
Sektion 49

Bienen und andere Bestäuber

49-1 - Einfluss von bienengefährlichen Pflanzenschutzmitteln auf Bienenvölker im Frühjahr: Ein Monitoring in Südtiroler Apfelanlagen (2014 - 2017)

Impact of the use of plant protection products harmful to bees on bee colonies during spring: Results of a monitoring programme in apple orchards in South Tyrol (2014-2017)

Benjamin Mair, Manfred Wolf

Versuchszentrum Laimburg, Auer, Südtirol, Italien

Ausgangspunkt für das Projekt Apistox waren die vermehrten Meldungen von Imkern aus dem Einzugsgebiet des Südtiroler Apfelanbaus über massive Flugbienenverluste und eine generell schleppende Volksentwicklung vor allem im Frühjahr 2013 und in wenigen Jahren zuvor. Es lag die Vermutung nahe, dass die Beobachtungen auf die Intensivierung der Bekämpfungsmaßnahmen gegen Apfeltriebsuchtvectoren (*Cacopsylla picta* und *C. melanoneura*) im Apfelanbau und dem damit einhergehenden intensiveren Einsatz von bienengefährlichen Pflanzenschutzmitteln vor und nach der Blüte des Apfels zurückzuführen sein könnten. Im Projekt wurden über drei Jahre (2014 bis 2016) Bienenvölker im Einzugsgebiet des Südtiroler Apfelanbaus rund um die Obstbaumblüte beobachtet und beprobt. Es handelte sich um ein Monitoring (kein experimenteller Ansatz), in welchem Bienenvölker im Zeitraum der Vorblüte, während der Blüte und der Nachblüte des Apfels überwacht wurden (jährlicher Beobachtungszeitraum: ca. Ende März bis Mitte Juni). Die untersuchten Standorte verteilten sich zum einen über diverse Höhenlagen (Apfelanbau wird hauptsächlich zwischen 200 und 800 m ü. N. N. betrieben) und zum anderen über Gebiete mit unterschiedlichen Insektizideinsätzen. Im Rahmen des Projekts wurden Untersuchungen zum Totenfall, der Volksentwicklung (Schätzmethode nach Liebefeld), der Flugaktivität und dem Eintrag von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen über Pollenhörschen durchgeführt. Die Ergebnisse bestätigen einen Zusammenhang zwischen dem Einsatz von bienengefährlichen Pflanzenschutzmitteln und den beobachteten Totenfall-Anstiegen. In wenigen Fällen gingen auch Flugaktivitätsrückgänge damit einher. Teilweise ließ sich auch ein Zusammenhang zwischen erhöhtem und vermehrtem Totenfall mit einer geringeren Volksstärke erkennen. Darüber hinaus konnten im Bienenbrot und in gesammelten Pollenhörschen mitunter relevante Konzentrationen von bienengefährlichen Pflanzenschutzmitteln über mehrere Wochen festgestellt werden. Die genaue Dynamik hinter diesen Einträgen wird in einem aktuell noch laufenden und separat angelegten Projekt (Apistox II) weiter untersucht.

Literatur

HALLER, M., 2017: A monitoring study to assess mortality and development effects on honeybee colonies placed in apple orchards of South Tyrol. Bachelorarbeit an der Freien Universität Bozen.

MAIR, B., M. WOLF, 2017: Beobachtungen von Bienenvölkern im Südtiroler Apfelanbau. Obstbau Weinbau. 54 (7/8), 29-34.

MAIR, B., M. WOLF, 2017: Teil 1: Wie ergeht es den Südtiroler Bienenvölkern im Einzugsgebiet des Apfelanbaus während des Frühlings?. SIB aktuell. (10), 4-7.

MAIR, B., M. WOLF, 2017: Teil 2: Wie ergeht es den Südtiroler Bienenvölkern im Einzugsgebiet des Apfelanbaus während des Frühlings?. SIB aktuell. (11), 3-5.

UNGERER, V., 2017 Vegetationskundliche Erhebungen des blühenden Unterwuchses in Südtirols Apfelanlagen und dessen Bedeutung für die Honigbiene. Bachelorarbeit an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf.

49-2 - Cyantraniliprol: Auswirkungen eines neuen Insektizides auf Honigbienen und andere Bestäuber infolge verschiedener Anwendungsformen

Cyantraniliprole: Effects of a new insecticide on honey bees and other pollinators following different uses

Axel Dinter

FMC Agricultural Solutions, Westhafenplatz 1, 60327 Frankfurt/M.

Cyantraniliprol (Cyazypyr®, HGW86) ist ein insektizider Wirkstoff aus der chemischen Klasse der Anthranildiamide (IRAC Gruppe 28). Neben dem Einsatz als Spritzmittel in Form von Benevia® und Exirel® kann das systemische Cyantraniliprol auch für die Bodenanwendung (Verimark®) oder als Saatgutbeizmittel (Lumiposa®) Anwendung finden. Für die Tröpfchenbewässerung mit Verimark® sind Aufwandmengen bis zweimal 75 g Cyantraniliprol/ha im Freiland vorgesehen. Für die Saatgutbeizung von Raps wurde eine Zulassung in Höhe 50 µg Cyantraniliprol pro Saatkorn durch den zonalen Rapporteur Polen im Jahr 2017 erteilt (entsprechend 25 g Cyantraniliprol/ha).

Für die Honigbiene (*Apis mellifera*) liegen die LD50-Werte für die akute orale und Kontakttoxizität für Verimark® bei 0,39 bzw. 0,65 und für Lumiposa® bei 0,52 bzw. 1.60 µg Cyantraniliprole/Biene. Der technische Wirkstoff Cyazypyr® zeichnet sich durch eine geringe maximale Wasserlöslichkeit von ca. 0.01 g/L aus. Nach Exposition mit dem technischen Wirkstoff mit der technisch maximal möglichen Dosis wurde keine erhöhte akute Honigbienenmortalität festgestellt. Akute Tests mit Cyantraniliprol-Pflanzenmetaboliten ergaben eine geringere, allenfalls vergleichbare orale Honigbientoxizität im Vergleich zum aktiven Wirkstoff Cyantraniliprol. Bei Hummeln (*Bombus terrestris*) wurde eine deutlich geringere akute Cyantraniliprol-Empfindlichkeit ermittelt als gegenüber der Honigbiene. Cyantraniliprol wird rasch im Boden abgebaut mit DT50-Werten von 13 bis 87 Tagen.

In Tunnelversuchen in den Jahren 2014/15 mit den Kulturen Erdbeeren, Paprika, Gurken und *Phacelia* wurde keine negativen Auswirkungen der Tröpfchenbewässerung mit Verimark® auf Honigbienen und Hummeln gefunden, wobei im worst-case Honigbienen-Versuch mit *Phacelia* die 10-fache Freiland-Aufwandmenge von zweimal 750 g Cyantraniliprol/ha untersucht wurde. Gleichzeitig wurden auch nur geringe Rückstände von Cyantraniliprol in Pollen und Nektar gefunden. In einem umfassenden Feldversuch in Nord- und Süddeutschland (2016-18) mit insgesamt 6 Lumiposa®-gebeizten und 6 Kontroll-Winterrapsfeldern wurden keine negativen Auswirkungen durch Lumiposa® auf die während der Rapsblüte exponierten Honigbienenenvölker gefunden und auch die Überwinterungssterblichkeit der Bienenvölker war im Vergleich zur Kontrolle nicht erhöht. In parallel durchgeführten Tunnelversuchen mit Hummeln (*Bombus terrestris*) und Solitärbienen (*Osmia bicornis*) wurden ebenfalls ein geringes Risiko für beide Bestäuberarten durch Lumiposa® ermittelt. Dies läßt sich auch dadurch erklären, dass in blühendem Lumiposa®-gebeiztem Raps trotz intensiver Probennahme keine Cyantraniliprol- oder Metaboliten-Rückstände im Pollen, Nektar und Bienenhonig gefunden wurden. Insgesamt ist das Risiko der Anwendungen von Verimark® und Lumiposa® für die 3 untersuchten Bestäuberarten als gering einzustufen (siehe auch Dinter et al 2014, 2015a, 2015b, Schledorn 2015).

Literatur

Dinter, A., A. Samel, P. Selzer, 2014: DuPont Cyazypyr®: Auswirkungen eines neuen DuPont-Insektizides auf Bienen bei Anwendung als Spritzmittel und Saatgutbeize. JKI Archiv 447, 280.

- Dinter, A., A. Samel, 2015a: Cyantraniliprole: Pollinator profile of the novel insecticides under laboratory, semi-field and field conditions. JKI Archiv 450, 28-49.
- Dinter, A., A. Samel, 2015b: Cyantraniliprole: Low risk for bees resulting from seed treatment use in oilseed rape. JKI Archiv 450, 169.
- Schledorn, M. von 2015: Rückstandsanalysen von insektiziden Beizstoffen (Clothianidin, Cyantraniliprole) im Anbausystem Winterraps (*Brassica napus* L.) sowie im Honigbienenvolk. Masterarbeit. 86 Seiten.

49-3 - Untersuchung des Übertrags von Pflanzenschutzmittelrückständen in Larvenfutter von Königinnen und Arbeiterinnen der Honigbiene (*Apis mellifera* L.) unter Halbfreilandbedingungen

*Investigating the transfer of pesticide residues in royal jelly and worker jelly of honey bees (*Apis mellifera* L.) under semi-field conditions*

Alexandra Bölling¹, Jakob H. Eckert², Gabriela Bischoff², Robert Kreuzig³, Jens Pistorius²

¹Technische Universität Braunschweig, Institut für Geoökologie

²Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Bienenschutz

³Technische Universität Braunschweig, Institut für ökologische und nachhaltige Chemie

Pflanzenschutzmittelrückstände werden regelmäßig in Bienenprodukten wie Honig, Bienenwachs und Bienenbrot nachgewiesen. Bislang existieren wenige Untersuchungen zu Rückstandsgehalten im Larvenfutter der Königinnen (Royal Jelly) und der Arbeiterinnen (Worker Jelly). Da beide Futtersäfte Bestandteile des proteinhaltigen Pollens und des zuckerhaltigen Nektars beinhalten, scheint eine Kontamination denkbar.

Im Rahmen der Studie wurde der Eintrag von Pflanzenschutzmitteln in Larvenfutter rückstandsanalytisch untersucht. Dazu wurde ein Halbfreilandversuch mit *Phacelia tanacetifolia* als bienenattraktive Kultur durchgeführt, die mit einer Tankmischung bestehend aus BISCAYA® (240 g Thiacloprid/l) und Cantus Gold® (200 g Boscalid/l und 200 g Dimoxystrobin/l) unter Berücksichtigung der höchsten zugelassenen Aufwandmenge von 72 g Thiacloprid und je 100 g Boscalid und Dimoxystrobin je ha behandelt wurde.

Worker Jelly wurde aus Brutwabenzellen mit L1- und L2-Larven entnommen. Zur Beprobung von Royal Jelly wurden Weiselzellen genutzt. Alle Proben wurden anschließend mit LC-MS/MS auf Rückstände der aktiven Substanzen untersucht.

Die Ergebnisse zeigen die höchsten Konzentrationen von Thiacloprid, Boscalid und Dimoxystrobin im Royal Jelly, wobei Thiacloprid in den meisten Fällen in höheren Konzentrationen detektiert wurde als die fungiziden Wirkstoffe. Am ersten Tag nach der Applikation traten die höchsten Konzentrationen von Thiacloprid und Dimoxystrobin mit 41.42 µg Thiacloprid/kg und 28.47 µg Dimoxystrobin/kg im Royal Jelly und mit 5.26 µg Thiacloprid/kg und 2.04 µg Dimoxystrobin/kg im Worker Jelly auf. Die höchsten Boscalid-Konzentrationen wurden vier Tage nach der Applikation mit 31.69 µg Boscalid/kg im Royal Jelly und 5.97 µg Boscalid/kg im Worker Jelly gemessen. Im Verlauf des Versuchszeitraumes nahmen die Rückstandswerte ab und lagen am Ende des Versuchs bei 2.04 µg Thiacloprid/kg (LOD 0.12 µg/kg), 1.11 µg Boscalid/kg (LOD 0.37 µg/kg) und 0.80 µg Dimoxystrobin/kg (LOD 0.27 µg/kg) im Royal Jelly. Im Worker Jelly lagen alle Rückstandswerte zum Abschluss des Versuchs jeweils unterhalb ihrer Nachweisgrenzen (LOD Thiacloprid: 1.46 µg/kg, LOD Boscalid: 2.11 µg/kg, LOD Dimoxystrobin: 1.06 µg/kg).

Die Ergebnisse bestätigen eine mögliche Exposition von Königinnen- und Arbeiterinnenlarven über die Aufnahme von rückstandshaltigen Futtersäften, wobei

Königinnenlarven tendenziell höheren Rückstandsgehalten ausgesetzt zu sein scheinen als Arbeiterinnenlarven.

49-4 - Auswirkungen von Tankmischungen auf Honigbienen

Effects of tank mixtures on honey bees

Anna Wernecke, Malte Frommberger, Jens Pistorius

Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Bienenschutz

Bei der Sammelaktivität auf landwirtschaftlichen Kulturfleichen kommen Honigbienen häufig mit einzelnen bis hin zu einer Vielzahl an Pflanzenschutzmittelwirkstoffen, aber auch weiteren Substanzen in Kontakt. Obwohl die Anwendung von Tankmischungen inzwischen zur gängigen Praxis gehört, werden Kombinationen aus Pflanzenschutzmitteln, im Gegensatz zur Einzelanwendungen, jedoch nur für bekanntermaßen synergistisch wirkende Wirkstoffkombinationen einer routinemäßigen Bewertung unterzogen. Neben der Kombination von Pflanzenschutzmitteln können auch Additive, Wirkverstärker und Düngemittel in Tankmischungen eingesetzt werden. Über potentielle Nebeneffekte solcher Mehrfachmischungen auf Bienen ist bisher wenig bekannt.

Die Untersuchung der Effekte von Tankmischungen aus Insektiziden, Fungiziden und anderen Substanzen erfolgte zunächst unter Laborbedingungen. Für die Detektion risikobehafteter Mittelkombinationen im Labor kam ein Verfahren zum Einsatz, welches in einer Spritzkammer mit praxisüblichen Spritzdüsen den Pfad der Kontaktexposition simuliert und mit feldrealistischen Aufwandmengen arbeitet. In Anlehnung an die Bienenprüfrichtlinie OECD 214 erfolgte eine anschließende Überwachung von Mortalität und Verhalten über einen Mindestzeitraum von 48 Stunden. Ausgewählte Wirkstoffkombinationen, die im Labor Auffälligkeiten zeigten, wurden im Halbfreiland und weiterführend unter feldrealistischen Bedingungen im Freiland geprüft.

Hierbei zeigte sich in mehreren Versuchen, dass insbesondere Kombinationen aus Neonicotinoiden und Azol-Fungiziden innerhalb von 24 Stunden zu einem Anstieg der Bienenmortalität führen. Dieser Anstieg der Mortalität war im Labor sehr stark, schwächer im Halbfreiland und am schwächsten unter Freilandbedingungen, wo immer noch deutliche Unterschiede zwischen Kontrolle und behandelter Variante messbar waren.

Keine Effekte hingegen waren bei den getesteten Neonicotinoid-Düngemittel-Mischungen zu beobachten. Währenddessen geben spezielle Netzmittel-Kombinationen Hinweise auf Verhaltensanomalien. Ebenso führte ein Zeitfenster von 24 Stunden zwischen der Einzelapplikation von potentiell synergistisch wirkenden Produkten, wie Pyrethroid und EBH-Fungizid, unter Laborbedingungen weiterhin zu einem Mortalitätszuwachs. Folglich ist eine Prüfung der Notwendigkeit weiterer Risikominimierungsmaßnahmen und die damit verbundene weiterführende Forschungstätigkeit unerlässlich, um dem notwendigen Schutz von Honigbienen angemessen Rechnung zu tragen.

49-5 - Effekte und Auflagen: Risikobewertung der Bienengefährlichkeit von Tankmischungen

Effects and Mitigation measures: risk assessment on hazards of tankmixture to bees

Nadine Kunz, Abdulrahim T. Alkassab, Anna Wernecke, Ina Patrizia Wirtz, Jens Pistorius

Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Bienenschutz

Wann ist ein Pflanzenschutzmittel bienengefährlich und kann ein bienen-ungefährliches Mittel für Bienen gefährlich werden?

Pflanzenschutzmittel (PSM) durchlaufen in Europa einen Zulassungsprozess, bei dem mögliche Risiken, die gegebenenfalls von der Anwendung des PSM ausgehen können, überprüft werden. Rechtliche Grundlage hierfür ist die Verordnung (EG) 1107/2009 mit den zugehörigen Durchführungsverordnungen. Gemäß § 41 (3) Punkt 2 des deutschen Pflanzenschutzgesetzes ist das Julius Kühn-Institut (JKI) für die Bewertung möglicher Risiken für Honigbienen und andere kommerziell relevante Bestäuber bei der nationalen und zonalen Zulassung von PSM sowie der europäischen Wirkstoffprüfung zuständig. Des Weiteren wird in Deutschland, durch die „Verordnung über die Anwendung bienengefährlicher Pflanzenschutzmittel (Bienenschutzverordnung BienSchV, 1992)“, basierend auf dem deutschen Pflanzenschutzgesetz, der Bienenschutz geregelt.

Aufgrund der Risikobewertung des Institutes für Bienenschutz empfiehlt das JKI der nationalen Zulassungsmanagementbehörde (BVL, Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit) die Erteilung spezifischer Bienenschutz-Auflagen („Naturhaushalt Bienenschutz, „NB“), um eine bienensichere Anwendung zu gewährleisten. Die NB-Auflagen geben darüber Auskunft, welche PSM wie angewendet werden müssen, damit kein unannehmbare Bienenschaden entsteht.

Manche Insektizide sind mit besonderen Auflagen versehen, die bei Mischungen beachtet werden müssen; die betreffenden Produkte sind, alleine verwendet, bienenungefährlich – in der Mischung mit bestimmten Fungiziden jedoch als bienengefährlich eingestuft. Dies ist bislang bekannt für die Insektizide der Pyrethroid-Gruppe in Mischung mit EBI-Fungiziden (NB 6612, NB 6623), wird aktuell in der Forschung aber auch für andere Insektizid-Gruppen, unter anderem die Neonicotinoide, geprüft.

Um fundierte Ergebnisse zu möglichen Risiken dieser Mischungen für Bienen zu erhalten, werden abgestufte Tests in Labor, Halbfreiland und Freiland durchgeführt. Hierbei geben Labortests an Honigbienen und anderen kommerziell genutzten Bestäubern erste Hinweise auf die Toxizität der PSM auf die Individuen, wobei in den höheren Testverfahren in Halbfreiland und Freiland akute, sowie langfristige Effekte auf ganze Völker oder mehrere Generationen erfasst und bewertet können. Der aktuelle Stand der Wissenschaft wird zusammengefasst.

49-6 - Rückstände in bienenrelevanten Matrices nach Applikation mit DroplegUL

Residues in bee-relevant matrices after application with DroplegUL

Peter Trodtfeld, Reinhard Friessleben, Christian Maus

Bayer CropScience AG

Die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln während der Blüte von landwirtschaftlichen Kulturen kann zur Exposition von bestäubenden Insekten wie Honigbienen, Hummeln und Wildbienen führen. Darüber hinaus können Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in

Bienenprodukten wie Honig aus solchen Maßnahmen resultieren. Eines der übergreifenden Ziele des deutschen "FitBee" -Projekts (2011 bis 2015) war es, den Transport von Pflanzenschutzmitteln in das Bienenvolk über einzelne Bienen zu ermitteln und die Exposition gegenüber Pflanzenschutzmitteln durch anwendungstechnische Ansätze zu reduzieren. Eine dieser Anwendungstechnologien ist DroplegUL, mit dem Reihenkulturen unterhalb der Blüten appliziert werden können, um einen direkte Eintrag in die Blüten zu vermeiden. Im Rahmen des Projekts "FitBee" führten wir über fünf Jahren Applikationsversuche mit insektiziden und fungiziden Wirkstoffen in blühenden Rapsbeständen durch, bei denen konventionelle und DroplegUL Applikationen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Bienenvölkerexposition (Nektar, Pollen) verglichen wurden.

49-7 - Abdrift von Beizstäuben: Zusammenfassende Ergebnisse einer neunjährigen Feldversuchsreihe

Emission of abraded dust particles: Lessons learned from a 9-year field-experimental series

André Kraher¹, Udo Heimbach², Gabriela Bischoff¹, Matthias Stähler³, Jens Pistorius¹

¹Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Bienenschutz

²Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

³Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz

Die Abdrift wirkstoffhaltiger Stäube im Zuge der Aussaat mit Pflanzenschutzmitteln gebeizten Saatgutes stellt ein potentielles Risiko für Bienen dar. Zwischen 2009 und 2015 wurde in 7 Feldversuchen Saatgut (Mais, Winterraps) ausgebracht, das mit clothianidinhaltigen Pflanzenschutzmitteln gebeizt worden war. Ein Teil der Nachbarkultur (Raps oder Senf) wurde vor der Aussaat mit einer wässrigen Glycerollösung benetzt. Direkt nach der Aussaat und 24 Stunden danach wurden in verschiedenen Distanzen zur Drillfläche (0, 1, 3, 5 m) Blütenproben der Nachbarkultur genommen. Die Wirkstoffgehalte in den Blütenproben wurden anschließend mittels der Kopplung von Hochleistungsflüssigkeitschromatographie mit der Tandem-Massenspektrometrie (HPLC-MS/MS) quantifiziert.

Mit Hilfe von linearen gemischten Modellen (Linear Mixed-Effect Models) wurde der Einfluss verschiedener Parameter auf den Rückstandsgehalt untersucht. Als Zufallseffekte wurden die mittlere Windgeschwindigkeit während der Aussaat und, um Messwiederholungen zu berücksichtigen, der Versuchsblock, geschachtelt im Zufallseffekt Versuchsnummer, verwendet. Die Zielvariable wurde vor der Analyse transformiert ($\log+1$).

Der Heubach-Wert (Masse des Abriebstaubs in g pro 100.000 Korn Saatgut; Estimate = 1,063; SE = 0,142) und der prozentuale Wirkstoffgehalt im Abriebstaub (Estimate = 0,020; SE = 0,007) haben einen signifikanten positiven Einfluss ($\alpha = 0.05$) auf die Höhe der Wirkstoffrückstände in den Blüten benachbarter Kulturen. Der Heubach-Wert und der Wirkstoffgehalt im Abriebstaub könnten den Ergebnissen zufolge eine präzisere Abschätzung des Risikos für Bienen infolge der Deposition von Abdriftstäuben auf Blüten in räumlicher Nähe zum Feldrand ermöglichen. Ihre Berücksichtigung in der Risikobewertung von Pflanzenschutzmitteln könnte dadurch einen erheblichen Beitrag zum Bienenschutz in der Agrarlandschaft leisten.

Aus der neunjährigen Versuchsreihe zur Staubabdrift resultiert ein sehr großer Datensatz, der ein großes Potential für den Gewinn neuer Erkenntnisse birgt. Die versuchsübergreifende Auswertung mit Hilfe von modernen statistischen Methoden ermöglicht es, die Effekte zahlreicher Parameter auf die Wirkstoffdeposition unabhängig voneinander zu bestimmen. Die daraus resultierenden Erkenntnisse zeichnen sich durch

eine globalere Anwendbarkeit und eine höhere Belastbarkeit im Vergleich zu den Ergebnissen von Einzelversuchen aus.