and *S. griseus* infestation.

**39-6 - Schütz, I.; Roos, W.; Moritz, G.**

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

**Gegenseitige Erkennung und Abwehrstrategien: Thysanopteren auf Papaveraceen**

*Thrips on Papaveraceae: mutual adaptation and defense mechanisms*

Der Western Flower Thrips *Frankliniella occidentalis* (PERGANDE, 1895) (Thysanoptera, Thripidae) ist ein polyphages und hoch adaptives Insekt. Sein Schadpotential setzt sich zusammen aus den direkten Fraßschäden an Blatt, Knospe, Blüte oder Frucht und der möglichen Übertragung phytopathogener Viren vom Topsovirus-Typ (MORITZ, 2006). Bekannt ist, dass *F. occidentalis* auf Pflanzen mehrerer Familien vorkommt (BRØDSGAARD, 1989), nur selten jedoch auf Papaveraceen (RIPA, 2009), den Mohngewächsen, die oft alkaloidhaltigen Milchsaft enthalten (HEGNAUER, 1969). Um das adaptive Potential dieser Thripsart zu testen, haben wir experimentell zwei verschiedene Papaveraceen (*Chelidonium majus*, Schöllkraut, und *Eschscholzia californica*, Goldmohn) als alleinige Nahrungsgrundlage angeboten.

Der Mechanismus der Nahrungsaufnahme der meisten Thysanopteren unterscheidet sich von dem anderer Herbivoren. Im Unterschied zu diesen stechen Thripse einzelne Zellen der Epidermis (von Blüten, Blättern oder Früchten) an und saugen deren Inhalt einschließlich Plastiden, Nukleus und Vakuolen aus (MORITZ, 2006).

Sowohl *C. majus* als auch *E. californica* reagierten auf den Befall durch Western Flower Thrips mit einer erhöhten Produktion von Alkaloiden des Benzophenanthridin-Typs. Diese Reaktion konnte bisher für den Befall mit Thripsen noch nicht nachgewiesen werden. Bezophenanthridine sind wirksame Phytoalexine, die durch Aufbau und Struktur in der Lage sind, die Funktion von Enzymen und Proteinen des Zytoskeletts zu beeinflussen, doppelsträngige DNA zu interkalieren und Membranpotentiale zu zerstören (CHATURVERDI et al., 1997).

Die erhöhte Produktion von Alkaloiden stellt eine Abwehrreaktion dar, der ein Teil der Thripse tatsächlich zum Opfer fiel. Ein Teil der Insekten war jedoch in der Lage, diese Pflanzen trotz des erhöhten Alkaloid-Gehaltes als Lebens- und Nahrungsgrundlage zu nutzen. Dabei nahmen die Thripse mit der Nahrung auch die Alkaloide auf, wie wir mittels Dünnschichtchromatographie von Thrips-Extrakten nachweisen konnten, und zwar umso mehr, je länger die Larven an *E. californica* saugten.

*C. majus* wurde von WFT-Weibchen sogar als Substrat zur Ablage der Eier akzeptiert.

Wir konnten außerdem zeigen, dass Thripse Alkaloide nicht nur aufnehmen, sondern auch in weniger giftige Formen umwandeln können. Hierzu ließen wir Thripse durch eine Parafilmmembran an einer künstlichen Nahrungslösung saugen. Diese enthielt neben Sucrose definierte Mengen des Alkaloids Sanguinarin, das sowohl in *E. californica* als auch *C. majus* vorkommt (HEGNAUER, 1969). Dünnschichtchromatogramme von Thripsen, die an dieser Lösung gesaugt hatten, zeigten nicht nur die Aufnahme des Sanguinarins, sondern auch das Abbauprodukt Dihydrosanguinarin, das eine wesentlich weniger giftige Form des Alkaloids darstellt.

Es konnte somit gezeigt werden, daß *F. occidentalis* auch Pflanzen besiedeln kann, die wirksame Phytoalexine bilden.

Eine weitergehende interessante Frage wäre, ob WFT selbst über die Enzyme zur Entgiftung der Alkaloide verfügt, oder ob diese Reaktion möglicherweise durch Endosymbionten (siehe CHANBUSARAKUM und ULLMAN, 2008) durchgeführt wird.

Literatur

- BRØDSGAARD, H.F., 1989: *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera; Thripidae): A new pest in Danish glasshouses: A review. Tidsskr. Planteavl 93: 83-91.
- CHANBUSARAKUM, L., ULLMAN, D., 2008: Characterization of bacterial symbionts in *Frankliniella occidentalis* (Pergande), Western flower thrips. J. Invertebr. Pathol. 99: 318-325.
- CHATURVEDI, M.M., KUMAR, A., DARNAY, B.G., CHAINY, G.B.N., AGARWAL, S., BHARAT, B. AGGARWAL, 1997: Sanguinarine (Pseudocheletrythrine) is a Potent Inhibitor of NF- $\kappa$ B Activation, I $\kappa$ B $\alpha$  Phosphorylation, and Degradation. J Biol. Chem. 272 (48), 30129-30134.
- HEGNAUER, R., 1969: Chemotaxonomie der Pflanzen, Vol. 5: Dicotyledoneae: Magnoliaceae - Quiinaceae. pp. 264-269. Birkhäuser Verlag, Basel and Stuttgart.
- MORITZ, G., 2006: Die Thripse – Fransenflügler, Thysanoptera. Westarp Wissenschaften, Hohenwarsleben.
- RIPA, R., FUNDERBURK, J., RODRIGUEZ, F., ESPINOZA, F., MOUND, L.A., 2009: Population Abundance of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) and Natural Enemies on Plant Hosts in Central Chile. Environ. Entomol. 38: 333-344.

**39-7 - Arndt, R.; Baumjohann, P.; Prokop, A.**

W. Neudorff GmbH kg

**Einfluss der Köderformulierung auf die spezifische Wirkung von Mollusikiziden**

*Influence of bait formulations on the specific efficacy of molluscicides*

Die zu der Klasse der Mollusken gehörenden Schnecken können in einigen gärtnerischen und landwirtschaftlichen Kulturen zu signifikanten Schädlingen werden. In Deutschland sind dies besonders Nacktschnecken der Gattung *Arion lusitanicus* (Spanische Wegschnecke) und *Deroceras reticulatum* (Genetzte Ackerschnecke). Weltweit kommt aber auch Gehäuseschnecken wie *Helix aspersa*, *Theba pisana* oder *Achatina fulgica* eine große Bedeutung zu. Im Nassreisanbau ist *Pomacea caniculata* eine der wichtigsten Schädlinge. Schnecken schädigen besonders durch die Vernichtung von Jungpflanzen nach dem Auflaufen, aber auch durch das Anfressen von Pflanzen sowie die Verschmutzung mit Schleim oder Kot, was die Vermarktung erschwert oder unmöglich macht. Die biologische Kontrolle mit Nematoden (*Pasmarhabditis hermaphrodita*) spielt in der Praxis keine wesentliche Rolle. Die Bekämpfung erfolgt weltweit hauptsächlich mit Ködern mit den Wirkstoffen Eisenphosphat, Metaldehyd oder Methiocarb.

Um eine erfolgreiche Schneckenkontrolle zu gewährleisten, müssen die Schnecken den Köder finden, und im ausreichenden Maße konsumieren. In der Praxis wird immer wieder von der Lockwirkung verschiedener Köder berichtet. In Versuchen mit *Arion lusitanicus* konnte gezeigt werden, dass die Eisenphosphatköder Sluux und Ferramol ebenso attraktiv für die Schnecken sind wie Rapspflanzen. Selbst die Konditionierung der Versuchstiere auf Raps als Futterpflanze führte nicht zur Bevorzugung der Pflanzen gegenüber den Neudorff Ködern.

In Wahlversuchen wurden *Arion lusitanicus* Köder mit den Wirkstoffen Metaldehyd oder Methiocarb als Alternative zu Ferramol bzw. Sluux angeboten. Dabei konnte keine Präferenz für einen Köder festgestellt werden.

Dennoch werden immer wieder Anstrengungen unternommen, die Lockwirkung von Ködern zu verbessern. In Laboruntersuchungen der Firma Neudorff konnten teilweise positive Tendenzen bezüglich der Findungsrate von Ködern mit Additiven gezeigt werden, die sich in Praxisversuchen aber nicht bestätigten.

Wenn das Auffinden der Köder im Feld rein zufällig erfolgt, ist es wichtig eine große Köderdichte zu gewährleisten, um den Schnecken möglichst viele „Baiting Points“ anzubieten. Haben die Schnecken die Köder gefunden, ist die ausreichende Aufnahme entscheidend, um eine gute Wirkung zu erzielen. Dabei hängt der Köderkonsum stark von den verwendeten Köderrohstoffen ab. Sind diese für die Schnecke nicht schmackhaft, ist die Köderaufnahme und somit die Wirksamkeit reduziert. Dies kann es nötig machen, dass für bestimmte Schneckenarten spezielle Formulierungen entwickelt werden müssen, wie es am Beispiel von aquatischen Schnecken gezeigt werden konnte.

Neben der Köderqualität kann die Wirksamkeit aber auch von Faktoren wie dem Alter der Schnecken oder klimatischen Bedingungen abhängen. So waren Köder mit dem Wirkstoff Metaldehyd gegen junge Schnecken bei niedrigen Temperaturen (10°C) deutlich schlechter wirksam als der Eisenphosphatköder Sluux.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass für eine erfolgreiche Schneckenbekämpfung die Köderdichte im Feld und die "Schmackhaftigkeit" der Formulierung von entscheidender Bedeutung sind.