

Akute Vergiftung der Hummel *Bombus terrestris* (LINNAEUS, 1758) durch drei Pestizide und deren Kombination

Waibel, A., Schühly, W., Hernández-López, J., Riessberger-Gallé, U., Strobl, V., Crailsheim, K.
 Institut für Zoologie, Karl-Franzens Universität Graz, Universitätsplatz 2, 8010 Graz
 E-Mail: angelika.waibel@edu.uni-graz.at

Einleitung

Hummeln liefern einen sehr wertvollen Beitrag zur Bestäubung verschiedenster Pflanzenarten. Dabei kommen sie in Kontakt mit Pestiziden, die Einfluss auf ihre Vitalität und ihr Verhalten haben können. Oftmals werden auch mehrere Pestizide gleichzeitig ausgebracht, was ein besonderes Expositionsrisiko für Hummeln bedeutet. In dieser Arbeit wurden die Pestizide Imidacloprid, Cypermethrin und Dimethoat (chemische Strukturformeln siehe Abbildungen 5-7) verwendet. Diese drei Stoffe wurden sowohl allein als auch in Kombination zu drei in unterschiedlichen Konzentrationen an Arbeiterinnen der Art *Bombus terrestris* verfüttert und die Wirkung hinsichtlich der Mortalität an festgelegten Zeitpunkten notiert.

Material und Methode

Für jedes der drei Pestizide wurde die LD₅₀ (48h) der Literatur (3, 4) entnommen und überprüft bzw. angepasst (2-5 Durchgänge pro Pestizid). Anschließend wurden die ausgetesteten LD₅₀-Werte aller drei Pestizide kombiniert verfüttert und Effekte auf die Mortalität verzeichnet (2 Durchgänge). Dasselbe wurde auch mit einem Zehntel aller drei LD₅₀-Werte durchgeführt (2 Durchgänge). In jedem Durchgang wurden die Tiere zuerst über Nacht in Königinnenaufzuchtskäfigen für Honigbienen akklimatisiert, wobei sie freien Zugang zu 50%-iger Saccharoselösung hatten. Danach wurde ihnen das Futter für ca. 2h entzogen. Im Anschluss wurden ihnen 20µl der Pestizidlösung (jeweilige Pestizidkonzentration in 50%-iger Saccharoselösung) angeboten, die sie innerhalb von 2 Stunden aufnahmen. Nach dieser Belastungsphase wurden die Tiere zu Gruppen in größere Becher-Käfige überführt und wiederum mit 50%-iger Saccharoselösung gefüttert. Ab diesem Zeitpunkt wurde die Mortalität ausschließlich an zuvor festgelegten Zeitpunkten (nach 24h, 48h) kontrolliert. In der Akklimatisierungsphase und nach der Belastungsphase wurden die Tiere im Brutkasten bei ca. 24° C gehalten. (1, 2) Für einen Durchgang wurden immer Hummeln aus mehreren Völkern gleichzeitig entnommen und zur Kontrolle möglicher Unterschiede zwischen den Völkern farblich markiert.

Ergebnisse

Alle Ergebnisse wurden anhand eines Mann-Whitney-U Testes auf ihre Signifikanz geprüft. Bei Imidacloprid lag die LD₅₀ bei 250ng/Hummel (3 Durchgänge), bei Cypermethrin bei 750ng/Hummel (2 Durchgänge) und bei Dimethoat bei 800ng/Hummel (5 Durchgänge).

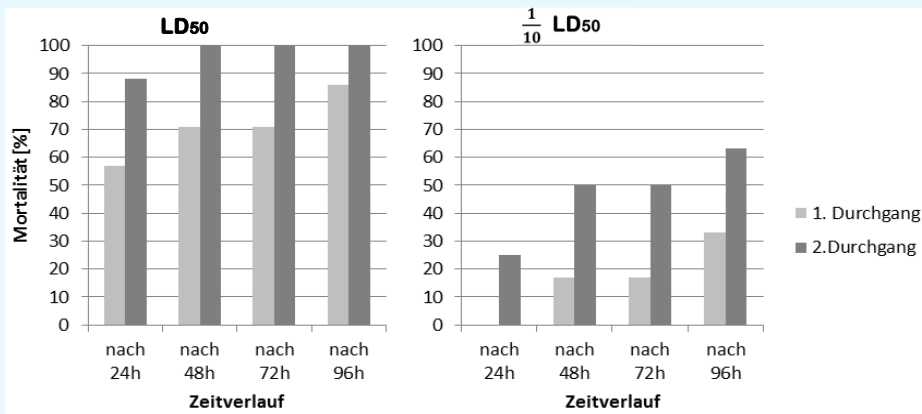


Abb. 1.: Mortalitätsrate im Zeitverlauf bei Kombination der LD₅₀ aller drei Pestizide (Imidacloprid, Cypermethrin, Dimethoat) –links; Mortalitätsrate im Zeitverlauf bei Kombination von einem Zehntel der LD₅₀ -rechts

Wie in Abbildung 1 ersichtlich, trat bei Kombination der LD₅₀ der Pestizide eine deutlich erhöhte Mortalität auf (2 Durchgänge) und selbst bei der Kombination von lediglich einem Zehntel der LD₅₀ aller Pestizide, gab es noch geringe Effekte (2 Durchgänge).

Diskussion

Erste Ergebnisse zeigen die Problematik der Ermittlung von LD₅₀-Werten deutlich auf. Wie in den Abbildungen 2-4 ersichtlich, erschweren stark schwankende Ergebniswerte und Abweichungen von den Literaturwerten (3, 4) die sichere Bestimmung der akuten Dosis, bei der 50% aller getesteten Individuen nicht überleben. Alle LD₅₀-Werte der drei Pestizide lagen deutlich über den erwarteten, durch die Literatur vorgegebenen Werten (grüner Balken in den Abbildungen 2-4). Die Hypothese, dass eine Belastung durch mehrere Pestizide eine erhöhte letale Wirkung hat, wird durch diese Ergebnisse eindeutig unterstützt. Jedoch sollten noch weitere Daten gesammelt und insbesondere Versuche mit weiteren Pestiziden durchgeführt werden, um diesen Befund breiter abzusichern.

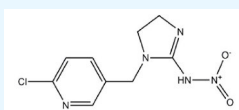


Abb. 5.: Imidacloprid

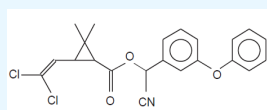


Abb. 6.: Cypermethrin

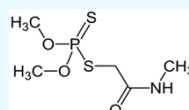


Abb. 7.: Dimethoat

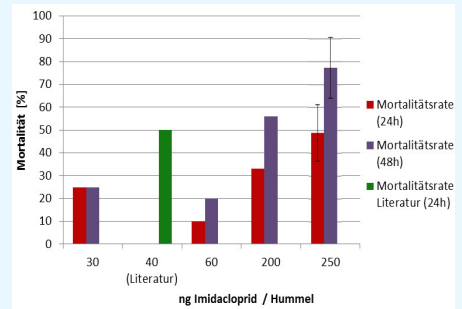


Abb. 2.: Mortalitätsrate bei Aussetzung der LD₅₀ von Imidacloprid

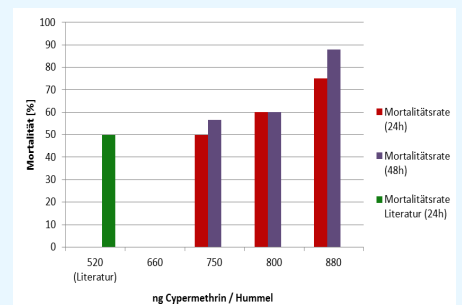


Abb. 3.: Mortalitätsrate bei Aussetzung der LD₅₀ von Cypermethrin

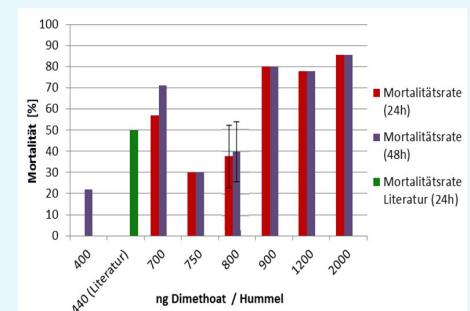


Abb. 4.: Mortalitätsrate bei Aussetzung der LD₅₀ von Dimethoat

Literatur

- (1) Noël, E., Pronier, I., Blache, K., Kimmel, S. (2013) An acute oral and contact study to determine the effects of deltamethrin Technical on the bumble bees *Bombus terrestris* L. (Hymenoptera: Apidae); according to OECD No. 213 (1998) and OECD No. 214 (1998) modified and EFSA (2013).; Study Plan SynTech Research; Study No. 296SRFR14C1; 1-18; unpublished
- (2) Hanewald, N., Barth, M., Bortolotti, L., Gladbach, D., Grzebisz, E., Haupt, S., Schmitt, H., Harkin, S., Dinter, A., Van der Steen, J. (2014) Ringtest BB acute oral toxicity; Study Plan; unpublished
- (3) Thompson, H. M. (2001) Assessing the exposure and toxicity of pesticides to bumblebees (*Bombus* sp.); *Apidologie* Vol 32; 305-321
- (4) Marletto, F., Patetta, A., Manino, A. (2003) Laboratory assessment of pesticide toxicity to bumblebees; *Bulletin of Insectology* Vol 56 (1); 155-158
- (5) Gervais, J. A., Luukinen, B., Buhl, K., Stone, D. (2010) Imidacloprid Technical Fact Sheet; National Pesticide Information Center, Oregon State University Extension Services; 1-14
- (6) Cox, C. (1996) Insecticide Factsheet Cypermethrin; *Journal of Pesticide Reform* Vol 16. No. 2; 15-20

Acknowledgments

Diese Arbeit wurde im Rahmen des Projekts „Zukunft Biene“ finanziert.

www.zukunft-biene.at



ÖEKO-Kolloquium März 2015