

Bibl. Angaben am Ende des Dokuments; <http://orgprints.org/00001985/>.

Pyrethrum- und Neempräparate im Ökologischen Obstbau

Jutta Kienzle

Wollgrasweg 49, D-70599 Stuttgart

im Auftrag der Fördergemeinschaft Ökologischer Obstbau e.V., 74189 Weinsberg

Einleitung

Natürliches Pyrethrum, das aus der Chrysantheme *C. cinerariifolia* gewonnen wird, ist einer der ältesten und bekanntesten Pflanzenextrakte, die traditionell im ökologischen Landbau eingesetzt werden. In den letzten Jahren wird die Leistung dieses Präparates für den ökologischen Landbau jedoch immer wieder kontrovers diskutiert. Außer der Namensähnlichkeit mit den synthetischen Pyrethroiden und den damit verbundenen Missverständnissen ist hier die nicht selektive Wirkung des Präparates ein wesentlicher Kritikpunkt.

Im April 2000 wurde das Neempräparat NeemAzal-T/S für einige Anwendungen an Apfel zugelassen. Die Anwendungsbeschränkung für Azadirachtin in Anhang II Teil B der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 zum ökologischen Landbau wurde mit der Novellierung vom 19. Mai 2000 aufgehoben. Hiermit steht dem ökologischen Landbau jetzt ein zweites Insektizid auf pflanzlicher Basis mit gänzlich anderer Wirkung zur Verfügung. NeemAzal-T/S führt kaum zu sofortiger Mortalität der Schädlinge, sondern weist Effekte wie Häutungs- und Entwicklungshemmung, Störungen der Fekundität und der Fertilität sowie Fraßhemmung auf. Der Wirkstoff muss vom Insekt über die Pflanzennahrung aufgenommen werden. Nützlinge nehmen daher im allgemeinen nicht genug Wirkstoff auf, als dass eine Schädigung unter Freilandbedingungen gegeben wäre. Schädigungen können nur bei sehr dünnhäutigen Larven wie Schwebfliegenlarven auftreten, die den Wirkstoff möglicherweise über die Haut aufnehmen (HERMANN et al. 1998).

Im folgenden soll kurz zusammengefasst werden:

- Nach welchen Kriterien und bei welchen Indikationen Pyrethrum momentan im Ökologischen Obstbau eingesetzt wird
- Welche dieser Anwendungen unverzichtbar sind und nach den bisherigen Erfahrungen von den Auswirkungen auf die Abundanz von Insektenarten, die Nicht-Zielorganismen sind, als eher weniger problematisch eingestuft werden können
- Wo Alternativen vorhanden sind bzw. wegen zu geringer Wirksamkeit oder aufgrund nur schwer vertretbarer Auswirkungen der Anwendung auf die Abundanzen einzelner Artengruppen der Arthropodenfauna benötigt werden
- Wie NeemAzal-T/S im ökologischen Obstbau angewendet werden kann und welche Anwendungen noch optimiert bzw. untersucht werden müssen
- Ferner wird der Kenntnisstand der möglichen Alternativen zu Pyrethrum aufgezeigt und die Möglichkeiten und Grenzen von NeemAzal-T/S als Alternative zu Pyrethrum diskutiert

Kriterien für den Einsatz von Pyrethrum als wenig selektives Präparat

Dem ökologischen Anbau stehen nur wenige Präparate für die Insektenregulierung zur Verfügung. Die Wirkungsgrade sind nicht immer mit denen synthetischer Insektizide vergleichbar, in vielen Fällen gibt es auch keine wirksame Regulierungsmaßnahme bei starkem Befallsdruck. Spinnmilben können z. B. im Obstbau nur mit Ölpräparaten kurz vor dem Schlupf der Wintereier bekämpft werden. Eine Regulierungsmaßnahme bei akutem Befall im Sommer existiert nicht.

Wird ein breitenwirksames Insektizid zu einem Zeitpunkt, bei dem die Nützlingsfauna schwer geschädigt wird, eingesetzt und erfolgt dadurch eine starke Vermehrung von Spinnmilben, bedeutet dies für den Öko-Obstbauern, dass er hohe Schäden in Kauf nehmen muss, die er nicht mehr verhindern kann. Ein konventioneller Betrieb kann in diesem Fall ein synthetisches Akarizid einsetzen und so den Schaden verhindern.

Dementsprechend erfolgt der Einsatz wenig selektiver Präparate im ökologischen Landbau aus betriebswirtschaftlicher Sicht heraus anders als im konventionellen Anbau. Während im konventionellen Anbau maximal die Kosten einer Folgespritzung in Betracht zu ziehen sind, müssen im Öko-Anbau wesentlich höhere Risiken und damit auch Kostenfaktoren einkalkuliert werden (Abb.1).

Ein Eingriff wie eine großflächige Pyrethrum-Behandlung im Apfelanbau nach der Blüte, wird aus rein fachlichen – ökonomischen - Gründen deshalb im allgemeinen erst gar nicht in Erwägung gezogen.



Abb.1: Ökonomische Schadensschwelle für den Einsatz von „breit wirksamen“ Pyrethrumpräparaten

Pyrethrum-Behandlungen sind im Obstbau nur dort aus betriebswirtschaftlicher Sicht sinnvoll, wo:

A: der Schaden ohne Behandlung sehr groß ist und

B: das Risiko von Folgeschäden sehr gering ist

Dies ist dann der Fall, wenn eine Beeinträchtigung der Nützlingsfauna entweder durch die Wahl des Applikationstermins (z. B. zu Beginn der Vegetationszeit, wenn nur wenige Nutzarthropoden vorhanden sind) oder der Applikationsmodalität (Herdbehandlungen) weitgehend vermieden werden kann. Bei grossem Baumvolumen (Kirschen) sind nie Folgeschäden aufgetreten, entsprechend werden die Punkte A und B gewichtet.

In vielen Fällen unterliegt daher das „System Öko-Obstbauer – Pyrethrumeinsatz“ einer natürlichen Selbstregulation. Wenn eine starke Schädigung der Nutzarthropodenfauna weitgehend vermieden wird, sind auch relativ geringe Beeinträchtigungen der gesamten Arthropodenpopulation zu erwarten.

Einige Indikationen, bei denen aufgrund meist geringer Flächen (z.B. Birngallmücke) oder großen Baumvolumens (z.B. Kirschfruchtfliege oder Blattläuse an Süßkirschen) das Risiko von Folgeschäden erfahrungsgemäss sehr gering und die Schäden ohne Behandlung sehr gross sind, bilden hier jedoch eine Ausnahme. In diesen Fällen ist der Einsatz des wenig selektiven Präparates zwar betriebswirtschaftlich sinnvoll, die Auswirkungen auf die Abundanz indifferenter Arten sind aber bei Anwendungen zu einem Zeitpunkt, in dem die meisten Arthropoden in den Anlagen zu finden sind, nicht ganz vernachlässigbar. Hier wird der Einsatz von Pyrethrum seitens des ökologischen Landbaus sehr kritisch beurteilt, aus Gründen der Sicherung der Existenz der Betriebe aber toleriert. Längerfristig muss aber für diese Indikationen an Alternativen gearbeitet werden.

Grundsätzlich ist auch zu berücksichtigen, dass Pyrethrine sehr schnell abgebaut werden und nur durch direkte Kontaktwirkung eine Mortalität bewirken. Der Effekt einer Pyrethrumbehandlung auf Raubmilben oder kleinere sehr empfindliche Nutzarthropoden wie z.B. *Trichogramma* spec. ist daher nicht vergleichbar mit dem synthetischer Pyrethroide wie Decis oder Parathion (TRAPMAN & BOERTIES 1999; WETZEL & DICKLER 1994) sondern wesentlich geringer. Durch den schnellen Abbau und die wesentlich geringere Mortalität ist auch eine schnellere Regeneration geschädigter Arthropodengruppen zu erwarten als dies bei den genannten synthetischen breitwirksamen Insektiziden der Fall ist. Dies entspricht den Beobachtungen in der Praxis sowohl was die Regeneration der Nützlings- als auch der Schädlingspopulationen betrifft. So werden etwa beim Apfelblütenstecher in Lagen, in denen eine starke Zuwanderung erfolgt, u. U. zwei Behandlungen mit Pyrethrum empfohlen, da kaum ein Effekt der Behandlung auf Tiere, die nach 1-2 Tagen zuwandern, zu erwarten ist.

Anwendung von Pyrethrum im ökologischen Anbau und Bewertung bzw. Alternativen

- **Indikation Apfelblütenstecher**

Es wird im allgemeinen eine Behandlung kurz nach dem Knospenaufbruch durchgeführt. Die Wirkung ist erfahrungsgemäss zufriedenstellend.

Aufgrund des frühen Spritztermins ist die Beeinträchtigung der Nutzarthropoden relativ gering.

Bisher sind keine Alternativen bekannt.

- **Indikation Blattläuse an Kernobst**

Der großflächige Einsatz von Pyrethrum vor der Blüte gegen die Mehligke Apfellaus zeigte einen gewissen Effekt solange zumindest ein Teil der Fundatrigenien noch nicht in den Blättern eingerollt waren und daher direkt getroffen wurden. Die überlebenden Blattläuse entwickelten sich jedoch ungehindert weiter, so dass meist trotzdem Schäden entstanden. Im Gegensatz dazu hat NeemAzal-T/S eine teilsystemische Wirkung und muss vom Insekt aus der Pflanze aufgenommen werden. Daher werden auch eingerollte Blattläuse erfasst. Die

Fundatrigenien selbst werden nur in ihrer Fortpflanzungsfähigkeit beeinflusst, Jungläuse werden in ihrer Entwicklung gehindert. Dadurch ergibt sich eine sehr gute und lang anhaltende Wirkung einer frühen Behandlung, so dass Pyrethrum hier weitgehendst durch NeemAzal-T/S abgelöst wird. Ist die Blattlauspopulation aber bereits voll entwickelt, wirkt NeemAzal-T/S so langsam, dass Schäden nicht verhindert werden können.

Herdbehandlungen mit Pyrethrum gegen voll entwickelte Kolonien der Mehligen aber auch der Grünen Apfellaus, vor allem an Jungbäumen und in der Baumschule (Spritzen oder Tauchen von Zweigen) müssen daher weiterhin durchgeführt werden. Bei Herdbehandlungen sind eher geringe Nebenwirkungen auf die Abundanz indifferenter Arten und die Nutzarthropodenfauna in der Obstanlage zu erwarten.

Gegen die Grüne Apfellaus ist NeemAzal-T/S nicht ausreichend wirksam.

Momentan sind zu diesen Pyrethrum - Behandlungen keine Alternativen bekannt, derzeit werden aber Quassiaextrakte gegen die Grüne Apfellaus geprüft. Hintergrund der Suche nach Alternativen ist aber eher die rasche Regeneration der Schädlingspopulation nach der Behandlung als die Problematik der Breitenwirksamkeit von Pyrethrum.

- **Indikation Birnengallmücke *Contarinia pyrivora***

Es wird eine Pyrethrum-Spritzung während der Blüte gegen die Adulten Tiere durchgeführt. Diese Anwendung wird auch von den ökologischen Obstbauern im Hinblick auf Beeinträchtigungen der Arthropodenfauna sehr kritisch hinterfragt. Sie muss aus ökonomischen Gründen allerdings in Befallslagen erfolgen. Folgeprobleme wurden allerdings bisher nicht bekannt, es handelt sich bei den betroffenen Anlagen aber auch fast immer um relativ kleine Flächen.

Alternativen sind keine bekannt, NeemAzal-T/S kann nicht eingesetzt werden, da bei vielen Birnensorten starke Phytotoxizität beobachtet wurde (SCHULZ et al. 1998).

- **Indikation Blattläuse an Pflaumen und Sauerkirschen**

Nach ersten Erfahrungen können grossflächige Pyrethrum-Anwendungen vor und nach der Blüte gegen Blattläuse an Pflaumen und Sauerkirschen vermutlich durch den Einsatz von NeemAzal-T/S ersetzt werden. Dies muss aber noch weiterhin überprüft werden. Herdbehandlungen mit Pyrethrumpräparaten können aber weiterhin notwendig sein und sind aus den bereits beim Kernobst genannten Gründen als relativ unproblematisch einzustufen.

- **Indikation Blattläuse an Suesskirschen**

Hier werden grossflächige Anwendungen mit Pyrethrum durchgeführt. NeemAzal-T/S ist erwiesenermaßen nicht genügend wirksam. Alternativen sind nicht bekannt, Neudosan ist erfahrungsgemäß zu wenig wirksam. Folgeprobleme sind bisher nicht bekannt geworden. Auswirkungen auf die Abundanz einzelner Artengruppen der Arthropodenfauna sind aber zu erwarten, Alternativen wären daher zu begrüssen.

- **Indikation Kirschfruchtfliege**

Die Kirschfruchtfliege ist in manchen Regionen ein sehr bedeutender Schädling für den Kirschanbau. Beim Farbwechsel der Früchte werden ein oder zwei Behandlungen mit Pyrethrum gegen die adulten Fliegen durchgeführt. Der Erfolg ist nach Erfahrungen mäßig aber sichtbar, die Auswirkungen auf die Arthropodenfauna einer großflächigen Behandlung zu diesem Zeitpunkt sind allerdings sehr kritisch zu bewerten.

Das Aufhängen von Köderfallen (Frutec, Fa. Andermatt Biocontrol AG, Schweiz) stellt nur eine unzureichende Alternative dar. Größere Kirschanlagen werden aufgrund der ungelösten Problematik momentan meist nicht umgestellt.

Bei der Anwendung von NeemAzal-/TS zeigten sich teilweise interessante Resultate, die jedoch noch zu überprüfen sind. Teilweise konnte auch kein Effekt beobachtet werden. Aus

der Literatur ist bekannt, dass die Aufnahme von NeemAzal-T/S bei Fruchtliegen (*Rhagoletis indifferens*) zu einer Sterilisation der Weibchen führt, so dass keine Eiablage erfolgt (RANDEN et al. 1998). Eine Überprüfung und gegebenenfalls Umsetzung dieses Ansatzes für eine Alternative wäre dringend notwendig.

- **Indikation Kirschblattwespe *Caliroa cerasi***

Dieser Schädling ist erst in 2000 zum ersten Mal stark aufgetreten. Nach Praxisbeobachtungen zeigten Anwendungen von Pyrethrum gegen die erste Generation vier Wochen nach der Blüte oder gegen die zweite Generation zwei Wochen nach Ernte eine zufriedenstellende Wirksamkeit. Eine ganzflächige Behandlung zu diesen Terminen ist natürlich sehr kritisch zu betrachten, Alternativen sind bisher nicht bekannt, sollten aber dringend untersucht werden.

- **Indikation Stachelbeerblattwespe**

Bei Auftreten der ersten Symptome werden Herdbehandlungen mit Pyrethrum durchgeführt. Hierbei sind eher geringe Nebeneffekte zu erwarten. Die Wirkung ist nach Praxiserfahrungen recht gut.

Als Alternative wäre es grundsätzlich interessant, NeemAzal-T/S zu prüfen. Versuchsergebnisse hierzu liegen der Autorin bis jetzt nicht vor.

Anwendung von NeemAzal-T/S im ökologischen Obstbau

Die wichtigste Indikation für die Anwendung von NeemAzal-T/S im ökologischen Obstbau ist momentan die Mehligke Apfellaus. Normalerweise reicht eine Anwendung vor der Blüte mit 1,5 l/ha und m Kronenhöhe für die Regulierung aus. In sehr frühen Lagen, in denen bereits Mitte März behandelt wird, oder bei extrem ungünstigen Witterungsbedingungen vor der Blüte kann es aber zu Spätfall kommen, der dann meist im Ende Mai, Anfang Juni auftritt und noch zu Fruchtschäden führen kann. Hier muss NeemAzal-T/S in einem gesplitteten Verfahren eingesetzt werden, d.h. 1 l/ha/m Kronenhöhe vor der Blüte und 0,5-1 l/ha/m Kronenhöhe nach der Blüte. Um in allen Gebieten eine sichere Regulierung der Mehligke Apfellaus im ökologischen Obstbau zu gewährleisten, muss eine Zulassung für diese Indikation noch erfolgen (KIENZLE et al. 1998).

Eine gute Wirkung der Vorblütenbehandlung gegen Frostspanner wurde nachgewiesen (KIENZLE et al. 1995; SCHULZ et al. 1998; GALLI & EPP 1998), diese Indikation ist auch zugelassen. Der Effekt kann durch Mischung mit reduzierten Aufwandmengen von *Bacillus thuringiensis*-Präparaten noch verbessert werden (SCHULZ et al. 2000).

Ebenfalls bereits zugelassen ist die Indikation Schwarze Holunderblattlaus.

Nach ersten Ergebnissen (HAPKE et al. 1995) und Erfahrungen ist anzunehmen, dass einige Blattlausarten an Steinobst (s. dort) ebenfalls mit NeemAzal-T/S zu regulieren sind. Momentan besteht hier aber noch keine Zulassung. Zu prüfen sind ebenfalls noch die Indikationen Kirschblattwespe, Stachelbeerblattwespe, Kirschfruchtfliege und Kirschblütenmotte.

Als weitere sehr wichtige Indikation könnten sich fruchtschädigende Wanzen herausstellen. Erste interessante Erfahrungen liegen vor (BRASS et al. 1995) und werden derzeit weiter überprüft.

NeemAzal-T/S als Alternative zu Pyrethrum

Vor allem im Bereich der Bekämpfung der Mehligen Apfelblattlaus spielt NeemAzal-T/S eine sehr bedeutende existentielle Rolle im ökologischen Obstbau. Ganzflächige Behandlungen mit Pyrethrum vor der Blüte werden nach der Zulassung von NeemAzal-T/S wohl weitgehend unterbleiben. NeemAzal-T/S hat eine gänzlich andere Wirkungsweise als Pyrethrum. Während letzteres lediglich über die Kontaktwirkung agiert, wirkt NeemAzal-T/S als "Insektistat" und verhindert einen Aufbau der Population. Bei bereits bestehenden hohen Populationen kann es aber nicht als "Feuerwehr" eingesetzt werden. Für diesen Bereich ist Pyrethrum nach wie vor unersetzlich. Ausserdem ist NeemAzal-T/S bei verschiedenen Blattlausarten wie z. B. der Grünen Apfellaus oder der Schwarzen Kirschenlaus an Süßkirschen nicht wirksam, so dass auch hier Pyrethrum weiterhin von Bedeutung ist.

Die beiden Präparate sind also nicht als Alternativen sondern als gegenseitige Ergänzung in Regulierungsstrategien zu betrachten. Dies gilt auch für alle anderen Indikationen, in denen die Möglichkeit des Einsatzes von NeemAzal-T/S noch zu prüfen ist.

Schlussbetrachtung

Das pflanzliches Insektizid Pyrethrum ist für den ökologischen Obstbau ein unverzichtbarer Bestandteil der Pflanzenschutzstrategie. Die Breitbandwirkung und die entsprechenden Auswirkungen auf die Arthropodenfauna ist zwar zu berücksichtigen, kann aber im Freiland nicht mit Breitenwirksamkeit synthetischer Insektizide wie z.B. Pyrethroide oder Parathion verglichen werden. Der schnelle Abbau der Pyrethrine in Verbindung mit einer relativ geringen Mortalität sind gute Voraussetzungen für eine rasche Regeneration der Abundanz betroffener Arthropodengruppen.

Wenn zusätzlich in der Anwendung durch Wahl früher Applikationstermine oder Herdbehandlungen eine Beeinträchtigung der Arthropodenfauna weitgehend verhindert werden kann, so ist ein Einsatz von Pyrethrinen vom Gesichtspunkt der Beeinflussung der Abundanz von Nützlingen und indifferenten Arten für den ökologischen Landbau durchaus vertretbar.

Einige dieser Indikationen wie z.B. der Apfelblütenstecher sind von existentieller Bedeutung für die Erwerbsbetriebe und müssen daher unbedingt erhalten bleiben. Wenn hohe Abstandsauflagen wie zur Zeit diskutiert erteilt werden, würde das für viele Öko-Betriebe einem Anwendungsverbot gleichkommen. Besonders betroffen sind hier die Betriebe im Alten Land.

In einigen Kulturen allerdings, vor allem in Kirschen, müssen zur Zeit mangels Alternativen grossflächige Anwendungen von Pyrethrinen bei fortgeschrittener Vegetation durchgeführt werden. Diese Indikationen werden vom ökologischen Obstbau sehr kritisch beurteilt und es besteht dringender Handlungsbedarf, hier vermehrt nach Alternativen zu suchen.

Auf europäischer Ebene wird zur Zeit diskutiert, nur noch Pyrethrum-Präparate in Anhang II Teil B der Verordnung (EWG) 2092/91 zu listen, die kein Piperonylbutoxid als Synergisten enthalten. Wenn ein nachweislich wirksames Präparat zu Verfügung stünde, das diese Anforderungen erfüllt, wäre dies sehr zu begrüßen. Vorher müsste ein solches Präparat allerdings in Deutschland noch als Pflanzenschutzmittel zugelassen werden. Ansonsten würde ein PBO-Verbot einem Verbot der Pyrethrum-Anwendung mit den oben angeführten Konsequenzen gleichkommen.

Das neu zugelassene pflanzliche Insektizid NeemAzal-T/S stellt eine sehr wertvolle Bereicherung der Pflanzenschutzstrategie im ökologischen Obstbau dar. Es gibt allerdings noch einige Zulassungslücken sowie einige potentielle Anwendungsgebiete, in denen die Wirkung noch untersucht werden muss.

Aufgrund der unterschiedlichen Wirkungsweisen ergänzen sich die beiden jetzt verfügbaren pflanzlichen Insektizide hervorragend. Durch die Zulassung von NeemAzal-T/S sind jetzt Gesamtstrategien von vorbeugenden und „kurativen“ Behandlungen zur Regulierung einzelner Schädlinge möglich geworden, die wesentlich zu einer höheren Sicherheit im ökologischen Obstbau beitragen. Bei einzelnen Indikationen kann auch ein Wirkstoffwechsel vorgenommen werden, um eine Resistenzbildung zu vermeiden.

Der Schutz von Nicht-Zielorganismen und die Bewahrung der Umwelt ist eine sehr wichtige Grundlage des ökologischen Landbaus. Viele Bestandteile der „normalen“ Pflanzenschutzstrategien sind daher im Öko-Landbau nicht zugelassen. Gerade aufgrund dieses hohen Risikos ist der Öko-Landbau aufgrund seines noch geringen Flächenanteils ein relativ unbedeutender Markt für die Hersteller von Pflanzenschutzmitteln. Aus wirtschaftlichen Gründen können diese daher in Präparate, die vorwiegend im Öko-Landbau eingesetzt werden, nur wenig investieren. Dies führt dazu, dass für spezifische „Öko-Präparate“ wie auch Pyrethrum oft nur sehr dürftige Datengrundlagen im ökotoxikologischen Bereich existieren. Beurteilungen anhand dieser Daten können zu Auflagen führen, die nicht unbedingt dem tatsächlichen ökotoxikologischen Risiko entsprechen. Dies kann für den Öko-Obstbau eine existenzbedrohliche Situation bedeuten. Wenn diese Auflagen auch zu einer Limitierung oder zu einem Verbot der Vermarktung im Haus- und Kleingartenbereich führen, wird das Marktsegment weiter drastisch eingeschränkt. Erlischt das Herstellerinteresse an dem Präparat aus diesem Grund und verschwindet das Präparat daher längerfristig vom Markt, werden dem ökologischen Obstbau wichtige Existenzgrundlagen entzogen. Dies kann auch der Fall sein, wenn aufgrund zu geringer Datengrundlage bzw. zu hoher Kosten für die Erarbeitung der Daten eine Zulassung für eine bestimmte Indikation (z. B. Kirschfruchtfliege als rückstandsrelevanter Einsatzbereich von NeemAzal-T/S) nicht erteilt oder nicht fortgeführt wird.

Diese Entwicklung kann in einer Zeit zunehmenden Umweltbewusstseins und zunehmender Ökologisierung nicht wünschenswert sein. Im Dialog von Anwendern, Firmen und Zulassungsbehörden muss daher eine für alle Seiten akzeptable Lösung für die einzelnen Probleme erarbeitet werden.

Literatur

BRASS, S.; SCHULZ, C.; KIENZLE, J.; ZEBITZ, C. P. W. (1995): Untersuchungen zur Wirkung von NeemAzal-T/S auf fruchtschädigende Wanzen und zur Umweltverträglichkeit im ökologischen Apfelanbau des Alten Landes. In: Fördergem. Ökol. Obstbau e.V. (Hrsg.) (1995): 7. Internationaler Erfahrungsaustausch über Forschungsergebnisse zum Ökologischen Obstbau, Weinsberg. S. 109-113.

GALLI, P. & EPP, P. (1998): Zweijährige Versuchsergebnisse mit NeemAzal-T/S in Apfelanlagen. In: KIENZLE, J. & ZEBITZ, C. P. W. (Hrsg.): Biologische Pflanzenschutzverfahren im Erwerbsobstbau: Praxis, Beratung und Forschung im Gespräch. Hohenheim, 1998: 123-125.

HAPKE, C.; SCHULZ, C.; KIENZLE, J.; ZEBITZ, C. P. W. (1995): Versuche zur Regulierung von Blattläusen an verschiedenen Obstarten und Hopfen mit NeemAzal-T/S und zum Einfluß von NeemAzal-T/S auf die Besuchsfrequenz von Ameisen an behandelten Blattläusen. In:

- Fördergem. Ökol. Obstbau e.V. (Hrsg.) (1995): 7. Internationaler Erfahrungsaustausch über Forschungsergebnisse zum Ökologischen Obstbau, Weinsberg. S. 153-157.
- HERMANN, P.; KIENZLE, J.; ZEBITZ, C. P. W. (1998): Nebenwirkungen von NeemAzal-T/S auf Nützlinge In: KIENZLE, J. & ZEBITZ, C. P. W. (Hrsg.): Biologische Pflanzenschutzverfahren im Erwerbsobstbau: Praxis, Beratung und Forschung im Gespräch. Hohenheim, 1998: 96-104.
- KIENZLE, J.; SCHULZ, C.; ZEBITZ, C. P. W. (1998): Untersuchungen zur Wirkungssicherheit und Wirtschaftlichkeit von NeemAzal-T/S sowie erste Ergebnisse zur Kombination mit *B. thuringiensis* zur Regulierung des Kleinen Frostspanners *O. brumata* In: KIENZLE, J. & ZEBITZ, C. P. W. (Hrsg.): Biologische Pflanzenschutzverfahren im Erwerbsobstbau: Praxis, Beratung und Forschung im Gespräch. Hohenheim, 1998: 131-140.
- KIENZLE, J.; SCHULZ, C.; ZEBITZ, C. P. W. (1995): Zweijährige Erfahrungen mit dem Einsatz von NeemAzal in ökologisch wirtschaftenden Obstbaubetrieben. In: Fördergem. Ökol. Obstbau e.V. (Hrsg.) (1995): 7. Internationaler Erfahrungsaustausch über Forschungsergebnisse zum Ökologischen Obstbau, Weinsberg. S. 128-132.
- RANDEN, E. J.-VAN; ROITBERG, B. D. (1998): Effect of a neem (*Azadirachta indica*)-based insecticide on oviposition deterrence, survival, behavior and reproduction of adult western cherry fruit fly (Diptera: Tephritidae). In: Journal-of-Economic-Entomology. 1998, 91: 1, 123-131
- SCHULZ, C.; KIENZLE, J.; ZEBITZ, C. P. W. (1998): Wirkung von NeemAzal-T/S auf die Mehligke Apfella. In: KIENZLE, J. & ZEBITZ, C.P.W. (Hrsg.): Biologische Pflanzenschutzverfahren im Erwerbsobstbau: Praxis, Beratung und Forschung im Gespräch. Hohenheim, 1998: 87-95.
- SCHULZ, C.; KIENZLE, J.; HAUG, P.; KUMPMANN, S.; ZEBITZ, C.P.W. (2000): Kombination von *Bacillus thuringiensis*-Präparaten und NeemAzal-T/S zur Regulierung des Frostspanners *Operophtera brumata* L. In: 9. Internationaler Erfahrungsaustausch über Forschungsergebnisse zum Ökologischen Obstbau, Weinsberg. S. 153-157.
- TRAPMAN, M; BOERTIES, B. (1999): Natural pyrethrin is suitable for biological and integrated fruit production. In: Fruitteelt-Den-Haag.,89: 10, 16-17.
- WETZEL, C.; DICKLER, E. (1994): Side effects of sulphur and a natural pyrethroid on *Trichogramma dendrolimi* Matsumura (Hym., Trichogrammatidae) in apple orchards. in: Bulletin-OILB-SROP 17: 10, 123-131.

Bibliographische Angaben zu diesem Dokument:

(Preprint) Kienzle, Jutta (2001) Pyrethrum- und Neempräparate im Ökologischen Obstbau. 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 28-35. Saphir Verlag, D-Ribbesbüttel.

Das Dokument ist in der Datenbank „Organic Eprints“ archiviert und kann im Internet unter <http://orgprints.org/00001985/> abgerufen werden.