
Sektion 8

Entomologie / Tierische Schaderreger II / Nematologie / Wirbeltierkunde

08-1 - Langzeitregulierung der Trauermücke *Bradysia impatiens* Johannsen, 1912 (Diptera: Sciaridae) mit einem neuen neemhaltigen Granulat

*Long time control of Black Fungus Gnat *Bradysia impatiens* by a new neem granulate*

Stefan Kühne¹, Marina Schnabel¹, Matthias Stähler¹, Edmund Hummel²

¹Julius Kühn-Institut, E-Mail: stefan.kuehne@julius-kuehn.de

²Trifolio-M GmbH Lahnau

Die Versuche zeigen die Wirksamkeit von Neem-Azal G der Firma Trifolio-M GmbH in Abhängigkeit von der Lagerzeit im Pflanzsubstrat. Das neue Pflanzenschutzmittel bindet den Wirkstoff Azadirachtin in einem Granulat und soll ihn langsam über einen längeren Zeitraum in das feuchte Bodensubstrat abgeben. Für die Wirksamkeitsversuche im JKI Kleinmachnow wurden 13 g/kg Granulat (0,15 % Azadirachtin) in ein Kokossubstrat mit Haferflocken und Nährpilzen eingearbeitet und nach unterschiedlichen Lagerzeiten (0 d, 5 d, 15 d, 30 d) bei gleicher Substratfeuchte und Temperatur (22 °C) dem Trauermückenbefall ausgesetzt. Dazu wurde das azadirachtinhaltige Substrat sowie Substrat ohne Azadirachtin (unbehandelte Kontrolle = UK) in einen Käfig mit einer Massenzucht der Art *Bradysia impatiens* zur Eiablage ausgesetzt. Nach 24 h wurden die zwei Substratvarianten aus dem Käfig entnommen und das Substrat in 11 Gefäße pro Variante (à 150 g) aufgeteilt. Eine Gelbtafel pro verschlossenes Gefäß fing die abschlüpfenden adulten Mücken ab. Abb. 1 zeigt neben der Schlupfabundanz der Trauermücken pro Gefäß, die Wirkungsgrade in Abhängigkeit von der Substratlagerzeit zur unbehandelten Kontrolle (UK). Hierbei ist zu beachten, dass die Eiablage in den Substratvarianten jeweils abhängig von der Zahl der adulten Trauermücken im Massenzuchtkäfig zum Eiablagezeitpunkt war. Dadurch sind die unterschiedlichen Schlupfzahlen in der UK zu erklären. Wird das Granulat zum Zeitpunkt der Eiablage sofort in das Substrat eingearbeitet (0 Tage) lag der WG bereits bei 52%. Den höchsten WG erzielte das Granulat nach 5 Tagen Lagerzeit mit 92%. Es hat sich gezeigt, dass der Wirkstoff verzögert abgegeben wird. Nach 15 Tagen Substratlagerzeit nahm der WG weiter ab (27 %). In der Lagerzeit erfolgte bereits ein Abbau des Wirkstoffes im Substrat. Nach 30 Tagen konnte keine Wirkung des Granulates auf Trauermücken mehr festgestellt werden.

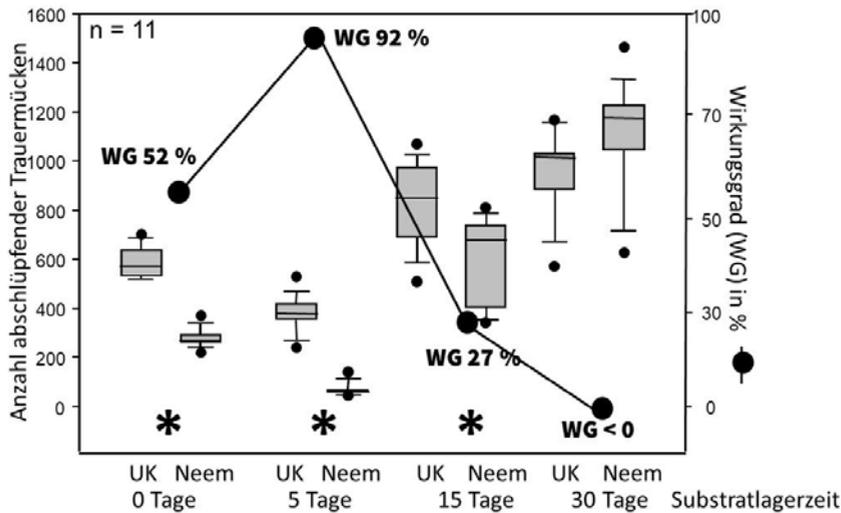


Abb.: Anzahl abschlüpfender Trauermücken aus dem Bodensubstrat in Abhängigkeit von der Substratlagerzeit mit dem Pflanzenschutzmittel NeemAzal G (Neem) im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle (UK) sowie Wirkungsgrad, * signifikant zur UK (T-Test, $P < 0,05$)

08-2 - Warum emigriert der Pflaumenblattsauger *Cacopsylla pruni* zwischen *Prunus* und Koniferen?

*Why does the plum psyllid *Cacopsylla pruni* migrates between *Prunus* and coniferous trees?*

Jannicke Gallinger, Jürgen Gross

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Dossenheim

Der Pflaumenblattsauger *Cacopsylla pruni* ist der Überträger des Phytoplasmas *Candidatus Phytoplasma prunorum*, einem zellwandlosen Bakterium, welches die Europäische Steinobstvergilbung (European Stone Fruit Yellows, ESFY) hervorruft. Dabei handelt es sich um eine der relevantesten Pflanzenkrankheiten im Europäischen Obstanbau. Durch typische Symptome wie die Nottreife der Früchte kommt es zu massiven Ernteausfällen und wirtschaftlichen Einbußen, schlussendlich führt die Infektion innerhalb weniger Jahre zum Absterben der Bäume.

Der Vektor *C. pruni* ernährt sich vom Phloem seiner Wirtspflanzen und durchläuft innerhalb einer Generation zwei Wirtswechsel. Im Frühjahr fliegen die Blattsauger in die Obstanlagen ein um sich auf *Prunus*-Bäumen zu reproduzieren. Nachdem sich die Nymphen der neuen Generation zu adulten Blattsaugern entwickelt haben, wandern sie auf Nadelbäume in höheren Lagen, wo sie bis zum nächsten Frühjahr verbleiben. Bisher ist nur sehr wenig über das Verhalten der Tiere während des Winters und die Gründe für den Wirtswechsel bekannt. Durch EPG-Aufnahmen (electrical penetration graph) von Pflaumenblattsaugern, die an verschiedenen Koniferenarten saugen, konnte erstmals nachgewiesen werden, dass diese Nahrung (Phloem- und Xylemsaft) von Nadelbäumen aufnehmen. Die Nymphen des Pflaumenblattsaugers sind ebenfalls in der Lage, mit ihrem Saugrüssel das Phloem und Xylem von Koniferen zu erreichen. Sie werden nicht durch mechanische oder chemische (olfaktorisch) Barrieren von der Nahrungsaufnahme abgehalten. Überlebensversuche zeigten jedoch, dass sich junge Blattsaugernymphen nicht auf Nadelbäumen entwickeln können. Daraus resultiert, dass der Pflaumenblattsauger für eine erfolgreiche

Reproduktion auf die Steinobstbäume angewiesen ist. Im Winter dienen den adulten Blattsaugern die Nadelbäume dagegen als Nahrungsquelle. Die chemische Analyse des Inhalts von Phloem und Xylem von Koniferen und Prunus-Bäumen zeigt erhebliche quantitative und qualitative Unterschiede von Zuckern, Zuckeralkoholen, Amino- und anderen organischen Säuren, welche für die Entwicklung von *C. pruni* entscheidend sein könnten. In zukünftigen Untersuchungen sollen auf Grund dieser Erkenntnisse phagodeterrente, entwicklungshemmende sowie phagostimulierende Substanzen ermittelt werden.

08-3 - Zusammenhang zwischen Artenvielfalt und der Populationsdynamik der Feldmaus (*Microtus arvalis*)

*Impact of Biodiversity on population dynamics of the common vole (*Microtus arvalis*)*

Christian Imholt¹, Kathrin Jeske², Diana Below¹, Rainer Ulrich², Jens Jacob¹

¹Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Münster

²Friedrich-Löffler-Institut, Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit, Greifswald

Etwa alle 3 bis 5 Jahre befallen Feldmäuse Agrarflächen in vielen Teilen Deutschlands und verursachen immense wirtschaftliche Schäden. Die erheblichen Verluste in Landwirtschaft erfordern Maßnahmen zur Populationsregulation, die oft nur kostspielig zu implementieren sind. Erkenntnisse über natürliche Regulationsmechanismen können daher helfen bestehende Managementoptionen zu erweitern. Als Teil der artenreichen Gruppe der Kleinsäuger steht die Feldmaus in Konkurrenz mit anderen Arten und wird durch diese in ihrer Dynamik beeinflusst. Dieses Prinzip beruht auf der Annahme, dass eine erhöhte Artenvielfalt die Dichte der einzelnen Arten limitiert und dadurch das Vermehrungspotential vermindert wird.

In einem großen Freilandexperiment auf Grünlandflächen in Thüringen soll geklärt werden, welchen relativen Effekt die Artenvielfalt an Kleinsäufern auf die Wachstumsrate der Feldmaus hat. Auf 21 Grünlandflächen, wurden Kleinsäuger im Frühjahr, Sommer und Herbst mit Schlagfallen gefangen und u.a. durch genetische Verfahren bis zur Art bestimmt. Relevante Diversitätsindizes wurden generiert und mit den jeweiligen Abundanzen korreliert. Flächen mit einer Zunahme von Kleinsäugerdiversität zeigen gleichzeitig die geringste Zunahme der Feldmausabundanz, wohingegen eine Abnahme an Diversität mit einer starken Zunahme an Feldmäusen einherging.

Die Ergebnisse unterstreichen den komplexen Zusammenhang zwischen der Vielfalt an Kleinsäufern und der Populationsdynamik einzelner Arten und können als Teil einer nachhaltigeren Strategie zum Feldmausmanagement herangezogen werden.

08-4 - Weiterentwicklung nicht-invasiver Haarfallenröhren für das Kleinnagermonitoring im Freiland

Validation of hair tubes for small mammal population studies

François Chiron¹, Susanne Hein^{2,3}, Rémi Chargé⁴, Romain Juillard⁴, Léo Martin⁴, Adélaïde Roguet⁴, Jens Jacob²

¹Institut für Ökologie, Systematik und Evolution (CNRS), AgroParisTech, Universität Paris-Süd

²Julius Kühn-Institut (JKI) Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst - Wirbeltierforschung -

³Umweltbundesamt, Fachgebiet IV 1.4, Gesundheitsschädlinge und ihre Bekämpfung

⁴Naturhistorisches Nationalmuseum, Paris

Freilanduntersuchungen zu Populationsentwicklung und -dynamik von Kleinsäugetern werden fast immer mittels Monitoring durchgeführt. In den letzten Jahrzehnten hat sich die Anzahl der verfügbaren Monitoringmethoden zwar erhöht, allerdings sind Methoden rar, bei denen die Tiere nicht beeinträchtigt, gestört oder Stress ausgesetzt werden. Bevor solche Methoden angewandt werden können, müssen sie jedoch zunächst evaluiert und validiert werden.

In dieser Studie wurden Ergebnisse nicht-invasiver Haarfallenröhren (Haarfallen, HF) mit Lebendfangdaten verglichen; außerdem wurde das Fallendesign, die Anwendung unter Feldbedingung in drei verschiedenen Habitaten (Wald, Getreide, Luzerne), Anwendbarkeit und Beköderungseffekte untersucht.

Dabei zeigte sich, dass durch die Wahl der Höhe der HF selektiv entweder Kleinnager- oder Spitzmausarten gemonitort werden können. Die Anzahl positiver Haarfallen war proportional zur Anzahl gefangener Individuen in Lebendfallen; außerdem konnten mit den HF mehr Arten detektiert werden als mit den Lebenfallen. Die Ergebnisse waren stabil über alle drei Habitate und zeigten auch im jahreszeitlichen Verlauf keine Änderung gegenüber dem Lebendfang. Aktuell können Haarfallen nur als Ergänzung zum Lebendfang empfohlen werden, da die Speziesidentifizierung anhand gesammelter Haare schwierig und zeit- und kostenintensiv ist. Nichtsdestotrotz stellen sie eine gute Alternative dar, v.a. auch für großskalige Populationsuntersuchungen und für das Aufspüren seltener oder versteckt lebender Arten.

Literatur

CHIRON, F., S. Hein, R. Chargé, R. Juillard, L. Martin, A. Roguet, J. Jacob, 2018: Validation of hair tubes for small mammal population studies. *J Mammal* 99(2), 478-485.

08-5 - Quantitativer Nachweis von Nahrungsbestandteilen bei Nagetieren durch DNA Analyse von Kotproben

Small seed quantification in rodents by quantitative DNA analysis

Susanne Hein^{1,2}, Kevin Groen³, Krijn Trimbos³, Jens Jacob¹

¹Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst

²Umweltbundesamt, Fachgebiet IV 1.4, Gesundheitsschädlinge und ihre Bekämpfung

³Leiden University, Institute of Environmental Sciences (CML), Conservation Biology Department

Die Bestimmung von Nahrungsbestandteilen von Kleinnagern ist zur Untersuchung ökologischer Zusammenhänge und auch für die Risikoabschätzung bezüglich der Exposition gegenüber Pflanzenschutzmitteln erforderlich. Um die bisher übliche Analyse von Magenproben durch ein nicht-invasives Verfahren zu ersetzen, wurden

Nahrungsbestandteile von Waldmäusen aus Kotproben quantitativ durch DNA Analysen bestimmt.

Dazu erfolgten Käfigversuche mit Waldmäusen (*Apodemus sylvaticus*), denen zunächst kleine Gemüsesamen (Zwiebel, Möhre; je 1 oder 5 Samen; n=10 Tiere) gefüttert wurden. Die Samen waren in ein Futterpellet bekannter Zusammensetzung (50% Weizensamen, 25% Blattmasse und 25% Arthropodenmehl) eingebracht und die Aufnahme durch die Tiere erfolgte innerhalb von höchstens 4 Stunden. Nach mehreren Zeitschritten wurden Kotproben gesammelt, homogenisiert und mit einem Qiagen Kit für Stuhlproben/ DD PCR Zwiebel- bzw. Möhren-DNA quantitativ bestimmt. Dabei zeigte sich eine enge positive Korrelation der Konzentrationen von Zwiebel- bzw. Möhren-DNA. Es fand sich mehr Zwiebel- bzw. Möhren-DNA bei der Fütterung von je 5 gegenüber je einem Samenkorn und ein Großteil der DNA wurde von den Tieren innerhalb weniger Stunden ausgeschieden.

Zur Kalibrierung von konsumierten Samen und DNA-Konzentration für die Anwendung in späteren Freilandversuchen wurden Gruppen von 10 Tieren unterschiedliche Samenzahlen (0, 1, 3, 5, 10, 15, 20) nach dem obigen Schema gefüttert. Die Analyse der Kotproben auf Zwiebel- bzw. Möhren-DNA ergab, dass mindestens bei niedriger Samenzahl ein enger Zusammenhang zwischen Samenzahl und DNA-Konzentration besteht.

Diese ersten Ergebnisse legen nahe, dass sich bei kleinen Nagetieren Nahrungsbestandteile quantitativ aus Kotproben mit genetischen Verfahren bestimmen lassen. Damit dürfte zukünftig eine nicht-invasive Methode für ökologische Studien und für Untersuchungen zur Risikoabschätzung/Expositionsbestimmung zur Verfügung stehen. In weiteren Arbeiten soll der Einfluss der Nahrungszusammensetzung auf die DNA-Konzentration der Zielsamen im Kot und die Anwendbarkeit unter Freilandbedingungen getestet werden.

08-6 - Gewächshausversuche zur Resistenz und Toleranz von verschiedenen Zuckerrüben genotypen gegenüber Populationen des Rübenzystennematoden *Heterodera schachtii*

*Greenhouse experiments on resistance and tolerance of different sugar beet genotypes against populations of the beet cyst nematode *Heterodera schachtii**

Johannes Roeb, Johannes Hallmann

Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Epidemiologie und Pathogendiagnostik

Die quantitative Beschreibung der Resistenz und Toleranz von Zuckerrüben gegenüber dem Rübenzystennematoden *Heterodera schachtii* ist für einen erfolgreichen Zuckerrübenanbau von Bedeutung. Bestehende Versuchsansätze erlauben nur die Einteilung in anfällige, resistente oder tolerante Sorten. Darüber hinaus wurde bisher nicht geklärt, ob sich Populationen von *H. schachtii* in ihrer Virulenz an toleranten Zuckerrüben unterscheiden. Mehrere Gewächshausversuche mit 6 Zuckerrüben genotypen (1 x anfällig, 1 x resistent, 4 x tolerant) und 8 beziehungsweise 54 Nematodenpopulationen wurden durchgeführt. Die Versuche erfolgten in 400-ml-Maiglöckchentöpfen mit Löss als Substrat und einer oder zwei Zuckerrüben/Topf. Die Inokulation wurde im frühen 2-Blatt-Stadium der Zuckerrüben mit 2000 Juvenilen/Topf durchgeführt. Bei den Toleranzversuchen wurden Inokulationsstufen bis 40 000 Juvenile/Topf gewählt. Alle Versuche wurden nach etwa 6 Wochen (465°Cd zur Basis 8°C) beerntet und die Anzahl entwickelter Zysten sowie Eier und Juvenile ermittelt. Anfällige, resistente und tolerante Zuckerrüben genotypen unterschieden sich signifikant hinsichtlich der Vermehrungsrate von *H. schachtii*. Bei zwei

der vier toleranten Zuckerrüben genotypen wurde in mehreren Versuchen eine deutlich geringere Anzahl an Eiern und Juvenilen/Zyste ermittelt als bei den anderen toleranten Genotypen. Drei der toleranten Zuckerrüben genotypen waren auch im Gewächshausversuch tolerant. Unterschiede in der Virulenz von verschiedenen Nematodenpopulationen scheinen insbesondere bei langjährigen Versuchspopulationen zu bestehen.

08-7 - Der Anbau von *Solanum sisymbriifolium* - eine reduzierende Maßnahmen gegen Kartoffelzystenematoden

Cultivation of Solanum sisymbriifolium against potato cyst nematodes

Bernd Augustin, Swenja Wach

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, bernd.augustin@dlr.rlp.de

Seit der Novellierung der Verordnung zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses und der Kartoffelzystenematoden im Jahre 2010 müssen neben Flächen zur Erzeugung von Pflanzgut und Exportware auch Konsumkartoffelanbauflächen untersucht werden. Bei positivem Befund ist ein amtliches Bekämpfungsprogramm vorgeschrieben. Gemäß §12 der VO ist eine Anbaupause von 6 Jahren vorgesehen, die durch Nutzung einer resistenten Sorte oder eines Nematizides auf 2 Jahre verkürzt werden kann. Das betrifft den Frühkartoffelanbau auf den eingeschränkt verfügbaren Flächen ganz besonders, weil kein Nematizid und nur sehr begrenzt resistente Sorten zur Verfügung stehen. Darüber hinaus sieht die VO (§12) noch weitere genehmigungsfähige Maßnahmen mit reduzierender Wirkung auf Kartoffelzystenematoden vor, ohne dass bislang eine derartige Maßnahme in Deutschland anerkannt worden ist.

Im Rahmen eines dreijährigen „Gemeinschaftsprojektes zur Erhaltung und Förderung eines zukunftsfähigen Frühkartoffelanbaus in Rheinland-Pfalz“ der Erzeugergemeinschaft „Pfälzer Grumbeer“ und des Dienstleistungszentrums Ländlicher Raum in Bad Kreuznach wurden zwischen 2014 und 2016 Maßnahmen zur Reduzierung von Kartoffelzystenematoden anhand von Feld- und Gewächshausversuchen untersucht. Neben der Fangpflanzenmethode und einem Ammoniakverfahren wurden insbesondere der Anbau der Feindpflanze *Solanum sisymbriifolium* und die Biofumigation unter Praxisbedingungen geprüft.

Die Kultivierung von *S. sisymbriifolium* erwies sich als echte pflanzenbauliche Herausforderung. Aufgrund der hohen Frostempfindlichkeit ist eine späte Aussaat (Ende Mai/Mitte Juni) erforderlich. Eine Verfrühung mit Folie oder Vlies ist nicht sinnvoll, weil nachfolgende Kältephasen, auch ohne Frost, die Jugendentwicklung erheblich verzögern. Neben einer angepassten Sätechnik ist Bewässerung für die Etablierung des Bestandes unabdingbar. Aufgrund der extrem langsamen Jugendentwicklung und der damit verbunden geringen Konkurrenzkraft, ist der Einsatz von Bodenherbiziden unerlässlich. Das Voraufspräparat Centium (Clomazone) und das Nachaufspräparat Cato (Rimsulfuron) zeigten sich am verträglichsten. Weitere Potenziale für den Ausbau des Herbizidkonzeptes bestehen für Bandur (Aclonifen), Novitron (Aclonifen+Comazone) und Proman (Metobromuron). Trotzdem bleiben bei allen Präparaten Wirkungslücken und eine eingeschränkte Verträglichkeit. Während *Phytophthora* kein Problem darstellt, müssen Maßnahmen gegen den Kartoffelkäfer fest eingeplant werden. Im Ergebnis erreichte *S. sisymbriifolium* eine reduzierende Wirkung zwischen 60 und 90 % und lag damit in einer vergleichbaren Größenordnung wie eine resistente Sorte oder ein Nematizid.

Die Praxisrelevanz der Biofumigation wurde im Rahmen des Projektes ebenfalls überprüft. Im Gegensatz zum zeitaufwändigen Feldanbau von Glucosinolat-haltigen Kreuzblütlern

ermöglichte die Einarbeitung von Senfmehl eine sehr schnelle Realisierung. Es kann gezielt in einer Phase mit günstiger Bodentemperatur und Bodenfeuchtigkeit ausgebracht und eingearbeitet werden. Trotz hoher Aufwandmenge (8 t Senfmehl/ha) und zusätzlicher Abdeckung mit gasdichter Folie wurden sehr heterogene Ergebnisse erzielt, die meist deutlich unter denen von *S. sisymbriifolium* lagen.

Aktuell wurde eine Anbauanleitung für *S. sisymbriifolium* erstellt, die die Grundlage für eine Anerkennung als reduzierende Maßnahme im Sinne von §12 der Bekämpfung von Kartoffelkrebs und Kartoffelzystennematoden bilden soll.

Literatur

AUGUSTIN, B., 2018: Kartoffelnematoden biologisch kontrollieren. Kartoffelbau **69** (6), 31-34.