

---

## **Sektion 13**

### **Biologischer Pflanzenschutz I**

---

#### **13-1 / 13-2 - 70 Jahre Forschung und Entwicklung für den biologischen Pflanzenschutz**

##### **– Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft**

*70 Years of Research and Development for Biological Control – Past, Presence, Future*

**Johannes A. Jehle, Eckhard Koch, Annette Herz; Brigitte Keller, Regina G. Kleespies, Annegret Schmitt, Dietrich Stephan**

Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Heinrichstraße 243, 64287 Darmstadt

Das Institut für Biologischen Pflanzenschutz des JKI wurde im Jahr 1948 als "Institut für Kartoffelkäferforschung und -bekämpfung" des bizonalen Verwaltungsamts in Frankfurt gegründet und 1955 als "Institut für biologische Schädlingsbekämpfung" als Fachinstitut in die ehemalige Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) überführt. Seit 1991 trägt es den Namen „Institut für Biologischen Pflanzenschutz“ und ist heute eines von 17 Fachinstituten des Julius Kühn-Instituts (JKI).

In seiner seiner 70jährigen Geschichte wurden am Institut wegweisende wissenschaftliche Entdeckungen gemacht und wichtige Entwicklungen für umweltfreundliche Pflanzenschutzverfahren initiiert und zur Praxisreife gebracht. Bedeutsam sind hier insbesondere die Entdeckung verschiedener Mikroorganismen und Viren und deren Entwicklung zu biologischen Pflanzenschutzwirkstoffen, sowie grundlegende Arbeiten zum Einsatz von Nützlingen. Beispielhaft zu nennen sind die Forschungsergebnisse zu *Metarhizium anisopliae*, *Bacillus thuringiensis*, dem Apfelwicklergranulovirus und dem *Oryctes rhinoceros Nudivirus*, Pflanzenextrakten aus *Reynoutria sachalinensis* sowie die vielfältigen Arbeiten zu *Trichogramma* sp., *Chrysoperla carnea* und *Phytoseiulus persimilis*. Basierend auf diesen Pionierleistungen haben mittlerweile zahlreiche biologische Pflanzenschutzverfahren eine große Bedeutung, insbesondere im Obst- und Weinbau und in Unter-Glas-Kulturen, erlangt. Die Schwerpunkte der heutigen Arbeiten liegen auf der Erforschung und Charakterisierung der Interaktionen und Wirkmechanismen im biologischen Pflanzenschutz, der Methodenentwicklung bei der Bekämpfung von Schadorganismen und Fragen der funktionellen Biodiversität natürlich vorkommender Antagonisten von Schaderregern.

Im Rahmen der Strategie zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und des Nationalen Aktionsplans spielen biologische Verfahren eine besondere Rolle. Mit der regelmäßigen Erstellung des Statusberichts „Biologischer Pflanzenschutz“ dokumentiert das Institut die Anwendungsfelder und den Umfang biologischer Maßnahmen im Pflanzenschutz seit über 25 Jahren. Anhand von Beispielen aus der Institutsgeschichte und aktuellen Fragestellungen soll der Weg des Instituts und die Entwicklung des biologischen Pflanzenschutzes in Deutschland - mit seinen Fortschritten und Rückschlägen - aufgezeigt werden.

### **13-3 - Mikrobiom-Pflanze-Interaktion: Bedeutung und Potenzial für zukünftigen Pflanzenschutz**

*Microbiom-plant-interaction: Significance and potential capabilities for prospective plant protection strategies*

**Markus Schemmel<sup>1</sup>, Jan Menkhaus<sup>1</sup>, Jürgen Schwarz<sup>2</sup>, Til Feike<sup>2</sup>, Daguang Cai<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Phytopathologie, Abteilung für Molekulare Phytopathologie und Biotechnologie, Hermann-Rodewald-Str. 9, 24118 Kiel

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow

Das Mikrobiom, die Gesamtheit der Organismen eines Habitats, spielt eine Schlüsselrolle für eine Vielzahl biologischer Funktionen in landwirtschaftlichen Anbausystemen. Neben der direkten Interaktion mit Kulturpflanzen, übernimmt es wichtige Funktionen in der Strukturbildung des Bodens, der Nährstoffverfügbarkeit und der Abwehr von Krankheitserregern. Aufgrund der vielfältigen Ansatzmöglichkeiten und der direkten Interaktion mit der Pflanze kommt dem Bodenmikrobiom eine besondere Bedeutung zu. So können in sogenannten „krankheitsunterdrückenden“ Böden durch spezifische Organismengruppen im Bodenmikrobiom Pathogene unterdrückt werden oder direkte Antagonisten pilzlicher Krankheitserreger gefördert werden. Jedoch sind die im Boden lebenden Gemeinschaften äußerst vielfältig und deren Interaktion mit der Kulturpflanze sehr komplex. Unter Zuhilfenahme neuer Sequenzierungstechniken (NGS, „Next-Generation-Sequencing“) haben wir solche bakterielle und pilzliche Gemeinschaften, hinsichtlich ihrer Dynamik in verschiedenen Fruchtfolgesystemen, sowie sich unterscheidender Bodenbearbeitung untersucht, woraus aktuelle Ergebnisse präsentiert und diskutiert werden.

### **13-4 - Chemische Diversität in der Interaktion zwischen Pflanzen und Arthropoden: Werkzeug oder Hindernis?**

*Chemical diversity in the interaction between plants and arthropods: Tool or obstacle?*

**Torsten Meiners**

Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz

In vielen europäischen Anbausystemen sind wichtige Antagonisten von Pflanzenschädlingen ausreichend verbreitet, um diese zu bekämpfen. Die Effektivität dieser Parasitoide oder Räuber ist oft jedoch nicht hoch genug, um eine substanzielle Reduktion der Schädlinge und der durch sie verursachten Ertragseinbußen zu bewirken. Im Rahmen eines biologischen Pflanzenschutzes ist es daher notwendig Strategien zur Verbesserung der Effektivität von Parasitoiden und Räubern entwickelt werden. Eine Möglichkeit dazu besteht darin die Pflanzenzusammensetzung von Feldrändern oder Blühstreifen so anzupassen, dass diese funktionell die Populationen natürlicher Feinde von Pflanzenschädlingen bei der Wirtssuche, der Erhaltung und dem Überleben unterstützt, während sie sich negativ auf die Schädlinge auswirkt.

So ist zum Beispiel bekannt, dass die Pflanzendiversität und -identität das Verhalten von herbivoren und karnivoren Insekten bei der (Wirts)pflanzensuche beeinflussen können. Die Artenzusammensetzung einer Pflanzengemeinschaft kann sich auf die Auffindbarkeit von Nahrungspflanzen für Herbivoren sowie die Auffindbarkeit von Wirtsinsekten für Parasitoide auswirken (Meiners, 2016). Neben der Vielzahl physikalischer Strukturen in einer komplexen und vielfältigen Vegetation kann

der Vegetationsduft das Verhalten von Insekten bei der Nahrungssuche erheblich beeinträchtigen (Randlkofer et al., 2010). Nicht-Wirtspflanzen und hohe Pflanzendiversität können ein komplexes Geruchsbouquet bilden, mit dem Insekten bei der Nahrungssuche für ihre Wirte zurechtkommen müssen (Wäschke et al., 2014).

Um zu verstehen ob und wie die chemische Diversität von Ackerrändern und Blühstreifen sich auf Herbivor – Antagonist Interaktionen auswirkt, müssen a) die Diversität der Pflanzeninhaltsstoffe ausgewählter Feldrand- und Blühflächenpflanzen untersucht, b) die Duftdiversität der gesamten Fläche bestimmt, c) mit der Biodiversität der Arthropoden und d) den spezifischen multitrophischen Wechselwirkungen verglichen werden. Gleichzeitig sollte untersucht werden, wie die Zusammensetzung der primären und sekundären Pflanzeninhaltsstoffe je nach abiotischer Umgebung variiert und die Arthropodengemeinschaften durch Qualität, Widerstandsfähigkeit und Stresstoleranz der Pflanzen auf dem Ackerland und in den angrenzenden Blühstreifen beeinflusst. Dieses Wissen hilft zu entscheiden, ob und wie die chemische Diversität in der Interaktion zwischen Pflanzen und Nutzarthropoden als Instrument im biologischen Pflanzenschutz eingesetzt werden kann.

#### Literatur

- MEINERS, T. 2016: Ecological role of odour diversity. In: *Deciphering chemical language of plant communication*. BLANDE, J. D. und R. GLINWOOD, Springer International Publishing, 137-151 S.
- RANDLKOEFER, B., OBERMAIER, E., HILKER, M., T. MEINERS, 2010: Vegetation complexity - the influence of plant species diversity and plant structures on plant chemical complexity and arthropods. *Basic Appl. Ecol.* **11**, 383–395.
- WÄSCHKE, N., HARDGE, C., HANCOCK, C. HILKER, M., OBERMAIER, E., T. MEINERS, 2014: Habitats as Complex Odour Environments: How Does Plant Diversity Affect Herbivore and Parasitoid Orientation? *PLoS ONE* 9.1.

### **13-5 - Schützt die Gurken – Monitoring von Schädlingen und Nützlingen im geschützten Anbau**

*Protect the cucumbers – monitoring of pest insects and beneficials in protected crops*

**Christine Dieckhoff, Rainer Meyhöfer**

Leibniz Universität Hannover, Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abteilung Phytomedizin

Der Einsatz von Nützlingen zur Schädlingsbekämpfung im Gemüse- und Zierpflanzenbau unter Glas ist ein altbewährtes Standardverfahren. Im Rahmen eines integrierten Pflanzenschutzprogramms wird dieses biologische Verfahren zudem mit der Anwendung chemischer Methoden kombiniert, um einen maximalen Schutz der Pflanzen zu gewährleisten. Wichtiger Bestandteil eines erfolgreichen Schutzprogramms ist dabei das Monitoring, um den Erfolg der Anwendungen zu bemessen. Gelbtafeln spielen hierbei gerade im geschützten Anbau eine große Rolle, da sie leicht zu handhaben und vielseitig einsetzbar sind. Für eine akkurate Bemessung der Effektivität der Methoden ist es unabdingbar, dass die Fängigkeit der angebrachten Gelbtafeln mit der jeweiligen Populationsdichte im Bestand korreliert. Bei Nachweis einer solchen Korrelation, kann auf ein aufwendiges manuelles Monitoring von Personal im Bestand verzichtet werden und das Monitoring einzig anhand von Gelbtafeln durchgeführt werden. Eine solche Korrelation wurde bereits für die Populationsentwicklungen der Gewächshaus-Weißen Fliege sowie deren Gegenspieler im geschützten Tomatenanbau nachgewiesen.

Wir präsentieren die Ergebnisse unserer Versuchsreihe, die mit Gurkenpflanzen in Gewächshäusern durchgeführt wurden, in der Anbausaison 2018. Ziel der Versuche war es, eine Korrelation zwischen Gelbtafelfängen und Populationsdichten von Schadinsekten sowie deren Gegenspielern zu bestimmen. Bonituren wurden sowohl manuell als auch mithilfe von Gelbtafeln durchgeführt, auf wöchentlicher Basis. Die Versuche wurden in

Gewächshauskabinen mit einer Größe von jeweils 40m<sup>2</sup> durchgeführt. Gurkenpflanzen wurden bis auf eine Höhe auf 2,1 m aufgeleitet, sowie regelmäßig gepflegt und gedüngt. Die Gelbtafeln wurden mit einer Dichte von 1 Tafel pro 20 m<sup>2</sup> direkt über dem Bestand angebracht und dem Pflanzenwachstum angepasst, bis die Maximalhöhe erreicht wurde; sie wurden im Rahmen der Bonituren wöchentlich ausgetauscht.

Die hier vorgestellte Versuchsreihe ist Teil des BLE-geförderten Verbundprojekts „DSSARTH“ (FK: 2814903515) zur Entwicklung eines automatisierten Entscheidungshilfesystems für den biologischen und integrierten Pflanzenschutz unter Glas. Bei der Entwicklung des Systems wird besonderes Augenmerk auf die Nutzerfreundlichkeit und leichte Handhabung sowie eine breite Anwendbarkeit im Gemüse- und auch Zierpflanzenbau gelegt.

### **13-6 - Erprobung eines innovativen Produktionsverfahrens zur Förderung von Nutzarthropoden in der Baumschulwirtschaft**

*Testing of an innovative production method for the promotion of beneficial arthropods in the nursery*

**Stefanie Preuß<sup>1,2</sup>, Hartmut Balder<sup>1</sup>, Carmen Büttner<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Beuth Hochschule für Technik Berlin, Gartenbauliche Phytotechnologie, Luxemburger Str. 10, 13353 Berlin

<sup>2</sup>Humboldt-Universität zu Berlin, Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55/57, 14195 Berlin

Seit dem Frühjahr 2015 werden Praxisversuche zur Förderung von Nutzarthropoden an 1212 Kaiser-Linden (*Tilia europaea 'Pallida'*) in Brandenburg durchgeführt. Praxisübliche Bodengestaltungen (Variante A=offener Boden, Variante B=Raseneinsaat) werden mit einer potentiell nützlichsfördernden, artenreichen Einsaat (Variante C) in ihren Auswirkungen auf Pflanzengesundheit und -wachstum sowie Diversität und Abundanz von Arthropoden verglichen. Zur Ermittlung letzterer Parameter kamen verschiedene Fangmethodiken (u.a. Blattprobenentnahmen, Kescherfänge, farbige Leimfallen) zum Einsatz. Die Düngung und Bewässerung waren in allen Varianten gleich. Es wurde mit Ausnahme von Herbiziden (Basta, Terano) auf die Applikation von Pflanzenschutzmitteln verzichtet.

Die Erprobung neuer Produktionsverfahren wird notwendig, da für den Freilandeinsatz kaum nützlichsschonende Pflanzenschutzmittel für Zierpflanzen zugelassen sind. Weiterhin fordert die Politik im Rahmen des Nationalen Aktionsplans zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln die Erhaltung und Förderung der „biologischen Vielfalt der Agrarlandschaft einschließlich ihrer heimischen Nutzorganismen und ihre Lebens- und Rückzugsräume [...] (BMEL 2017).“

Sechs Monate nach der Aufschulung zeigten sich erste Variantenunterschiede in der Raubmilbendichte (*Phytoseiidae*) (1,58 Milben/Blatt in Variante C, gegenüber 0,04 in B und 0,26 in A). In A und B entwickelte sich eine vergleichbar hohe Population erst ein Jahr später. Die Maximalwerte pro Blatt über den Versuchszeitraum waren in B (1,74) und A (1,70) ebenfalls geringer als in C (2,44). Für Linden als Umgebungspflanzen von Apfelpflanzungen in Finnland sind Raubmilbendichten von 0,27/Blatt (*T. americana*) bis 2,28/Blatt (*T. x euchlora*) beschrieben (TUOVINEN und ROKX 1991). Proben aus einem tschechischen Mischwald bestätigten, dass sich je nach Ahornart die Raubmilbenanzahl und Artzusammensetzung teilweise stark unterscheiden (KABIČEK 2017). Für Kaiser-Linden fehlen bislang Richtwerte.

An den Linden aus Variante C waren während des gesamten Untersuchungszeitraums kaum phytophage Milben (*Eriophyidae*, *Tetranychidae*) zu beobachten. Die praxisüblichen

Varianten wurden zwischen Herbst 2015 und Spätsommer 2016 hingegen von hohen Rostmilbenpopulationen (*Eriophyidae*) (bis durchschnittlich 188 Milben/Blatt in B) besiedelt.

Bei den bodennahen Kescherfängen in Variante C konnte eine höhere Abundanz von Nutzarthropoden wie Schwebfliegen (*Syrphidae*), räuberischen Wanzen (*Anthocoridae*, *Nabidae*) und Webspinnen (*Araneae*) festgestellt werden als in den anderen Varianten.

Nach drei Vegetationsperioden war der kumulierte Stammumfangzuwachs in der Variante mit offenem Boden am größten ( $8,35 \pm 0,96$  cm), dicht gefolgt von den Bäumen mit artenreicher Untersaat ( $8,04 \pm 1,30$  cm). Die Linden mit Rasenuntersaat blieben im Wachstum zurück ( $6,97 \pm 1,26$  cm).

#### Literatur

BMEL 2017: Nationaler Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. Abschnitt 5.5.2 Biologische Vielfalt, 44-47.

TUOVINEN T und ROKX J.A.H., 1991: Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) on apple trees and in surrounding vegetation in southern Finland. Densities and species composition. *Exp. Appl. Acarol.*, **12**: 35-46.

KABIČEK J 2017: Maple trees - host plants for some phytoseiid mites. *Scientia Agriculturae Bohemica*, **48**, 2017 (1): 1–7.