
Pflanzenschutz in Gartenbau, Urbanen Grün, Obstbau, Weinbau und Hopfenbau

031 - Grundstoffe im Pflanzenschutz

Basis substances in plant protection

Claudia Willmer

Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Fachbereich Pflanzenschutz

Grundstoffe sind Stoffe, die nicht in erster Linie für den Pflanzenschutz verwendet werden, aber dennoch für den Pflanzenschutz von Nutzen sind. Die Kategorie der Grundstoffe wurde mit der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 in der EU neu eingeführt. Im Gegensatz zu Pflanzenschutzmitteln erfordert das Inverkehrbringen von Stoffen und Gemischen, die ausschließlich aus Grundstoffen bestehen, keine Zulassung durch das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL). Grundstoffe dürfen nicht bedenklich sein, keine Störungen des Hormonsystems und keine neurotoxischen oder immuntoxischen Wirkungen auslösen. Stoffe, die die Kriterien eines Lebensmittels erfüllen, gelten als Grundstoff. Die Genehmigung eines Grundstoffes erfolgt auf der Grundlage eines Beurteilungsberichts, in dem die zulässigen Anwendungen beschrieben werden. Ferner werden dort die Bedingungen festgelegt, unter denen der Grundstoff angewendet werden darf. Die Genehmigung ist nicht befristet. Die Europäische Kommission informiert über den Genehmigungsstatus von Grundstoffen in ihrer Wirkstoffdatenbank. Grundstoffe werden in der Regel für andere Zwecke vermarktet. Daher sind sie auch nicht in Hinblick auf die Verwendung im Pflanzenschutz gekennzeichnet. Zu den bisher genehmigten Grundstoffen zählen u. a. Calciumhydroxid, Natron, Ackerschachtelhalm, Brennessel, Sonnenblumenöl, Weidenrinde, Fructose, Saccharose, Lecithin, Essig, Molke.

032 - Pflanzenschutzmittel im HuK – Anforderungen und Zulassungsverfahren

Plant Protection Products in Home & Garden use – Requirements and Evaluation procedure

Bülent Soyalan¹, Regina Fischer², Martina Utenwiehe³, Eva Budde⁴

¹Scotts Celaflor GmbH

²Industrieverband Agrar e.V.

³W. Neudorff GmbH KG

⁴SBM Life Science GmbH

Im Rahmen des Zulassungsverfahrens müssen Pflanzenschutzmittel (PSM) strenge Prüfkriterien erfüllen damit sichergestellt werden kann, dass bei sachgerechter Anwendung kein gesundheitliches Risiko für Mensch und Tier, sowie dem Naturhaushalt entsteht. PSM die für die Anwendung durch nicht-berufliche Anwender bestimmt sind, unterliegen darüber hinaus zusätzlichen Kriterien und Auflagen unter Berücksichtigung insbesondere der Eigenschaften der Wirkstoffe, der Dosierfähigkeit, der Anwendungsform und der Verpackungsgröße. Ferner kann dem nicht-beruflichen Anwender nur eine eingeschränkte Schutzausrüstung zugemutet werden (Handschuhe, langärmeliges Hemd, lange Hose, Kopfbedeckung, festes Schuhwerk wie z.B. Gummistiefel). Flächen im Haus- und Kleingartenbereich (HuK) werden meist intensiv genutzt, insbesondere auch von besonders sensiblen Personengruppen (z. B. Kinder, ältere Menschen, Kranke) und die zu behandelnden Bereiche grenzen häufig direkt an Nachbargrundstücke/-gärten oder

öffentlich genutzte Wege und Flächen, so dass die Einhaltung eines größeren Abstands zu diesen Flächen i.d.R. nicht möglich ist. Die im HuK verwendeten Pflanzenschutzmittel müssen daher diesen Voraussetzungen und Bedingungen genügen. Bei der Expositionsabschätzung werden die für den HuK spezifischen Bedingungen beachtet bzw. vorliegende Daten zu diesem Anwendungsbereich berücksichtigt (z. B. spezielle Abdrifteckwerte, geringere Größe der Behandlungsflächen). Daher sind hier von den Anwendungen im beruflichen Bereich abweichende Risikominderungsmaßnahmen zu beachten, die auch von nicht-beruflichen Anwendern eingehalten werden können. Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) verbindet die Zulassung mit den Nebenbestimmungen, insbesondere Auflagen, die speziell auf die besonderen Bedingungen im HuK zugeschnitten sind.

033 - Pflanzenschutz für Garten- und Landschaftsgärtner ist kompliziert - der Spagat zwischen Privatgärten und Flächen für die Allgemeinheit

Plant protection for landscape gardeners is complicated - the balancing act between private gardens and areas for the general public

Claudia Willmer, Antje Frers

Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Fachbereich Pflanzenschutz

Die korrekte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ist für Garten- und Landschaftsgärtner ein kompliziertes Thema. In Privatgärten darf nur eine sehr eingeschränkte Palette von Pflanzenschutzmitteln eingesetzt werden, auf Flächen, die für die Allgemeinheit bestimmt sind, wird die Anwendung durch die Bestimmungen des § 17 PflSchG begrenzt, das Verbot des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln auf Nichtkulturland gilt ohnehin. Für den Dienstleistungsgartenbau ist es bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln schwierig, in den verschiedenen Situationen die passenden Informationen parat zu haben, um die komplexe Sachlage richtig zu beurteilen, sämtliche Beschränkungen im Blick zu haben und ggf. die richtigen Entscheidungen bezüglich eines Pflanzenschutzmitteleinsatzes zu treffen.

034 - Ergebnisse aus der europäischen Arbeitsgruppe für Lückenindikationen (Commodity Expert Group fruits and vegetables): Verbesserte Verfügbarkeit von Pflanzenschutzmitteln und Harmonisierung der Anwendungsbedingungen

Improving the availability of plant protection solutions in minor uses of vegetables and fruits by collaborative work in the European Commodity Expert Group fruits and vegetables

Gabriele Leinhos¹, Ingeborg Koch²

¹Zentralverband Gartenbau e.V. (ZVG) c/o DLR Rheinpfalz, Abteilung Gartenbau, Lehr- und Versuchsbetrieb Queckbrunnerhof, Schifferstadt

²DLR Rheinpfalz, Abteilung Gartenbau, Neustadt/Weinstraße

Die europäische Koordinierungsstelle für Indikationslücken (EU Minor Uses Coordination Facility, EUMUCF) mit Sitz bei der EPPO in Paris wurde 2015 eingerichtet. Eine zentrale Aufgabe der EUMUCF ist die administrative und technische Unterstützung der europäischen Arbeitsgruppen für Indikationslücken (Commodity Expert Groups, CEGs, www.minoruses.eu). Mit derzeit 18 Mitgliedstaaten ist die CEG für Obst und Gemüse (CEG fruits and vegetables) die größte dieser Arbeitsgruppen und bietet die Plattform für die Zusammenarbeit der Mitgliedstaaten für Zulassungserweiterungen in Indikationslücken.

Die CEG unterstützt den Informationsaustausch zur Harmonisierung der Pflanzenschutzmittelzulassungen auf europäischer Ebene, die Initiierung und Koordinierung gemeinsamer CEG Projekte zur Erarbeitung von Wirkungs- und Rückstandsdaten und die Einreichung zonaler Anträgen gemäß Art. 51 und Art. 40 (Antrag auf gegenseitige Anerkennung) der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009.

Das Verbundvorhaben Lückenindikationen mit dem Teilbereich Kommunikation und Datentransfer ist seit 2014 in der CEG fruits and vegetables vertreten. Das Vorhaben wurde 2013 vom Deutschem Bauernverband und dem Zentralverband Gartenbau initiiert. Die Arbeiten werden über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE, FKZ 2810MD005) durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) bis 2020 gefördert (www.verbundvorhaben-lueckenindikationen.de).

Im Rahmen des Verbundvorhabens werden in der CEG Verfahrenswegen für die Kommunikation und den Datentransfer zwischen den Mitgliedstaaten erarbeitet und erprobt mit der Zielsetzung, die Interessen der Mitgliedstaaten für aktuelle Indikationslücken zu bündeln, Rückstandsdaten gemeinschaftlich zu erarbeiten und die zonale Antragstellung vorzubereiten. Dies geschieht beispielhaft an ausgewählten Anwendungsgebieten aus den Sparten Obst und Gemüse, einschließlich Heil- und Gewürzpflanzen, und in enger Anbindung an die Unterarbeitsgruppen (UAGs) der Bundesländer-Arbeitsgruppe für Lückenindikationen in Deutschland (BLAG-Lück). Durch die abgestimmte Vorgehensweise in der CEG wird die Harmonisierung der Pflanzenschutzmittelzulassungen in den einzelnen europäischen Mitgliedstaaten wesentlich unterstützt.

Derzeit werden 24 CEG Projekte in Obst, Gemüse und Kräutern im Rahmen des Verbundvorhabens geleitet. Bislang wurden für neun Anwendungsgebiete (Kulturgruppen) aus den Sparten Gemüse und Obst gemeinschaftlich Rückstandsdaten erarbeitet. Für vier dieser Anwendungsgebiete wurden bereits zonale Anträge von Mitgliedstaaten bzw. über die BLAG-LÜCK UAGs gestellt. Gleichzeitig laufen zahlreiche weitere Antragstellungen, die in der CEG mit Pflanzenschutzfirmen/Zulassungsinhabern abgestimmt wurden (Rückstandsdaten überwiegend von Firmen erarbeitet). Die CEG Projekte werden in der europäischen Datenbank für Indikationslücken (EU Minor Uses Database, EUMUDA, www.eumuda.eu) dokumentiert. Der geschützte Datenbanksbereich dient als Kommunikationsplattform für die CEG Mitgliedstaaten.

035 - Entwicklung der Lückenindikation in Heil- und Gewürzpflanzen – Rückblick und Ausblick

Development of the gap indication in medicinal and spice plants

Marut Krusche

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt

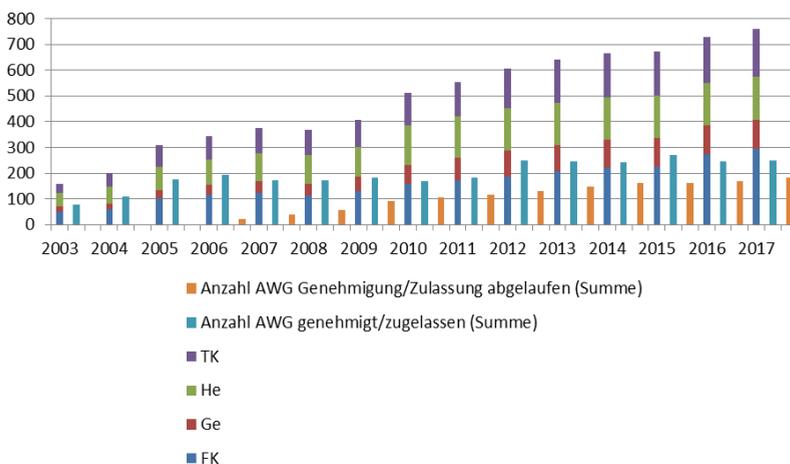
Seit Anfang der 1990er Jahre dürfen Pflanzenschutzmittel in Deutschland nur eingesetzt werden, wenn sie eine Indikation für das entsprechende Anwendungsgebiet haben. Durch die Einführung dieser Indikationszulassung und der damit einhergehenden Veränderungen der rechtlichen Grundlagen mussten Organisationsformen geschaffen und Maßnahmen ergriffen werden, um dem Auftreten von Indikationslücken und dem daher zu erwartenden Rückgang von angebauten Kleinkulturen in Deutschland entgegenzuwirken.

Von Anbeginn der Tätigkeit in der Lückenindikation geht es um die Sicherstellung der Verfügbarkeit von Pflanzenschutzmitteln und damit der Produktion von Frischen Kräutern,

Heil- und Gewürzpflanzen in Deutschland unabhängig von der Produktionsform. Im Durchschnitt werden jährlich ca. 40 Versuche zur Verträglichkeit von den Pflanzenschutzdiensten der Länder durchgeführt. Als überaus problematisch erweisen sich die hohe Artenvielfalt, die geringen Flächengrößen und eine sehr unterschiedliche Verteilung des Anbaus, verschiedene Anbauverfahren (Pflanzung, Saat, Herbst-, Frühjahrsanbau je nach Region) und der geringer werdende Personalbestand in den Dienststellen. Seit 1998 wurden Anträge auf Genehmigung/Zulassung erteilt.

Im Diagramm werden die Entwicklung der Antragstellung und Zulassung/Genehmigung dargestellt.

Entwicklung Antragstellung BLAG LÜCK UAG Heil- und Gewürzpflanzen



036 - Einsatz von Biokohle und Biokohlekomposten zur Immobilisierung von Schwermetallen und deren Anwendungsmöglichkeiten im Kleingartenbereich

Use of biochar for immobilization of heavy metals and their application in allotment gardens

Nicole Ensslen¹, Nadine Herwig¹, Dieter Felgentreu¹, Robert Wagner², Konstantin Terytze²

¹Julius Kühn-Institut, Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz

²Freie Universität Berlin

Mit etwa 73.000 Kleingärten auf einem Flächenanteil von 3,5 % der Landesfläche hat Berlin den größten Gartenanteil Deutschlands. Kleingartenanlagen dienen nicht nur der Erholung. Sie werden darüberhinaus zur Selbstversorgung mit Obst, Gemüse und Zierpflanzen genutzt und haben neben ihrer sozialen Komponente wichtige ökologische Funktionen. Viele Kleingärten wurden auf ehemaligen Industrieflächen oder Deponien errichtet und liegen vermehrt in der Nähe von Autobahnen und Gleisanlagen. Aufgrund der Vornutzung oder einer unsachgemäßen Entsorgung von Haus- und Gewerbeabfällen sowie Bauschutt sind auf kleingärtnerisch genutzten Flächen oft unerwünschte Bodenkontaminationen durch Schwermetalleinträge vorzufinden. Zum Schutz der

Bodenfunktionen und des Menschen sind hier besondere Maßnahmen unter Berücksichtigung der Bewirtschaftungsweise notwendig.

Die Herstellung und Nutzung von Biokohle und TerraPreta ähnlichen Substraten (Biokohlekomposte) haben in den letzten Jahren im Kleingartenbereich stark zugenommen. Um die Potentiale dieser Anwendung hinsichtlich der Immobilisierung von Schwermetallen zu überprüfen, wurde in einem Pflanzversuch im Gewächshaus mit einem unbelasteten und zwei mono-kontaminierten, gealterten Schwermetallböden untersucht, wie sich die Metallverfügbarkeit im Boden und deren Anreicherung in Salat und Sonnenblume durch Verwendung verschiedener Bodenzusätze verändert.

Bei den kontaminierten Böden, handelt es sich um einen mit Blei (~2100 mg Pb/kg Boden) und einem mit Cadmium (~70 mg Cd/kg Boden) belasteten lehmig-sandigen Boden vom Versuchsfeld Berlin/Dahlem. In vierfacher Wiederholung wurden den Böden unterschiedliche Biokohleanteile (2 % bzw. 6 %), Kompost (12 %) oder Kompost-Biokohlegemische zugesetzt.

Die verwendete Biokohle wurde durch Karbonisierung von Ast- und Strauchschnitt bei ca. 550 °C erzeugt. Der verwendete Kompost wurde mittels offener Mietenkompostierung aus Grünschnittabfällen hergestellt. Als Kontrollvariante diente jeweils ein unbehandelter Boden. Die mobilen Schwermetallgehalte im Boden wurden mittels Ammoniumnitrat-Extraktion und die Gesamtgehalte im Druckaufschluss analysiert. In den Pflanzmaterialien (Wurzel, Blätter und Stengel der Sonnenblume sowie Kopfsalatblätter) wurde der Gesamtgehalt der Schwermetalle ebenfalls mittels Druckaufschluss bestimmt.

Der jeweilige Vergleich zur unbehandelten Kontrollvariante im Boden und in den Pflanzen zeigt, dass Biokohle und Kompost-Biokohlegemische die Schwermetallverfügbarkeit in den Böden von Cadmium bzw. Blei im Mittel um 72 % bzw. 62 % vermindert. Durch Einsatz der verschiedenen Bodenzusätze wird die Anreicherung von Cadmium im Salat bis zu 48 % und in den Sonnenblumenkompartimenten bis zu 85 % reduziert. Trotz der sehr hohen Bleigehalte im kontaminierten Bleiboden nehmen die Pflanzen bis auf die Sonnenblumenwurzeln nur sehr geringfügig Blei auf.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Biokohle in Kombination mit Kompost eine praktikable Maßnahme zur Bodenverbesserung darstellt und einen großen Nutzen zur Schadstoffminimierung kontaminierter Böden im Kleingartenbereich hat.

037 - Woran erkennt man einen Garten, der den Nützlingen wenig bietet?

How do you recognize a garden that offers little to the beneficials?

Georg Henkel

Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Fachbereich Pflanzenbau, Pflanzenschutz und Umwelt

Gärten, die wenig Nahrungsquellen und Lebensraum für Nützlinge bieten, werden auf dem Poster anhand von exemplarischen Fotos und Texten dargestellt. In Gärten mit vielen Rasenflächen, vielen Koniferen, wenig Blumen und keinen Nistkästen finden Nützlinge wenig lebenswerte Biotope vor. Hintergründe für die negativen Auswirkungen auf die Tierwelt werden skizzenhaft erläutert.

- Pflanzenwahl: Eine Blumensorte als Nahrungsgrundlage ist positiv zu bewerten, allerdings ist die Artenvielfalt zu gering, sodass nur über einen begrenzten Zeitraum „Futter“ zur Verfügung steht.
- Bewirtschaftung: Der Garten ist optisch sauber, bietet durch fehlende Ernterückstände aber keine Winterquartiere. In hohlen Stängeln überwintern viele Insekten. Zumindest eine kleine Fläche „un gepflegt“ stehen lassen.

- Nisthilfen: Zusätzliche Nisthilfen fehlen. Vorhandene Pflanzen eignen sich oft nicht zum Brüten.
- Rasen: Durch nur wenige Grasarten fehlen der Insektenwelt, insbesondere Wildbienen und Schmetterlingen wertvolle Pollen- und Nektarquellen.
- Laub: Das Falllaub verbleibt nicht im Garten. Der Stoffkreislauf wird unterbrochen.

038 - Woran erkennt man einen Garten, der Nützlinge fördert?

How do you recognize a garden that benefits beneficial organisms?

Georg Henkel

Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Fachbereich Pflanzenbau, Pflanzenschutz und Umwelt

Relevante Themen zur Förderung von Nützlingen im Garten werden auf dem Poster behandelt. Durch exemplarische Fotos erhält der Betrachter einen visuellen Zugang zu den einzelnen Themen. Positive Beispiele zur Förderung von Nützlingen werden vorgestellt und Einzelaspekte des jeweiligen Themas umrissen. Intensiv genutzte Gärten stehen nicht im Widerspruch zur Förderung von Nützlingen und können auch ihren Teil zur Biodiversität bei Flora und Fauna beitragen.

- Pflanzenwahl: Zu jeder Jahreszeit blüht etwas! Die Pflanzenauswahl bestimmt ganz wesentlich wieviel Nützlinge sich im Garten aufhalten beziehungsweise leben.
- Bewirtschaftung: Verblühtes nicht zu früh entfernen, organisches Material liegen lassen, nicht großflächig umgraben, Samenstände über Winter stehen lassen.
- Kompost: Viele positive Wirkungen von Kompost: Düngt die Pflanzen, lockert den Boden, speichert Wasser und fördert das Bodenleben.
- Wassertränke: Vögel, Bienen und Insekten stellen sich darauf ein; nicht austrocknen lassen.
- Nisthilfen: Art, Qualität und Ort bestimmen welche und wie viele Tiere sich ansiedeln. Alte Bäume sind wertvoll und bieten natürlichen Unterschlupf.
- Laub: Laub liegt in den Beeten und bietet Igel Schutz vor Winterkälte und Nässe. Viele Bodenorganismen leben von der organischen Masse.
- Wiesenmischung: Wo die Begehrbarkeit nicht immer gewährleistet sein muss, sind statt artenarmen Rasenflächen ein- oder mehrjährige Wiesen anzutreffen.
- Geringe Versiegelung: Wege sind auf ein Mindestmaß begrenzt. Fugen begrünt oder der Bewuchs toleriert.

039 - Biodiversität von Insekten in Strauchbeeren: erfassen, dokumentieren und als Datenbank nutzbar machen

Olaf Zimmermann, Harald Schneller, Sibylle Rumsey

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ)

Strauchbeeren, u. a. Heidelbeeren, Johannisbeeren und Himbeeren, nehmen an wirtschaftlicher Bedeutung stetig zu. Auf der anderen Seite stellen uns neue Schädlinge wie die Kirschessigfliege *Drosophila suzukii* oder zunehmende Probleme z. B. mit schädlichen Wanzen vor neue pflanzenschützerische Herausforderungen. Daher wurde vom Ministerium für Ländlichen Raum in Baden-Württemberg ein Projekt zur Untersuchung von Insekten in diesem Kulturbereich gefördert. In Untersuchungen über drei Jahre wurden 2016 - 2018 mit verschiedenen Methoden, wie z. B. Malaise-Fallen,

einem Insektenauger (suction sampler) aber auch klassischen Ast- und Klopffproben Insekten aus dem Bereich Strauchbeeren gesammelt.

In einer umfangreichen Recherche wurden zunächst potentielle Schadinsekten und Milben-Arten, sowie Nützlinge an Strauchbeeren recherchiert. Ziel des Projektes war es möglichst viele der Arten sowohl morphologisch anhand der mikroskopischen Merkmale als auch molekulargenetisch („barcoding“) zu bestimmen und zu fotografieren. Die erhobenen Fundortdaten und die Bestimmungsmerkmale wurden in eine Datenbank eingepflegt, mit der man die auftretenden Arten recherchieren und sicher bestimmen kann.

Neben den bekannten Arten konnten auch neue Arten wie die Heidelbeerblattlaus *Ericaphis scammelli* und ihr Gegenspieler *Aphidius ericaphidis* erstmals nachgewiesen werden. D.h. bei manchen schädlichen Arten zeichnet sich eine biologische Lösung bereits ab. Dies ist ebenfalls bei der Blaulingszikade *Metcalfa pruinosa* der Fall. Sie kann an verschiedensten Kulturen, u.a. Himbeeren als Schädling auftreten und breitet sich zunächst invasiv im städtischen Grün aus. Dort treten mit dem Schädling verschleppte Zikadenwespen (*Neodryinus typhlocybae*) auf, die in Italien zur biologischen Bekämpfung der Zikade aus Nordamerika etabliert wurden. Ein außergewöhnlicher Nachweis war das wiederholte Auftreten der Lindenwanze *Oxycarenus lavatae* an Himbeeren und Brombeeren im Jahr 2017. Diese Art wechselt sonst streng von der Linde als Winterwirt auf Malvaceen (Stockrose und Hiibiskus) im Sommer. Natürliche Gegenspieler der Kirschessigfliege *D. suzukii* konnten mit den Puppenparasitoiden *Trichopria drosophilae* und *Pachycrepoides vindemiae* nachgewiesen werden, ebenso traten in den Strauchbeerenhabitaten Schlupfwespen von Essigfliegen der Gattungen *Leptopilina* sp., *Asobara* sp. und *Spalangia* sp. auf. Die Anzahl der potentiellen Gegenspieler ist jedoch verschwindend gering und lediglich Einzelnachweise direkt aus den Puppen von *D. suzukii* zeigen, dass die natürlichen Gegenspieler in Deutschland noch keine ausreichende Reduktion der Population der Kirschessigfliege bewirken und unterstützt werden müssten.

Über die bekannten schädlichen Arten hinaus konnte das Artenspektrum weiterer Insektengruppen z.B. der bisher bekannten nützlichen Blumenwanzen und der potentiell schädlicher Thripsarten um mehrere Arten erweitert werden. Es gelangen verschiedene Erstnachweise von Nützlingen, z. B. der Tachiniden *Trichopoda pennipes*, einem Wanzen-Gegenspieler oder Schlupfwespen der Gattung *Psyllaephagus* sp. als Antagonisten von Blattsaugern.

Da Strauchbeeren eine immer größere Rolle spielen, werden Fragen zum Pflanzenschutz und der Beratungsbedarf zunehmen. Die vorliegenden Untersuchungen und die Datenbank zu den auftretenden Arten und ihrer Diagnose sind daher eine wichtige neue Grundlage für diesen Kulturbereich. Die Datenbank mit einem aktualisierten Arteninventar für die Strauchbeeren steht Anbauern und Pflanzenschutzberatern für Ihre Arbeit zur Verfügung und wird im Rahmen der Diagnose der Pflanzenschutzdienste stetig erweitert und ergänzt.

040 - Untersuchungen zum Auftreten von Insekten im integrierten und biologischen Apfelanbau

Johannes Werth¹, Wolfgang Kreckl², Ullrich Benker², Birgit Zange¹

¹Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Pflanzenschutz

²Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz

Im integrierten und biologischen Obstbau trägt das Zusammenspiel zwischen Schädlingen und Nützlingen maßgeblich zum Bekämpfungserfolg von tierischen Schaderregern bei. Im

Rahmen einer Masterarbeit sollten Unterschiede im Auftreten von Insekten bei integrierter und biologischer Anbauweise von Äpfeln untersucht werden. Hierzu wurden Proben aus unterschiedlich bewirtschafteten Anlagen entnommen und einer Bestimmung und Kategorisierung unterzogen (Nützlinge, Schädlinge, allgemein nützliche und indifferente Insekten). Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeit war es festzustellen, ob klimatisch bedingte Abweichungen in der Art und Menge an Insekten an unterschiedlichen Standorten zu beobachten sind. Aus diesem Grunde wurden jeweils ein integriert und ein biologisch wirtschaftender Betrieb in Bayern und in Südtirol beprobt. Die Probeentnahme erfolgte nach der Klopfmethode im 14-tägigen Rhythmus über die gesamte Vegetationsperiode 2016. Die Proben wurden im Labor der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) in Freising mit einem Stereomikroskop ausgewertet und mit Microsoft Excel und dem Statistikprogramm Minitab 16 verrechnet. Bei den Flächen biologisch und integriert extensiv in Bayern konnte man feststellen, dass auf der integriert extensiven Fläche nicht weniger bzw. mehr Nützlinge aufgetreten sind. Auch bei den allgemein nützlichen und indifferenten Insekten kommt es zu keinen signifikanten Unterschieden. Ein signifikanter Unterschied konnte hingegen bei den Schädlingen festgestellt werden, was vor allem durch das zahlreiche Auftreten der Blattsauger (Psyllina) auf der LfL-Obstanbaufläche beruht. Außerdem waren ab Ende Mai bis Mitte Juli die Zikaden (Cicadina) und Weichwanzen (Miridae) am zweitstärksten vertreten. Der Vergleich der Anbauflächen biologisch und integriert in Südtirol zeigte, dass bei den Nützlingen, Schädlingen und indifferenten Insekten keine signifikanten Unterschiede in der Anzahl festgestellt werden konnten. Bei den Nützlingen in der biologisch bewirtschafteten Anlage konnten Florfliegen (Chrysopidae), Asiatische Marienkäfer (*Harmonia axyridis*) und Sichelwanzen (Nabidae) festgestellt werden. Nur bei den allgemein nützlichen Insekten kam es zu signifikanten Unterschieden. Bedingt durch das zahlreiche Auftreten von Schlupfwespen (Parasitoide) im Laufe der Vegetationsperiode in der biologisch bewirtschafteten Fläche. In diesen Proben konnten auch zahlreiche parasitierte Mumien festgestellt werden. Bei der Gegenüberstellung der Bewirtschaftungsformen integriert und integriert extensiv an den Standorten Südtirol und Südbayern kam es bei den Nützlingen, Schädlingen und allgemein nützlichen Insekten zu signifikanten Unterschieden. Bei den Schädlingen war dies vor allem auf das sehr starke Auftreten der Blattsauger (Psyllina) über mehrere Wochen im Frühjahr in der LfL-Obstanlage in Freising zurückzuführen. Die indifferenten Insekten zeigten hingegen keine signifikanten Unterschiede an den beiden Standorten. Beim Vergleich der beiden Bio-Flächen in Südtirol und Südbayern war bei den Nützlingen, Schädlingen und indifferenten Insekten ein signifikanter Unterschied in der Anzahl festzustellen. Bei den Schädlingen ist dies vor allem auf das zahlreiche Auftreten der Milben (Acari) am Standort in Südtirol in den heißen Sommermonaten zurückzuführen. Bei den allgemein nützlichen Insekten konnte hingegen kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Die Unterschiede in der Arten- bzw. Individuenzahl gestalteten sich zwischen integrierter und biologischer Anbauweise jedoch nicht so deutlich wie erwartet.

041 - Biodiversität Hymenopterer Parasitoide in deutschen Apfelanlagen

Biodiversity of hymenopterous Parasitoids in German apple orchards

Helen Pfitzner, Annette Herz

Julius Kühn- Institut, Instiut für Biologischen Pflanzenschutz

Der Apfelwickler (*Cydia pomonella*) wird durch seine schnelle Resistenzbildung gegenüber wirksamer Pflanzenschutzmittel immer wieder zu einem großen Problem im Apfelanbau. Daher ist es von großem Interesse die natürliche Schadregulierung durch z. B. hymenoptere Parasitoide in Apfelanlagen in Deutschland zu untersuchen und diese zu

bewerten bzw. Managementempfehlungen zur Schonung und Förderung dieser Nützlinge geben zu können.

Dafür wurde im Rahmen des Projektes: "Demoapfel – Biologischer Pflanzenschutz als Ökosystemleistung im Apfelanbau" auf integriert und biologisch bewirtschafteten Flächen als auch Mostobstanlagen und Streuobstwiesen in drei Hauptanbauregionen Deutschlands (Bodensee, Kraichgau, Altes Land) die Biodiversität hymenopterer Parasitoide über drei Jahre (2015-2018) erfasst. Die Probenahmen erfolgten durch Käschergänge, Klopfproben sowie Wellpappe- und Apfelaufsammlungen. Ziel war es, zu prüfen, ob und wie sich die Biodiversität der hymenopteren Parasitoide zwischen den Bewirtschaftungsweisen und Regionen, unterscheidet. Ein besonderer Fokus wurde hierbei auf vier Stellvertreter des Parasitoidenkomplex um den Apfelwickler gelegt: *Ascogaster quadridentata*, *Trichomma enecator*, *Liotryphon caudatus* und *Pristomerus vulnerator*. Diese Parasitoide kamen in fast allen Regionen regelmäßig vor.

Das Auftreten der Parasitoide im Vergleich zu ihrem Wirt wurde in einem Freiluftinsektarium beobachtet. Hierfür wurden die Wellpappenaufsammlungen in Eklektoren im Freiluftinsektarium überwintert und im nächsten Jahr der Schlupf der Tiere dokumentiert. Um auch Parasitoide erfassen zu können, die spätere Larvenstadien des Apfelwicklers parasitieren (Bsp: *Hyssopus pallidus*), wurden auch die Apfelwickler überwintert, die mit Hilfe der Apfelaufsammlungen gesammelt wurden. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse über das zeitliche und quantitative Auftreten der verschiedenen Arten können zukünftig nach weiteren Analysen für Empfehlungen zum nützlingsschonenden Pflanzenschutzmanagement genutzt werden. Ergebnisse aus dem Jahr 2016 zeigten, dass auf biologisch bewirtschafteten Flächen jeder 17., auf extensiven Flächen jeder 23. Apfelwickler von Parasitoiden befallen wurde. Auf integriert bewirtschafteten Flächen konnten mit dieser Methode keine Parasitoide festgestellt werden, was wahrscheinlich an der geringen Wirtsdichte liegt (nur 1,5 % der insgesamt gefangenen Apfelwickler von 2016 kamen auf IP- Flächen vor)

Die in den Käscher- und Klopfproben nachgewiesenen hymenoptere Parasitoide wurde bestimmten Gruppen zugordnet. Ihr Auftreten in diesen Kategorien wurde zur Errechnung eines Biodiversitätsindex (Berger-Parker- Index) herangezogen um die Biodiversität dieser Nützlinge auf den unterschiedlichen Flächen und in den unterschiedlichen Regionen vergleichen zu können. 2016 konnten Unterschiede zwischen den einzelnen Flächen festgestellt werden. Inwieweit diese Unterschiede auf regionale Unterschiede bzw. die unterschiedlichen Bewirtschaftungsweisen zurückzuführen sind muss noch genauer untersucht werden.

Danksagung:

Das Projekt wird durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft im Rahmen des Bundesprogrammes Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft gefördert (Förderkennzeichen: 2811NA017).

042 - Pflanzenschutzmittel: Freund oder Feind des Apfelwickler-Parasitoiden *Ascogaster quadridentata* (Hymenoptera, Braconidae)

Plant protection products: Friend or enemy of the codling moth parasitoid Ascogaster quadridentata (Hymenoptera, Braconidae)

Samantha Lara Wolf^{1,2}, Helen Pfitzner², Annette Herz²

¹Technische Universität Darmstadt

²Julius-Kühn-Institut, Institut für biologischen Pflanzenschutz

Der Apfel ist eine der Kulturpflanzen, welche sehr intensiven Pflanzenschutz benötigt, um schöne und gesunde Früchte entwickeln zu können. Ein bedeutender Schädling ist der Apfelwickler *Cydia pomonella* (Lepidoptera, Tortricidae). Dieses Schadinsekt entwickelt relativ schnell Resistenzen gegenüber Insektiziden, weshalb auch limitierende Effekte durch natürlich vorkommende Gegenspieler eine wichtige Rolle bei der Schädlingsregulierung spielen können. Verschiedene Entwicklungsstadien (Ei, Larve, Puppe) des Apfelwicklers werden von spezifischen Parasitoiden, meist Hymenopteren, befallen. Diese Nützlinge sind Teil des Ökosystems „Apfelanlage“ und ihre Populationen können von der Verwendung von Pflanzenschutzmitteln direkt oder indirekt betroffen sein.

Die Apfelwickler-Brackwespe *Ascogaster quadridentata* (Hymenoptera, Braconidae) ist ein koinobionter Ei-Larvalendoparasitoid. Die Weibchen parasitieren die Eier des Apfelwicklers, wobei die Parasitoidenlarve sich allerdings in der Wirtslarve weiterentwickelt und diese erst in einem späteren Entwicklungsstadium abtötet. Im Rahmen des Projekts: „Demoapfel – Biologischer Pflanzenschutz als Ökosystemdienstleistung im Apfelanbau“ wurden die Auswirkungen von im integrierten bzw. ökologischen Obstbau häufig verwendeten Pflanzenschutzmitteln (die Insektizide Coragen®, NeemAzal®-T/S und Quassia® Extrakt sowie das Fungizid Stulln®) auf die Wirtsfindung, Parasitierungsbereitschaft sowie die Lebensdauer der F1-Generation von *A. quadridentata* untersucht. Hierfür wurden Apfelwickler-Eier mittels Tauchapplikation mit den verschiedenen Pflanzenschutzmitteln oder Wasser behandelt und den Brackwespen zur Parasitierung angeboten. Daneben gab es auch noch eine Gruppe mit Eiern, welche komplett unbehandelt war. Das Verhalten der Weibchen, erfolgreiche Parasitierungen sowie die anschließende Entwicklung des Wirtes und der Parasitoidenlarve wurden dokumentiert. In einem weiteren Versuch wurden mögliche Effekte der Produkte Spruzit®Neu, Coragen® und Stulln® auf die Überlebensrate adulter Brackwespen bei direkter Exposition auf behandelten Glasplatten untersucht.

Erste Ergebnisse zeigten, dass *Ascogaster quadridentata* signifikant weniger Apfelwicklereier parasitierte, wenn diese zuvor mit NeemAzal®-T/S behandelt worden waren. Bei der F1- Generation konnte beobachtet werden, dass Coragen und Neem eine entwicklungshemmende Wirkung bei den Apfelwicklerlarven hervorriefen und sich daher die Brackwespenlarven auch nicht entwickeln konnten. Direkter Kontakt mit dem Präparat Spruzit®Neu auf Glasplatten führte zu einer Mortalität von 57 % der adulten Brackwespen innerhalb von 24 h (Kontrolle: 7 %). Weitere Ergebnisse werden in dem Posterbeitrag vorgestellt.

Danksagung:

Das Projekt wird durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft im Rahmen des Bundesprogrammes Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft gefördert (Förderkennzeichen: 2811NA017)

043 - Biodiversitätsförderung im Obstbau

Boosting agro-biodiversity in pome fruit production

Silvia Matray¹, Annette Herz¹, Lukas Pfiffner², Francois Warlop³, Lene Sigsgaard⁴

¹Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz

²Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Agrarökologie

³Groupe de Recherche en Agriculture Biologique (GRAB)

⁴University of Copenhagen

Das Ziel des Projektes EcoOrchard, an dem neun europäische Länder beteiligt waren, war die praxisnahe Entwicklung geeigneter Strategien und Maßnahmen zur Förderung der funktionellen Agro-Biodiversität (FAB) im ökologischen Apfelanbau. Im ersten Projektjahr (2015) wurden in sieben Ländern auf ökologisch bewirtschafteten Obstbetrieben synchronisierte Freilandversuche zur Praxiseignung mehrjähriger, standortangepasster Blühstreifen in den Fahrgassen angelegt. Die verwendete Saatgutmischung enthielt über 25 verschiedene Blühpflanzen, die mehrjährig und mulchresistent sind. Die Pflanzenauswahl erfolgte auch bezüglich ihrer Nutzbarkeit als Nahrungsressourcen für diverse Nützlinge. Diese sollten in die Reihen gelockt und dort etabliert werden, um das Auftreten von Hauptschaderregern, wie der Mehligen Apfelblattlaus (*Dysaphis plantaginea*) und des Apfelwicklers (*Cydia pomonella*) zu minimieren.

Zur Bewertung dieser Maßnahme wurden innerhalb der Saison regelmäßige botanische und entomologische Aufnahmen an den Blühstreifen als auch in Kontrollflächen sowie den angrenzenden Baumreihen durchgeführt. Es handelte sich i.d.R. um praxisübliche Monitoringmethoden im Apfelanbau nach BAGGIOLINI et al. (1992) und CAMPBELL (2014). Als besonders praxistauglich stellten sich visuelle Kontrollen von Schädlingen und Nützlingen sowie Bonituren der Fruchtschäden heraus.

Anhand dieser regelmäßigen Kontrollen zeigte sich, dass in den Baumreihen mit Blühstreifen sowohl mehr Nützlinge als auch ein geringerer Fruchtschaden zu finden waren, im Vergleich zu den Kontrollparzellen (CAHENZLI et al., 2018). Somit ist das Anlegen von Blühstreifen eine geeignete Maßnahme um die FAB zu stärken.

Zu empfehlen ist hierbei die Kombination mit weiteren Maßnahmen, wie der Erhaltung und Schaffung agrarökologische Infrastrukturen (z.B. Hecken, Wasserstellen, Nisthilfen) sowie angepasster Anbaupraktiken (z.B. Reduzierung des PSM-Einsatzes, alternierendes Mulchregime, Sortendiversität).

Zur Erfassung der Biodiversität auf den eigenen Flächen wurde ein Leitfaden mit verschiedenen Monitoring Methoden für interessierte Obstbauern entwickelt.

Danksagung:

Die Projektfinanzierung erfolgte bis Ende 2017 durch das CoreOrganic-Plus Programm der EU sowie das BMEL im Rahmen des BÖLN (FKZ: 2814OE005) bis Ende 2018.

<http://coreorganicplus.org/research-projects/ecoorchard/>

Literatur

BAGGIOLINI, M.; E. KELLER; H. G. MILIARE, H. STEINER, 1992: Visuelle Kontrollen im Apfelanbau, Internationale Organisation für Biologische und Integrierte Bekämpfung von schädlichen Tieren und Pflanzen IOBC (Hrsg.), 4. Auflage, Kreuzlingen, Copy Quick Hostettler AG.

CAMPBELL, A. J., 2014: Functional Agri-Biodiversity: Improving pest control and pollination services by means of multi-functional flower strips in cider-apple orchards, PhD thesis, Lancaster: 69-70.

CAHENZLI, F.; L. SIGSGAARD, C. DANIEL, A. HERZ, L. JAMAR, M. KELDERER, S. KRAMER JACOBSEN, D. KRUCZYŃSKA, S. MATRAY, M. PORCEL, M. SEKRECKA, W. SWIERGIEL, M. TASIN, J. TELFSER, L. PFIFFNER, 2018: Perennial flower strips for pest control in organic apple orchards - A pan-European study (Manuscript submitted)

044 - Auswirkungen der Bodenmüdigkeit im Apfelanbau auf die Biodiversität der Bodenmesofauna

Impact of apple replant disease (ARD) on soil mesofauna biodiversity

Julia Michaelis, Rainer Meyhöfer

Leibniz Universität Hannover, Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abteilung Phytomedizin

Apple replant disease (ARD) is a soil borne disease which occurs in orchards and tree nurseries and substantially affects growth and yield of apple trees. Although microorganisms and nematodes seem to play an important role in disease severity and development, the aetiology is still unknown (Winkelmann et al. 2018). The aim of the BMBF funded joint project ORDIAmur is to fully understand ARD aetiology and develop sustainable management strategies. Since decomposition and trophic interactions in the soil food web are regulated by several consumer groups, we investigated in a first step the biodiversity of the soil mesofauna with a special focus on Collembolan species as promising bio indicator group. Therefore, soil mesofauna was monitored in presumably diseased apple orchards as well as on three different experimental sites, where ARD was repeatedly induced since 2009. Soil samples (5 cm diameter, 12 cm depth) were taken two times a year (spring, autumn) in 2016 & 2017 at the three experimental sites (Ruthe, Lower Saxony,; Ellerhoop & Heidgraben, Schleswig-Holstein). On each site 4 ARD and 4 control plots were available and 10 soil samples were collected from each plot. Mesofauna was extracted from the soil with a modified MacFayden device, and subsequently sorted and counted to order level. Only Collembola were determined so far to species level. In general abundance of Collembola and soil mites was more than 3-times higher at Heidgraben compared to Ruthe or Ellerhoop. Over time abundance of both groups increased constantly at Heidgraben (2016/spring-2016/autumn-2017/spring), while population densities decreased at Ruthe (and Ellerhoop). At all sites Collembola density on control plots was at least 2-fold higher compared to ARD plots, while differences in soil mites were less pronounced. So far Collembola of 2016 from Heidgraben are identified. In total 2499 collembolan specimen were identified and 2100 were determined to species level. They belong to 10 different families and more than 26 different species. Most abundant species in the control plots were *Hypogastrura manubiralis*, *Cryptopygus thermophilus* and in ARD plots *Mesaphorura macrochaeta* and *Bourletiella spec.*. So far there is not much room for conclusions on the specific role of soil mesofauna in development of ARD. At least soil mesofauna abundance and composition seems to be affected by ARD. The specific role of species groups needs to be evaluated in more detail to draw sound conclusions. Probably future investigations will also open the avenue to restore functional biodiversity to improve soil health.

The authors gratefully acknowledge funding of the project ORDIAmur by the German Federal Ministry of Research and Education within the frame of the program BonaRes (grant no. 031B0025).

Literature

WINKELMANN T., SMALLA K., AMELUNG W., BAAB G., GRUNEWALDT-STÖCKER G., KANFRA X., MEYHÖFER R., REIM S., SCHMITZ M., VETTERLEIN D., WREDE A., ZÜHLKE S., GRUNEWALDT J., WEIB S., SCHLOTTER M. 2018: Apple Replant Disease: cause and mitigation strategies. Current Issues in Molecular Biology (in press).

045 - Auswirkungen der Bodenmüdigkeit im Apfelanbau auf das Suchverhalten von Collembolen

Effects of apple replant disease (ARD) on patch selection behavior of Collembola

Nilupuli Thushangi, Rainer Meyhöfer

Leibniz Universität Hannover, Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Abteilung Phytomedizin

Apple replant disease (ARD) is common in all major apple growing regions of the world. Basically repeated planting of new apple trees on the same site leads to negative effects on production and life time of the orchards. ARD causes were identified as biotic (i.e. fungi, nematodes) and abiotic (i.e. poor soil structure, nutrition) factors, but the etiology of ARD is still unsolved (Winkelmann et al. 2018). Since literature and ORDIAmur results so far reveal differences in rhizosphere microbial community in ARD compared to healthy soil, it is likely that the soil mesofauna, i.e. decomposer, fungivorous and predatory species, is affected. To investigate effects of ARD on the behavior of two Collembolan species, i.e. *Folsomia candida* (Fam. Isotomidae), and *Sinella curviseta* (Fam. Entomobryidae), dual choice tests with healthy and diseased soil patches were designed. All tested soils came from two ORDIAmur experimental sites Heidgraben and Ellerhop, with the status of apple-replant-disease or healthy soil (=control). Patch preference was investigated in dual choice experiments. Results indicate a strong preference of both Collembolan species for patches containing control soils, i.e. without ARD. More than 80% of the *F. candida* and *S. curviseta* population were found on the control soil, regardless of the soil origin (Heidgraben, Ellerhop). In most experiments, the overall response rate was above 70%, with the exception of experiments with soil from Heidgraben, were less than 50% of *F. candida* responded. In conclusion, both Collembolan species strongly preferred the colonization of healthy soil. Mechanisms behind are still unclear, since either preferred grazing on fungi present only in healthy soils and/or deterrent volatiles/metabolites in the ARD soil could be responsible for the observed differences. Follow up experiments are needed and should also clarify the potential role Collembolans might play in the etiology of ARD.

The authors gratefully acknowledge funding of the project ORDIAmur by the German Federal Ministry of Research and Education within the frame of the program BonaRes (grant no. 031B0025).

Literature

WINKELMANN T., SMALLA K., AMELUNG W., BAAB G., GRUNEWALDT-STÖCKER G., KANFRA X., MEYHÖFER R., REIM S., SCHMITZ M., VETTERLEIN D., WREDE A., ZÜHLKE S., GRUNEWALDT J., WEIB S., SCHLOTER M. 2018: Apple Replant Disease: cause and mitigation strategies. *Current Issues in Molecular Biology* (in press).

046 - Extremwetterereignisse und Pflanzenschutz in Apfel, Spargel, Wein und Hopfen

Extreme weather events and plant protection of apple, asparagus, wine and hope

Petra Seidel

Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung

Monatlich seit 2013 durchgeführte Recherchen in Datenbanken wie „Web of Science“, Scopus, Zeitschriftenumläufen und Grauer Literatur sollten weltweit seit 1945 publizierte Informationen zu den Auswirkungen von Extremwetterereignissen auf Schaderreger und Pflanzenschutz in diesen Sonderkulturen zusammentragen (Methodik: SEIDEL, 2014). Bisher erfolgte 2,4 Mio Einzelabfragen erbrachten jedoch nur sehr wenige relevante Fundstellen:

20 der gefundenen 69 Quellen enthielten konkrete Daten und waren somit weiter verwertbar (Stand Mai 2018).

Es stehen danach Aussagen zu folgenden vier Hauptwirkungsweisen von Extremwetterereignissen zur Verfügung:

- Auswirkungen von Extremwetterereignissen auf Befalls-, Entwicklungs- bzw. Populationsparameter von Schaderregern, direkt oder indirekt über die Kulturpflanze,
- Auswirkungen von Extremwetterereignissen auf den durch Schaderreger an Kulturpflanzen verursachten Schaden,
- Auswirkungen von Extremwetterereignissen auf Pflanzenschutzmaßnahmen (Wirksamkeit und Durchführung),
- Wirkungen von Maßnahmen zur Anpassung von Kulturpflanzen an Extremwetterereignisse auf Schaderreger, den durch Schaderreger verursachten Schaden bzw. den Pflanzenschutz

Zu jeder dieser vier Hauptwirkungen wird sowohl von fördernden oder hemmenden Einflüssen der Extremwetterereignisse berichtet. Für chemische und alternative Pflanzenschutzmaßnahmen wurden bisher nur negative Auswirkungen der Extrema erwähnt. Ein Aspekt, der nicht nur in Hinblick auf in Zukunft zu erwartende Erträge und Qualität des Erntegutes zu denken gibt. Möglicherweise müssen auch eingige Pflanzenschutzmaßnahmen überdacht werden. Interessant erscheint die Tatsache, dass auch Schutzmaßnahmen vor Extremwetterereignissen für Obstkulturen ihrerseits Auswirkungen auf Schaderreger und Pflanzenschutz haben können. Dieser Umstand und ebenso die widersprüchlichen Ergebnisse zur Wirkung von Hagelschutznetzen zeigen, dass hier mehr Forschung erforderlich ist. Da sich die 20 gefundenen Informationen auf 17 Schaderregerarten aus den Schaderregergruppen der Pilze, Bakterien und Schadinsekten, vier Kulturpflanzenarten und die sieben Extrema (Dürre, Trockenheit, Sturm, Starkregen, Überflutung, Hagel, Frost) verteilen, sind grundsätzliche Verallgemeinerungen dieser punktuellen Beobachtungen und der Ausschluss bisher noch nicht beobachteter Wirkungen aus wissenschaftlicher Sicht derzeit nicht zulässig. Die Ergebnislage verdeutlicht aber den Bedarf an einer zielgerichteten, komplexen Forschung zur Wirkung der im Zuge des Klimawandels zunehmenden Extremwetterereignisse auf den Komplex Schaderreger-Kulturpflanze-Pflanzenschutz-Extremwitterschutzmaßnahmen sowie seine Komponenten.

Literatur

- SEIDEL, P., 2014: EXTREMWETTERLAGEN UND SCHADERREGER – EXTREME WISSENSLÜCKEN. 2. APFEL, SPARGEL, WEIN UND HOPFEN. GESUNDE PFLANZEN 66, 93-101.
- SEIDEL, P., 2018: 7.3. Auswirkungen von Extremwetterereignissen auf Schaderreger und Pflanzenschutz in Ackerbau- und Sonderkulturen. In: Warnsignal Klima, Bd. 17: Wetterextreme, LOZAN, J.L., S.-W. BRECKLE, H.GRÄBL, D. KASANG, R. WEISSE (Hrsg.), 278-284, Hamburg, 384 S.

047 - Freilandversuche zur Bekämpfung des Feuerbrands (*Erwinia amylovora*) 2017 und 2018

Field experiments for fire blight control (Erwinia amylovora) in 2017 and 2018

Arno Fried¹, Annette Wensing², Dennis Mernke³, Wilhelm Jelkmann²

¹Landratsamt Karlsruhe, Landwirtschaftsamt

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

³Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

Weltweit wird nach alternativen Möglichkeiten zur Feuerbrandbekämpfung gesucht um den unerwünschten Einsatz Antibiotika-haltiger Pflanzenschutzmittel zu vermeiden. Nach Hemmstofftests und Laborexperimenten an abgetrennten Apfelblüten sind Freilandversuche gemäß EPPO Richtlinie PP1/166 (3) der nächste wichtige Schritt zur Prüfung von Bekämpfungsalternativen auf ihre Praxistauglichkeit. Bei der festgelegten Versuchsanordnung werden während der Blüte in jeder Parzelle einzelne Bäume künstlich, mit definierter Bakteriendichte des Feuerbranderreger, inokuliert. Von dieser Primärinfektion aus breitet sich der Erreger sekundär auf die benachbarten Bäume aus. So entsteht ein Befallsdruck, der der Praxis entspricht und gleichzeitig die Ermittlung von Wirkungsgraden unter reproduzierbaren Bedingungen ermöglicht. In der JKI Freilandversuchsanlage Kirschgartshausen (Baden-Württemberg) sind solche Versuche unter künstlicher Inokulation mit dem Quarantäneschaderreger *E. amylovora* möglich und werden in Kooperation zwischen JKI, dem Landratsamt Karlsruhe und dem Landwirtschaftlichen Technologiezentrum Augustenberg seit 1998 durchgeführt.

In den Versuchsjahren 2017 und 2018 wurden verschiedene Behandlungsalternativen im Vergleich zu erprobten Referenzprodukten getestet. Alle Versuchsglieder, bestehend aus mindestens 36 Bäumen der Sorte „Gala Royal“ auf M9, waren vierfach wiederholt und randomisiert angeordnet. In beiden Jahren erfolgte eine künstliche Inokulation mit 10^8 CFU/ml eines Gemisches aus drei aktuellen und aggressiven Isolaten von *E. amylovora*, die von Dr. Klaus Richter (JKI Quedlinburg) ausgewählt wurden. Die Anwendung der Prüfmittel erfolgte nach Herstellerangaben.

In 2017 lag der Befall der unbehandelten Kontrolle mit 33 % sehr hoch, in 2018 wurden 6,5 % Befall in der unbehandelten Kontrolle erreicht. Damit erfüllen beide Ergebnisse lt. EPPO Richtlinie die statistischen Mindestanforderungen, insbesondere in 2017 war allerdings durch eine sehr ungleichmäßig ablaufende Blüte die beobachtete Streuung hoch. Wirkungsgrade zwischen 45 und 67 % waren zwar statistisch von der unbehandelten Kontrolle, nicht aber voneinander unterscheidbar. Im Versuch 2018 verlief die Blüte einheitlicher, dennoch zeigten die Streptomycinkontrolle und eine von zwei LMA-Varianten eine höhere Streuung als gewohnt. Die Testvarianten von Blossom-Protect (70-76 % WG) und die zweite LMA Variante (73 % WG) zeigten sehr gute Wirkung.

048 - Ascosporenausschleuderung beim Apfelschorf (*Venturia inaequalis*) durch Infrarotstrahlung

Ascospore release in apple scab (Venturia inaequalis) underlies infrared sensation

Katja Ehlert¹, Meike Piepenbring², Andreas Kollar¹

¹Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau

²Universität Frankfurt, Institut für Ökologie, Evolution und Diversität, Abteilung Mykologie

Der Apfelschorf (*Venturia inaequalis*) ist im Hinblick auf Produktionskosten und Ernteauffälle weltweit die wirtschaftlich bedeutendste Pilzkrankheit im Apfelanbau. Die

Ascosporenausschleuderung im Frühjahr wird durch Regenereignisse induziert und findet bei Tageslicht statt. Um die Zusammenhänge der diurnalen Rhythmik der Sporenausschleuderung von *V. inaequalis* zu untersuchen, wurden in den Jahren 2011-2015 Ascosporenflüge im Freiland unter natürlichen Bedingungen und unter Störlicht registriert. Im Labor wurde der Sporenausstoß unter dem Einfluss der Beleuchtungsstärke und Wellenlängen-Zusammensetzung untersucht. Sowohl im Freiland als auch im Labor konnte eine Aufhebung der Dunkelhemmung des Sporenausstoßes erreicht werden. Der sichtbare Anteil des Lichts konnte auch bei Helligkeiten von über 10000 Lux als Auslöser des Sporenausstoßes ausgeschlossen werden. Durch die Bestrahlung der Pseudothecien tragenden Blätter mit nicht sichtbaren infraroten Lichtanteilen wurde eine Freisetzung der Ascosporen auch in Dunkelheit erreicht und die diurnale Rhythmik der Sporenausschleuderung im Freiland wurde aufgelöst. Die künstliche Beleuchtung in den Nachtstunden bewirkte eine Ausschleuderung von bis zu 46 % der Gesamtsporenzahl der Saison in den Nachtstunden (Ehlert et. al 2017).

Literatur

EHLERT, K., M. PIEPENBRING, A. KOLLAR, 2017: Ascospore release in apple scab underlies infrared sensation. Fungal Biology 121, 1054 - 1062.

049 - Krankheiten und Schädlinge an der Esskastanie (*Castanea sativa*), dem Baum des Jahres 2018

Pests and diseases of sweet chestnut (Castanea sativa), the tree of the year 2018

Thomas Schröder¹, Jörg Schumacher², Nadine Bräsicke³

¹Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Referat 513 Pflanzengesundheit

²Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberwalde, Fachgebiet Waldschutz und Risikomanagement

³Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst

Der „Baum des Jahres“ 2018 ist die Esskastanie (*Castanea sativa*). Diese seit mindestens 2000 Jahren von den Römern eingebürgerte Baumart ist in Waldbeständen insbesondere in Rheinland-Pfalz (ca. 2.200 ha) und Baden-Württemberg (ca. 3.300 ha) vertreten. Insgesamt stockt sie in Deutschland im Wald und in Parks auf etwa 7.000 ha.

Insekten schädigen Früchte, Knospen, Triebe sowie Blätter und können auch das Holz befallen. Die überwiegende Zahl der Schadinsekten ist jedoch nicht wirtsspezifisch an der Esskastanie. Früchte werden vor allem durch den Esskastanienbohrer (*Curculio elephas*) sowie die Larven des Frühen und Späten Kastanienwicklers (*Pammene fasciana* und *Cydia splendana*) geschädigt. Als blattschädigende Insekten, sei es durch Minieren im oder Fraß am Blatt, sind z. B. folgende Arten zu nennen: die Eichenminiermotte (*Tischeria ekebladella*) und im Rahmen von Massenvermehrungen auch der Schwammspinner (*Lymantria dispar*). Holzbewohnende Arten, die auch die Esskastanie befallen können, sind z. B. der Eichenheldbock (*Cerambyx cerdo*) und der Buchenbock (*Cerambyx scopolii*).

Wie bei Eicheln, so werden auch die Früchte der Esskastanie von dem **Pilz** *Ciboria batschiana* befallen, der hier die Schwarze Kastanienfäule, skelotisierte Kotyledonen, verursacht. Für die Esskastanie sind eine Reihe holzersetzender Pilze beschrieben wie z. B. der Schwefelporling (*Laetiporus sulphureus*), der Leberpilz (*Fistulina hepatica*), der Brandkrustenpilz (*Kretzschmaria deusta*), der Eichenfeuerschwamm (*Phellinus robustus*), der Klapperschwamm (*Grifola frondosa*) und der Tropfende Schillerporling (*Pseudoinnonotus dryadeus*). Schäden durch die Tintenkrankheit (*Phytophthora cambivora*, bzw. *P. cinnamomi*) treten seit einigen Jahren vor allem im mittleren und östlichen Europa auf.

Die nachfolgenden, an Esskastanien spezifischen Organismen sind in der EU als **Quarantäneschadorganismen** gelistet. Der wirtschaftlich bedeutendste

Krankheitserreger an *C. sativa* ist der Rindenkrebs der Esskastanie (*Cryphonectria parasitica*), der im letzten Jahrhundert aus Asien über Nordamerika nach Europa eingeschleppt wurde. Durch das Auftreten hypovirulenter Stämme ist der Rindenkrebs heute häufig nicht mehr letal.

Die aus Südchina stammende Esskastaniengallwespe (*Dryocosmus kuriphilus*) wurde erst im Jahr 2002 in Europa festgestellt und hat sich - bzw. wurde - auch in Deutschland sehr schnell verbreitet. Die Gallen an Blatt-, Blüten-, und Triebknospen führen zu vermindertem Fruchtansatz und Belaubung. Inzwischen ist auch bekannt, dass die Gewebeverletzungen durch die Wespen als Eintrittspforten einen Befall mit *C. parasitica* fördern. Aufgrund der inzwischen weiten Verbreitung der Gallwespe gelten beim Handel weniger strenge Quarantänemaßnahmen, so dass Pflanzen lediglich phytosanitären Anforderungen unterliegen, wenn diese innerhalb der EU in Mitgliedstaaten exportiert werden sollen, die einen Schutzgebietsstatus für sich beanspruchen.

Da an der Gattung *Castanea* weltweit eine Reihe weiterer potentielle Schadorganismen, (insbesondere Insekten) für den europäischen Anbau ausgemacht wurden, hat die Europäische Pflanzenschutzorganisation (EPPO) einen Standard mit phytosanitären Maßnahmen für Pflanzen und Pflanzenprodukte erarbeitet, mit der Empfehlung, diese Maßnahmen für den Import umzusetzen.

050 - *Phyllosticta thujae* – eine neue Krankheit an Thujen in Österreich

Phyllosticta thujae – a new disease on arborvitae in Austria

Astrid Plenk

Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, Institut für Nachhaltige Pflanzenproduktion

Im Juni 2017 wurde erstmals der Pilz *Phyllosticta thujae* an vier verschiedenen Standorten in Österreich (je 2 Fundorte in Niederösterreich und in Tirol) nachgewiesen. 2018 wurde der Erreger auch in Wien (14. und 22. Bezirk) und an einem Standort im Burgenland gefunden.

Die Erstbeschreibung von *Phyllosticta thujae* erfolgte 1989 von J. Bissett und M. E. Plam in Canada (BISSETT, J.; PALM, M.E. 1989). In der Folge konnte *Phyllosticta thujae* auch in den USA (New Hampshire [2013], Massachusetts [2014], Arkansas [2015] (Plant Health Clinic, 2015). Der einzige bisherige Fund in Europa stammt aus der Schweiz aus dem Jahr 2015 (BEENKEN& SENN-IRLET, 2016).

Zur Biologie des Pilzes ist bisher wenig bekannt. Die ersten Infektionen erfolgen im Frühjahr an den Triebspitzen, vor allem bei feuchter Witterung. Die betroffenen Blattschuppen vergilben. Mit Fortschreiten der Infektion verbräunt der ganze Trieb. Bei feuchter Witterung brechen die schwarz gefärbten Pyknidien durch die Epidermis und diese setzen eine große Anzahl von Konidien frei. Diese werden dann durch Spritzwasser und Wind weiter verbreitet. Besonders anfällig sind geschwächte Pflanzen, aber auch nach einem Rückschnitt steigt die Infektionsgefahr. *Phyllosticta thujae* kann neben der Thuje auch Pflanzen der Gattungen *Chamaecyparis*, \times *Cupressocyparis* und *Juniperus* infizieren (BRAZEE, 2016).

Die dunkel gefärbten Pyknidien werden meist an den Triebspitzen gebildet. Sie haben einen Durchmesser von 85 - 160 μm . Die hyalinen, ovoiden Konidien sind einzellig und haben eine typische, dicke Schleimschicht und ein Anhängsel. Die Länge der Konidien liegt zwischen 7.1 - 14.8 μm , die Breite zwischen 4.8 - 6.8 μm . Die Anhängsel sind mit durchschnittlich etwa 15 μm relativ lang.

In einigen *Phyllosticta*-positiven Proben konnten heuer auch Spermastien, wie sie von einigen *Phyllosticta*-Arten gebildet werden, nachgewiesen werden. Diese sind in der Originalbeschreibung jedoch nicht erwähnt.

Zum Schadpotential des Erregers ist nur sehr wenig bekannt. Es scheint, dass er sich in den USA langsam, jedoch stetig, ausbreitet. Wie hoch das Infektionsrisiko für die vier Wirtsgattungen in Österreich beziehungsweise Europa ist, müssen künftige Untersuchungen zeigen, doch erstes Monitoring in Wiener Kleingärten zeigt, dass *Phyllosticta thujae* sich bereits an einigen Standorten etabliert hat.

Literatur

- BISSETT, J., M.E. PALM, 1989: Species of *Phyllosticta* on conifer. Canadian Journal of Botany. **67**(11): 3378-3385
- BEENKEN, L., B. SENN-IRLET, 2016: Neomyceten in der Schweiz. WSL Berichte, **Heft 50**, 2016, 86.
- BRAZEE N. J., 2016: Arborvitae Needle Blight, <https://ag.umass.edu/landscape/fact-sheets/arborvitae-needle-blight>, Stand 22.06.2018
- Plant Health Clinic 2015 Summary Report, 2015 University of Arkansas, Division of Agriculture, <https://www.uaex.edu/.../Plant%20Health%20Clinic2015.pdf>, Stand 10.01.2018.

051 - Anfälligkeit von *Buxus* gegenüber *Phytophthora*

Susceptibility of Buxus towards Phytophthora

Monika Götz, Stefan Wagner, Sabine Werres

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

Buxus ist eines der wichtigsten Formgehölze im Urbanen Grün, wie zum Beispiel in historischen Gartenanlagen und auf Friedhöfen. In den vergangenen Jahren wurden die Pflanzen vor allem durch die Pilze *Calonectria pseudonaviculata* (syn. *Cylindrocladium buxicola* G1) und *Calonectria henricotiae* (syn. *Cylindrocladium buxicola* G2) sowie durch den Buchsbaumzünsler (*Cydalima perspectalis*) geschädigt. 2008 wurde in Deutschland das erste Mal eine *Phytophthora* aus kranken *Buxus sempervirens* Pflanzen isoliert. Das Isolat wurde zunächst auf Grund von morphologischen Merkmalen und der ITS-Sequenz als *Phytophthora* cf. *citrophthora* beschrieben. Mittlerweile kann es nach erweiterter Sequenzanalyse der von MAN IN'T VELD ET AL. (2015) neu beschriebenen Art *Phytophthora occultans* zugerechnet werden (Werres, Götz unveröffentlichte Daten). *Phytophthora citrophthora* wurde 2010 als neuer Schaderreger an *Buxus* in Italien beschrieben (VETTRAINO et al., 2010). 2014 entdeckten NECHWATAL et al. eine *P. citrophthora*-ähnliche Art an Deutschland, die auf Grund der Sequenzanalyse mittlerweile auch *P. occultans* zugeordnet werden muss.

Da in Deutschland in den vergangenen Jahren zunehmend wärmeliebende *Phytophthora*-Arten an Ziergehölzen nachgewiesen wurden, sollte in Infektionsversuchen die Pathogenität von *P. occultans* und *P. citrophthora*-Isolaten unterschiedlicher Herkünfte an *Buxus* geprüft werden. Es werden die vorläufigen Ergebnisse der Infektionsversuche vorgestellt.

Literatur

- MAN IN'T VELD, W.A., ROSENDAHL, K.C., VAN RIJSWICK, P.C., MEFFERT, J.P., WESTENBERG, M., VAN DE VOSSENBERG, B.T., DENTON, G. UND F.A. VAN KUIK, 2015: *Phytophthora terminalis* sp. nov. and *Phytophthora occultans* sp. nov., two invasive pathogens of ornamental plants in Europe. Mycologia **107** (1), 54-65, DOI: 10.3852/12-371.
- NECHWATAL, J., R. SCHUBERT UND W.W.P. GERLACH, 2014: A presumably exotic *Phytophthora* species causing dieback of *Buxus sempervirens* in Germany and Romania. Journal of Plant Diseases and Protection **121** (5), 193-201, DOI:10.1007/BF03356511.
- VETTRAINO, A.M., S. FRANCESCHINI UND A. VANNINI, 2010: First report of *Buxus rotundifolia* root and collar rot caused by *Phytophthora citrophthora* in Italy. Plant Disease **94** (2), 272, DOI:10.1094/PDIS-94-2-0272A.

052 - Verteilung von Methiocarb in Rosen nach Spritzapplikation



Distribution of methiocarb in roses after spray application

Detlef Schenke¹, Elisabeth Götte², Dieter Felgentreu¹, Thomas Thieme³

¹Julius Kühn-Institut, Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz

²Pflanzenschutzdienst NRW Köln-Auweiler

³BTL Bio-Test Labor GmbH Sagerheide

DOI 10.5073/jki.poster.2018.002

Im Rahmen des von der BLE geförderten Verbundprojektes „Etablierung von Methoden zur Analyse der Resistenz von Schaderregern des Gartenbaus gegen Pflanzenschutzmittel (PSM) zur Entwicklung eines Resistenzmanagements (RESI-GAB, 313-06.01-28-1-47.072-11)“ wurden auch Untersuchungen zur Bekämpfung des Kalifornischen Blüenthripes, *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895), durchgeführt. Für einige Thripspopulationen wurden in der Praxis Minderwirkungen beim Einsatz von Mesuro^l flüssig beobachtet, die sich im Bioessay als sensitiv gegen dieses PSM erwiesen (Detzel u. a., 2017). Da sich diese Blüenthripse vor allem in den Knospen und Blüten aufhalten und nur ein sehr kleiner Anteil der Tiere auf den Blättern sitzt, lag die Vermutung nahe, dass die durch ihre Lebensweise versteckt lebenden Thripse bei einer Spritzapplikation nicht ausreichend gegenüber dem eingesetzten PSM exponiert sind (Götte und Rybak, 2011).

In einem Gewächshausversuch wurde deshalb die Verteilung des in Mesuro^l flüssig (600 ml Mittel/ha mit 600 l Wasser/ha) enthaltenen und als systemisch deklarierten Wirkstoffs Methiocarb (BAYER) in vier verschiedenen Schnittrosenarten untersucht. Ein Teil der Rosenblüten wurde vor der Applikation mit einer Plastiktüte umschlossen, so dass sie nicht direkt von der Spritzbrühe getroffen werden konnten. Die Tüten wurden einen Tag nach der Applikation entfernt. Fiederblätter sowie die äußeren und inneren Blütenblätter wurden 2 und 7 Tage nach der Applikation (DAA) aus dem Bestand entnommen und auf Methiocarb und seine beiden Abbauprodukte Methiocarb-Sulfoxid und Methiocarb-Sulfon analysiert.

2 DAA waren die Gehalte von Methiocarb an den Fiederblättern signifikant höher als die an den nicht geschützten, äußeren Blütenblättern (Verhältnis 3:1). Auf den inneren Blütenblättern war, bezogen auf die Fiederblätter, nur 1 % des Wirkstoffes nachweisbar.

7 DAA betragen die Methiocarb-Gehalte 1/4 in den Fiederblättern und nicht geschützten, äußeren Blütenblättern bzw. 1/10 in den inneren Blütenblättern, bezogen auf den 2 DAA-Wert des entsprechenden Kompartiments.

7 DAA lagen die Methiocarb-Gehalte der bei der Applikation nicht direkt von der Spritzbrühe getroffenen äußeren Blütenblätter nur bei ca. 1/100 des Werte der ungeschützten Variante. In den inneren Blütenblättern waren von den Abbauprodukten des Methiocarb nur geringe Gehalte an Methiocarb-Sulfoxid jedoch kein Methiocarb-Sulfon nachweisbar.

Die Thripse sind somit auf den verschiedenen Pflanzenteilen der Schnittrosen sehr unterschiedlichen Wirkstoffkonzentrationen ausgesetzt. Die Verteilung der PSM in den Pflanzen sowie die Verteilung und das Verhalten der Tiere auf den Pflanzen muss stärker bei der Durchführung von Tests zur Beurteilung der Wirkung von PSM berücksichtigt werden.

Literatur

BAYER: <https://agrar.bayer.de/Produkte/Pflanzenschutzmittel/Produkte> A-Z/Mesuro^l flüssig in Zierpflanzen/Wirksamkeit, Zugriff 11.12.2017.

DETZEL, P., E. GÖTTE, G. KÖHLER, D. SCHENKE, R. SCHMIDT, T. THIEME, 2017: Resistenz-Untersuchungen an Schädlingen im Zierpflanzenbau. Gärtnerbörse **117** (12), 45-49.

GÖTTE, E., M. RYBAK, 2011: Möglichkeiten der Bekämpfung des Kalifornischen Blüenthripses *Frankliniella occidentalis* (Pergande) mit nachgewiesener Insektizidresistenz in Schnittrosen unter Glas. Gesunde Pflanzen **62** (3-4), 117-123.

053 - Herbizidversuche in Fenchel in Sachsen-Anhalt

Experiments with herbicides in fennel in Saxony-Anhalt

Annette Kusterer, Marut Krusche, Isolde Reichardt

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau

Bei Gewürzfenchel wird der Samen geerntet, welcher sowohl als Gewürz als auch als Tee Verwendung findet. Für eine spätere Verarbeitung ist ein unkrautfreier Bestand Voraussetzung. Die wirtschaftliche Erzeugung ist in vielen Fällen ohne den Einsatz von Herbiziden bei der Bekämpfung von Unkräutern und Ungräsern nicht möglich.

Aus diesem Grund wurden im Rahmen der Bund-Länder-Arbeitsgruppe Lückenindikation am Standort Bernburg von 1998 an Versuche zum Einsatz von Herbiziden in Gewürzfenchel durchgeführt. Das Ziel war zunächst die Verträglichkeit der Präparate zu prüfen und anschließend die Erarbeitung der erforderlichen Daten für das Verfahren zur Genehmigung der Anwendung gemäß Art. 51 EU-VO 1107/2009 (vormals Genehmigung nach § 18a PflSchG). Dabei spielten die verschiedenen Einsatzzeitpunkte (VSE=vor der Saat mit Einarbeitung, VA=vor dem Auflaufen, NA=nach dem Auflaufen) eine wichtige Rolle.

Allein in der Zeit von 2000 bis 2017 wurden einschließlich Screening in Sachsen-Anhalt 46 Pflanzenschutzmittel mit 42 Wirkstoffen getestet.

Nicht geeignet sind Präparate, die zu einer Phytotoxizität führen, so z. B. Basagran mit 2 l/ha im NA (90 %) oder Butisan mit 1,5 l/ha im NA (25 %).

Von allen getesteten Präparaten stehen dem Anbauer auf Grundlage der oben genannten Verfahren im Augenblick 4 Präparate zur Verfügung. Dies sind: Bandur, Lentagran WP, Stomp Aqua, Goltix Gold. Die übrigen mit positivem Ergebnis getesteten Mittel konnten aus verschiedenen anderen Gründen nicht bis zur Genehmigung/Zulassung geführt werden (fehlende Grundzulassung, Finanzierung der Rückstandsuntersuchung, Einvernehmen des Herstellers, Widerruf der Zulassung...). Diese Herbizide reichen jedoch erfahrungsgemäß nicht aus, um die Unkrautprobleme in Fenchel zu lösen. Mechanische Maßnahmen zur Unkrautregulierung werden weiterhin nötig sein.

054 - Einfluss von *Fusarium*-Arten auf das Wurzelsystem von Spargel

Impact of Fusarium ssp. on asparagus root system under controlled conditions

Roxana Djalali Farahani-Kofoet, Katja Witzel, Jan Graefe, Rita Grosch, Rita Zrenner

Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren e.V.

Spargel gehört mit einer Anbaufläche von 27.000 ha mit zu den bedeutendsten Gemüsearten in Deutschland. In den letzten Jahren führte das Auftreten von bodenbürtigen Schaderregern zunehmend zu Ertrags- und Qualitätseinbußen, die insbesondere durch verschiedene *Fusarium*-Arten verursacht werden. Zu den relevantesten *Fusarium*-Arten gehören *Fusarium oxysporum*, *F. proliferatum* und *F. redolens*, die Wurzel- und Kronenkrankheiten verursachen. Eine effektive und umweltschonende Strategie zum Schutz von Spargelpflanzen gegen *Fusarium*-Infektionen ist derzeit nicht verfügbar. Der Anbau von resistenten Sorten stellt eine effektive Bekämpfungsmaßnahme dar. Die Züchtung solcher Sorten setzt jedoch Kenntnisse zur Resistenz und Toleranz von Spargelsorten gegenüber diesen Schaderregern voraus. Die genannten Schaderreger sind

bodenbürtig und infizieren das Wurzelsystem von Spargel. Bisherige Arbeiten haben sich vor allem auf die Untersuchung der oberirdischen Krankheitsausprägung konzentriert, während die Befallsentwicklung im Wurzelsystem bisher kaum beachtet wurde. Kenntnisse zum Einfluss der genannten Fusarium-Arten auf das Wurzelwachstum sind eine wichtige Voraussetzung zur Entwicklung von resistenteren Sorten. Zur Untersuchung des Einflusses von Fusarium-Arten auf das Wurzelsystem wurden unter kontrollierten Bedingungen Spargelsämlinge von zwei Sorten mit unterschiedlicher Anfälligkeit in einer Quarz-Sandmischung kultiviert und mit Isolaten von *F. oxysporum* f.sp. *asparagi*, *F. proliferatum* und *F. redolens* inokuliert. Die Bonitur der Symptomatik an den Wurzeln sowie die Erfassung der Spargelmasse erfolgte acht Wochen nach Inokulation. Die Symptomausprägung an den Wurzeln variierte je nach Fusarium-Art und Isolat. Die *F. redolens* Isolate verursachten die stärksten Symptome gefolgt von *F. proliferatum*. Die Isolate von *F. oxysporum* f.sp. *asparagi* zeigten eine geringe Symptomausprägung, wobei signifikante Unterschiede zwischen den Isolaten gegeben waren. Eine positive Korrelation zwischen der Befallsstärke an den Wurzeln und der Frischmasse wurde bei beiden Sorten ermittelt. Um den Einfluss der Fusarium-Arten auf die Wurzelmorphologie quantitativ zu erfassen, wurde eine halb-automatisierte Analyse-Plattform zur Erfassung des Wurzelsystems entworfen. Bei beiden Sorten war ein vergleichbarer Einfluss der Fusarium-Arten auf die Wurzelmorphologie zu beobachten. Durch die Infektion mit Fusarium war das Längenwachstum der feinen Wurzeln im Vergleich zu den Speicherwurzeln stärker eingeschränkt. *F. oxysporum* f.sp. *asparagi* verursachte die geringsten Effekte auf die genannten Wurzelmerkmale. *F. proliferatum* und *F. redolens* zeigten stärkere Beeinträchtigungen.

055 - Mykotoxingehalte in Erdbeeren unter Plastikfolienanbau – Risikoeinschätzung und gesetzlicher Rahmen

Mycotoxins in Strawberries under plastic mulching – risk assessment and legal framework

Sarah Groschupp, Johanna Girardi, Maximilian Meyer, Miriam Schaefer, Katherine Muñoz

Universität Koblenz–Landau, Institut für Umweltwissenschaften

Plastikmulche (PM) werden im Erdbeeranbau eingesetzt um die Bodentemperatur und -feuchte im Frühjahr zu erhöhen, wodurch eine Ernteverfrüfung sowie eine Qualitäts- und Ertragssteigerung ermöglicht wird. Außerdem wird die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln reduziert. Jedoch können PM die Bodenqualität z.B. durch verstärkten Abbau von organischen Bodensubstanzen, den Eintrag von Plastikrückständen oder durch erhöhte Mykotoxinkonzentrationen negativ beeinflussen (zsf. von Steinmetz et al., 2016). Mykotoxine (MT) sind sekundäre toxische Metabolite von Schimmelpilzen und werden unter ökologischen Stressbedingungen gebildet (Schmidt-Heydt et al., 2008). Muñoz et al. (2017) zeigten, dass die MT Deoxynivalenol (DON) und vereinzelt Nivalenol (NIV) vermehrt im Boden unter PM auftreten. Beide MT entstehen durch den bodenbürtigen Pilzstamm *Fusarium* und sind eine stressbedingte Folge der veränderten Bodenbedingungen (Muñoz et al. 2015, 2017). Pflanzen können MT aktiv aus dem Boden aufnehmen, welche dann im Ernteprodukt wiederzufinden sind (Mantle et al. 2000).

Untersuchung zu MT-gehalten und die gesetzlich festgelegten Maximalwerte beziehen sich vor allem auf Getreide(-produkte), Nüsse und Mandeln. Dagegen sind Mykotoxingehalte in frischen Obst und Gemüse z.Zt. nicht gesetzlich reguliert. Dies könnte zu einem zusätzlichen Risiko der Mykotoxinexposition führen, da größere Mengen von

frischen Produkten verzehrt werden. Zudem fehlen geeignete Analysemethoden für MT in frischem Obst und Gemüse.

In unter PM kultiviertem Spargel, wurden erhöhte MT-gehalte gemessen (Weber et al. 2006). Dieser Sachverhalt ist potenziell auf Erdbeerkulturen übertragbar, besonders für die MT DON und NIV. Akute Vergiftungserscheinungen von DON sind bspw. Übelkeit und Diarrhoe. Nach längerer Exposition können DON und NIV zu immunotoxischen Schäden führen. Erdbeeren werden in der Erntesaison in großen Mengen verzehrt, wodurch ein erhöhtes Expositionsrisiko besteht. Die täglich tolerierbaren Verzehrsempfehlungen (TDI) für Mykotoxine gelten pro kg Körpergewicht, allerdings sind sie auf Kinder nur eingeschränkt übertragbar, da diese eine geringere Detoxifikationsrate als Erwachsene, sowie ein nicht vollständig ausgebildetes Immunsystem aufweisen (Lombard 2014, Alvito et al. 2015). Da DON und NIV in erhöhten Konzentrationen in Erdbeeren vermutet werden, wurde eine Expositionsabschätzung durchgeführt. Außerdem wurde in der Arbeit der gegenwärtige gesetzliche Rahmen im Vergleich zu existierenden TDIs evaluiert und eine Risikoeinschätzung für Kinder durchgeführt.

Literatur

- ALVITO ET AL., 2015: Syndromes associated with children exposure to mycotoxins and health risk assessment to multiple mycotoxins in infant foods. ASPOMM meeting "Local Mycology Meeting", Lisbon, Portugal.
- LOMBARD, M.J., 2014: Mycotoxin Exposure and Infant and Young Child Growth in Africa: What Do We Know? *Ann Nutr Metab* 64(2): 42 – 52.
- MANTLE ET AL., 2000: Uptake of radiolabelled ochratoxin A from soil by coffee plants. *Phytochemistry* 53, 377 – 378.
- MUÑOZ ET AL., 2015: Effect of plastic mulching on mycotoxin occurrence and mycobiome abundance in soil samples from asparagus crops. *Mycotoxin Res* 31, 191 – 201.
- MUÑOZ ET AL., 2017: Physicochemical and microbial soil quality indicators as affected by the agricultural management system in strawberry cultivation using straw or black polyethylene mulching. *Appl Soil Ecol*, 113, 36 – 44.
- SCHMIDT-HEYDT ET AL., 2008: Stress induction of mycotoxin biosynthesis genes by abiotic factors. *FEMS Microbiol Lett* 284(2): 142 – 149.
- STEINMETZ ET AL., 2016: Plastic mulching in agriculture. Trading short-term agronomic benefits for long-term soil degradation?. *Sci Total Environ* 550: 690 – 705.
- WEBER ET AL., 2006: *Fusarium* Specie Colonizing Spears and Forming Mycotoxins in Field Samples of Asparagus from Germany and Poland. *J Phytopathol* 154: 209 – 216.

057 - Elektrolytische Desinfektion von Nährlösung im Tomatenanbau: Einfluss auf die Pflanze

Effects of an Electrolytic disinfection of nutrient solution on tomato plants

Kira Köpke¹, Martina Bandte¹, Susanne von Barga¹, Sonja Dallmann¹, Stephanie Füll¹, Hans-Marlon Rodriguez², Ingo Schuch⁴, Gao Yuan³, Uwe Schmidt⁴, Carmen Büttner¹

¹Humboldt-Universität zu Berlin, Lebenswissenschaftliche Fakultät, Albrecht Daniel Thaer-Institut für Agrar- und Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Phytomedizin

²Francisco de Paula Santander University, Agricultural Sciences Faculty, San José de Cúcuta

³newtec Umwelttechnik GmbH

⁴Humboldt-Universität zu Berlin, Lebenswissenschaftliche Fakultät, Albrecht Daniel Thaer-Institut für Agrar- und Gartenbauwissenschaften, Fachgebiet Biosystemtechnik

In zirkulierenden Bewässerungssystemen kann es zu einer Anreicherung und Verbreitung von Phytopathogenen kommen (HONG et al. 2014). Dies macht phytosanitäre Maßnahmen notwendig. Im Rahmen dessen wurde das System zur elektrolytischen Wasserdesinfektion in Gewächshäusern [SeWiG] entwickelt bestehend aus einer Elektrolyseanlage zur Vor-Ort-Produktion einer Lösung mit Kaliumhypochlorid (KClO) (\approx 0,5% Cl₂ bzw. freies Chlor) und einem sensorgestütztem Dosiersystem (SCHUCH et al.

2016, BANDTE et al. 2016). Da beim Einsatz dieser Methode unter anderem Chloratanionen (ClO_3^-) als Nebenprodukt entstehen können (DYGUTSCH und KRAMER 2012), wurden die Auswirkungen des Desinfektionssystems auf das vegetative und generative Pflanzenwachstum, sowie das Auftreten von Chlorat im Ernteprodukt und in den vegetativen Pflanzenorganen untersucht.

Die sensorgestützte Injektion des Desinfektionsmittels in die Nährlösungen erfolgte wöchentlich ab der vierten Versuchswoche mit $0,5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ freiem Chlor und $1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ freiem Chlor für jeweils eine Stunde. Die Nährlösungen der beiden Kontrollanlagen blieben unbehandelt. Die Auswirkungen des Desinfektionssystems wurden in Nährlösungsfilm-Technik kultivierten Tomatenpflanzen der Sorte „Hoffmanns Rentita“ über 20 Wochen geprüft.

Die Frischmassen der Früchte, Blätter, Sprossachsen und Wurzeln ließen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Testpflanzen der vier Versuchsanlagen erkennen. Phytotoxische Effekte waren nicht zu beobachten.

In keiner der zehn Tomaten-Mischproben, aus den Kontrollen, konnte Chlorat nachgewiesen werden. In allen Fruchtmischproben der mit behandelte Nährlösung versorgten Tomatenpflanzen konnte hingegen Chlorat nachgewiesen werden. Dabei wurden Werte von $0,014$ bis $0,065 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ FM ermittelt. Basierend auf der akuten Referenzdosis von $0,036 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ Körpergewicht und Tag (EFSA 2015) würde sich für ein $16,15 \text{ kg}$ schweres Kind eine kritische akute Aufnahmemenge von $0,5814 \text{ mg}$ Chlorat pro Tag ergeben. Bei dem höchsten analysierten Chlorat-Gehalt entspricht dies einer täglichen Verzehrmenge von $8,94 \text{ kg}$ der belasteten Tomatenfrüchte. Bei dieser Berechnung bleibt jedoch die sonstige Chlorataufnahme über andere Lebensmittel und Trinkwasser unberücksichtigt.

Die Verteilung des Chlorats in den Pflanzen ist nicht homogen, wie an den zu Versuchsende fraktioniert-analysierten Pflanzen ermittelt wurde. Chlorat konnte zum Großteil in den Wurzeln der Tomatenpflanzen nachgewiesen werden.

Mit dem SeWiG lassen sich nach unseren Ergebnissen verkehrsfähige Tomatenfrüchte produzieren. Daher können nun weiterführende Studien in Praxisbetrieben durchgeführt werden. Das potentielle Auftreten von Chlorat und Perchlorat im Ernteprodukt muss jedoch durch ein engmaschiges Monitoring erfasst werden.

Literatur

- HONG, C, MOORMAN, GW, WOHANKA, W, BÜTNER, C (2014): Biology, Detection, and Management of Plant Pathogens in Irrigation Water. The American Phytopathological Society, St. Paul, MN (USA).
- SCHUCH I, DANNEHL D, BANDTE M, SUHL J, GAO Y, SCHMIDT U (2016): Chloratminimierung bei der elektrolytischen Desinfektion von Gießwasser. Landtechnik–Agricultural Engineering, 71, 25–34.
- BANDTE M, RODRIGUEZ MH, SCHUCH I, SCHMIDT U, BÜTTNER C (2016): Plant viruses in irrigation water: reduced dispersal of viruses using sensor-based disinfection. Irrigation Science, 34, 221– 229.
- DYGUTSCH, D. P.; KRAMER, M. (2012): Chlorit und Chlorat - Ein neuer Summenparameter der DIN 19643 zur Überwachung von Schwimmbeckenwasser. Archiv des Badewesens 03, S. 166–17.
- EFSA (European Food Safety Authority) (2015): Risks for public health related to the presence of chlorate in food. EFSA Journal, 13, 1–103.