

Dust in the Wind – Abdrift insektizidhaltiger Stäube – ein Risiko für Honigbienen (*Apis mellifera* L.)?

Dust in the wind - drift of dust containing insecticides - a risk for honey bees (*Apis mellifera* L.)?

Georgiadis, P.-Th., Pistorius, J., Heimbach, U.

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen,

Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland,

Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig

Kontakt pablo.georgiadis@jki.bund.de; jens.pistorius@jki.bund.de

Zusammenfassung

Im Zuge des Forschungsprogramms des Bundes und der Länder Bayern und Baden-Württemberg zur Bekämpfung des Westlichen Maiswurzelbohrers (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) fanden 2009 und 2010 großangelegte Versuche zur Staubabdrift während der Aussaat von Clothianidin-haltigem Winterraps- und Maissaatgut statt. Dabei wurden die Kontamination von benachbarten blühenden Bienenweidepflanzen und die Auswirkungen der Drift auf Einzelbienen und Bienenvölker untersucht.

Die Ergebnisse zeigen, dass vor allem die Feldrandstrukturen bei Staubabdrift mit für Bienen hochtoxischen Wirkstoffen ein hohes Gefährdungspotential bieten. Weitere Erkenntnisse über die Wirkung der Staubexposition auf Bienenvölker in Abhängigkeit der Applikationsmenge an Staub (0,5 g a.i./ha und 2,0 g a.i./ha Clothianidin; a.i.= active ingredient) konnten aus zwei Halbfreilandversuchen mit gezielter manueller Applikation von praxisorientierten Mengen an Maisbeizstaub-Erd-Gemisch in *Phacelia* gewonnen werden.

Trotz relativ geringem Totenfall konnte nach Applikation von 2 g a.i./ha ein sichtbarer Effekt auf die Mortalität und Populationsentwicklung der Bienenvölker festgestellt werden, während die niedrige Konzentration gegenüber der Kontrollvariante keine Abweichungen aufwies.

Stichwörter: Honigbiene (*Apis mellifera* L.), Bienenvergiftung, Clothianidin, Beizstaub, Abdrift

Abstract

In the course of the German *Diabrotica* research program funded by the Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer protection and the states of Bavaria and Baden-Wuerttemberg large-scale drift trials were conducted during the sowing of winter oilseed rape and maize seeds treated with Clothianidin in 2009 and 2010. In the process the contamination of adjacent flowering bee forage plants and the impact of dust drift on individual bees and colonies were examined.

The results show that primarily field edge structures are high risk areas for dust drift with highly toxic ingredients to bees. More data on the impact of exposure of dust on colonies depending on the application amount of dust (0.5 g a.i. / ha and 2.0 g a.i./ ha Clothianidin) were obtained from experimental approaches in tents with manual application of insecticide-loaded dust in *Phacelia*. Despite an overall low mortality, a visible effect on mortality of the colonies was detected for the higher concentration, whereas the low concentration compared with the untreated control showed no differences.

Keywords: honeybee (*Apis mellifera* L.), bee poisoning, Clothianidin, abrasion dust, drift

Einleitung

Abdrift von Neonikotinoid-haltigen Saatgutstäuben während der Maisaussaat Ende April 2008 führte in der Oberrheinebene in Baden-Württemberg und in Teilen von Bayern zur Kontamination von blühenden Bienenweidepflanzen und damit zur größten Bienenvergiftung in Deutschland seit 30 Jahren (Pistorius, Bischoff, Heimbach, 2009). Clothianidin wurde dort in erhöhter Aufwandmenge (Poncho Pro®, 1,25 mg a.i./Korn) zur Bekämpfung des Westlichen Maiswurzelbohrers (*Diabrotica virgifera virgifera* LECONTE) eingesetzt. Daher werden seit Anfang 2009 innerhalb des Bundesprojekts zur Bekämpfung des Westlichen Maiswurzelbohrers Untersuchungen zur verbesserten Expositionsabschätzung von Saatgutabrieb auf benachbarte Nicht-Zielflächen im Hinblick auf letale und subletale Effekte von insektizidhaltigen Stäuben von gebeiztem Mais auf Bienen (*Apis mellifera* L.) durchgeführt.

Material und Methoden

In praxisnahen Abdriftversuchen wurden 2009 und 2010 hinsichtlich der Auswirkung der Beizstaubabdrift auf einzelne Bienen sowie ganzen Bienenvölkern vier verschiedene Ansätze betrachtet:

- Kleine, wind-durchlässige, mit Bienen besetzte Holzkäfige wurden in Abständen von 1, 3, 5, 10 und 20 m zum Feldrand der Drillfläche auf beiden Seiten der Ackerfläche aufgestellt und während des Drillvorgangs der Abdrift von Clothianidin-haltigen Beizstäuben direkt exponiert. Das Verhalten und der Totenfall der Bienen in den Versuchskäfigen wurden bis zur letzten Bonitur (48 Stunden nach dem Drillen) im Labor beobachtet und dokumentiert.
- Mit Futterlösung präparierte Petrischalen wurden in gleicher Weise aufgestellt, um die Deposition von Stäuben auf feuchten Blattoberflächen bzw. Honigtau benetzten Blättern zu simulieren und anschließend die Auswirkungen nach oraler Aufnahme des Futters durch Bienen zu untersuchen. Das Verhalten und der Totenfall der in den anschließenden Tests verwendeten Bienen wurden im Labor für 48 Std. beobachtet und dokumentiert.
- Je 3 Tunnelzelte (Abb. 1) mit Bienenvölkern wurden entlang der Drillfläche (Abstand = 0 m) sowie in 90 m Abstand aufgebaut sowie je 5 Völker wurden zusätzlich in 0 m, 90 m und 800 m Abstand im Freiland aufgestellt (Abb. 2). Die Bienenstöcke in den abgedeckten Zelten blieben bis zum Ende der Aussaat verschlossen, während die Bienen der Freilandvölker bereits beim Drillvorgang der Beizstaubabdrift ausgesetzt wurden. Anschließend wurde für 7 Tage die Flugaktivität, Verhaltensweise und die Populationsentwicklung der Bienenvölker und der Totenfall an Bienen dokumentiert. Außerdem wurden Proben an Pollen- und Nektarsammlern sowie an frisch eingelagertem Honig und Bienenbrot für die Rückstandsanalytik genommen.

Als blühende Nachbarkultur dienten Winterraps bzw. Ackersenf, welche bei der Aussaat von Maissaatgut (Poncho Pro® behandelt, Saatgut aus 2008, hohe Staubabriebwerte) bzw. Rapssaatgut (Elado® behandelt, mittlere Abriebwerte) mit entsprechenden Beizstäuben kontaminiert wurden. Für die Aussaat von Mais kam eine pneumatische Einzelkorn-Sämaschine (mindestens 90 % Driftreduktion durch Umrüsttechnik) und für Raps eine pneumatische Sämaschine zum Einsatz.

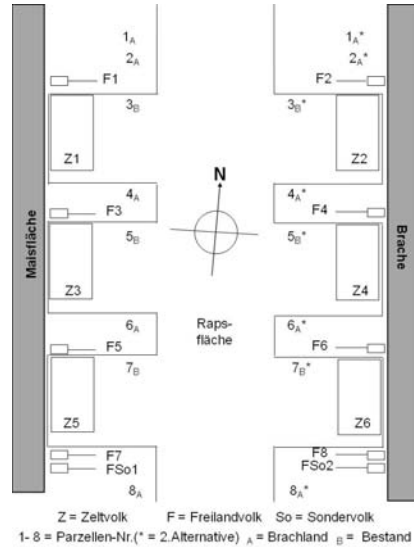
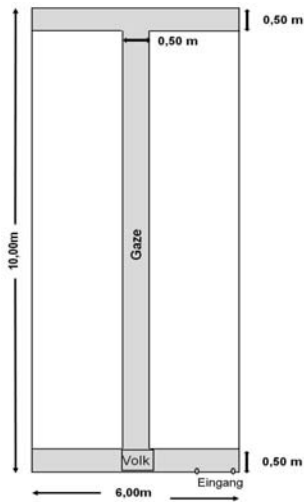


Abb. 1 Skizze des Innenraumes eines Zeltes **Abb. 2** Lageskizze der Versuchsvölker auf dem Feld

Weitere Erkenntnisse über die Wirkung der Staubexposition auf Bienenvölker durch gezielte manuelle Applikation eines Gemisches an Maisbeizstaub- verschiedener Korngrößen-fractionen (T1 = 0,5 g a.i./ha und T2= 2,0 g a.i./ha Clothianidin) mit LuFa 2.2-Boden konnten aus zwei Versuchsansätzen mit Phacelia in Zelten gewonnen werden. Hierbei wurden wie im Abdriftversuch für 7 Tage die Flugaktivität, Verhaltensweise und die Populationsentwicklung der Bienenvölker als auch der Totenfall an Bienen dokumentiert als auch Proben an Pollen- und Nektarsammlern sowie an frisch eingelagertem Honig und Bienenbrot für die Rückstandsanalytik genommen.

Ergebnisse

Während der Expositionsversuch mit Bienen besetzter Holzkäfige keine Effekte bei der Mortalität der Bienen aufweist, zeigte sich im Honigwasser aus den Petrischalen ein deutlich erhöhter Wirkstoffgehalt an Clothianidin, was sich auch in einer deutlich erhöhten Mortalität im Fütterungstest niederschlägt.

Gegenwärtige Ergebnisse zeigen, dass bei Rapsaussaat über sämtliche Versuchsansätze keine Auswirkungen auf Bienen und Bienenvölker zu erwarten sind. Hingegen wurde nach der Maisaussaat im Freilandversuch 2010 eine behandlungsbedingt erhöhte Mortalität der Bienen festgestellt (Abb. 3).

In den Versuchsansätzen mit gezielter manueller Applikation zeichnet sich eine Tendenz zur leicht erhöhten Mortalität der Bienen bei einer Applikationsmenge 2,0 g a.i./ha Clothianidin ab.

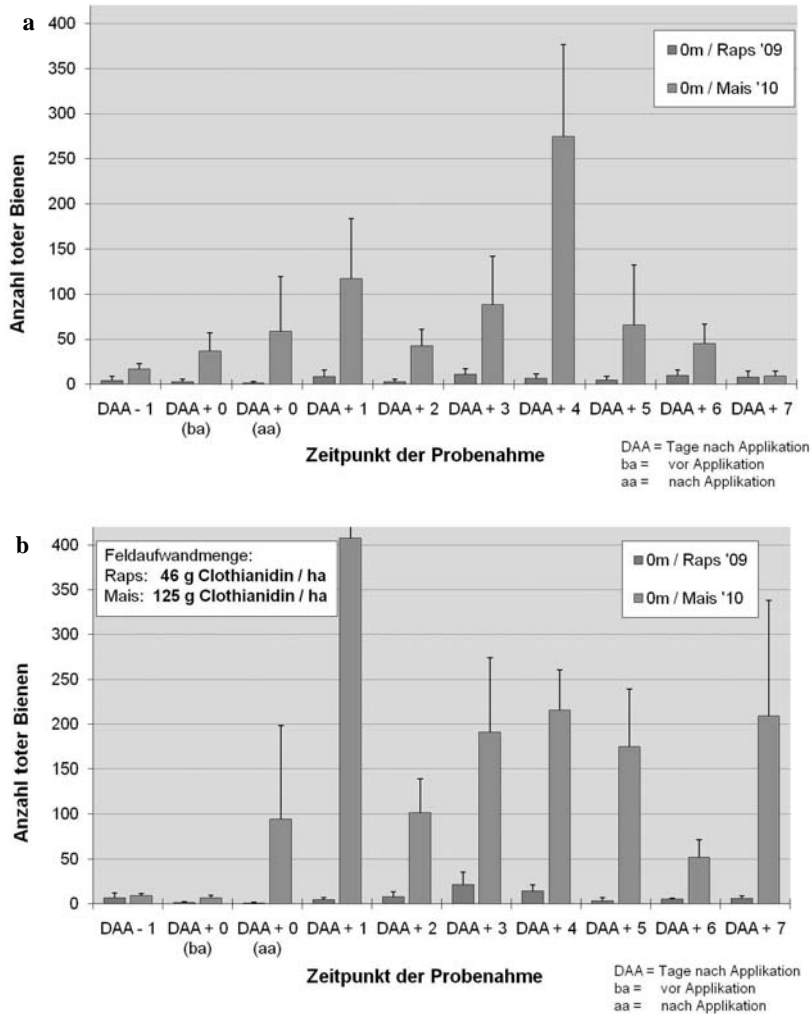


Abb. 1 Abdriftversuch mit kontaminiertem Mais- bzw. Winterrapsaatgut: a) Mortalität bei Freilandvölkern; b) Mortalität bei Zeltvölkern

Diskussion

Der Käfigversuch weist in beiden Varianten eine sehr geringe Mortalität (< 5%) auf. Selbst bei direktem Einstäuben der direkt am Feldrand aufgestellten Bienen mit Driftstaub während des Drillvorganges wurde keine erhöhte Mortalität beobachtet.

Mit Rückständen bis zu 62,78 ng a.i./g im Honigwasser aus den kontaminierten Petrischalen des Abdriftversuchs, lässt sich die hohe Mortalität der Bienen im Fütterungstest (2 ml Honigwasser) erklären.

Jedoch stellt die Deposition von Stäuben und Wirkstoffrückständen in den präparierten Petrischalen und somit die hohe Wirkstoffkonzentration im Futter im Vergleich zur realen Exposition, selbst zu einer Honigtausimulation (punktuelleres Auftreten auf Blättern) eine Überexposition dar. Während die Mortalität der Freiland- als auch der Zeltvölker im Abdriftversuch mit gebeiztem Winterrapsaatgut im Rahmen des natürlichen Totenfalls lag,

wurde nach der Maisaussaat 2010 bereits in den ersten Stunden nach EA in den Freiland- und Zeltvölker ein deutlicher Anstieg der Mortalität beobachtet.

Die manuelle Ausbringung von Maisbeizstaub mit Lufa-Erde als Streckungsmaterial hat sich in dem Applikationsversuchen 2009 und 2010 als praktikabel erwiesen. Bei der Betrachtung der Ausbeute toter Bienen in der Totenfalle konnte in der Variante „LuFa - Boden + 2,0g ai/ha“ eine leicht erhöhte Mortalität festgestellt werden.

Für 2011 sind weitere Untersuchungen der Auswirkung von Beizstäuben auf die Populationsentwicklung von Bienenvölkern und potentielle subletale Effekte auf Bienen und Bienenbrut nach Applikation verschiedener Korngrößenfraktionen geplant. Zusätzlich soll das Abdriftverhalten von Beizstäuben verschiedener Kulturpflanzen in einem Windkanal ermittelt werden.

Danksagung: Die Arbeiten wurden über das Diabrotica-Forschungsprogramm aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) mitfinanziert.

Literatur

- Pistorius, J., G. Bischoff, U. Heimbach, 2009: Bienenvergiftung durch Wirkstofffabrieb von Saatgutbehandlungsmitteln während der Maisaussaat im Frühjahr 2008. Journal für Kulturpflanzen, **61** (1): S.9-14.