

Ohne zu wissen, welche Aufnahme-, Abbau-, Umsetzungs- oder Verteilungsprozesse für die Abnahme oder das Verschwinden der Konzentration (disappearance) in/auf Bienen bzw. Pflanzen im offenen Feldversuch ursächlich sind, ist es angemessen in diesen Fällen den Begriff der Disappearance Time (DT50) zu nutzen. Von der (biologischen) Halbwertszeit kann nur dann gesprochen werden, wenn ein nicht durch andere Vorgänge überlagerter Abbau der Wirksubstanz (Metabolisierung) in den Kompartimenten vorliegt. Im durchgeführten Staubabdriftversuch, wo neben einem blühenden Winterrapschlag gebeizter Mais eingesät wurde und der Wind die dabei entstehende Pflanzenschutzmittel-Staubwolke in den Rapsbestand trieb, bildete sich auf den Blüten in Windrichtung ein Konzentrationsgradient. In einem zusätzlich aufgestellten 6 m*16 m großem Bienenzelt, das mit seiner längeren Seite an der 0 m Linie parallel zur Aussaatfläche im Rapsbestand stand, wurde neben dem Freiland- der Halbfreilandversuch angelegt. In der Halbfreilandvariante konnte ein DT50-Wert von ca. 60 h aus den Konzentrationen der toten Bienen und für die Freilandvariante ein Wert von ca. 18 h berechnet werden. Diese Werte stehen im engen Zusammenhang mit der Abnahme der Konzentrationen auf den Rapsblüten. Allgemein kann eine höhere Mortalität im Halbfreilandansatz (worst case) angenommen werden. Das scheint auch plausibel, weil sich die kleinere und höher kontaminierte Teilfläche im Zelt, die unmittelbar an der Aussaatfläche angrenzte, sich deutlich von der viel größeren und somit „verdünnteren“ wirkstoffexponierten Rapsgesamtfläche von mindestens 30 m bis 400 m und mehr unterschied.

Literatur

SUCHAIL, S., L. DEBRAUWER, L. P. BELZUNCES, 2004: Metabolism of Imidacloprid in *Apis Mellifera*. *Pest Management Science*, 60 (3), 291 - 296. WHO (1986): Principles of toxicokinetic studies. World Health Organization, Geneva, 1 - 166.

231-Joachimsmeier, I.; Pistorius, J.; Schenke, D.; Heimbach, U.

Julius Kühn Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

Kann das potentielle Risiko von wirkstoffhaltigen Guttationstropfen für Bienen durch Abstände effektiv verringert werden? – Erste Freilandversuche an Raps, Mais und Getreide

Are distances a possibility to effectively reduce the potential risk for bees from residues in guttation droplets? – A first distance trial using oilseed rape, maize und cereals

Während Guttationswassertropfen von unbehandelten Kulturpflanzen nicht toxisch für Bienen sind können Guttationstropfen, von Pflanzen deren Saatgut mit systemischen Insektiziden behandelt wurde, zu bestimmten Zeiten Wirkstoffe in für Bienen toxischen Konzentrationen enthalten. Raps und Mais sind neben Getreide eine der Kulturen, die häufig guttieren. Spätestens nach der Ausbildung der ersten Laubblätter stellt die Guttation hier eine relativ zuverlässige Wasserquelle für Bienen dar. Bisherige Beobachtungen bestätigen zudem, dass einzelne Bienen ganzjährig beim Wassersammeln an verschiedenen guttierenden Pflanzen beobachtet werden können. Aus diesem Grund kann nicht ausgeschlossen werden, dass wassersammelnde Bienen von Bienenvölkern, die feldrandnah an behandelten, häufig guttierenden Kulturen aufgestellt sind, wirkstoffhaltige Guttationstropfen aufnehmen. In einer Versuchsreihe von Oktober 2011 bis Juli 2012 wurde die Entwicklung von Bienenvölkern bei einer Aufstellung von 0 m bis 60 m Abstand zu sautgutbehandelten, häufig guttierenden Kulturen untersucht.

Insgesamt wurden drei Versuche mit annähernd gleichem Aufbau im Freiland, auf landwirtschaftlich genutzten Flächen, im Umkreis von Neuerkerode (Niedersachsen) realisiert. Die Versuche wurden mit Raps-, Getreide-, und Mais durchgeführt; die Saatgutbeizung der behandelten Fläche enthielt unabhängig von der verwendeten Kultur den neonicotinoiden Wirkstoffe Clothianidin in verschiedenen Aufwandmengen, die der unbehandelten Fläche ausschließlich Fungizide (z. B. Thiram). Die verwendeten Bienenvölker bestanden aus einer standbegatteten *Apis mellifera carnica* Königin aus eigener Zucht und mindestens 5000 Bienen, die in Zanderbeuten (Hohenheimer Einfachbeuten, 10 Waben pro Beute) gehalten wurden. Die Aufstellung der Bienenvölker erfolgte mit den Distanzen 0 m, 10 m, 30 m, 60 m und 85 m zur sautgutbehandelten Fläche auf der unbehandelten Fläche. Als Modifikation wurden bei den Versuchen in 2012 einige Bienenvölker mittig im behandelten Bestand mit einem Mindestabstand von 60 m zu allen Feldrändern platziert.

Zur Erhebung des Totenfalls wurden an jedem Versuchsvolk „Gary“-Totenfallen befestigt und in regelmäßigen Abständen geleert und Guttationswasserproben gesammelt. Die Feststellung der Populationsentwicklung der Bienenvölker erfolgte zu verschiedenen Zeitpunkten durch Schätzung nach der Liebefelder Methode.

Anhand der bisherigen Ergebnisse kann geschlussfolgert werden, dass unabhängig von den Distanzen der Bienenvölker zur behandelten Fläche in der Überwinterungsphase und der Frühjahresentwicklung der Bienenvölker keine Langzeiteffekte auf die Populationsentwicklung auftreten. Allerdings war an manchen Tagen ein vergleichsweise erhöhter Totenfall bei Völkern, die unmittelbar an der behandelten Fläche stehen, zu beobachten. Zudem konnten Wirkstoffrückstände in den toten Bienen aus den Totenfallen nachgewiesen werden.

Eine abschließende Bewertung des Zusammenhangs zwischen dem Auftreten von Guttations-wassertropfen, Rückständen in den Tropfen, zeitweilig erhöhtem Totenfall und der Populationsentwicklung wird mit Abschluss der Versuchsreihe getroffen.

232-Jacobs, A.; Bischoff, G.

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

Versuche zur Klärung der Frage nach Nikotin-Rückständen auf Bienenproben

Investigations for clarifying the question about nicotine residues on bee samples

Im Rahmen der chemischen Bienenuntersuchung wird in jedem Jahr in bis zu 10 % der Bienenproben der Wirkstoff Nikotin nachgewiesen. Diese Tatsache wirft die Frage auf, woher diese Kontamination kommen kann. Der Wirkstoff Nikotin wurde als Pflanzenschutzmittel gegen saugende und beißende Insekten eingesetzt. Aufgrund seiner hohen Toxizität besteht für Nikotin jedoch seit gut 40 Jahren ein Anwendungsverbot. Schließt man aufgrund dieser Tatsache eine Fehlanwendung aus, so ist der Verdacht naheliegend, dass es zur Kontamination von Bienen mit Nikotin möglicherweise ausreicht, wenn beim Umgang mit den Bienen(proben) geraucht würde. Im vergangenen Jahr wurden kleine Versuche zu diesem Erklärungsansatz durchgeführt. Hierfür wurden tote Bienen unter verschiedenen Szenarien dem Qualm handelsüblicher Zigaretten ausgesetzt. Ausgangspunkt war in allen Fällen der festgestellte Bienenschaden durch den Imker und die dann durchzuführende Probenahme. Zusätzlich wurden verschiedene Zigarettentypen verglichen, hierbei lag der Schwerpunkt der Beobachtungen auf der angegebenen Nikotinkonzentration im Rauch der Zigarette.

Das erste Szenario stellte den Zigarettenkonsum vor der Probenahme dar. Hierfür stand eine Bienenprobe im Abstand von 1,5 m zur rauchenden Person. Diese Probe wurde nicht weiter bearbeitet sondern sollte lediglich mit dem Rauch der Umgebung kontaminiert werden.

Der zweite Versuch sollte das Rauchen während der Probenahme unter extremen Bedingungen zeigen. Hierfür wurden die Bienen mit Hilfe einer Pinzette eingesammelt. In derselben Hand wie die Pinzette befand sich während der Probenahme auch eine brennende Zigarette.

Der dritte Versuch wurde nach dem Konsum einer Zigarette durchgeführt, und zwar wurden hierfür die Bienen unmittelbar nach dem Rauchen mit den Fingern eingesammelt. Ein Händewaschen bzw. das Tragen von Handschuhen wurde absichtlich vermieden. Diese Bienenprobe hatte keinen direkten Kontakt zu dem Qualm einer Zigarette. Hiermit sollte eine Kontamination der Bienen durch unsaubere Hände und falsche Probenahme nachgewiesen werden.

Im letzten Versuch wurde eine Bienenprobe direkt dem Rauch einer Zigarette ausgesetzt. Hierfür wurden Bienen, die sich in einer verschließbaren Aluschale befanden, direkt angeraucht und danach sofort verschlossen. Dieser Vorgang wurde für jede Probe in diesem Versuch insgesamt 5mal wiederholt.

Für den Vergleich der Nikotinkonzentrationen der verschiedenen Zigarettentypen wurden Bienen auf eine Petrischale gegeben. In der Mitte der Petrischale wurde ein kleines Becherglas positioniert in dem sich eine angezündete Zigarette befand. Um die Probe möglichst lang und hoch konzentriert dem Rauch auszusetzen, wurde der komplette Versuchsaufbau mit einem großen Becherglas geschlossen. Es musste lediglich ein kleiner Spalt zur Frischluftzufuhr bleiben, um ein Erlöschen der Zigarette zu verhindern.

Alle Proben wurden rückstandsanalytisch aufgearbeitet und mit Hilfe der LC/MS/MS untersucht. In allen Proben konnte der Wirkstoff Nikotin in erheblichen Konzentrationen nachgewiesen werden.

In den Bienenproben, die in einem Abstand von 1,5 m zur Nikotinquelle standen, konnten im Mittel 47,7 µg/kg Bienen des Wirkstoffes Nikotin nachgewiesen werden. Die Bienen, die mit der Pinzette in unmittelbarer Nähe zu einer rauchenden Zigarette eingesammelt wurden, konnte ein Nikotingehalt von 59,6 µg/kg Bienen gemessen werden. Durch die Probenahme mit einer unmittelbar nach dem Zigarettenkonsum kontaminierten Hand wiesen die Bienen eine Konzentration von 68,0 µg Nikotin je kg Bienen auf. Wie erwartet wurde die höchste Konzentration in den direkt angerauchten Bienen gemessen, in diesem Szenario lag der Nikotingehalt bei 113,9 µg/kg Bienen.

Im Vergleich der Nikotinkonzentration unterschiedlicher Zigarettentypen verhielten sich die ermittelten Messwerte proportional zu den auf den Packungen angegebenen durchschnittlichen Nikotingehalten im Rauch der Zigaretten.

Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass eine Kontamination von Bienenmaterial mit Nikotin durch den Konsum von Zigaretten bei und auch unmittelbar vor der Probenahme durchaus möglich ist.