



Das Deutsche Bienenmonitoring

Pflanzenschutzmittel-Rückstände im Bienenbrot

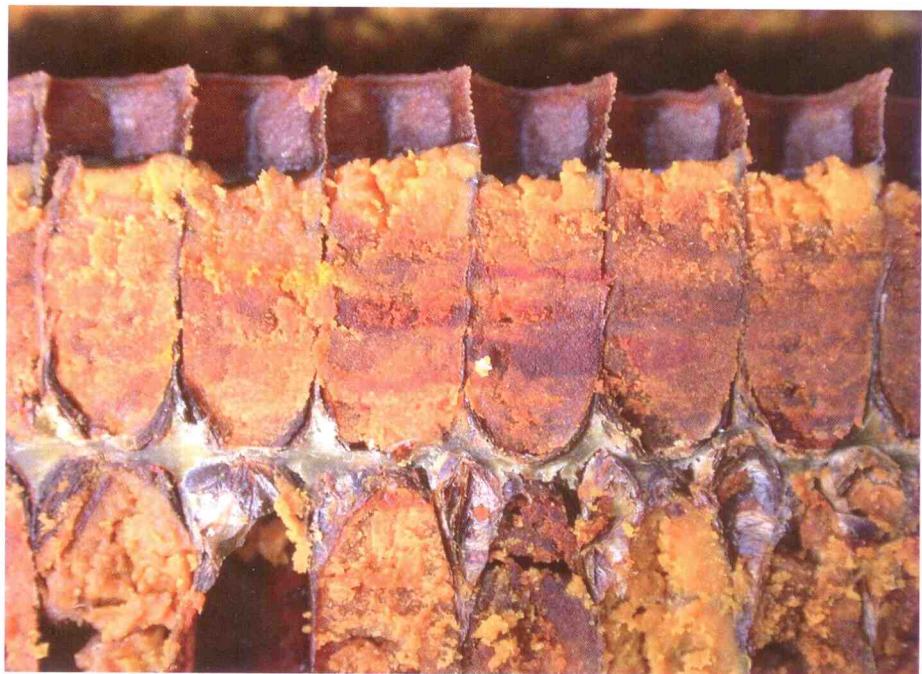
Die in der September-Ausgabe veröffentlichten Daten, Fakten und Hintergründe zum Deutschen Bienenmonitoring (DeBiMo) werden im nachfolgenden Beitrag von Dr. Werner von der Ohe und Dr. Dieter Martens durch die Ergebnisse zu den Pflanzenschutzmittelrückständen im Bienenbrot ergänzt.

Den Untersuchungen zu möglichen Pflanzenschutzmitteln lag die häufig von Imkern vorgebrachte Arbeitshypothese zugrunde, Rückstände von Pflanzenschutzmitteln aus Massentrachten würden zu Winterverlusten führen. Hierbei geht es nicht um direkte, leicht erkennbare Vergiftungen von Bienen durch unsachgemäße Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln, sondern um das Ausmaß der Belastung des eingetragenen Sammelgutes mit Pflanzenschutzmitteln und den möglichen Einfluss auf die Überlebensfähigkeit von Bienenvölkern. Im besonderen Fokus standen die Saatgutbeize und der Spritzmittelteinsatz im Raps.

Datenerfassung zur Rückstandsuntersuchung

Jedes Jahr werden von jeder Monitoring-imkerei Honigproben (i. d. R. zwei unterschiedliche Schleuderhonige des Jahres) sowie möglichst zwei Bienenbrotproben aus den Monitoringvölkern (nach der Rapsblüte und im Sommer, möglichst zur Zeit der Maisblüte) genommen. Bienenbrot hat gegenüber Pollen aus Pollenfallen den Vorteil, dass ein größeres Zeitfenster durch eine Probe abgedeckt wird. Die Pollenanalysen von Honig und Bienenbrot geben ein relativ gutes Bild über die von den Bienen genutzte Bienenweide wieder.

Die Rückstandsuntersuchungen wurden aus zwei Gründen am eingelagerten Bienenbrot anstelle des Honigs durchgeführt: Erstens haften Pflanzenschutzmittelwirkstoffe aufgrund des eher lipophilen (fettliebenden) Charakters besser am Pollen als am hydrophilen (wasserliebenden) Honig. Zweitens dient das Bienenbrot über längere Zeit als Nahrung für Ammenbienen und Larven. Mögliche mittel- bis langfristige Effekte auf Bienenvölker sind hier eher zu erwarten als durch den eingelagerten Honig.



Nachweis- und Bestimmungsgrenzen

Im Projektrat wurde entschieden, Dr. Dieter Martens (LUFA Speyer) mit den Untersuchungen zu beauftragen. In der LUFA Speyer wurde daraufhin eine an die Matrix Bienenbrot angepasste modulare Multi-analysenmethode (LC-MS/MS, GC-MS) für alle relevanten Pflanzenschutzmittelwirkstoffe entwickelt und validiert. Bestimmt und quantifiziert wurden anfänglich 258 (inzwischen sind es 368) Substanzen. Die Bestimmungsgrenzen liegen je nach Substanz zwischen 3 und 15 µg/kg Bienenbrot. Die Nachweisgrenzen liegen etwas darunter, z. B. für Neonicotinoide bei 1 µg/kg. Vereinfacht ausgedrückt, sagt die Bestimmungsgrenze aus, dass ab dieser Konzentration eine exakte Aussage über den Gehalt möglich ist. Die Nachweisgrenze, die immer unterhalb der Bestimmungsgrenze liegt, sagt aus, dass die Substanz gefunden wurde, aber eine exakte Gehaltsbestimmung unsicher ist.

Die auf Rückstände untersuchten Bienenbrotproben wurden in den Bieneninstituten mittels Pollenanalyse, in Anlehnung an DIN 10760, auf die botanische Herkunft untersucht. Die Ergebnisse für die Untersuchungsjahre 2005 bis 2010 sind in der Tabelle dargestellt.

Der Querschnitt durch eine Pollenwabe zeigt die Schichtung der verschiedenen Polleneinträge, die in der Folge über einen längeren Zeitraum an die junge Brut verfüttet werden.
Foto: J. Schwenkel

Häufigste Wirkstoffe in den Untersuchungsjahren

Basierend auf der Arbeitshypothese, dass ein Pflanzenschutzmittelteintrag während der Rapstracht problematisch sein könnte, wurden aus dem Jahr 2005 fünfzig Monitoringbienenvölker ausgewählt, die auf Grundlage einer mikroskopischen Pollenanalyse des Honigs sehr rapsexponiert waren.

→ **2005/2006:** Bienenbrotproben dieser Imkereien aus 2005 und 2006 ($n = 105$) wurden untersucht und insgesamt 42 Wirkstoffe gefunden. Die häufigsten waren: Coumaphos (46-mal, Varroabehandlung), Boscalid (35-mal, Fungizid) und Terbutylazin (32-mal, Herbizid). Das häufigste Insektizid war Thiacloprid (9-mal, max. 199 µg/kg). Hinsichtlich des Überwinterungsquotienten bestand kein signifikanter Unterschied zwischen Imkereien, in denen keine Pestizidrückstände im Bienenbrot nachzuweisen waren, und Imkereien mit höheren Rückstandswerten.



	2005/2006	2007	2009	2010
detektierbare Wirkstoffe	258	258	298	368
untersuchte Proben	105	110	88	209
Zeitpunkt Probennahme	Frühjahr	Frühjahr	Sommer und Frühjahr	Frühjahr und Sommer
nachgewiesene Wirkstoffe	42	42	48	90
größte Häufigkeit	Coumaphos 43,8 %	Boscalid 60,9 %	Boscalid 72,7 %	Boscalid 59,3 %
% belastete Proben	76 %	70,9 %	88,6 %	90,4 %
% Anteil belasteter Proben über der Bestimmungsgrenze	30,5 %	45,5 %	70,9 %	41,1 %
dominierende Wirkstoffgruppe	Fungizide	Fungizide	Fungizide	Fungizide
Wirkstoffgruppe mit den höchsten Werten	Fungizid	Fungizid	Fungizide	Fungizide
davon höchster Wert	Azoxystrobin 1.776 µg/kg	Boscalid 928 µg/kg	Fludioxinil 2.800 µg/kg	Iprodion 12.800 µg/kg
häufigstes Insektizid	Thiacloprid	Thiacloprid	Thiacloprid	Thiacloprid
davon % Häufigkeit	8,5 %	56,4 %	53,4 %	56,9 %
davon höchster Wert	199 µg/kg	277 µg/kg	150 µg/kg	236 µg/kg
Nachweis von Neonicotinoiden				
Clothianidin	n.n.	n.n.	1mal (< 3µg/kg)	1mal (< 3µg/kg)
Imidacloprid	n.n.	1mal (< 3µg/kg)	n.n.	n.n.
Thiamethoxam	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
häufigstes Varroazid	Coumaphos	Coumaphos	Coumaphos	Coumaphos
davon % Häufigkeit	43,8 %	30 %	13,6 %	13,8 %
davon höchster Wert	135 µg/kg	140 µg/kg	54 µg/kg	68 µg/kg

→ **2007:** Die Ergebnisse der 110 Bienenbrotproben (je eine Bienenbrotprobe von fast allen Bienenständen) unterschieden sich in Bezug auf den Anteil positiver Proben und die Menge vorhandener wirksamer Substanzen nicht wesentlich von denen der Jahre 2005 und 2006, wie der Tabelle zu entnehmen ist.

→ **2008:** 88 Bienenbrotproben mit einem hohen Anteil von Proben aus dem Sommer wurden untersucht und 48 Wirkstoffe nachgewiesen. Lediglich 10 Bienenbrotproben (11,4 %) waren vollständig frei von nachweisbaren Wirkstoffen. Die analysierten Wirkstoffmengen lagen meist im Spurenbereich.

→ **2010:** Pro Monitoringimkerei wurden weitestgehend je eine Frühjahrs- und eine Sommerprobe ($n = 209$) untersucht. In 189 Proben (90,4 %) wurden Pflanzenschutzmittel-Rückstände nachgewiesen, davon lagen 30,2 % unterhalb von 10 µg/kg und 15,3 % oberhalb von 100 µg/kg bezogen auf alle gefundenen Wirkstoffe.

Wirkstoffgehalte

Die Häufigkeit des Nachweises der Wirkstoffe in den Bienenbrotproben lag zwischen 1 und 124 (letzteres Boscalid in 59,3 % der Proben). Im Mittel sind die belasteten Proben mit durchschnittlich 6 Wirkstoffen belastet (von 1 bis 16). Bei den Insektiziden wurde 2010 mit der größten Häufigkeit Thiacloprid mit 119 Proben (max. 236 µg/kg) nachgewiesen. Ursächlich wird die Rapsblütenspritzung sein. Die Gehalte an Thiacloprid und dem ebenfalls im Raps angewendeten Fungizid Boscalid korrelieren mit dem jeweils relativ hohen Rapspollenanteil der Proben. Diese Beobachtung deckt sich mit den vorherigen Untersuchungsjahren. In einer Probe wurden 450 µg/kg Chloryphosphos (Anwendung im Zierpflanzenbau) gefunden. Die Bienenvölker zu dieser Probe zeigten Auffälligkeiten in einer gedämpften Populationsentwicklung. Bei den anderen Bienenvölkern, in deren Bienenbrotproben höhere Pflanzenschutzmittel-Belastungen gefunden wurden, war keine besondere Auffälligkeit in ihrer Entwicklung erkenn-

bar. Die höchsten Belastungen (Fungizide Iprodion 12.800 µg/kg, Fludioxonil 1.510 µg je kg, Cyprodinil 568 µg/kg, Difenoconazol 465 µg/kg, Boscalid 161 µg/kg und Insektizid Thiacloprid 236 µg/kg) wurden in einer Pollenprobe detektiert. Die Kombination deutet auf Anwendungen von Pflanzenschutzmitteln im Spargel-, Erdbeer- sowie Gemüseanbau hin. Dies deckt sich mit der Lage des Bienenstandes und dem Pollenbild. Die Völker haben sich normal entwickelt. Ausfälle waren nicht zu verzeichnen.

Neonicotinoide im Fokus

Auf Grund ihrer hohen Toxizität für Bienen galt den Neonicotinoiden besondere Aufmerksamkeit. Dazu einige klärende Hinweise: Die Toxizität eines Wirkstoffes ist von der Substanz an sich und ihrer Dosierung abhängig. So sind Pflanzenschutzmittel mit Wirkstoffen aus der Gruppe der Neonicotinoide auch als nicht bienengefährlich eingestuft, wie z. B. die Wirkstoffe Thiacloprid oder Acetamiprid. Wirkstoffe wie Clothianidin oder Thiamethoxam sind nicht nur in Saatgutbeizen genehmigt, sondern auch in B-1 (bienengefährlichen) Spritzmitteln. In den bisherigen Untersuchungen wurden Imidacloprid in einer (3 µg/kg) und Clothianidin in zwei (max. 2,8 µg/kg) der insgesamt 512 Bienenbrotproben nachgewiesen. Das Neonicotinoid Thiamethoxam sowie das ebenfalls in der Diskussion stehende Fipronil wurden in keiner Probe nachgewiesen.

Offene Fragen

Die im Rahmen des DeBiMo durchgeföhrte Analyse von Pflanzenschutzmittelrückständen in Pollen (Bienenbrot) war die erste Untersuchung dieser Art in Deutschland. Die Daten insgesamt sind plausibel und spiegeln die landwirtschaftliche Praxis sowie die unverzichtbare Varroabekämpfung mit Akariziden wider. Es konnte kein Zusammenhang zwischen der Belastung von Pollen und der Volksentwicklung bzw. den Winterverlusten nachgewiesen werden. Relativ viele Proben sind belastet, allerdings liegen die Werte in den meisten Fällen im niedrigen Bereich und weit unterhalb der jeweiligen LD50-Werte. Zwar wurden keine direkt bienentoxischen Konzentrationen nachgewiesen, jedoch gibt der Nachweis des Cocktails an Pflanzenschutzmittelrückständen in Pollen Anlass, die kombinatorische sowie chronische Wirkung der Substanzen auf Bienenvölker zu untersuchen. Hierzu sind gezielte Experimente notwendig.

Weitere Details der Ergebnisse finden Sie unter www.ag-bienenforschung.de.

Autoren: Dr. Werner von der Ohe und
Dr. Dieter Martens
im Namen der am DeBiMo beteiligten
Bieneninstitute ◎