

---

## Sektion 19

### Tierische Schaderreger

---

#### **19-1a - Rodentizidresistenz bei Wanderratten (*Rattus norvegicus*) und Hausmäusen (*Mus musculus*) in Deutschland**

*Rodenticide resistance of Norway rats and House mice in Germany*

**Alexandra Esther**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst

Wanderratten (*Rattus norvegicus*) und Hausmäuse (*Mus musculus*) als kommensale Nager verursachen jährlich erhebliche Schäden an Material und Vorräten. Sie sind Träger von Krankheitserregern für Mensch und Tier. Seit den 50er Jahren werden hauptsächlich Antikoagulanzen (Blutgerinnungshemmer) zur Bekämpfung eingesetzt. Gegen einige dieser Wirkstoffe haben die Nager genetisch bedingte Resistenzen entwickelt, wodurch der Bekämpfungserfolg ausbleibt. Während resistente Wanderratten hauptsächlich im Resistenzgebiet im Nordwesten von Deutschland zu finden sind, gibt es zahlreiche, über Deutschland verteilte Vorkommen an resistenten Hausmäusen. Ein effektives Management von resistenten Tieren ist nur mit Flocoumafen, Brodifacoum und Difethialon möglich, nicht aber mit den Wirkstoffen der ersten Generation (Warfarin, Chlorphacinon, Coumatetralyl) und Bromadiolon. Auch bei der Anwendung von Difenacoum kann der Erfolg ausbleiben. Da die bei Resistenz wirksamen Wirkstoffe persistenter als die anderen Antikoagulanzen sind, sollten sie nur bei Resistenznachweis angewendet werden, um potentielle Risiken für die Umwelt niedrig zu halten. Inwieweit die Anwendung unwirksamer Antikoagulanzen zur Ausbreitung von Resistenz führt, muss geklärt werden.

#### **19-1b - Lokale Ausbreitungsmuster der Tyr139Cys Polymorphismen von Wanderratten im westfälischen Resistenzgebiet**

*Local distribution of Norway rat Tyr139Cys polymorphism in rat populations of the Westphalian resistance area*

**Stephan König, Nicole Klemann<sup>2</sup>, Ilona Krämer<sup>3</sup>, Dagmar Funck, Stefan Endepols<sup>4</sup>, Alexandra Esther**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst

<sup>2</sup>Warendorf

<sup>3</sup>Julius Kühn-Institut, Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz

<sup>4</sup>Bayer CropScience AG – Environmental Science

Der gegen einige anticoagulante Bekämpfungsmittel resistente Wanderrattenstamm in Deutschland ist durch eine Punktmutation im *vkorc1* Gen und dem damit verbundenen Tyr139Cys Polymorphismus gekennzeichnet. Anhand einer ersten Studie konnte gezeigt werden, dass in jeder getesteten Population innerhalb von 1 km<sup>2</sup> großen Quadraten, angeordnet entlang einer 12 km langen Linie, Individuen mit dem Polymorphismus in einer Häufigkeit zwischen 20% und 80% zu finden waren. Dabei gab es keine Korrelation zwischen der Häufigkeit und der Distanz zum angenommen „hot spot“, eines Hofes mit ausgeprägten Resistenzproblemen. Um die Ausbreitung der Punktmutation im Detail zu untersuchen wurde eine Genomanalyse der auf Tyr139Cys Polymorphismus getesteten Tiere anhand von 9 Mikrosatellitenmarkern durchgeführt. Die daraus resultierende genetische Struktur der Population der Ratten im Münsterland gibt Anhaltspunkte dafür,

warum die Resistenz zwar auf jedem der untersuchten Standorte vorhanden ist, jedoch große Unterschiede in der Abundanz der resistenten Tiere zu verzeichnen waren.

## **19-2 - Massenvermehrungen bei Kleinnagern: ökologische Muster und Auswirkungen in der landwirtschaftlichen Praxis**

*Small rodent outbreaks: ecological patterns and impacts on agriculture*

**Jens Jacob**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst

Massenvermehrungen von Kleinnagern sind ein weit verbreitetes Phänomen, das zu negativen Auswirkungen im Pflanzen-, Gesundheits- und Artenschutz führen kann. Während Populationszyklen einiger Arten in manchen Gebieten Europas in den letzten Jahren stark gedämpft waren, zeigen sich bei Feldmäusen in Deutschland weiterhin regelmäßig dramatische Massenvermehrungen mit Starkbefall und massiven Vorernteschäden.

In diesem Beitrag werden generelle ökologische Muster der Populationszyklen dargestellt. Anhand historischer Daten v.a. zum Feldmaus- und Rötelmausbefall wird auf die Situation im deutschen Pflanzenschutz eingegangen. Es werden Informationen auf Landesebene für die letzten drei Feldmaus-Massenvermehrungen präsentiert, bei denen jeweils ca. 500.000 ha Landwirtschaftsfläche mittel bis sehr stark befallen waren.

Trotz der periodisch immer wiederkehrenden Probleme mit Feldmäusen im Pflanzenschutz hat sich die Mittelverfügbarkeit in den letzten Jahren stark eingeschränkt. So waren im Jahr 2002 78 Produkte zur Nagetierbekämpfung im Pflanzenschutzbereich zugelassen, im Jahr 2012 dagegen nur noch 16. Deshalb ist es zunehmend wichtig, effektive alternative Möglichkeiten zur üblichen Rodentizidanwendung zu entwickeln, die großflächig und praktikabel zur Minimierung von Nagetierschäden bei Massenvermehrungen angewendet werden können.

## **19-3 - Erholung von Feldmauspopulationen (*Microtus arvalis*) nach Rodentizideinsatz**

*Recovery of common vole populations (*Microtus arvalis*) after rodenticide application*

**Susanne Hein<sup>2</sup>, Jens Jacob**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst

<sup>2</sup>Westfälische Wilhelms-Universität, Institut für Landschaftsökologie, AG Biozönosen, Münster

Feldmäuse (*Microtus arvalis*) können in Massenvermehrungsjahren in landwirtschaftlichen Kulturen erheblichen Schaden anrichten und zählen darum zu den wichtigsten Schädern in Europa. Großflächige Bekämpfungen beruhen in der Regel auf dem Einsatz von Rodentiziden, deren Gebrauch jedoch häufig auf einmal jährlich beschränkt ist. Um die Bekämpfungsmethoden an realistische Umstände anzupassen, ist es nötig, möglichst detaillierte Informationen über Ökologie und Verhalten der Feldmaus in verschiedenen Habitaten und Kulturen zu erlangen.

In der Vergangenheit sind bereits viele Studien zu Populationsentwicklung und -dynamik der Feldmaus in verschiedenen Habitaten durchgeführt worden, die unter anderem den Effekt von unterschiedlichen Habitatmodifikationen untersuchten. Obwohl die meisten dieser Studien sich explizit mit der Feldmaus beschäftigten, ist nahezu nichts über Erholungsmechanismen dieser Spezies nach Rodentizideinsatz bekannt; gleiches gilt auch für andere Arten.

In diesem Projekt untersuchen wir Erholungszeitraum, mögliche Erholungsmechanismen und Wiederbesiedlungseffekte von Feldmauspopulationen nach einer Behandlung mit Zinkphosphid

(Zn2P3), um Empfehlungen für eine Optimierung der aktuellen Managementmethoden geben zu können. Die Ergebnisse werden mit Erholungsmechanismen weiterer Kleinnagerarten verglichen. Dazu erfolgen auf einem Versuchsfeld zur Ermittlung der Feldmausabundanz nach Rodentizideinsatz Lebendfänge und Probenahmen mit nicht-invasiven Röhrenfallen. Letztere dienen zum Sammeln von Haarproben für genetische Analysen, um weiteren Aufschluss über die Ausbreitungsdynamik der Feldmäuse zu erhalten.

## **19-4 - Quantifizierung des Einflusses zukünftiger Klimaszenarien auf die Ausbruchsdynamik der Rötelmaus**

*Quantifying the impact of climate on outbreak patterns of bank voles*

**Christian Imholt, Daniela Reil, Jana Eccard<sup>2</sup>, Jens Jacob**

Julius Kühn-Institut, Institut für Gartenbau und Forst

<sup>2</sup>Universität Potsdam, Institut für Tierökologie

Ausbruchspopulationen der Rötelmaus (*Myodes glareolus*) in Zentraleuropa können Schäden im Forst hervorrufen und übertragen in Deutschland den häufigsten Typ des Hantavirus (Puumala Virus). In Mitteleuropa werden Massenvermehrungen in großem Maße durch die Nahrungsverfügbarkeit bestimmt. Bestandsbildende Baumarten wie Buche und Eiche produzieren in „Mastjahren“ viele Samen welche durch bestimmte Witterungsbedingungen begünstigt werden. Hieraus folgt meist eine starke Vermehrung der Rötelmaus im folgenden Jahr.

Es wird vermutet, dass es unter zukünftigen Klimaszenarien zu einer Veränderung der Ausbruchsdynamik kommen kann. Eine verlässliche Abschätzung dieser Effekte ist allerdings eine Voraussetzung für langfristige Managementstrategien.

Zeitserien von Abundanzen der Rötelmaus aus Norddeutschland für insgesamt 44 Jahre wurden zusammengetragen, die wichtigsten mit der Populationsdynamik korrelierten Wetterparameter bestimmt und auf zukünftige Klimaszenarien übertragen. Mithilfe von Klassifikations- und Regressionsanalysen wurden die Temperaturen im Sommer des Vorvorjahres als wichtigster Wetterparameter bestimmt, welcher mit der Ausbruchsdynamik assoziiert ist.

Extrapolationen der Ergebnisse unter Klimaszenarien bis zum Ende des Jahrhunderts zeigen, dass mit einer höheren Frequenz an Jahren mit hohen Rötelmausabundanzen zu rechnen ist. Dies könnte in Zukunft höhere Schäden im Forstbereich sowie ein gesteigertes Infektionsrisiko für die Bevölkerung zur Folge haben und entsprechende Anpassungsstrategien erfordern.

## **19-5 - 5 Jahre Schnellkäfer- und Drahtwurm-Monitoring in Deutschland: Was wissen wir heute?**

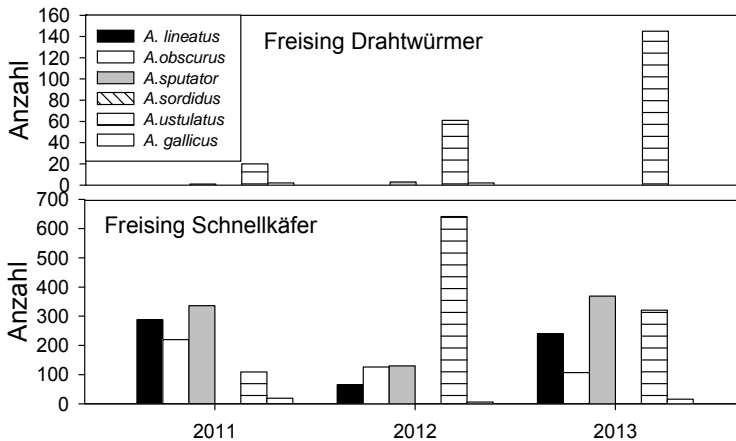
*5 years of click beetle and wireworm monitoring in Germany: what do we know today?*

**Jörn Lehmus**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Fünf als Schädlinge bekannte Schnellkäfer der Gattung *Agriotes* (*A. lineatus*, *A. obscurus*, *A. sputator*, *A. sordidus*, *A. ustulatus*) *Agriotes*-Arten wurden mittels Pheromonfallen in Zusammenarbeit mit den Pflanzenschutzdiensten der Länder in einem langjährigen Monitoring erfasst. Dabei ergaben sich deutliche Unterschiede im Auftreten der einzelnen Arten in verschiedenen Regionen und Kulturen. Die verbreitetsten Schnellkäferarten innerhalb der Gattung *Agriotes* in Deutschland waren aber, wie bereits zuvor für Niedersachsen festgestellt (LEHMUS 2012), in allen Jahren *Agriotes lineatus*, *A. sputator* und *A. obscurus*. Diese häufigen Arten kamen oft gemeinsam vor, aber

es gab auch Gebiete, wo eine der Arten dominierte. *A. lineatus* war an Standorten in der norddeutschen Tiefebene die dominante Art, während *A. sputator* an Standorten im Bereich des Mitteldeutschen Trockengebiets dominierte und *A. obscurus* Schwerpunkte im Mittelgebirgsraum aufwies. Der neu einwandernde, in Südwesteuropa sehr schädliche *A. sordidus* dominierte an Standorten im Oberrheingraben (LEHMHUS & NIEPOLD 2012). *A. ustulatus* war nur an einzelnen wärmebegünstigten Standorten häufig. Zeitgleich wurden an einem Teil der Standorte Drahtwürmer mittels Köderfallen erfasst. Das erfasste Artenspektrum der *Agriotes*-Arten unterschied sich zum Teil deutlich von dem der Pheromonfallen (Beispiel Abb.1), Drahtwürmer der Gattung *Agriotes* dominierten aber an den meisten Standorten. Die Häufigkeit und Artenzusammensetzung von Schnellkäfern und Drahtwürmern veränderte sich im Lauf der Jahre an vielen der untersuchten Standorte deutlich. Begleitende Untersuchungen zur Mobilität der Tiere deuten an, dass diese unterschätzt wird.



**Abb. 1** Beispiel Freising: Drahtwurm- und Schnellkäfervorkommen 2011-2013

Literatur

LEHMHUS, J., NIEPOLD, F., 2013: New finds of the click beetle *Agriotes sordidus* (Illiger, 1807) and an overview on its current distribution in Germany. *Journal für Kulturpflanzen*, Band: 65 (8), 309-314.  
 LEHMHUS, J., 2012: Erkenntnisse zum Artenspektrum von Drahtwürmern und Schnellkäfern im Ackerbau in Niedersachsen. Vorträge der Entomologentagung in Berlin vom 21. bis 24. März 2011. *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie*. DGaaE 18, 473-476.

**19-6 - Schnellkäfer Monitoring in Sachsen-Anhalt – Analyse 5-jähriger Ergebnisse**

*Click beetle monitoring in Saxony-Anhalt - Analysis of 5-year results*

**Marita Lübke-Al Hussein, Martin Löber, Inga Britta Schultz<sup>2</sup>, Kristin Schwabe<sup>2</sup>, Christa Volkmar**

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg Halle (S.)

<sup>2</sup>Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Bernburg

Im Bundesland Sachsen-Anhalt werden jährlich Schäden durch Drahtwürmer, den Larven der Schnellkäfer (Elateridae), dokumentiert. Deshalb finden seit 2009, in Zusammenarbeit mit der Landesanstalt, Feld- und Laborstudien zum Auftreten und zur Artenzusammensetzung der Schnellkäfer statt. Die Ergebnisse wurden mit Pheromonfallen, die verschiedene *Agriotes*-Arten fangen, in unterschiedlichen geografischen Naturräumen Sachsen-Anhalts an 10 Standorten gewonnen. Die Ergebnisse der 5 Versuchsjahre wiesen deutliche Unterschiede zwischen den Jahren

und den Standorten auf. Anhand der Untersuchungsdaten lässt sich ein Nord-Süd-Gefälle erkennen. An den nördlichen Standorten dominierte *Agriotes lineatus*. Weiter südlich nahm der Anteil von *Agriotes sputator* zu. An den südwestlichen Standorten gelangen Nachweise von *Agriotes ustulatus*. Die Ergebnisse zeigten, dass unbedingt eine exakte Nachbestimmung des Fangmaterials notwendig ist, da einige Schnellkäferarten aufgrund einer vermutlich ähnlichen Pheromonstruktur von den Fallen angelockt wurden. Dieses Phänomen wurde bereits von TÓTH und FURLAN (2005) beschrieben. Besonders auffällig waren die vielen Beifänge von *Agriotes gallicus* in den Fallen von *Agriotes sordidus* und *Agriotes ustulatus*.

Die Entwicklungszyklen der Schnellkäfer umfassen zwischen zwei und fünf Jahren. Zum Fang der Larven (Drahtwürmer) dienten Köderfallen, die mit vorgekeimten Weizen bestückt, in den Erdboden eingegraben wurden. Mit diesen Köderfallen fingen sich nur relativ wenige Larven. Insgesamt betrachtet vermitteln die Resultate, dass die Pheromonfallen und die Köderfallen ein unterschiedliches Artenspektrum abbilden. Eine starke Zunahme der Art *Agriotes sputator* wurde im Untersuchungszeitraum festgestellt.

Nach 5-jährigem Monitoring konnte bisher kein Nachweis für die Art mit kurzen Entwicklungszyklus, *Agriotes sordidus*, in Sachsen-Anhalt erbracht werden. Diese Art bevorzugt eher wärmere Gebiete, wodurch eine Zuwanderung in den kommenden Jahren nicht ausgeschlossen werden kann (LEHMUS und NIEPOLD, 2013). Frühere Ergebnisse von TACKENBERG u. a. (2011) und TACKENBERG (2012) konnten bestätigt werden.

#### Literatur

- LEHMUS, J., F. NIEPOLD, 2013: New finds of the click beetle *Agriotes sordidus* (Illiger, 1807) and an overview on its current distribution in Germany. *Journal für Kulturpflanzen* **65** (8), 309-314.
- TACKENBERG, M., 2012: Zur Diversität von Schnellkäfern (Col. Elateridae) in der Kulturlandschaft Sachsen-Anhalts – Möglichkeiten zur Regulation – Masterarbeit, Martin-Luther-Univ. Halle - Wittenberg.
- TACKENBERG, M., C. WOLFF, C. VOLKMAR, M. LÜBKE-AL HUSSEIN 2011: Biodiversity of click beetles (*Elateridae*) in agriculture landscape of Saxony-Anhalt – Results of a pheromone trap-monitoring. – Insect pathogens and entomopathogenic nematodes. *IOBC/wprs Bulletin* Vol. **66**, 543-547.
- TOTH, M., L. FURLAN, 2005: Pheromon composition of European click beetle pests (coleoptera. Elateridae): common components - selective lures - Insect pathogens and Insect Parasitic Nematodes: Melolontha. - *IOBC/wprs Bulletin* Vol. **28**, 133-142.

## 19-7 - Kontrolle von pyrethroid-resistenten Rapsglanzkäfern – Populationsdynamische Effekte

*Control of pyrethroid resistant pollen beetles – effect on population dynamics*

**Meike Brandes<sup>2</sup>, Udo Heimbach, Bernd Ulber<sup>2</sup>**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

<sup>2</sup>Georg-August-Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Göttingen

Der in den vergangenen Jahren meist hohe Befall mit dem Rapsglanzkäfer (*Meligethes aeneus* F.) stellt den Pflanzenschutz im Rapsanbau vor erhebliche Probleme. Die durchgeführten Insektizidmaßnahmen müssen Ertragsverluste durch den Knospenfraß der Altkäfer effektiv vermeiden. Weiterhin sollten sie in der Lage sein, die Vermehrungsrate der Rapsglanzkäferpopulation und damit den Befallsdruck durch die nachfolgende Generation des Schädling in späteren Kulturen, wie z.B. einigen Gemüsearten und in den Winterrapsbeständen im Folgejahr nachhaltig zu reduzieren.

Im Freilandversuch nahe Braunschweig wurde 2013 in Großparzellen geprüft, ob die Populationsdynamik des Rapsglanzkäfers durch gezielte Auswahl und Terminierung von Insektiziden so beeinflusst werden kann, dass die Käferdichte der Folgegeneration stark verringert wird. Es zeigte sich, dass die Eiablage des Rapsglanzkäfers durch Behandlungen mit dem Neonikotinoid Biscaya (Wirkstoff Thiacloprid) in BBCH 60 bzw. 65 signifikant reduziert wurde und folglich weniger Larven und Jungkäfer schlüpften. Die Applikation eines Klasse II Pyrethroids hatte hingegen eine fördernde Wirkung auf die Nachkommen.

Im Versuchsjahr 2014 wurde die Wirkung von Biscaya sowie des Klasse I Pyrethroids Mavrik (Wirkstoff tau-Fluvalinat) untersucht. Tab. 1 zeigt die zu unterschiedlichen Entwicklungsstadien durchgeführten Insektizidmaßnahmen.

**Tab. 1** Übersicht über die in den Versuchsvarianten durchgeführten Insektizidmaßnahmen in 2014

Variante	Insektizidmaßnahme
1	Unbehandelte Kontrolle
2	Biscaya früh (BBCH 55)
3	Biscaya spät (BBCH 60)
4	Mavrik früh (BBCH 55)
5	Mavrik spät (BBCH 60)

In den unterschiedlichen Versuchsvarianten wurde in Abhängigkeit von den Applikationsterminen der Insektizide der Befall mit Altkäfern unmittelbar vor und an mehreren Terminen nach der Behandlung erfasst. Außerdem wurde untersucht, ob die Eiablage in die Knospen durch die Insektizidbehandlungen beeinflusst wird. Die von den Pflanzen zu Boden fallenden Larven wurden durch aufgestellte Bellaplastschalen aufgefangen, nach Larvenstadium unterschieden sowie hinsichtlich der Parasitierungsrate untersucht. Der Fang der nach der Verpuppung aus dem Bodenschlupfenden Jungkäfer erfolgte in allen Varianten durch Photoelektoren. Im Versuch 2014 deutet sich durch den Einsatz der Insektizide eine Reduktion der Nachkommen an, wobei Biscaya eine etwas bessere Wirkung als Mavrik zu haben scheint.

#### Literatur

KRÜGER, M.L., B. ULBER, 2011: Populationsdynamik und Schadwirkung des Rapsglanzkäfers. RAPS 2, 26 - 29.

## 19-8 - Species identification and genetic differentiation of the lupin leaf weevils

### *Sitona* spp.

**Diego Piedra-García, Christine Struck**

Universität Rostock, Phytomedizin

The lupin leaf weevils *Sitona gressorius* and *S. griseus* (Coleoptera: Curculionidae: Entiminae: Sitonini, syn. *Charagmus gressorius*, *C. griseus*) are serious pests of lupins cultivated on light soils in northeast Germany. Although weevils of the genus *Sitona* has long been known to be a pest of lupins, only little is known about the biology of lupin specific *S. gressorius* and *S. griseus*. Furthermore, up to now an effective pest control strategy is not available.

The adult weevils feed on lupin leaves causing notches in leaf margins during spring and summer. But by far the most damage is caused by the larvae, when they feed on the roots especially on the nodules. The primary effect of nodule damage is decrease of nitrogen fixation and water loss. In addition, lesions present entrances for soil pathogens e.g. *Pythium* spp., *Fusarium* spp., *Rhizoctonia solani*, *Thielaviopsis basicola* and *Sclerotinia sclerotiorum* (Kaufmann et al. 2009).

Identification of the soil-dwelling larvae and understanding of the genetic structure of the population are important prerequisites to the development of effective control and management programs. Therefore, based on the mitochondrial cytochrome oxidase unit 1 (COX1) gene region we have developed a diagnostic species specific multiplex polymerase chain reaction (PCR) method to discriminate between the *Sitona* species. This method will be an important tool in the early diagnostic of the infestation.

Furthermore, genetic diversity and phylogeographic structure of the in Europe predominant species *S. gressorius* were analysed by using sequence data of the COX gene and of the ITS region. The results will help us to understand the origin and adaptation of the *S. gressorius* populations. During the summer 2012 and 2013, lupin leaf weevils were collected in 60 locations of Germany, Poland, Switzerland and Belarus. Here we present first sequencing results.

59. Deutsche Pflanzenschutztagung "Forschen – Wissen – Pflanzen schützen: Ernährung sichern!" 23. bis 26. September 2014, Freiburg

#### References

KAUFMANN, K., SCHACHLER, B., THALMANN, R., C. STRUCK: Schädlinge In: *Pilzkrankheiten und Schädlinge bei Süßlupinenarten*. Berlin, Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen e.V. (UFOP), 28- 31 S.