

Untersuchungen zur Wirkung von NeemAzal-T/S auf fruchtschädigende Wanzen und zur Umweltverträglichkeit im ökologischen Apfelanbau des Alten Landes

Effect of NeemAzal-T/S on fruit bugs and studies of the arthropod fauna in ecological apple orchards

Brass, S. (*), Schulz, C. (*), Kienzle, J. (*), Zebitz, C.P.W. (*)

Abstract

In a field trial in an organic apple orchard near Hamburg NeemAzal-T/S was tested for its efficacy in controlling the fruit damaging bugs *Lygus pabulinus* and *Plesiocoris rugicollis* (Fam: *Miridae*), which are causing increasing economic damage in north German fruit orchards in recent years. Additionally, the effect of NeemAzal-T/S on *Dysaphis plantaginea*, *Rhopalosiphum insertum* and the non-target arthropod fauna was investigated. A comparison was done with the arthropod fauna of another organic apple orchard nearby.

NeemAzal-T/S (1 % Azadirachtin-A, 51 % plant oil) was sprayed once in early spring (30 g AZA/ha) during the beginning of flowering (growth stage 61, BBCH-code) when the bugs usually begin to hatch from winter eggs hidden in the bark. The application resulted in a significant reduction of leaf and fruit damage by bugs (87,3 % no fruit damage, 5,2 % little and 7,5 % heavily damaged fruits vs. 78,2/ 7,3/ 14,5 % in the control). It also significantly reduced the infestation rate of *D. plantaginea* but not that of *R. insertum*.

With the applied method (beating trap) only little effect on non-target organisms could be observed. The differences resulted in a lower number of individuals of *Anthocoris spec.* (three days after the application) and *Thripidae* (ten weeks after the application) in the treatment. They may be due to a repellent and deterrent or to a direct toxic effect (*Anthocoridae*) or an effect on the fecundity (*Thripidae*). In comparison with the other organic apple orchard nearby differences in arthropod diversity could be shown. This might be explained by the different location, the more pluriform surrounding and the more extensive mulching system (high vegetation, weed strips, only half frequent spraying program).

Further studies should work on the best time and mode of application and the effects of varying time, frequency and dose of application on the non-target fauna.

1 Einleitung

Die beiden fruchtschädigenden Wanzenarten *Lygus pabulinus* Linneus und *Plesiocoris rugicollis* Fallen aus der Familie der Blindwanzen (*Miridae*) spielen eine zunehmend ökonomische Rolle im nordeuropäischen Obstanbau. Nymphen wie Adulte verursachen erhebliche Saugschäden an Triebspitzen, Blättern, Blütenböden und jungen Früchten. Schon wenige Tiere können durch ihre hohe Mobilität und ihr großes Schädigungspotential erhebliche Schäden anrichten. Das Problem bei der Bekämpfung der Wanzen mit Kontaktinsektiziden ist der Schlupfzeitpunkt, der weitgehend mit der Blüte zusammenfällt. Aus diesem Grund ist die Mittelwahl auf bienenungefährliche Mittel mit nur geringer Wirksamkeit gegen die Wanzen beschränkt.

Nach den guten Ergebnissen der in den letzten Jahren im ökologischen Obstbau versuchsweise eingesetzten Neempräparate gegen Blattläuse (SCHULZ et al., 1995) sollte nun die Wirkung auf die ebenfalls pflanzensaftsaugenden Wanzen geprüft werden. HOLST und SCHMUTTERER (1987) stellten bei einer einmaligen Behandlung eines blühendes Phacelia-Feldes im Freiland mit einer Aufwandmenge von Azadirachtin/m², die der im Obstbau angewandten Konzentration ungefähr entspricht,

* Universität Hohenheim, Institut für Phytomedizin, FG Angewandte Entomologie, Otto Sander Str. 5, D-70593 Stuttgart

keine Beeinträchtigung eines Bienenvolkes fest. Eine einmalige Behandlung in die aufgehende Blüte schien deshalb vertretbar, auch wenn NeemAzal bis zur endgültigen Zulassung automatisch als bienengefährlich eingestuft werden muß. Eingesetzt wurde NeemAzal-T/S (1 % Azadirachtin-A [AZA], 51 % pflanzliche Öle; Firma Trifolio-M, Lahnau). Der Versuch wurde auf einem ökologisch wirtschaftendem Betrieb im Alten Land bei Hamburg durchgeführt. Ausgewertet wurde in Hinblick auf die Kontrolle der beiden Wanzenarten, der Mehligen Apfellaus (*Dysaphis plantaginea* Passerini) und auf mögliche Auswirkungen auf Nichtzielorganismen. Zusätzlich wurde die Arthropodenfauna in der Versuchsanlage mit der einer ebenfalls ökologisch bewirtschafteten, jedoch wesentlich reicher strukturierten Anlage in der Nähe verglichen.

2 Material und Methoden

Für den Versuch wurde die Sorte 'Roter Boskoop' ausgewählt, da hier 1994 ein starker Befall durch die Schadwanzen beobachtet worden war. Die Sorte war 1986 auf M9 in Doppelreihen mit einem Pflanzabstand von 2,25 m x 1,50 m gepflanzt worden. Aufgebaut war der Versuch als Spaltanlage mit zwei Varianten (Behandlung und Kontrolle) und vier Wiederholungen. Jede Wiederholung umfasste vier Doppelreihen mit 36 Bäumen/Doppelreihe, von denen jeweils die 12 mittleren Bäume für die Bonituren herangezogen wurden.

Am 03.05.1995 (Blühbeginn, Stadium 61 nach BBCH-Code) wurde die einmalige Behandlung mit einer Holder-Axial Spritze bei Trockenheit und Windstille durchgeführt. Die Aufwandmenge betrug 3 l NeemAzal-T/S auf 1.000 l Wasser/ha (30g AZA/ha).

Die Befallsbonituren umfassten die visuelle Kontrolle am 20.05., 03.06. und 17.06, wobei 250 Triebe/Wiederholung (1.000 Triebe/Variante) kontrolliert wurden. Anfangs umfaßte die Kontrolle vorwiegend die Kurztriebe, später wurden auch die Langtriebe in die Bonitur miteinbezogen.

Erfaßt wurden die durch Wanzen entstandenen Saugschäden an Blättern, Blüten und Früchten. Dicht nebeneinanderliegende Saugschäden wurden als "Befallsnest" zusammengefaßt. Da sich die beiden Wanzenarten zwar in ihrer Generationenzahl (*L. pabulinus*: 2 Gen.; *P. rugicollis*: 1 Gen.), nicht jedoch im Zeitpunkt des Auftretens der Schädigung und ihrer Schadwirkung unterscheiden, wurden sie in der Untersuchung zusammengefaßt.

Parallel dazu wurden die Blattlauskolonien erfaßt, die nach der Anzahl der Blattläuse in Befallsklassen (a: 1-5; b: 6-10; c: 11-25; d: 25-75; e: >75) eingeteilt wurden. Die Erntebonitur fand am 18. September statt. Dabei wurden insgesamt 480 Äpfel pro Wiederholung (1.920 Äpfel/Var.) auf Wanzen- und Lausschäden untersucht und je nach Stärke des Befalls in Anlehnung an die Handelsklassenverordnung (AID, 1993) in verschiedene Klassen (Kl 1: kein Befall, Kl 2: geringe Mängel, vermarktbar; Kl 3: starke Schäden, Mostobst) eingeteilt. Zur Erfassung der Arthropodenfauna wurden Klopfproben am 06.05., 20.05., 03.06., 17.06. und 31.07. durchgeführt. In der Versuchsanlage betrug die Anzahl der Schläge/Wiederholung 25 (100 Schläge/Variante) bzw. 100 Schläge in der Vergleichsanlage.

Die Befallswerte der Wanzen, die Befallsstärke, berechnet in Anlehnung an BOLLE (1953) bzw. -häufigkeit von *D. plantaginea* und die Ergebnisse der Erntebonitur wurden einer Varianzanalyse unterworfen und anschließend mit dem Tukey-Test ($\alpha = 0,05$ %) auf signifikante Unterschiede geprüft. Für die Arthropoden aus den Klopf-

probenfängen der beiden Anlagen wurden verschiedene Diversitätsindizes berechnet wie alpha log und Shannon-Index (MÜHLENBERG, 1989). Da die Bestimmung bei Spinnen und Dipteren nur bis zur Ordnung erfolgte, gingen diese als eine Art in die Indizes ein.

3 Ergebnisse und Diskussion

Hinsichtlich des Wanzenbefalls ergaben sich mit Ausnahme vom 2. Termin signifikante Unterschiede zwischen Behandlung und Kontrolle (Tab. 1). Der nicht signifikante Unterschied beim 2. Termin läßt sich durch die großen Schwankungen innerhalb der Wiederholungen der Kontrolle erklären.

Beim letzten Termin näherte sich der Wanzenbefall in der Behandlung zwar dem in der Kontrolle an, was auf eine verstärkte Zuwanderung hindeuten könnte, jedoch ergaben sich immer noch signifikante Unterschiede zwischen Behandlung und Kontrolle.

Tab. 1: Schadwanzenbefall (*L. pabulinus*, *P. rugicollis*) bei 'Roter Boskoop' (1.000 Triebe/ Variante)

	20.05.		03.06.		17.06.	
Behandlung(*)	22,3	b	42,0	a	83,0	b
Kontrolle	48,0	a	77,8	a	123,0	a

Bei gleichen Buchstaben innerhalb einer Spalte kein signifikanter Unterschied zwischen den Varianten (Tukey-Test; $\alpha=0,05\%$) (*) Aufwandmenge AZA: 30 g/ha

Der durch die beiden Wanzenarten verursachte Fruchtschaden läßt bei Klasse 1 und 3 signifikante Unterschiede zwischen Behandlung und Kontrolle erkennen (Tab. 2). Betrachtet man den Anteil der vermarktbar Äpfel (Kl. 1 u. 2), so waren durch die Neem-Behandlung 7 % mehr Äpfel vermarktbar. Dies ergibt bei einem Durchschnittsertrag von 200 dt/ha und einem Großhandelspreis von 2,20 DM/kg, abzüglich der Kosten für Mittel und Ausbringung (300,- DM) und zuzüglich des Mostobstpreises (14 dt* 40 DM/dt = 560,- DM) einen Mehrgewinn durch die Maßnahme von 2.220,- DM/ha.

Tab. 2: Ergebnisse der Erntebonitur (1.920 Äpfel/Variante) (Klasse 1 = unbefallene Früchte)

	Klasse 1(*)		Klasse 2(*)		Klasse 3(*)	
Behandlung (*)	87,3	a	5,2	a	7,5	a
Kontrolle	78,2	b	7,3	a	14,5	b

Bei gleichen Buchstaben innerhalb einer Spalte kein signifikanter Unterschied zwischen den Varianten (Tukey-Test; $\alpha=0,05\%$) (*) Aufwandmenge AZA: 30 g/ha (*) Einteilung der Befallsklassen nach der HKIVO (AID, 1993) Klasse 1: kein Befall; Klasse 2: geringe Mängel, noch vermarktbar Klasse 3: starke Schäden, Mostobst

Der immer noch hohe Anteil an Mostobst in der Neem-Behandlung ist vermutlich durch den in diesem Jahr relativ hohen Befallsdruck, die hohe Mobilität der Wanzen (Zu- und Abwanderung) und den frühen Zeitpunkt der Applikation (vor dem Schlupfhöhepunkt der Larven) zu erklären.

Für *Dysaphis plantaginea* ergaben sich bezüglich der Befallsstärke zu allen drei Terminen signifikante Unterschiede zwischen Behandlung und Kontrolle, bei der Befallshäufigkeit gilt dies nur bei den letzten beiden Terminen (Tab. 3). Dies deckt

sich mit den Beobachtungen von SCHULZ und KIENZLE (1995) an *D. plantaginea*, bei denen nach der Behandlung mit Neem zuerst die Koloniengröße zurückging, die Anzahl der Kolonien jedoch vorerst gleich blieb. Die signifikanten Unterschiede bei Termin 2 und 3 zeigen das rasche Anwachsen der Blattlauspopulation in der Kontrolle und die langfristige Wirkung der einmaligen Behandlung über 6 Wochen.

Tab. 3: Befallsstärke (BS) und Befallshäufigkeit (BH) von *D. plantaginea* bei der Sorte 'Roter Boskoop' (1.000 Triebe/ Variante)

	20.05.		03.06.		17.06.	
	BS(*2)	BH(*3)	BS	BH	BS	BH
Behandlung(*1)	0,075 b	1,8 a	0,5 b	9,0 b	1,6 b	12,8 b
Kontrolle	0,505 a	7,0 a	4,9 a	24,5 a	19,9 a	110,5 a

Bei gleichen Buchstaben innerhalb einer Spalte kein signifik. Unterschied zwischen den Varianten (Tukey-Test; $\alpha=0,05$ %); (*1) Aufwandmenge AZA: 30 g/ha (*2) Befallsstärke nach BOLLE (1953); (*3) Befallshäufigkeit: Anzahl der Kolonien

Bei *R. insertum* ergaben sich für Befallsstärke und -häufigkeit keine signifikanten Unterschiede zwischen Behandlung und Kontrolle. Die bei den Bonituren festgestellten Unterschiede im Wanzen- bzw. Lausbefall werden in den **Kloppprobenfängen** bestätigt (Kontrolle/Behandlung: Wanzen: 47/18; *D. plantaginea*: 630/1.809; *R. insertum*: keine Unterschiede). Bei einem Vergleich der **Arthropodenfaunen** aus Kontrolle und Behandlung gab es hinsichtlich der Artenzahl kaum Unterschiede zwischen Behandlung und Kontrolle. Leichte Unterschiede liegen im Bereich der natürlichen Schwankungsbreite und können auch in der Art der Probenahme begründet liegen. Bei den indifferenten Arten waren die Thripse nur beim letzten Termin in der Kontrolle in allen vier Wiederholungen mit höherer Individuenzahl vertreten (Kontr./Beh. 90/26). Dies könnte auf eine mögliche Wirkung von Neem auf die Fekundität dieser Tiere schließen lassen.

Bei den Nützlingen zeigten sich bei *Anthocoris spec.* Unterschiede in der Individuenzahl drei Tage nach der Spritzung beim ersten Boniturtermin (Kontr./Beh. 17/7). Hier könnte vielleicht ebenfalls eine deterrente Wirkung des Mittels vorliegen, eine sofortige direkt toxische Wirkung auf adulte Tiere ist kann zwar aufgrund dieser Daten nicht ausgeschlossen werden, ist bei Neem aber eher unwahrscheinlich.

Bei einem Vergleich der **Arthropodenfaunen von Anlage A** (Versuchsanlage) und **Anlage B** (reicher strukturierte Anlage) ist in Anlage B eine höhere Artenvielfalt, eine höhere Individuenzahl und eine homogenere Verteilung der Individuen auf die einzelnen Arten zu erkennen (Shannon-Index/Evenness: -1,708/-0,212 in A vs. -2,711/-0,3471 in B; alpha [log serie]: zw. 4,13 und 8,16 in A vs. 7,13 und 9,84 in B). Besonders auffällig waren die Unterschiede bei den Spinnen (A/B: 37/98), den Marienkäfern (A/B: 3 Arten, 15 Ind./7 Arten, 108 Ind.) und den Dipteren (A/B: 91/219). Bei den Miriden herrschte ein umgekehrtes Verhältnis (A/B: 124/31), wobei in Anlage B *L. pabulinus* nur mit sehr geringer Individuenzahl vertreten war. Auch *D. plantaginea* war in Anlage B in viel geringerer Individuenzahl vertreten (A/B: 1.809/639), wobei unter anderem der hohe Marienkäferbesatz eine Rolle spielen könnte.

Die hohe Individuenzahl der Cicadelliden in Anlage A zum letzten Termin (A/B: 100/34) kann auf die durch die extensive Mulchwirtschaft bedingte hohe Vegetation zurückzuführen sein, wie dies bereits an anderer Stelle beobachtet werden konnte (KIENZLE et al., 1995).

4 Zusammenfassung

Der Einsatz von Neempräparaten zur Regulierung der fruchtschädigenden Wanzen erscheint nach diesen einjährigen Erfahrungen als sehr vielversprechend. Die einmalige Anwendung von NeemAzal-T/S zeigte deutlich positive Effekte bei der Reduzierung der beiden Schadwanzen *L. pabulinus* und *P. rugicollis* und der Mehligen Apfellaus (*D. plantaginea*). Der an den Äpfeln verursachte Schaden wurde wesentlich verringert und bereits in diesem Jahr konnte unter den gegebenen Bedingungen durch diese Maßnahme ein Mehrgewinn von ca. 2.200,- DM/ha erzielt werden. Vermutlich könnte durch die Optimierung des Einsatzzeitpunktes sowie der Einsatzmethodik ein noch höherer Wirkungsgrad erreicht werden.

Die möglichen Auswirkungen eines Einsatzes von Neempräparaten mehrmalig in einer Vegetationsperiode, über mehrere Jahre hinweg vor allem in Anlagen mit höherer Diversität, sind nicht bekannt. Hierzu sind weitere Untersuchungen erforderlich.

Die Populationsentwicklung der Apfelgraslaus (*R. insertum*) hingegen wurde von der Neem-Behandlung nicht sichtbar beeinflusst. Bei den Nicht-Ziel-Organismen wurden nur bei den *Anthocoridae* und den Thripsen leichte Unterschiede beobachtet, deren genaue Ursache mit der angewandten Methodik nicht geklärt werden kann. Ein Vergleich zwischen der intensiv geführten Versuchsanlage mit einer extensiver geführten Anlage zeigte deutlich, daß in einer struktureicheren Umgebung in Verbindung mit extensiver Mulchwirtschaft (höhere Vegetation und mehr Blütenpflanzen) die Diversität der Arthropodenfauna höher ist.

Danksagung

Wir danken der Umweltbehörde Hamburg für Finanzierung dieses Projektes.

Literatur

- AID- Heft (1993): Qualitätsnormen für Obst, 1250/1003, 12-13.
- BOLLE, F. (1953): Über die Beurteilung von pflanzenbaulichen Versuchen. *Angew. Botanik* 27, 16-23. In: UNTERSTENHÖFER, G.: Die Grundlagen des Pflanzenschutz- Freilandversuches. *Pflanzenschutz-Nachrichten "Bayer"* 16, (1963), 3. 154-155.
- HOLST, H.; SCHMUTTERER, H. (1987): Untersuchungen über die Wirkung des angereicherten, formulierten Neemsamenextraktes AZT-VR-K auf die Honigbiene. In: *J. Appl. Entomol.* 103, 208-213.
- KIENZLE, J.; ZEBITZ, C.; BRASS, S. (1995): Floral and faunal species diversity in ecological apple orchards. In: Eds. Kromp, B.; Meindl, P.: *Entomological research in organic agriculture, Biological Agriculture and Horticulture*, (in press).
- MÜHLENBERG, M. (1989): *Freilandökologie*, S. 294-303.
- SCHULZ, C. und KIENZLE, J. (1995): Effects of different NeemAzal formulations on *D. plantaginea*. In: KLEEBOURG, H. (1995): Practice oriented results on use and production of neem ingredients: Proc. of the fourth workshop. Bodighera, Nov. 28th - Dec. 1st 1994. Giessen.
- SCHULZ, C.; KIENZLE, J.; ZEBITZ, C. (1995): Mehrjährige Ergebnisse zur Regulierung der Mehligen Apfelblattlaus (*D. plantaginea* Pass.) mit Neemprodukten und Auswirkungen auf die Arthropodenfauna in der Obstanlage. In: Beiträge zur 3. Wiss. tagung zum Ökol. Landbau. Wissenschaftlicher Fachverlag, Gießen.