

Bibl. Angaben am Ende des Dokuments, <http://orgprints.org/00001997/>.

Auswirkungen von neem- und pyrethrinhaltigen Pflanzenschutzmitteln auf den Naturhaushalt

Britta Michalski

Umweltbundesamt - FG IV 1.3, Einvernehmensstelle Pflanzenschutzgesetz

Seecktstr. 6-10, D-13581 Berlin

Einleitung

Die Methoden des ökologischen Landbaus sind im EU-Raum durch die Richtlinie 2092/91 (»*Verordnung über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel*«) verbindlich festgelegt. Danach dürfen im ökologischen Landbau nur die in Anhang II der Richtlinie aufgeführten Pflanzenschutzmittel bzw. Wirkstoffe verwendet werden. Dazu gehören Pyrethrum-Präparate und seit kurzem (Verordnung der EU-Kommission vom 19. Mai 2000) uneingeschränkt auch Neem-Präparate. Die Liste umfasst jedoch nur einen geringen Teil der in Deutschland insgesamt zugelassenen Pflanzenschutzmittel, so dass im ökologischen Landbau damit deutlich weniger Pflanzenschutzmittel zur Verfügung stehen als im integrierten Landbau und es in einzelnen Anwendungsbereichen dadurch zu Bekämpfungslücken kommen kann, die im integrierten Landbau nicht bestehen. Diese Lücken sind jedoch nicht im eigentlichen Sinne als »Lückenindikationen« zu betrachten, da das Pflanzenschutzgesetz bei der Zulassung nicht zwischen ökologischem Landbau und anderen Anbauformen unterscheidet.

Chemische Zusammensetzung und Wirkungsweise

Pyrethrum-Extrakt

Natürliches Pyrethrum wird von bestimmten Chrysanthemenarten zur Abwehr von Insekten synthetisiert. Im wesentlichen sind hier *Chrysanthemum cinerariifolium* und *C. coccineum* zu nennen. Über 90 % der Welternnte werden heute in Kenia angebaut. Pyrethrum ist zu ca. 1-2 % in den getrockneten Blüten enthalten und wird durch Extraktion daraus gewonnen. Der Pyrethrum-Extrakt besteht im wesentlichen aus sechs strukturverwandten Ester-Verbindungen (vgl. Abb. 1.): den größten Anteil des Gemischs stellen Pyrethrin I (ca. 35 %) und Pyrethrin II (ca. 33 %), die beiden wirksamsten Komponenten des Pyrethrum-Extraktes, gefolgt von den Begleitverbindungen Cinerin I und II (mit 10 bzw. 14 %) sowie den erst 1964 entdeckten Inhaltsstoffen Jasmolin I und II (mit jeweils 5 %). Die Anteile sind dabei variabel und die Angaben dazu als Richtwerte zu verstehen. Die chemische Struktur der sechs Hauptkomponenten des Pyrethrumextraktes ist in Abbildung 1 gezeigt:

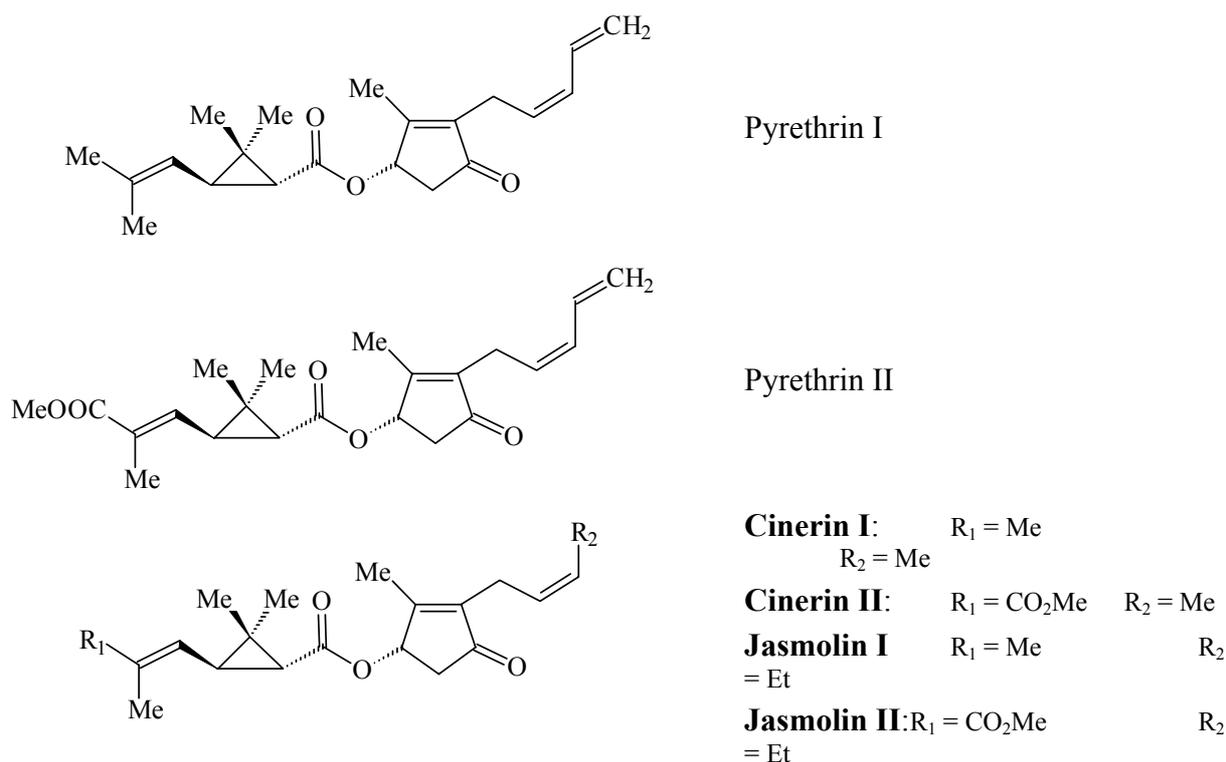
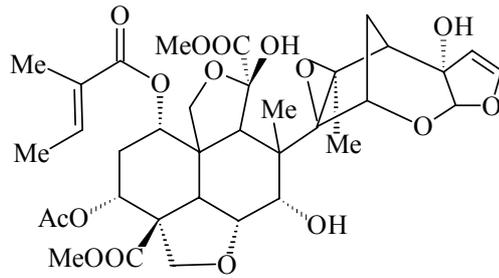


Abb. 1: Chemische Struktur der Hauptkomponenten des Pyrethrumextraktes

Wesentlich für die Beurteilung der Auswirkungen von Pyrethrumextrakt auf den Naturhaushalt ist sein Gehalt an Pyrethrinen (Pyrethrin I und Pyrethrin II). Pyrethrine zeigen eine sog. "knock-down"-Wirkung, d. h. führen zu einer sofortigen Lähmung des Nervensystems von Insekten, meist noch vor Entfaltung der eigentlichen toxischen Wirkung. Die Wirkung erfolgt unspezifisch, d. h. Pyrethrine beeinträchtigen sowohl Schad- als auch Nutzinsekten. Die Metabolisierung von Pyrethrinen im Organismus beginnt zunächst mit einer Spaltung des Esters, der am leichtesten nukleophil angreifbaren Position im Molekül („Sollbruchstelle“). Im Insektenorganismus erfolgt die Metabolisierung verzögert, da esterspaltende Enzyme bei Insekten nur in geringem Maße anzutreffen sind. Im Vogel- und Säugerorganismus hingegen erfolgt eine rasche Esterspaltung und damit Inaktivierung der Pyrethrine.

Neemöl

In den Blättern, der Rinde und den Samen des Neembiums (*Azadirachta indica*) ist eine Vielzahl von z. T. insektizid, insektistatisch und akarizid wirksamen Substanzen enthalten, wobei der höchste Anteil des wirksamsten Inhaltsstoffes Azadirachtin A (vgl. Abb. 2) in den Kernen der Früchte gefunden wird. Das aus den Kernen gepresste und extrahierte Neemöl enthält ein komplexes Isomerengemisch von Tetranortriterpenoiden wie z. B. Azadirachtin A, B, D, F, H, I, K, Azadirachtinin, Salannin, Nimbin, 3-Desacetyl-Salannin, 6-Desacetyl-Nimbin und 6-O-Acetyl-Nimbandiol. Die Methode zur Herstellung von Neemöl lässt sich in Bezug auf den Gehalt des wirksamsten Bestandteils Azadirachtin so weit optimieren, dass der Azadirachtin Gehalt bei etwa 30 % liegt. Neemöl dieser Zusammensetzung bildet auch die Basis für das einzige bislang zugelassene Neemöl-Insektizid, das NeemAzel-T/S.



Azadirachtin A

Abb. 2: Chemische Struktur der Hauptwirkkomponente des Neemöls

Die biologisch aktiven Substanzen des Neemöls, insbesondere das Azadirachtin A, wirken inaktivierend, fraßhemmend, häutungshemmend und fekunditätsmindernd auf eine Vielzahl von Schadinsekten wie Blattläuse, Weiße Fliegen, Thripse, Minierfliegen und Spinnmilben. Aufgrund seiner Strukturverwandschaft mit dem Insektenhormon Ecdyson besitzt gerade Azadirachtin A eine hohe Wirksamkeit und beeinträchtigt als Ecdyson-Blocker die Metamorphose der Insekten. Da Azadirachtin A auch über die Leitungsbahnen innerhalb der Pflanze transportiert wird, werden Schädlinge auch dann erfasst, wenn sie nicht direkt mit der Spritzbrühe in Kontakt kommen.

Zugelassene Präparate auf Neem- und Pyrethrumbasis

Pyrethrinhaltige Präparate

In Deutschland sind gegenwärtig 27 pyrethrinhaltige Pflanzenschutzmittel zugelassen, deren Zulassungen mehrheitlich bis zum 31.12.2003 laufen. In allen zugelassenen Präparaten (wobei die Formulierungen z. T. identisch sind) ist neben Pyrethrum der Synergist Piperonylbutoxid (PBO) enthalten, der zu einer deutlichen Steigerung der Wirkstofftoxizität führt, indem u. a. der enzymatische Abbau der Pyrethrine im Insekt weiter verlangsamt wird. Ausschlaggebend für die Bewertung des Risikos für den Naturhaushalt sind daher in der Regel die Daten zu den Präparaten und nicht die zu den Einzelwirkstoffen. Im folgenden wird beispielhaft auf ein Präparat Bezug genommen, das 48 g Pyrethrine/l und 445 g Piperonylbutoxid/l enthält und je nach Anwendungsgebiet mit Aufwandmengen von 16.8 – 33.6 g Pyrethrine/ha zugelassen ist.

Insgesamt ist anzumerken, dass eine Vielzahl der im Zulassungsverfahren eingereichten Unterlagen zu Pyrethrum und pyrethrinhaltigen Präparaten nicht mehr dem heutigen Standard entspricht, zu einigen Antragspunkten überhaupt keine Daten vorliegen und bei vielen ökotoxischen Tests notwendige Angaben zur Spezifikation, also zur Zusammensetzung der verwendeten Pyrethrumextrakte, fehlen. Ein Teil der Unterlagen ist daher für die Risikobewertung nicht verwertbar.

Neemhaltige Präparate

Mit NeemAzal-T/S ist in Deutschland nur ein Neempräparat zugelassen (bis 31.12.2008). Bei einem Wirkstoffgehalt von 31 g Neem/l bzw. 10 g Azadirachtin/l sind für Freilandanwendungen von NeemAzal-T/S Aufwandmengen von 1.5 l/ha und je m Kronenhöhe (Obstbau) bzw. 2.5 l/ha (Feld- und Gemüsebau) festgesetzt.

Verbleib und Verhalten in der Umwelt

Luft

Pyrethrine besitzen einen vergleichsweise hohen Dampfdruck (19 Pa), bauen sich aber in direktem Sonnenlicht sehr rasch ab, d. h. die insektizide Wirkung ist bereits nach wenigen Stunden deutlich gesunken. Als Halbwertszeit in der Luft wird unter umweltrelevanten Bedingungen für Mitteleuropa (Sonneneinstrahlung, Temperatur, Sonnenscheindauer) ein Zeitraum < 1.5 d errechnet. Setzt man hingegen Pyrethrine diffuser Lichteinstrahlung aus, können erhebliche Rückstände noch nach mehreren Wochen nachgewiesen werden. So wurden z. B. in Laborstudien zur Verflüchtigung von Bodenoberflächen nach 30 d noch > 70 % der eingesetzten Wirkstoffmenge wiedergefunden.

Infolge seines äußerst geringen Dampfdrucks (3.6×10^{-13} Pa) ist für Azadirachtin nicht mit relevanten Konzentrationen in der Luft oder einer weiträumigen Verteilung zu rechnen. Dies gilt auch für die übrigen Neem-Inhaltsstoffe, deren Dampfdruck im gleichen Bereich liegt.

Boden

Im Boden werden Pyrethrine bei Temperaturen um 20 °C rasch mit einer Halbwertszeit von 3 d abgebaut. Diese Halbwertszeit kann auch für den Abbau der Präparate (Pyrethrum + PBO) zugrundegelegt werden, da für den aeroben Abbau von Piperonylbutoxid im Boden die dt_{50} -Werte im selben Bereich liegen (2-5 d). Während bei den Bodenabbaustudien nur ≈ 40 % der eingesetzten Menge an Pyrethrinen mineralisiert und auch identifizierbare Abbauprodukte nur in geringem Maße gebildet werden, verbleibt ein Anteil von ≈ 40 % als gebundene, nicht extrahierbare Rückstände im Boden. Pyrethrine adsorbieren stark an Bodenpartikel. Als Folge ihrer Adsorptionsneigung und des raschen Abbaus im Boden ist nicht mit einer relevanten Verlagerung in das Grundwasser zu rechnen.

Alle Bestandteile von Neem, für die Abbaugeschwindigkeiten bekannt sind, werden im Boden bei Temperaturen um 20 °C rasch mit einer Halbwertszeit von 3-7 d abgebaut (Azadirachtin A: 3 d), wobei bisher keine Angaben zu Metaboliten, Mineralisation und gebundenen Rückständen verfügbar sind. Neem bzw. dessen Hauptbestandteil Azadirachtin A adsorbiert nur schwach an Bodenpartikel ($K_{OC} = 30$ l/kg). Gleichzeitig besitzt Azadirachtin A eine hohe Wasserlöslichkeit (2.9 g/l) und es ist mit einer hohen Mobilität im Boden zu rechnen. Auch in Säulenversickerungsstudien wurden erhebliche Konzentrationen an Azadirachtin A im Eluat gefunden (42 – 90 %). In Anbetracht des sehr raschen Abbaus im Boden ist allerdings trotz der Hinweise auf eine hohe Mobilität des Wirkstoffs nicht mit relevanten Einträgen in das Grundwasser zu rechnen. Bereits während der Bodenpassage und noch vor Erreichen des Grundwasserniveaus wird das Azadirachtin nahezu vollständig abgebaut. PELMO-Berechnungen bestätigen diese Einschätzung und es werden mit PELMO keine Einträge > 0.1 µg/l in das Grundwasser errechnet. Von einer Grundwassergefährdung durch den Wirkstoff ist somit nicht auszugehen.

Oberflächengewässer

Pyrethrine werden im Wasser/Sediment-System mit einer Halbwertszeit von 2-10 d abgebaut, wobei als Hauptmetabolit Chrysanthemumsäure entsteht. Über den Primärabbau hinaus findet kaum ein weiterer Abbau statt, die Mineralisierung ist gering (< 5 %) und über die Hälfte des eingesetzten Wirkstoffs (51 %) wird in Form nicht identifizierter / nicht extrahierbarer Rückstände gebunden. Durch rasche Verlagerung in das Sediment wird ein Teil der Pyrethrine dem weiteren Abbau offenbar zunächst entzogen. Die Halbwertszeit der

Pyrethrinpräparate im Wasser/Sedimentsystem lässt sich nicht ohne weiteres voraussagen, da es sich um Kombinationspräparate handelt und Piperonylbutoxid mit 60 d eine deutlich längere Halbwertszeit aufweist als die Pyrethrine selbst.

Das Präparat „NeemAzal-T/S“ ist biologisch leicht abbaubar. Mehrere Closed-Bottle-Tests wurden gem. OECD 301 D durchgeführt, wobei in Abhängigkeit vom eingesetzten Inokulum innerhalb von 28 Tagen bis zu 66 % abgebaut wurden. Als Kriterium für „leichte biologische Abbaubarkeit“ gilt in diesem Testsystem ein Abbau $\geq 60\%$ innerhalb von 10 d. Aufgrund der nachgewiesenen leichten Abbaubarkeit ist die Vorlage einer zusätzlichen Wasser/Sediment-Studie nicht erforderlich. Aussagen zum Anteil der Mineralisierung oder der gebundenen Rückstände, zur Metabolisierung sowie zur Verlagerung ins Sediment lassen sich aus den vorgelegten Untersuchungen jedoch nicht ableiten. Auch abiotische Abbauprozesse werden im Wasser wirksam. So ist z. B. für Azadirachtin A eine verhältnismäßig rasche Hydrolyse bekannt (bei 30 °C und pH 7: 105 h). In der nachfolgenden Tabelle sind die wichtigsten Daten aus dem Verbleibbereich zusammengefasst:

Tab. 1: Übersicht zu Verbleib und Verhalten von Neem- und Pyrethrum-Präparaten in der Umwelt

Luft	Pyrethrum	Neem
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ hoher Dampfdruck (19 Pa) ➤ rascher Abbau bei Sonneneinstrahlung ($t_{1/2} < 1.5$ d) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ geringer Dampfdruck ($3.6 * 10^{-13}$ Pa)
Boden	<ul style="list-style-type: none"> ➤ DT₅₀ (Pyrethrin) = 3 d ➤ 40 % gebundene Rückstände ➤ starke Adsorptionsneigung 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ DT₅₀ = 3-7 d (Azadirachtin A: 3 d) ➤ geringe Adsorption, hohe Mobilität im Boden ➤ PELMO: PEC_{GW} < 0.1 µg/l
Wasser	<ul style="list-style-type: none"> ➤ DT₅₀ (Pyrethrin) = 2-10 d ➤ 51 % gebundene Rückstände ➤ starke Verlagerung ins Sediment ➤ geringe Mineralisierung (< 5 %) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ biologisch leicht abbaubar

Auswirkungen auf aquatische Organismen

Pyrethrinhaltige Präparate

Als empfindlichste aquatische Organismen sowohl in Bezug auf akute als auch auf längerfristige Auswirkungen haben sich gegenüber Pyrethrinen Crustaceen und Fische erwiesen, Algen reagieren deutlich weniger empfindlich auf den Wirkstoff. Hinweise auf eine Hemmung der mikrobiellen Aktivität in Wasser gibt es nicht. Die bewertungsrelevanten Daten sind in Tab. 2 zusammengestellt. E(L)C₅₀- und NOEC-Werte liegen in derselben Größenordnung, d. h. ausgeprägte Effekte treten bereits unmittelbar im Anschluss an die Exposition der Organismen auf. Dies ist in Anbetracht des Wirkmechanismus' der Pyrethrine auch zu erwarten. Vergleicht man die längerfristige Daphnientoxizität der Pyrethrine mit der des beispielhaft ausgewählten Präparates (48 g Pyrethrin/l), wird die synergistische Wirkung

des PBO deutlich. Trotz des nur sehr geringen Pyrethrinanteils im Präparat liegen die NOEC-Werte für Präparat und Wirkstoff (Vergleich der absoluten Zahlenwerte) in derselben Größenordnung. Vergleicht man die auf den Wirkstoffgehalt umgerechneten NOEC-Werte, zeigt sich eine deutliche Toxizitätssteigerung beim Präparat.

Pyrethrine sind lipophil und deuten mit einem $\log p_{ow}$ von 5.34 (Pyrethrin I) bzw. 3.79 (Pyrethrin II) auf ein erhöhtes Bioakkumulationspotential hin. In einer entsprechenden Bioakkumulationsstudie am Fisch wurde ein BCF von $\gg 100$ (873 in den nicht essbaren Anteilen) ermittelt. Allerdings kann eine längerfristige Anreicherung im Organismus aufgrund der Testergebnisse ausgeschlossen werden, da sich an die Anreicherungsphase eine rasche Ausscheidung ($ct_{50} < 1$ d) anschließt.

Neemhaltige Präparate

Neem und das Präparat NeemAzal-T/S wirken nur in sehr geringem Maße schädlich auf aquatische Organismen. Aus den Untersuchungen mit NeemAzal-T/S gem. OECD 209 ergeben sich keine Hinweise auf eine Hemmung der mikrobiellen Aktivität in Wasser. Weitere Daten sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Tab. 2: Auswirkungen von Neem- und Pyrethrum-Präparaten auf aquatische Organismen

Pyrethrin [$\mu\text{g/l}$]			Neem [$\mu\text{g/l}$]		
<i>S. subspicatus</i>	E_rC_{50} (3 d, stat.) [Test ist nicht valide!]	= 2030	<i>Grünalge</i>	[es liegen keine Daten vor]	
<i>Mysidopsis bahia</i>	EC_{50} (4 d, Durchfluß)	= 1.4	<i>Daphnia magna</i>	EC_{50} (2 d, stat.)	= 23 630
<i>Daphnia magna</i>	NOEC (21 d, Durchfl.) [Endpunkt Reproduktion]	= 0.86	<i>Daphnia magna</i>	NOEC (21 d, semistat.) [Endpunkt Mortalität/Reproduktion]	= 1 840
<i>O. mykiss</i>	LC_{50} (4 d, Durchfluß)	= 5.2	<i>Danio rerio</i>	LC_{50} (2 d, stat.)	> 100 000
<i>P. promelas</i>	NOEC (35 d, Durchfl.) [ELS-Test, Endpunkt Schlupfrate/ Larvenwachstum]	= 1.9	<i>Danio rerio</i>	NOEC (174 d, Durchfl.) [Lebenszyklus-Test; keine signifi- kanten Effekte bis zur höchsten Testkonz.]	= 6400
Präparat (Pyrethrum + PBO) [$\mu\text{g/l}$]			Präparat Neemazal-T/S [$\mu\text{g/l}$]		
<i>Grünalge</i>	[zu dieser Formulierung liegen keine Daten vor]		<i>S. subspicatus</i>	E_bC_{50} (3 d, stat.)	> 22 000
<i>Daphnia magna</i>	EC_{50} (2 d, semistat.)	= 32	<i>Daphnia magna</i>	EC_{50} (2 d, stat.)	= 1 000000
<i>Daphnia magna</i>	NOEC (21 d, semistat.) [Endpunkt Reproduktion]	= 3.2	<i>Daphnia magna</i>	NOEC (21 d, semistat.) [Endpunkt Reproduktion]	= 6 250
<i>O. mykiss</i>	LC_{50} (4 d, statisch)	= 160	<i>O. mykiss</i>	LC_{50} (4 d, semistat.)	= 160 000
<i>O. mykiss</i>	NOEC (21 d, semistat.)	= 70	<i>O. mykiss</i>	NOEC (28 d, Durchfl.) [Endpunkt Mortalität und subletale Effekte]	= 63 600

Abstandsauflagen zum Schutz aquatischer Organismen

Für das beispielhaft gewählte Pyrethrum-Präparat (s.o.) mit 48 g Pyrethrine/l und 445 g PBO/l sind zum Schutz aquatischer Organismen nach dem aktuellen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse folgende Abstände zwischen der Behandlungsfläche und Oberflächengewässern einzuhalten:

- Beerenobst ausg. Erdbeeren (> 50 cm): **30 m**
- Erdbeeren: **30 m**
- Kern- und Steinobst: **75 m**
- Zierpflanzen (> 50 cm): **30 m**

Diese Abstände basieren auf den aktualisierten Abdrifteckwerten und beziehen sich auf Freilandanwendungen mit **konventioneller** Technik. Bei Verwendung abdriftreduzierender Technik verringern sich die Mindestabstände entsprechend. In einigen Fällen würden sich also mit den neuen Eckwerten Änderungen gegenüber den gegenwärtig in der Zulassung festgesetzten Abständen ergeben. Dies würde dann im Rahmen der nächsten Bewertung (Ergänzungsantrag o. Neuantrag) berücksichtigt werden.

Im Gegensatz zu den Pyrethrumpräparaten ist es für keines der festgesetzten Anwendungsgebiete von NeemAzal T/S erforderlich, Abstandsauflagen zu Gewässern zu erteilen.

Auswirkungen auf terrestrische Organismen

Pyrethrinhaltige Präparate

Pyrethrum wirkt unspezifisch, d. h. es wirkt gegen alle Insekten und somit nicht nur gegen die Schädlinge sondern auch gegen die Nützlinge (Hinweis auf der Verpackung: Das Mittel wird als schädigend für Populationen relevanter Nutzorganismen eingestuft). So führt z. B. die o. g. Formulierung mit 48 g Pyrethrin/l und 445 g Piperonylbutoxid/l bei der vorgesehenen Aufwandmenge im Labortest zu einer 100 %igen Verringerung der Parasitierungsleistung der Erzwespe *Trichogramma cacoeciae*. Gegenüber Bienen wirkt Pyrethrum mit LD₅₀ –Werten von 0.15 µg pro Biene und darunter im Labor akut hochtoxisch, gleichermaßen bei oraler Aufnahme und bei Kontaktwirkung. Während des Bienenfluges darf das Mittel daher nicht eingesetzt werden. Wie aus Freilanduntersuchungen bekannt ist, tritt jedoch nach der Applikation von Pyrethrumpräparaten ein Repellent-Effekt auf, der Bienen von behandelten Flächen fern hält.

Bodenmikroorganismen werden durch Pyrethrumpräparate nicht beeinträchtigt. Für Regenwürmer, Vögel und freilebende Säugetiere können bei sachgerechtem Einsatz von Pyrethrumpräparaten Gefährdungen weitgehend ausgeschlossen werden.

Daten zu den Auswirkungen auf terrestrische Nichtzielpflanzen wurden im Zulassungsverfahren bislang nicht vorgelegt.

Neemhaltige Präparate

Die Nebenwirkungen von Neem auf die Nützlingsfauna sind artenabhängig unterschiedlich. Gegen viele Nützlinge wie parasitische Hautflügler und die Honigbiene zeigen Neemprodukte keine oder nur geringe Wirkung. Selbst bei der höchsten beantragten Aufwandmenge ist NeemAzal-T/S mit LD₅₀ –Werten von > 100 µg/Biene nicht bienengefährlich. Hinsichtlich

seiner Auswirkungen auf weitere Nutzarthropoden außer Bienen wird NeemAzal-T/S wie folgt eingestuft:

- **nicht schädigend für:**
 - Typhlodromus pyri* (Raubmilbe)
 - Coccinella septempunctata* (Marienkäfer)
 - Poecilus cupreus* (Laufkäfer)
 - Aphidius rhopalosiphi* (Brackwespe)

- **schädigend für:**
 - Episyrphus balteatus* (Schwebfliege)
 - Encarsia formosa* (Schlupfwespe)
 - Chrysoperla carnea* (Florfliege)

Werden Puppen der Schlupfwespe *Encarsia formosa* mit NeemAzal-T/S besprüht, ist eine bis zu 71 % verminderte Emergenz die Folge. Gegenüber Larven der Florfliege *Chrysoperla carnea* wirkt NeemAzal-T/S im Laborversuch schädigend mit Mortalitäten bis zu 100 % nach 36 d. Literaturdaten zufolge übt NeemAzal-T/S jedoch unter Freilandbedingungen keine schädigende Wirkung auf Florfliegenlarven aus.

Bodenmikroorganismen werden durch Neempräparate nicht beeinträchtigt. Für Regenwürmer, Vögel und freilebende Säugetiere können bei sachgerechtem Einsatz von Neempräparaten Gefährdungen weitgehend ausgeschlossen werden.

Daten zu den Auswirkungen auf terrestrische Nichtzielpflanzen wurden im Zulassungsverfahren bislang nicht vorgelegt.

Fazit

- ⇔ Während die im Zulassungsverfahren bislang eingereichten Daten für Neem und NeemAzal-T/S im wesentlichen die Anforderungen der Anhänge II und III der EU-Richtlinie 91/414/EWG abdecken, bestehen bei Pyrethrin und den Pyrethrum-Präparaten noch zahlreiche Datenlücken.
- ⇔ Die Anwendung von Pyrethrumpräparaten im Freiland ist mit geeigneten Risikominimierungsmaßnahmen zum Schutz aquatischer Organismen zu verbinden. Für NeemAzal-T/S sind keine Risikominimierungsmaßnahmen zum Schutz aquatischer Biozöten erforderlich.
- ⇔ Aus den vielen Einzeldaten zu den Bereichen »Verbleib«, »Mobilität« und »Auswirkungen auf aquatische und terrestrische Nichtzielorganismen« ergibt sich ein klares Gesamtbild: Neem-Präparate sind aus Sicht des Naturhaushaltes wesentlich günstiger zu beurteilen als Pyrethrum-Präparate.

Bibliographische Angaben zu diesem Dokument:

(PREPRINT) Michalski, Britta (2001) Auswirkungen von neem- und pyrethrinhaltigen Pflanzenschutzmitteln auf den Naturhaushalt. Beitrag präsentiert bei der Konferenz: Pflanzenschutz im Ökologischen Landbau - Probleme und Lösungsansätze - Viertes Fachgespräch "Azadirachtin und Pyrethrine", Darmstadt, 6. Juni 2000; Veröffentlicht in: Kühne, Stefan, (Hrsg.) Azadirachtin und Pyrethrine; Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt 76, Seiten 54-61. Saphir Verlag, D-Ribbesbüttel.

Das Dokument ist in der Datenbank „Organic Eprints“ archiviert und kann im Internet unter <http://orgprints.org/00001997/> abgerufen werden.