

Subletale Wirkungen von systemischen Insektiziden auf die Honigbienen

Systemische Insektizide werden zum Schutz von Nutzpflanzen einschließlich der nektar- und pollenerzeugenden Pflanzen verwendet.

Nach Aufbringung auf Boden oder Saat dringen sie in die Pflanzen ein und schützen diese vor bodenbewohnenden oder fliegenden Insekten. Honigbienen, die mit Pollen und Nektar der Pflanzen in Berührung kommen oder diese verzehren, können hierbei einmalig (akute Toxizität) oder wiederholt (chronische Toxizität) den Insektiziden ausgesetzt sein. Dabei können Honigbienen sterben oder es kann sublethale Einflüsse geben, die auf Physiologie, kognitive Fähigkeiten (Lern- oder Orientierungsfähigkeit) und das Verhalten (Nahrungssammeln) wirken. Sublethale Dosen können daher ebenfalls Bienenverluste verursachen oder die Kolonieentwicklung beeinträchtigen. Die Toxizität systemischer Akarizide wird anhand von standardisierten und zugelassenen Labortests bestimmt. Diese Tests wurden allerdings für die Untersuchung der niedrigen Restaktivität von Insektiziden mit äußerlicher Anwendung entwickelt.

Demgegenüber sind die neu entwickelten systemischen Insektizide hochtoxisch und bauen sich nur langsam ab. Es werden daher neue geeignete Regulierungsprozeduren und zusätzliche spezifische Tests benötigt, damit die möglichen sublethalen und chronischen Wirkungen systemischer Insektizide erfasst werden können.

Es wurden die unterschiedlichen Möglichkeiten untersucht, in denen Honigbienen systemischen Insektiziden ausgesetzt werden können. Auf Grundlage vorliegender Literaturdaten wurden die Expositionen durch Abschätzung der von Honigbienen verzehrten Mengen von Nektar und Pollen bestimmt (Tab. I). Für Larven und für die höchsten Mengen von Pollen (die Ammenbienen) oder Honig (wachserzeugende Bienen, Brutpflegende Bienen, Winterbienen und Sammlerinnen) verzehrenden Bienenkategorien werden Abschätzungen vorgeschlagen. Um ihren Proteinbedarf zu stillen, nehmen Ammenbienen in 10 Tagen ein mehrfaches von 10 mg auf, und möglicherweise darüber hinaus, wenn die zu fütternde Brutmenge hoch ist. Zur Deckung ihres Energiebedarfs und besonders um Aufgaben mit hohen Energiekosten auszuüben, nehmen sie 10 bis hunderte mg in Nektar oder Honig enthaltenen Zucker auf.

In einer Fallstudie illustrierten wir diese Abschätzungen am Beispiel von Imidacloprid, einem systemischen Insektizid. Die Konzentrationen von Imidacloprid im Nektar aus saatgebeizten Sonnenblumen und im Pollen von Sonnenblumen und Mais wurden genau bestimmt. Über die Konzentrationslevel von lethaler, sublethal akuter und chronischer Toxizität liegen extensive Studien vor. Wir berücksichtigten zudem den Fall, dass Pollen und Nektar zu 100 % kontaminiert, also nicht mit unkontaminiertem Pollen oder Nektar vermischt waren. Die Konzentration von Imidacloprid in Pollen von mit Gaucho® saatgebeizten Sonnenblumen- und Maispflanzen betrug im Mittel 3,4 g/kg. Die über eine Zeit von 10 Tagen von Ammenbienen maximal aufgenommene Menge von Imidacloprid könnte hiernach bei etwa 0,2 ng liegen. Die Konzentration von Imidacloprid im Nektar von saatgebeizten Sonnenblumen betrug im Mittel 1,9 g/kg. Die maximale Menge der von verschiedenen Bienenkategorien aufgenommenen Menge könnte hiernach nach mehreren Tagen regelmäßiger Aufnahme zwischen einigen hundert Picogramm bis zu einigen wenigen Nanogramm liegen (Tab. I).

Diese Ergebnisse können zu einer Abschätzung des Risikos beitragen, wenn sie mit den Minimaldosierungen verglichen werden, die zur Induzierung lethaler oder sublethaler

Wirkungen auf Honigbienen erforderlich sind. Für andere Insektizide als Imidacloprid können diese Abschätzungen ebenfalls genutzt werden, um die Exposition gegenüber den Molekülen zu bestimmen, vorausgesetzt dass ihre Konzentrationen in Pollen und Nektar sowie ihre Toxizität für Honigbienen bekannt sind.