
Bienen und andere Bestäuber

187 - Tank mix of plant protection products: comparative study of sensitivity of honeybees, bumblebees and solitary bees under laboratory conditions

PSM-Tankmischungen: Vergleichende Untersuchung der Empfindlichkeit von Honigbienen, Hummeln und Solitärbiene

Abdulrahim Alkassab, Anna Wernecke, Tobias Jütte, Malte Frommberger, Jakob H. Eckert, Jens Pistorius

Julius Kühn-Institut, Institute for Bee Protection

Recently, interspecific differences among *Apis* and non-*Apis* bee species in response to various stressors were reported. The tank mixing effects of different plant protection products were studied on honeybees in the most cases, whereas the effects on other bee species are still not systematically investigated.

Since the exposure of bees to the plant protection products could occur topically and/or orally, we investigate here the effect of oral or contact exposure to a tank mix on the survival of three bee species under laboratory conditions. The contact exposure with a tank mixture containing thiacloprid and tebuconazole was simulated in a spray chamber at the maximum authorized application rate. Furthermore, long term oral exposure (10-days) to the field realistic concentrations depending on the detected residues in pollen und nectar was performed. To simulate the reduction of the residues concentration after spraying under field conditions, the bees were fed with high concentrations in the first two days and then with lower concentrations over the next days.

Honey bees *Apis mellifera* taken from honey chamber were narcotized with CO₂. Bumble bees *Bombus terrestris* were picked under red light, anesthetized with crushed ice and weighed. Female cocoons of solitary bees *Osmia bicornis* of comparable size were weighed and opened. All bees were caged and held in a climatized cabinet (24°C, 55 % relative humidity, darkness). The mortality and behaviour of bees were monitored continuously for 10 days.

The results showed strong differences in sensitivity between bee species after topical exposure, where honeybees were more sensitive than solitary bees. The acute mortality of honey bees in the treated group was 63 % and 100 %, whereas 0 % and 30 % for solitary bees after 4h and 24h, respectively. Bumble bees are less sensitive to the applied mixture, where the survival of treated group did not differ significantly compared to control group. On the other hand, long term effect is observed in the case of solitary bees, where the mortality after 10-d was 100 % compared to 30 % after 48h.

In conclusion, the combination of the neonicotinoid (thiacloprid) with EBI-fungicide (tebuconazole) caused significant synergistic impacts under laboratory conditions. Further studies will be conducted in 2018 to incorporate additional factors such as sociality, foraging and feeding behaviour, which could play an important role in the response of bee species to applied plant protection products.

188 - Exposition über Nistmaterial - Methodenentwicklung für Studien mit solitären Wildbienen zur Risikobewertung von Pflanzenschutzmitteln

Exposure by nesting material – Investigation of potentially suitable methods for higher tier studies with solitary bees

Tobias Jütte¹, Charlotte Steinigeweg², Jens Pistorius¹

¹Julius-Kühn-Institut, Institut für Bienenschutz

²Technische Universität Braunschweig, Institut für Geoökologie

In der Zulassung und Risikobewertung von Pflanzenschutzmitteln ergab sich in den vergangenen Jahren die Notwendigkeit mögliche Nebeneffekte auch auf weitere Bienenarten als der Honigbiene zu testen. Im Jahr 2017 wurde ein Experiment mit der Gehörnten Mauerbiene *Osmia cornuta* unter adaptierten Freilandbedingungen durchgeführt.

Das Ziel des Experiments war die Entwicklung einer geeigneten Testmethode zur Risikoabschätzung der Exposition von Wildbienenarten über das Larvenfutter, ein Pollen-Nektargemisch sowie Erde als Nistmaterial. Hierzu wurde das Insektizid Diflubenzuron, ein Wachstumsregulator, in zwei Konzentrationen direkt in die Pollenmasse und auf die hinteren Nistwände von Brutzellen appliziert. Die Ergebnisse beider Behandlungen wurden mit einer mit Wasser behandelten Kontrolle verglichen.

Als Endpunkte vor der Überwinterungsphase wurden die Reproduktion und die Brutabbruchrate erfasst. Des Weiteren wurden der Schlupferfolg (parental) als auch die Flugaktivität an einigen Zeitpunkten aufgenommen. Weitere Beobachtungen wie das Blühangebot oder die Witterungsverhältnisse wurden ebenfalls dokumentiert und berücksichtigt. Zu diesem Zeitpunkt zeigten die vorliegenden Ergebnisse weder über den Pollen, noch über das Nistmaterial einen eindeutigen Einfluss einer Exposition durch Diflubenzuron auf die Entwicklung der Larvenstadien von *O. cornuta*. Es gab lediglich Hinweise auf einen konzentrationsabhängigen Einfluss auf die Brutabbruchrate (Erhöhung in T2) und die Entwicklungsdauer (Verzögerung in T1).

Nach der Überwinterungsphase wurde der Schlupferfolg (F1-Generation) sowie die Vitalität der geschlüpften Bienen anhand des Gewichts erfasst. Hier zeigte sich ein deutlicher Effekt in der Schlupf- bzw. Brutabbruchrate in der Behandlung mit der höchsten Konzentration im Vergleich zur Kontrolle (Verringerung bzw. Erhöhung in T2). Hinsichtlich der Vitalität, (Gewicht der einzelnen weiblichen und männlichen Bienen) konnten keine Unterschiede nachgewiesen werden. Ein Unterschied zwischen der Exposition über die Pollenmasse und dem Nistmaterial zeigte sich in keinem der beobachteten Parameter.

Letztlich konnte der Versuch einen konzentrationsabhängigen Einfluss von Diflubenzuron auf die Brutabbruchrate und folglich den Schlupferfolg nachweisen. Aufgrund der Tatsache, dass sich für die Expositionswege Pollenmasse bzw. Nistmaterial keine Unterschiede zeigten, ist weiterhin unklar welche Auswirkung auf Wildbienenarten in feldrealistischen Expositionen zu erwarten ist, sodass weitere Untersuchungen notwendig wären um eine Risikoabschätzung vornehmen zu können.

Literatur

- Gretenkord C (1997) Laborzucht der Dunklen Erdhummel *Bombus terrestris* (Hymenoptera: Apidae) und toxikologische Untersuchungen unter Labor- und Halbfreilandbedingungen. Shaker Verlag, Aachen.
- Sgolastra F, Tosi S, Medrzycki P, Porrini C, Burgio G (2015) Toxicity of spirotetramat on solitary bee larvae, *Osmia cornuta* (Hymenoptera: Megachilidae), in laboratory conditions. *Journal of Apicultural Science* 59:73–83.
- Uekötter L, Lunau K (2014) Einfluss der Pollenverproviantierung auf die Entwicklung der Mauerbiene *Osmia cornuta*. *Entomologie heute* 26:111–121.
- Wittmann D (1981) Bestimmung der LC₅₀ von Dimilin 25 WP für Bienenbrut mit einem neuen *Apis*-Larven-Test. *Journal of Applied Entomology* 92: 165–172.

189 - Comparative study of sublethal effects of clothianidin on homing performance of bumblebees and honeybees in different distances

Vergleichende Untersuchung der subletalen Effekte von Clothianidin auf die Homing-Leistung von Hummeln und Honigbienen in unterschiedlichen Entfernungen

Sadaf Ghasemimoakher¹, Abdulrahim T. Alkassab², Wolfgang H. Kirchner¹

Ruhr University Bochum, Faculty of Biology and Biotechnology

Homing ability of bees plays an essential role for successful foraging trip. Recently, there are growing concerns about sublethal effects of neonicotinoids on insect pollinators, since the exposure to sublethal doses had been reported to affect learning and memory ability, orientation and foraging activity, which it cause could affect the colony health and fitness. We investigated the effect of sublethal doses of clothianidin on homing ability of honeybees (*Apis mellifera*) and bumblebees (*Bombus terrestris*). Field experiments (catch-release experiment) were conducted to compare the effects of acute sublethal doses of clothianidin on homing performance of honeybees and bumblebees after being artificially displaced to unfamiliar site. We used a Magnetic Bee-catch System to identify the returning bees, which the bees were marked with tiny metal identification numbers and treated individually with different doses (0.5 to 2 ng/bee) of clothianidin. Thereafter, the bees were released 1 km and 2 km from their nests. The returning time of treated and untreated bees was recorded carefully in hours. In addition, the number of bees that found their nests within 24 hours and 48 hours was recorded. Our results demonstrate that successful homing flights in honey bees and bumblebees both are significantly decreased by bees exposed to clothianidin at the doses of 1 and 2 ng/bee. No significant effects on the homing rate were found at the lowest applied dose (0.5 ng/bee) of clothianidin, neither in honeybees nor in bumblebees.

Literature

- Alkassab, A.T., H.W. Kirchner, 2015: Magnetic bee-catch system (MBCS): a new and simple method to investigate the homing performance in honeybees. Abstract in association of institutes for beeresearch. Report of the 62th Seminar in Münster 2015. http://www.apisev.de/fileadmin/downloads/AG_Tagung/Abstractband_62_AG_Tagung_Muenster_2015_19_03_2015.pdf
- Goulson D., J. Stout, 2001: Homing ability of the *Bombus terrestris* (Hymenoptera: Apidae). *Apidologie*. **32** (1), 105 – 111.
- Kunz N, M. Frommberger, A. Dietzsch, I. Wirtz, M. Stähler, E. Frey, I. Illies, W. Dyrba, A. Alkassab, J Pistorius, 2015: Neonicotinoids and bees: A large scale field study investigating residues and effects on honeybees, bumblebees and solitary bees in oilseed rape grown from clothianidin-treated seed. *Julius-Kühn-Archiv* 450: 155.
- Schneider CW, J.Tautz, B. Gruenewald, S. Fuchs, 2012: RFID tracking of sublethal effects of two neonicotinoid insecticides on the foraging behavior of *Apis mellifera* Plos One, 7: e30023.
- Thompson H., 2001: Asseing the exposure and toxicity of pesticides to bumblebees (*Bombus* sp.). *Apidologie*. **32** (4), 305-32.