
Nematologie / Entomologie / Wirbeltierkunde

126 - Möglicher Einfluss des Klimawandels auf die Vermehrung des Rübenzystennematodens in Südwestdeutschland

Temperature dependent development of Heterodera schachtii in a changing climate in Southwest Germany

Jonas Fischer^{1,2}, Pascal Kremer^{1,2}, Marie Reuther², Hans-Joachim Fuchs¹, Christian Lang²

¹Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Geographisches Institut; Johann-Joachim-Becher-Weg 21, 55099 Mainz, fischerjon@gmx.de

²Verband der Hessisch-Pfälzischen Zuckerrübenanbauer e.V.; Rathenastr. 10, 67547 Worms

The lifecycle duration of the beet cyst nematode (*Heterodera schachtii* sacc. SCHMIDT) notably depends on the soil temperature. According to KOCHS (2014) respectively CURI & ZMORAY (1965) 450-465°Cd to a base temperature of 8°C are required to complete one generation. The potential number of completed lifecycles per year was analyzed for the timeframe 2010-2015 and put in relation with the reproduction rate of *Heterodera schachtii* in related field trails. Therefore data of the daily mean temperature in 20 cm soil depth were taken from agrometeorological stations in the study area. All temperatures above 8°C were summed up and divided by 465. The result is that 2011-2015 potentially 4 generations could be completed per year.

The possible impact of climate change on the potential number of lifecycles of *Heterodera schachtii* was estimated by using REMO (REgional MOdel) climate projection data. For the impact assessment between the 1st of March and the 31th of October the daily mean temperature above 8 °C was summed up annually. The following three time windows were compared: a baseline period 'B' (1971-2000), a medium-term period 'K' (2021-2050) and a long-term period 'L' (2071-2100). The results show an increase of the potential number of lifecycles of *Heterodera schachtii* due to the projected warming with obvious regional differences. On average in period B 3,3, in period K 3,7 and in period L 4,8 lifecycles could be completed potentially during one vegetation period. Due to that the regional importance of an appropriate nematode management will become more important in future.

Literatur

Curi, J., Zmoray, I., 1966: Beziehung klimatischer Faktoren zur Entwicklungsdauer von *Heterodera schachtii* in der Slowakei (CSSR). *Helminthologia* 7, 49-63.

Kochs, H.-J. (2014): Employee of LIZ Elsdorf. Telephone calls in March 2014.

128 - Regulierung von *Drosophila suzukii*, einem invasiven Schädling im Obstbau, mittels entomopathogener Nematoden

Regulation of Drosophila suzukii, an invasive pest in fruit cultivation, by use of entomopathogenic nematodes

Amelie Hübner¹, Annette Herz²

¹Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main, amelie_huebner@gmx.de

²Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz

Bei der Kirschessigfliege *Drosophila suzukii* MATSUMURA handelt es sich um einen aus Asien stammenden Schaderreger, der erstmals im Jahr 2011 in Deutschland verzeichnet wurde. Im Gegensatz zu heimischen *Drosophila*-Arten ist die Kirschessigfliege mittels ihres sägeartigen Ovipositors in der Lage reife intakte Früchte mit Eiern zu belegen, wobei die Fruchthaut geschädigt wird. Der Hauptschaden an der Frucht wird allerdings durch den Fraß der sich im Inneren der Frucht entwickelnden Larven verursacht. Die hohe Vermehrungsrate und der kurze Generationszyklus der Kirschessigfliege gestalten ihre chemische Bekämpfung äußerst problematisch, weswegen nach möglichst umweltfreundlichen Alternativen zur Bekämpfung gesucht wird.

Eine Option der biologischen Kontrolle von *D. suzukii* könnte die Anwendung entomopathogener Nematoden darstellen, die bereits gegen eine Vielzahl von Schadinsekten eingesetzt werden und deren breites Wirtsspektrum sie zu einem Hoffnungsträger in der Anwendung gegen weitere Schädlinge macht.

In den vorgestellten Laboruntersuchungen wurde die Eignung von drei kommerziell erhältlichen Nematodenarten (*Steinernema feltiae*, *Steinernema carpocapsae* und *Heterorhabditis bacteriophora*) hinsichtlich einer Bekämpfung von *D. suzukii* untersucht. Hierzu wurde als erstes die Infektiosität der drei Nematodenarten gegenüber den verpuppungsbereiten L₃-Larven sowie den Puparien von *D. suzukii* bei verschiedenen Aufwandmengen (25, 50, 100, 200 und 400 EPN/cm²) untersucht und verglichen. Dabei zeigten *S. carpocapsae* und *S. feltiae* eine deutlich höhere Effektivität gegenüber den verpuppungsbereiten L₃-Larven als *H. bacteriophora*. Gegenüber den Puparien war mit allen drei Arten nur eine sehr geringe Mortalität zu verzeichnen. Als nächster Schritt wurden zwei Laborversuche mit gezielt mit *D. suzukii* infizierten Heidelbeeren durchgeführt, um die Infektiosität von *S. carpocapsae* und *S. feltiae* gegenüber *D. suzukii*-Stadien in der Frucht zu ermitteln. Während die infizierte Frucht im ersten Versuch auf einen mit Nematoden behandelten Sanduntergrund gegeben wurde, wurde die infizierte Frucht im zweiten Versuch direkt mit der Nematoden-Suspension behandelt, sobald das L₁-, L₂- bzw. L₃-Stadium der Fliege auftrat. Zur Anwendung kamen die Aufwandmengen von 100 und 200 EPN/cm². Da in einem Vorversuch ermittelt werden konnte, dass sich der überwiegende Anteil der Larven außerhalb der Frucht verpuppt, wenn die Frucht direkt auf dem Sanduntergrund aufliegt, zielte der Sandbehandlungsversuch auf die Infektion der die Frucht verlassenden Larven. Im Sandbehandlungsversuch konnte gezeigt werden, dass beide Nematodenarten aber auch in der Lage sind, die Larven bereits vor dem Verlassen der Frucht aufzufinden und zu infizieren. So starb der größte Teil der Larven bereits in der Frucht. Bei der Aufwandmenge von 200 EPN/cm² erzielte *S. carpocapsae* einen Wirkungsgrad von 90 % und erwies sich wirkungsvoller als *S. feltiae*. Im Fruchtbehandlungsversuch erreichte *S. carpocapsae* gegenüber allen Larvenstadien im Vergleich zur Sandbehandlung eine geringere Mortalität, während die von *S. feltiae* induzierte Mortalität bei beiden Versuchen gleich ausfiel.

129 - SIMKEF – Erarbeitung von Basisdaten zur Prognose der Populationsdynamik und des Befallsrisikos an Obst und Wein durch die Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*)

*Identification of basic data on population dynamics and infestation risk of spotted wing drosophila (*Drosophila suzukii*) in orchards and vineyards*

Alicia Winkler¹, Claudia Tebbe¹, Paolo Racca¹, Kirsten Köppler², Karl-Josef Schirra³, Benno Kleinhenz¹, Jeanette Jung¹

¹Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP), Rüdeshheimer Straße 60-68, 55545 Bad Kreuznach, Deutschland, Alicia.Winkler@dlr.rlp.de

²Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ), Nesslerstr. 25, 76227 Karlsruhe, Deutschland

³Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz, Breitenweg 71, 67435 Neustadt, Deutschland

Im Rahmen dieses Projektes wird ein Entscheidungshilfesystem (EHS) entwickelt, welches das komplexe Pathosystem Wirt (Obst/Wein) – *Drosophila suzukii* abbildet. Das EHS SIMKEF (SIMulation KirschEssigFliege) soll ab einem festgelegten Termin, sowohl die Populationsdynamik von *D. suzukii* prognostizieren als auch mögliche Folgen für den Obst- und Weinbau abschätzen. Hierfür wird das Zusammenspiel des gesamten Entwicklungszyklus der Kirschessigfliege mit den wichtigsten meteorologischen Einflussfaktoren sowie der Einfluss der Wirtspflanzen/-früchte auf die Biologie und das Verhalten beschrieben bzw. funktional erfasst. Im Rahmen des Projektes werden daher umfassende Labor-versuche und Monitoring-tätigkeiten durchgeführt, welche die bereits in der Literatur verfügbaren Daten ergänzen.

Das EHS wird sich in unterschiedliche Module aufgliedern. In einer ersten Risikokarte sollen zu Saisonbeginn besonders gefährdete Regionen aufgrund ihrer Habitatstrukturen aufgezeigt werden. Hierfür werden Korrelationen zwischen Ergebnissen der Fallenfänge des KEF-Monitorings der letzten Jahre und der aus Geodaten abgeleitenden Habitatstrukturen erarbeitet. Beginnend mit dem ersten Vermehrungszyklus im Frühjahr, d.h. nach dem Erscheinen der weiblichen Fliegen aus dem Winterlager, wird dann der weitere Populationsaufbau über die in der Region vorhandenen Wirtsfrüchte bis zum Ende der Vegetationsperiode beschrieben. Zur genaueren Quantifizierung der Ausgangspopulation nach der Überwinterung werden im Rahmen des Projektes Klimaschrankversuche mit Temperaturen im niedrigen positiven und negativen Bereich durchgeführt.

In einem anschließenden Modul des EHS wird die Attraktivität der Wirtsfrüchte anhand von phänologischen Modellen, die den Reifeverlauf der Früchte wichtiger Wirtspflanzen prognostizieren, beschrieben. Über die Dauer der Fruchtentwicklung, ausgehend von ihrem attraktiven Stadium bis zur Abreife, wird in Kombination mit einem populationsdynamischen Modell das Vermehrungspotenzial von *D. suzukii* je Wirtspflanze in Abhängigkeit der aktuellen Witterung berechnet. Auf diese Weise kann ein Vermehrungsfaktor je Wirtspflanzenpassage und somit ein Risikofaktor für den Befall der nächstreifen Fruchtart in der Vegetationsperiode ermittelt werden. Die Untersuchungen zur Populationsdynamik in Abhängigkeit von Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit erfolgen in Klimaschrankversuchen. Monitoringmaßnahmen dienen der Abschätzung der Befallshäufigkeit und -stärke. Zusätzlich wird der Reifeverlauf der Wirtsfrüchte dokumentiert.

Über die qualitative Prognose des terminlichen Befalls von potenziellen Wirtsfrüchten lassen sich sowohl Monitoring- als auch Bekämpfungsmaßnahmen steuern. Die Ergebnisse sind sowohl für den ökologischen als auch für den konventionellen Obst- und Weinbau von

Bedeutung und sollen über die Internetplattform www.isip.de der Beratung zur Verfügung gestellt werden.

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Gefördert über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Förderkennzeichen 2815HS013.

130 - Entwicklung von Köderfallen und Attract-and-Kill-Strategien zur Kontrolle von *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae)

Development of bait traps and attract-and-kill strategies for control of Drosophila suzukii (Diptera: Drosophilidae)

Melanie Dahlmann, Annette Reineke, Edmund Hummel, Jonas Treutwein

Hochschule Geisenheim University, Department of Phytomedicine; Trifolio-M- GmbH, Germany, melanie.dahlmann@hs-gm.de

The spotted wing drosophila, *Drosophila suzukii* Matsumura (Diptera: Drosophilidae), is an invasive pest from Asia, which was first detected in Spain and Italy in 2008 and has since spread throughout most Southern and Central European countries.

As a highly polyphagous insect *D. suzukii* is capable to infest a variety of important crops, including cherries, raspberries, strawberries and grapes. Unlike native European *Drosophila* species *D. suzukii* females lay their eggs in undamaged fruits, where larvae develop in fruit flesh, causing fruits to rot within a few days. Accordingly, yield losses of up to 100% have been recorded.

For the first time such high economic losses occurred in Central Europe in 2014 after population levels of *D. suzukii* had increased substantially, maybe as a result of mild temperatures in winter 2013/2014. Hence, the development of new management strategies is required which allow a sustainable control of this insect during the cultivation of grapevine and soft fruit, in particular under climate change scenarios.

The main aim of the present project is the development of an efficient attract-and-kill strategy. A combination of a highly selective attractant and a biological insecticide can be utilized in bait traps or oviposition media to combat the spotted wing drosophila before the ripening of soft fruits or grapes.

131 - DrosoMon – Web-basiertes Monitoring- und Visualisierungswerkzeug zum Auftreten und der Ausbreitung der Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*)

DrosoMon – a web-based monitoring and visualisation tool for the distribution and spread of Spotted Wing Drosophila (Drosophila suzukii)

Christoph Sinn¹, Burkhard Golla¹, Felix Briem², Heidrun Vogt²

¹Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, christoph.sinn@julius-kuehn.de

²Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau

Die invasive Kirschessigfliege *Drosophila suzukii*, die ursprünglich aus Asien stammt ist 2008 zum ersten Mal in Europa nachgewiesen worden. Seit 2011 ist sie auch in Deutschland aktiv und zu einer ersten Bedrohung für den europäischen Obst- und Weinbau geworden (Vogt et al. 2012).

Monitoringdaten zur invasiven Kirschessigfliege werden an verschiedenen Standorten und von unterschiedlichen Institutionen ganzjährig erfasst (Briem et al. 2015, Voigt & Briem 2015). Bisher ist es schwierig, einen bundesweiten Gesamtüberblick über die aktuelle Befallssituation zu bekommen. Ein gemeinsamer Datenbestand hierzu würde erweiterte Möglichkeiten der Auswertung ermöglichen.

Ziel des Projektes ist es, Monitoringdaten aus verschiedenen Netzwerken in einen einheitlichen homogenen Datenbestand zu überführen und somit dem Anwender interaktiv zugänglich zu machen.

Hierfür wurde die web-basierte Anwendung DrosoMon (drosomon.julius-kuehn.de) mit Dateneingabe- und Kartenkomponente entwickelt. Andererseits können Daten, die bereits in anderen Systemen erfasst wurden, auch über Geodienste eingebunden werden. Eine Zusammenführung von Daten ist die Voraussetzung für räumliche Analysen, die helfen sollen, unter Einbeziehung landschaftsbezogener Aspekte, die räumliche Entwicklung des Schaderregers besser zu verstehen

Ergänzt werden die Monitoringdaten mit meteorologischen Informationen des Deutschen Wetterdienstes. Alle Informationen zum Standort der Fallen, Fangzahlen, lokale meteorologische Daten werden dem Anwender in Form von Diagrammen, Tabellen und Webmaps interaktiv vermittelt. Erste Analysen wie z. B. Extrem und -Durchschnittswerte werden automatisiert durchgeführt.

Vom Registrieren neuer Fallenstandorte, über das Eintragen neuer Messwerte bis hin zum Datenexport laufen die Prozesse webbasiert ab. Da die Zielgruppen des Portals sehr unterschiedlich sind, bekommt die Benutzerfreundlichkeit und das Rollen/Rechte System der Anwendung einen besonderen Fokus. Die Konzeption des Systems lässt eine generelle Übertragbarkeit auf andere Schadorganismen zu.

Literatur

- Briem F, Breuer M, Kirsten K, Vogt H, 2015: Phenology and occurrence of spotted wing *Drosophila* in Germany and case studies for its control in berry crops. IOBC-WPRS Bull 109:233-237
- Vogt H, Briem F, 2015: Die Kirschessigfliege - ein aktueller Überblick. In: 8. Bundesbeerenobstseminar, Weinsberg, 2015. Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau, pp 58-61
- Vogt H, Baufeld P, Gross J, Köppler K, Hoffmann C, 2012: *Drosophila suzukii*: eine neue Bedrohung für den Europäischen Obst- und Weinbau. Bericht über eine internationale Tagung in Trient, 2. Dezember 2011 Journal für Kulturpflanzen

132 - Untersuchungen zum Einfluss der Landschaft auf das Auftreten der Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*)

Landscape effects on the occurrence of Spotted wing Drosophila (Drosophila suzukii)

Felix Briem¹, Christoph Sinn², Burkhard Golla², Heidrun Vogt¹

¹Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, felix.briem@julius-kuehn.de

²Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung

Das 2011 erstmals in Deutschland nachgewiesene Schadinsekt Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*) hat ein sehr weites Wirtspflanzenspektrum und ist eine große Gefahr für den Obstanbau. Das Migrationsverhalten auf Landschaftsebene sowie in Obstanlagen wird ganzjährig mit Monitoringfallen erfasst.

Ziel dieses Projektes ist es, ein besseres Verständnis der landschaftsökologischen Aspekte des räumlichen Auftretens von *D. suzukii* zu erlangen bzw. bisher erlangte Erkenntnisse aus dem Monitoring zu verifizieren. So konnte anhand erster Analysen bisher belegt werden,

dass Waldränder bzw. Wälder ebenso wie mit Misteln parasitierte Kiefernkrone als Rückzugsgebiete bevorzugt werden (Vogt & Briem 2015, Briem et al 2016).

Mittels GIS-basierter Landschaftsanalyse werden für mehr als 80 Monitoringstandorte Witterungsparameter (Niederschlag, Wind, Temperatur, Luftfeuchte, etc.) und Landschaftsparameter (Rückzugs-, Nahrungs-, Überwinterungshabitate, Exposition, Distanzmaße, etc.) auf unterschiedlichen räumlichen Skalen (50m, 100m, 250m, 500m, 1km, 2,5km, 5km) ermittelt und im Kontext der zeitlichen Dynamik der Fangzahlen mit statistischen Methoden (random forest) (Bradter et al. 2011) analysiert. Die Auswertungen sollen in Risikokarten münden, die zur Wahrscheinlichkeit des zeitlichen Auftretens der Kirschessigfliege in Abhängigkeit von der Landschaftsausstattung Auskunft geben. Das Wissen zum Verhalten dieses Schadinsektes in der Landschaft (z.B. Überwinterungshabitate) wie auch in Obstanlagen (z.B. Zeitpunkt der Wiedereinwanderung im Frühjahr in die verschiedenen Kulturen) ist zur Entwicklung nachhaltiger Bekämpfungsstrategien unabdingbar.

Literatur:

- Bradter U, Thom TJ, Altringham JD, Kunin WE, Benton TG 2011: Prediction of National Vegetation Classification communities in the British uplands using environmental data at multiple spatial scales, aerial images and the classifier random forest. *Journal of Applied Ecology*, 48: 1057–1065. doi:10.1111/j.1365-2664.2011.02010.x
- Briem F, Eben A, Gross J, Vogt H, 2016: An invader supported by a parasite: Mistletoe berries as a host for food and reproduction of Spotted Wing *Drosophila* in early spring. *J Pest Sci* doi:10.1007/s10340-016-0739-6
- Vogt H, Briem F, 2015: Die Kirschessigfliege - ein aktueller Überblick. In: 8. Bundesbeerenobstseminar, Weinsberg, Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt Für Wein- und Obstbau, pp 58-61

133 - Analyse der Überwinterung der Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*) an einem Überwinterungsstandort in der Pfalz

*Analysis of the overwintering of spotted wing drosophila (*Drosophila suzukii*) at an overwintering site in Palatinate*

Wolfgang Jarausch¹, Barbara Jarausch², Stefanie Alexander³

¹AlPlanta-IPR, RLP AgroScience, Neustadt/W., wolfgang.jarausch@agrosience.rlp.de

²Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz im Obst- und Weinbau, Siebeldingen,

³Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz, Abteilung Phytomedizin, Neustadt/W.

In einem Gartenbiotop am Waldrand in Neustadt an der Weinstrasse (Pfalz) wird seit 2012 ein permanentes Monitoring der Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*) durchgeführt. Seit August 2012 werden an diesem Standort *D. suzukii* gefangen. In den Wintern 2013/2014, 2014/2015 und 2015/2016 wurden kontinuierlich Tiere gefangen, so dass die Überwinterung von *D. suzukii* genauer untersucht werden konnte. Im Winter 2013/2014 konnten die Tiere 33 Frosttage und 2 Eistage überleben, bei denen die Tiefsttemperatur in 2m Höhe stundenweise bis auf -6°C fiel. Im Winter 2014/2015 wurden 39 Frosttage und 1 Eistag überstanden mit einer minimalen Tiefsttemperatur von -7°C. Im Winter 2015/2016 überlebten Individuen von *D. suzukii* 18 Frosttage und 3 Eistage mit mehreren aufeinanderfolgenden Tagen mit Tiefsttemperaturen zwischen -6°C und -8°C und Tageshöchsttemperaturen im Frostbereich (-3°C). Nach den Frostperioden konnten sofort wieder flugaktive Tiere in Fallen in Bäumen in 2m Höhe gefangen werden. Dagegen wurde in keinem Winter ein Tier in Fallen in frostfreien, von außen zugänglichen Kellerräumen gefangen. In Bodenphotoelektoren wurden in 2013/2014 kein Tier und in 2015/2016 nur 6 Individuen von *D. suzukii* gefangen. Im gleichen Zeitraum wurden 263 Tiere in 2013/2014 bzw. 511 Tiere in 2015/2016 in einer Monitoringfalle in 2m Höhe über dem Elektor gefangen. Die Ergebnisse zeigen, dass *D. suzukii* in Deutschland Frostperioden mit bis zu -

8°C an geschützten oberirdischen Bereichen, z.B. in immergrünen Gehölzen, überdauern kann. Bei Tageshöchsttemperaturen von ca. 8°C setzte sofort wieder eine Flugaktivität von *D. suzukii* ein. Männliche und weibliche Tiere von *D. suzukii* überwinterten gleich gut.

134 - Untersuchungen zur Überwinterung und zu frühen Reproduktionsergebnissen bei der Kirschessigfliege *Drosophila suzukii* (MATSUMURA 1931) (Diptera: Drosophilidae)

Investigations on hibernation and early spring reproduction of the spotted wing drosophila Drosophila suzukii (MATSUMURA 1931) (Diptera: Drosophilidae)

Stefanie Alexander, Karl-Josef Schirra, Johanna Pister, Ursula Hetterling, Uwe Harzer

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinland, Institut für Phytomedizin,
stefanie.alexander@dlr.rlp.de

Die Kirschessigfliege *Drosophila suzukii* (MATSUMURA 1931) (Diptera: Drosophilidae) hat in den vergangenen Jahren europaweit zahlreiche Schäden an Obst- und Weinkulturen verursacht. Viele Fragen hinsichtlich der Überwinterung und der Reproduktionsbiologie dieser ursprünglich in Südostasien beheimateten invasiven Fliegenart konnten bislang nur unzureichend beantwortet werden.

In den Winter- und Frühjahrsmonaten der Jahre 2013 bis 2016 wurden mögliche Überwinterungshabitate im naheliegenden Waldgebiet bei Neustadt an der Weinstraße (~450 m über NHN), sowie 2015 zusätzlich in einer Brombeer-Anlage bei Böhl-Iggelheim und in einer Kirschenanlage bei Gronau mit Hilfe von Bodenphotoelektoren überwacht. Zeitgleich wurden die Flugdaten der Kirschessigfliegen im Gebiet mit Flüssigköderfallen aufgezeichnet. Trotz hoher Flugzahlen zum Jahreswechsel im Waldgebiet, konnten dort keine Drosophiliden der Art *D. suzukii* im Boden nachgewiesen werden. In der kommerziell bewirtschafteten Brombeeranlage dagegen wurden Anfang April 2015 einige Weibchen in den Eklektoren gefangen.

Im Winter 2015/2016 wurden parallel dazu am DLR Rheinland in Neustadt zwei Großraumkäfige (1,75 m³) mit verschiedenen Waldhabitaten (Laub, Nadelstreu, Gräser und Binse, bemoostes Totholz) zur Observierung der Fliegen im Semifreiland eingerichtet. Zu diesem Zweck wurde in unserem Labor eine Winterzucht etabliert, deren Tiere durch ihre speziellen Haltungsbedingungen (10 °C, 55 % rel. Luftfeuchte und ein Tag/Nacht-Rhythmus von 12/12 h) an die winterlichen Temperaturen der Gemäßigten Klimate angepasst sind.

Neben der Überwinterungsstrategie spielt auch die Reproduktion im Frühjahr eine entscheidende Rolle für den Populationsaufbau von *D. suzukii*. Früchte des Gemeinen Efeu (*Hedera helix* L.) wurden bereits im Frühjahr 2014 als eine der ersten Reproduktionskulturen in der Vegetationsperiode ausgemacht. Untersuchungen von Früchten weiterer früh fruchtender potentieller Wildpflanzen, wie die der Europäischen Stechpalme (*Ilex aquifolium* L.), des Feuerdorn (*Pyracantha* M.ROEM.) oder der Zwergmispel (*Cotoneaster* MEDIK.) zeigten zum Zeitpunkt der Eireife von *D. suzukii* keine Belegung mit Eiern. Eigene Untersuchungen von lebend gefangenen Winterweibchen im Januar und Februar 2016 belegten zudem, dass nur etwa 33 % der weiblichen Kirschessigfliegen begattet aus der Überwinterung kamen.

Eine verstärkte Eiablage und der damit verbundene Populationsanstieg begannen 2016 mit der Kirschenreife in der 22. Kalenderwoche. In Wildhabitaten nutzten die Weibchen vor allem wilde Vogelkirschen (*Prunus avium* L.), wilde Sauerkirschen (*Prunus cerasus* L.), sowie die Steinweichsel (*Prunus mahaleb* L.) zur Eiablage. Aber auch die Früchte von Felsenbirnen

(*Amelanchier* MEDIK.) und Schwarze Maulbeeren (*Morus nigra* L.) waren zu dieser Zeit ein beliebter Reproduktionswirt.

Versuchsbegleitend wurde die Beziehung zwischen den natürlichen klimatischen Verhältnissen (Temperatur, Luftfeuchte), der Phänologie und der Reproduktionsphase der Kirschesigfliegen aufgezeichnet.

135 - Drahtwurmschäden in Kartoffel - Spielen Drahtwurmart und Kartoffelsorte eine Rolle?

Wireworm damage in Potato - How important are wireworm species and potato variety?

Ann-Julie Kroppenstedt¹⁾, Jörn Lehmus²⁾

¹⁾Georg-August-Universität Göttingen

²⁾Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz im Ackerbau und Grünland, joern.lehmus@julius-kuehn.de

Drahtwürmer zählen seit Jahrzehnten zu den wichtigsten Schädlingen im Kartoffelanbau. Erschwerend kommt hinzu, dass es sich bei Drahtwürmern nicht um eine Art, sondern um mehrere schwer unterscheidbare Arten handelt. Es ist jedoch nicht klar, ob es Bevorzungen bestimmter Drahtwurmarten für die Kartoffel allgemein oder vielleicht sogar für bestimmte Kartoffelsorten gibt. Aussagen von Landwirten zur Anfälligkeit verschiedener Sorten können sich regional deutlich unterscheiden. Bei verschiedenen Schadfällen, die im Zuge des bundesweiten Drahtwurm- und Schnellkäfermonitorings aufgenommen wurden, trat vermehrt die Art *Agriotes obscurus* auf. Um zu klären, ob verschiedene Arten tatsächlich klar unterscheidbare Präferenzen haben, wurden mit 8 unterschiedlichen Kartoffelsorten (7 Speisekartoffeln, 1 Industriekartoffel zur Stärkegewinnung) und 4 unterschiedlichen Drahtwurmarten (*Agriotes obscurus*, *Agriotes lineatus*, *Agriotes sputator*, *Agrypnus murinus*) Versuche zur Annahme der Sorten durchgeführt. Dabei wurden Pflanzkartoffeln verwendet, um den Einfluß unterschiedlicher Reifegrade der Sorten weitgehend auszuschalten. Ebenso geprüft wurde die Nahrungswahl bei unterschiedlichem Angebot alternativer Nahrung zusammen mit einer relativ häufig als anfällig für Drahtwurmfraß benannten Kartoffelsorte. Auch die Abhängigkeit des Fraßschadens an den Kartoffeln von der Bodenfeuchte im Versuch wurde untersucht, da das Einfressen in die Kartoffelknollen teils auch als möglicher Schutz vor Austrocknung beschrieben wurde. Unterschiede zwischen den Arten waren dabei vorhanden, jedoch weniger ausgeprägt als angenommen. Die geringsten Schäden traten bei *Agrypnus murinus* auf. Die Bedeutung für die Praxis wird diskutiert.

135a - Effect of hydroxycinnamic acid amides on development of Colorado potato beetle

Karin Gorzolka², Sabine Roshal², Nabil El-Wakeil¹

¹Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, Phytopathologie und Pflanzenschutz, nabil.el-wakeil@landw.uni-halle.de

²Leibniz-Institut für Pflanzenbiochemie

The cultivated potato *Solanum tuberosum* L. is economically one of the most important dicotyledonous crop plants. Potato is very prone to insect attacks. Colorado Potato Beetle (CPB), *Leptinotarsa decemlineata* (Say), is a destructive pest of potato. Plant secondary metabolites play an important role in mediating interactions with insect herbivores such

CPB. We have used transgenic potato plants that accumulate hydroxycinnamic acid amides both intra- and extracellularly, to assess their role on CPB infestation.

Larvae feeding on control and transgenic plants did not differ in their weight gain. However, major alterations in timing of development, as well as morphological changes were observed in larvae feeding on transgenic plants. On the one hand, there was a delay in development in those larvae feeding on transgenic plants. Thus, on wild type and empty vector control plants, nearly 80 % of larvae had developed into pupae by day 7, in contrast to 20 % of the larvae feeding on the transgenic plants. Similarly, by day 18, 80 % of the insects of the control group had developed into adults, but only 35 % of the insects feeding on transgenic leaves. In addition, more larvae, pupae and adults feeding on the transgenic leaves were deformed or died. In 2nd instars experiments, development and performance of different stages of CPB were affected more than those in the 4th instars experiments. Our results suggest a role of hydroxycinnamic acid amides as defense compounds against different growth stages of CPB.

136 - Pyrethroidresistenz bei Rapsschädlingen in Deutschland

Pyrethroid resistance of oilseed rape pests in Germany

Meike Brandes, Udo Heimbach

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig,
meike.brandes@julius-kuehn.de

Im Verlauf der Pflanzenentwicklung treten die Rapsschädlinge zeitlich versetzt auf und halten sich lange Zeit im Bestand auf. Dies hat zur Folge, dass bei wiederholten Insektizidspritzungen Arten auch durch Spritzungen getroffen werden, die anderen Schädlingen gelten. So entsteht hoher Selektionsdruck und es wird mehrfach auf Resistenz hin selektiert. Dies geschieht nicht nur über adulte Tiere sondern auch über Larven. Zur Bekämpfung von Rapsschädlingen wurden über Jahrzehnte aufgrund guter Wirksamkeit und des geringen Preises vor allem Pyrethroide genutzt. Ab dem Jahr 2001 wurden allerdings in Deutschland erste Minderwirkungen bei Rapsglanzkäfern (*Meligethes aeneus*) wegen Pyrethroidresistenz beobachtet. Mittlerweile ist diese Resistenz in Europa weit verbreitet. Um die Resistenzentwicklung zu verfolgen, wird am JKI seit 2005 ein bundesweites Resistenzmonitoring durchgeführt, das zunächst nur auf die Untersuchung des Rapsglanzkäfers abzielte, seit einigen Jahren aber auch die Pyrethroid-Empfindlichkeit anderer Schädlinge in den Fokus nimmt. Stellvertretend für Pyrethroide der Klasse II wird im Labor-Biotest der Wirkstoff lambda-Cyhalothrin (z.B. in Karate Zeon) genutzt, aber auch andere Wirkstoffe werden getestet. Mittlerweile wurde bei den Rapsschädlingen Pyrethroidresistenz nicht nur beim Rapsglanzkäfer, sondern auch beim Kohlschotenrüssler (*Ceutorhynchus obstrictus*), Rapserrdfloh (*Psylliodes chrysocephala*) und Schwarzen Kohltriebrüssler (*C. picitarsis*) nachgewiesen.

Beim Rapsglanzkäfer ist nach einer kontinuierlichen Zunahme die Resistenz inzwischen auf hohem Niveau etabliert. Waren zu Beginn der Untersuchungen 2005 noch über 50% der untersuchten Tiere sensitiv oder hoch sensitiv, so verringerte sich dieser Anteil immer mehr und verschwand 2010 komplett. Seither treten nur noch resistente Tiere auf. 2015 wurden 92% der Populationen als hoch resistent eingestuft. Der Große Rapsstängelrüssler (*C. napi*) und Gefleckte Kohltriebrüssler (*C. pallidactylus*) zeigen bislang keine Anzeichen von Resistenz. Anders verhält es sich mit dem Kohlschotenrüssler. Resistente Populationen des Kohlschotenrüsslers wurden vor allem im norddeutschen Raum nachgewiesen, aber auch in Süddeutschland gab es schon Resistenzfunde. Allerdings konnten nur wenige Proben aus

dem Westen und Süden untersucht werden, weshalb der Überblick über den Stand der Resistenz in vielen Gebieten beschränkt ist. Auch die Resistenzfunde beim Rapsdflorhörn konzentrieren sich vor allem auf den nördlichen Teil des Bundesgebietes, aber auch in Bayern traten pyrethroidresistente Populationen auf. Bisher wurden erst wenige Populationen des Schwarzen Kohltrüberrüsslers hinsichtlich Pyrethroidresistenz untersucht. In Baden Württemberg gab es einen ersten Fund resistenter Tiere. In Frankreich ist die Resistenz weit verbreitet und mit Bekämpfungsproblemen verbunden. Die Ergebnisse des Monitorings zeigen, dass Pyrethroidresistenz weit verbreitet ist und immer mehr Arten betrifft. Es besteht dringender Bedarf einen genaueren Überblick über die Resistenzsituation zu bekommen und an Insektiziden mit anderen Wirkmechanismen, die gezielt eingesetzt werden sowie nicht chemischen Bekämpfungsmaßnahmen, um Raps wirtschaftlich produzieren zu können.

Literatur

Heimbach, U., A. Müller, 2013: Incidence of pyrethroid-resistant oilseed rape pests in Germany. Pest Manag Sci 69, 209-216.

Danksagung: Unser Dank gilt dem BMEL sowie der UFOP, die die Untersuchungen unterstützt haben. Für die Unterstützung danken wir den Mitarbeitern des amtlichen Pflanzenschutzdienstes und allen am Monitoring Beteiligten.

137 - Blattdüngung mit Harnstoff erhöht die durch flüchtige Duftstoffe ausgelöste Attraktivität von Birnbäumen für den Hauptvektor des Birnenverfalls

Alicia Winkler, M. Hoffmeister, A. Reineke, J. Gross

Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz, alicia.winkler@dlr.rlp.de

Die beiden Blattflorhörnarten Gemeiner Birnenblattsauger *Cacopsylla pyri* und Gefleckter Birnblattsauger *C. pyricola* (Hemiptera: Psyllidae) sind die wirtschaftlich bedeutendsten Schädlinge an Birne (*Pyrus communis*) in Europa. Sie schädigen die Pflanzen nicht nur direkt durch den Entzug von Assimilaten und der Ausscheidung von Honigtau, sondern auch indirekt, da beide Arten den durch das Bakterium *Candidatus Phytoplasma pyri* hervorgerufenen Birnenverfall übertragen.

Beobachtungen in einer Erwerbsanlage in Belgien ließen den Verdacht aufkommen, dass regelmäßig durchgeführte Blattdüngungen mit Harnstoff die Blattflorhörnendichte ansteigen lässt. Um zu überprüfen, ob tatsächlich eine Anlockung durch flüchtige, von den Pflanzen abgegebene Duftstoffe erfolgt, wurden Olfaktometertests mit *C. pyri* und *C. pyricola* durchgeführt, bei denen gleichzeitig die Düfte von mit Harnstoff behandelten und unbehandelten Birnen angeboten wurden. Zusätzlich wurden Duftstoffsammlungen (Headspace Sampling) der Blätter von Harnstoff-behandelten und unbehandelten Birnen erstellt, um möglicherweise durch den Harnstoff ausgelöste Unterschiede in den Duftstoffprofilen der zwei Birnenvarianten aufzudecken.

Entsprechend der aufgrund von Freilandbeobachtungen aufgestellten Hypothese verändert die Blattdüngung mit Harnstoff tatsächlich die Attraktivität der Birnensorte Williams Christ für den Gemeinen Birnblattsauger *C. pyri*, aber nicht für den Gefleckten Birnblattsauger *C. pyricola*. Untersuchungen der Duftstoffprofile im GC-MS ergaben signifikante Unterschiede bei vielen der emittierten Duftstoffe zwischen mit Harnstoff behandelten und unbehandelten Pflanzen.

138 - Variations in the chemical profile of aphrodisiac pheromones in the wings of *Pieris rapae* populations of different geographic origin

Maliha Gul Aftab¹, Christian Ulrichs¹, Hartwig Schulz², Tina Gasch², Inga Mewis²

¹Humboldt-Universität zu Berlin, Faculty of Life Sciences, Division Urban Plant Ecophysiology, Lentzeallee 55/57, 14195 Berlin, Germany, maliha.aftab@hu-berlin.de

²Julius Kühn-Institut, Institute for Ecological Chemistry, Plant Analysis and Stored Product Protection, Königin-Luise-Str. 19, 14195 Berlin, Germany

The males of some insects secrete aphrodisiac pheromones that induce females to mate. These chemical compounds can be used to avoid pairing of butterflies in field crops by using in different traps. The small cabbage white butterfly, *Pieris rapae* and the large cabbage white butterfly, *Pieris brassicae* are significant pests for a wide range of *Brassica* crops and are of high economic importance (Jankowska et al. 2006; Lal et al. 2004; Younas et al. 2004). Aphrodisiac pheromones are released from the wings in these butterflies. Previously identified compounds in the European race *Pieris rapae rapae* (Netherlands) are hexahydrofarnesylacetone, phytol, and ferrulacton (Yildizhan et al. 2009). The pheromone profile of the Asian race *Pieris rapae crucivora* still needs to be explored. Therefore, wings from male and female butterflies of different geographic origin were investigated to discover sex-specific components in the present study. Wing extracts were analyzed first by gas chromatography coupled to a flame ionization detector (GC-FID) and then by a gas chromatography coupled to mass spectrometry (GC-MS). According to our data, the chemical profile of the aphrodisiac pheromone differs in *rapae* populations from Germany, Taiwan, and Vietnam. The identification of new male-specific compounds is ongoing. To test the response of male and female antennae towards pheromone constituents, electroantennographic (GC-EAG) investigations were included in the study. Data will be presented and importance of this study will be outlined. The accomplishment of this work will provide better alternatives, essential to the development of monitoring and trapping strategies in integrated pest management.

Literatur

- JANKOWSKA, B., 2006: The occurrence of some Lepidoptera pests on different cabbage vegetables. *J. Plant Prot. Res.* 46 (2), 181-190.
- LAL, M. N., B. RAM, 2004: Cabbage butterfly, *Pieris brassicae* L. An upcoming menace for Brassicaceae oilseed crop in Northern India. *Cruciferae Newsl.* 25, 83-86.
- YOUNAS, M., NAEEM, M., RAQUIB, A., S. MASUD, 2004: Population dynamics of *Pieris brassica* on five cultivar of cauliflower at Peshawar. *Asian J. Plant Sci.* 3, 391-393.
- YILDIZHAN, S., VAN LOON, J., SMARKOVA, A., AYASSE, M., ARSENE, C., TEN BROEKE, C., S. SCHULZ, 2009: Aphrodisiac Pheromones from the Wings of the Small Cabbage White and Large Cabbage White Butterflies, *Pieris rapae* and *Pieris brassicae*. *ChemBioChem.* 10, 1666-1677.

139 - Bund-Länder Arbeitsgruppe Feldmaus-Management

Working group common vole management

Jens Jacob¹, Christian Wolff²

¹Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Wirbeltierforschung, jens.jacob@julius-kuehn.de

²Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau, Sachsen-Anhalt, Dezernat Pflanzenschutz

Die Bund-Länder Arbeitsgruppe (BLAG) „Feldmausmanagement“ dient seit 2013 der Abstimmung zwischen Bundes- und Landesbehörden beim Feldmaus-Monitoring, bei der Entwicklung geeigneter, möglichst nachhaltiger Managementmethoden und bei

Forschungsfragen. Schwerpunkt ist dabei der Gesamtkontext von Pflanzen-, Umwelt-, Tier- und Gesundheitsschutz.

Die wichtigsten Aufgaben der BLAG Feldmausmanagement sind

- 1.) Unterstützung eines abgestimmten Monitorings zum Feldmausauftreten in relevanten Kulturen,
- 2.) Erhebungen und Untersuchungen zur Schadrelevanz von Feldmäusen einschließlich der Bewertung von Feldmausschäden auf der Grundlage aktueller wirtschaftlicher Rahmenbedingungen,
- 3.) Abstimmung von Forschungsfragen und -zielen mit koordinierter Versuchstätigkeit zu verschiedenen Maßnahmen des langfristigen, klein- sowie großräumigen Populationsmanagements, und
- 4.) kontinuierliche Abstimmung zu Möglichkeiten und Verfahrensabläufen bei Ausnahmeregelungen zu alternativen und chemischen Managementmaßnahmen.

Inzwischen sind aus der gemeinsamen Arbeit eine Reihe von Forschungsprojekten entstanden, in denen Ideen zu alternativen Methoden des Feldmaus-Managements weiter entwickelt werden sollen. Beispielhaft ist hierfür das Projekt EVAF (Entwicklung nachhaltiger Verfahren zur Abwehr von Feldmäusen), in dem u.a. Möglichkeiten zur Verhinderung der Einwanderung von Feldmäusen aus den Refugien in die Kulturf Flächen untersucht werden. Ein weiteres Beispiel ist das Projekt „Schadinspektor“, in dem das Feldmaus-Monitoring mittels Drohnen und Bildverarbeitung getestet wird. Die genannten Projekte werden aus verschiedenen Förderprogrammen mit Mitteln des Bundes über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) finanziert. Weitere Projekte befinden sich in der Vorbereitung bzw. bereits in der Antragsphase.

Das Jahr 2015 war erneut ein Feldmaus-Gradationsjahr, in dem es in den Hauptrisikogebieten der Feldmaus und darüber hinaus zu erheblichen Ertrags- und Einkommensverlusten bei betroffenen Landwirten kam. Die Monitoringdaten der Pflanzenschutzdienste belegen, dass der Befallsdruck im Frühjahr 2015 häufig vergleichbar mit dem des Gradationsjahres 2012 war bzw. in einigen Regionen sogar darüber lag. Selbst nach Anwendung vorbeugender Maßnahmen, wie einer intensiveren Bodenbearbeitung, wurde ein rascher Befallsanstieg in den Neusaaten von Wintergetreide und Winterraps beobachtet. Die aktuellen Entwicklungen wurden innerhalb der BLAG intensiv diskutiert und es wurden mögliche Gegenmaßnahmen abgestimmt.

Als besonders wertvoll wird der ständige Austausch zwischen den Bereichen Pflanzenschutz und Naturschutz innerhalb der BLAG angesehen. Sowohl bei den alternativen, als auch bei den chemischen Management-Maßnahmen sind Zielkonflikte vorprogrammiert. Nur durch die enge Abstimmung können langfristige und für alle Beteiligten akzeptable Lösungen entstehen. Auf der Internetseite der BLAG Feldmausmanagement (<http://feldmaus.jki.bund.de>) werden Praxishinweise, Informationen zur Zulassungssituation, Forschungsergebnisse und Feldmausprognosen angeboten.

140 - Erholung von Feldmauspopulationen (*Microtus arvalis*) nach Rodentizideinsatz

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

Susanne Hein^{1,2}, Jens Jacob¹

¹Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Wirbeltierforschung, Münster, susanne.hein@julius-kuehn.de

²Westfälische Wilhelms-Universität, Institut für Landschaftsökologie, Münster

In Massenvermehrungsjahren können Feldmäuse (*Microtus arvalis*) erhebliche Schäden in landwirtschaftlichen Kulturen anrichten, wie es zuletzt 2012 und 2015 der Fall war. Die Bekämpfung der Kleinnager mit Pflanzenschutzmitteln unterliegt dabei Auflagen, wie zum Beispiel die verdeckte Ausbringung direkt in die Baueingänge mittels Legeflinte und das Behandlungsverbot für Nicht-Kulturland.

Von Juni 2014 bis einschließlich Oktober 2015 wurden auf einer Luzernefläche in Thüringen (Kreis Saalfeld-Rudolstadt) monatlich Lebendfallen aufgestellt und die Populationsentwicklung einer Feldmauspopulation überwacht. Im Juli 2014 und im März 2015 erfolgte jeweils eine Streifenbehandlung von insgesamt 8 ha mit Zinkphosphid. Dabei konnte gezeigt werden, dass die Behandlung im Sommer keinen reduzierenden Effekt auf die Population hatte, wohingegen die Population nach der Behandlung im Frühjahr um 90% verringert werden konnte; nach drei Monaten hatte sie sich aber wieder auf das Level der unbehandelten Kontrolle erholt.

Weitere Untersuchungen beschäftigten sich mit der Frage nach dem Mechanismus des Erholungsprozesses, der entweder auf Einwanderung von Tieren, Reproduktion überlebender Individuen oder eine Kombination beider Möglichkeiten beruht. Hierzu wurden u.a. populationsgenetische Analysen durchgeführt, um indirekt eine Aussage über Wanderungsbewegungen in der beobachteten Feldmauspopulation ableiten zu können. Dabei wurde aus Gewebeproben der gefangenen Tiere DNA extrahiert, um mittels Mikrosatellitenanalyse Verwandtschaftsverhältnisse zwischen Individuen zu bestimmen.