

Resultate der kurz-, mittel- und langfristigen Massnahmen zur Regulierung der Apfelblattläuse

E. Wyss, A. Häseli und F. Weibel¹

1 Einleitung

Am Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) in Oberwil werden seit einigen Jahren verschiedene kurz-, mittel- und langfristigen Massnahmen zur Regulierung von Apfelblattläusen entwickelt. Für kurzfristige Massnahmen werden neue Insektizide wie z.B. Neem-Extrakte geprüft. Mittelfristig sollen Massenfreilassungen von geeigneten Blattlaus-Antagonisten und langfristig systembezogene Lösungen (Wildkrautstreifen, tolerante Sorten) den Einsatz von Insektiziden minimieren.

2 Material und Methoden

Die Mittelprüfung der Insektizide gegen Blattläuse wird am FiBL auf zwei Screeningstufen durchgeführt. Auf der ersten Stufe werden in einer Versuchsobstanlage mit Einzelbäumen (9 Wiederholungen) Produkte mit ungewisser Wirkung geprüft. Produkte, die auf der ersten Stufe Wirkung zeigen, werden in einer praxisähnlichen Anlage weitergeprüft.

Die Blattlaus-Antagonisten aus Massenzuchten werden über vier Screeningstufen geprüft. Im Labor wird auf Apfelsämlingen die Qualität der Nützlinge und Räuber-Beute-Verhältnisse untersucht. Auf den nächsten Stufen werden die Nützlinge auf Sämlingen in 1m³ grossen Feldkäfigen, auf Niederstamm-bäumen in 10m³ grossen Baumkäfigen und schliesslich in ganzen Obstanlagen geprüft. In diesen Käfigen werden mikroklimatische Messungen durchgeführt um den Vergleich mit Feldbedingungen machen zu können. Mit diesem mehrstufigen Screening können Nützlinge effizient auf ihre Eignung für Freilassungen geprüft werden.

Der Nutzen eingesäter Wildkräuter in Obstanlagen zur Förderung von Nützlingen wurde durch unsere Untersuchungen bestätigt. Für die erfolgreiche Einführung der Wildkrautstreifen in die Praxis prüfen wir Einsaat-techniken, Pflegemassnahmen und -zeitpunkte und die Zusammensetzung der Wildkrautmischungen für die verschiedenen Regionen der Schweiz werden in Praxisanlagen und in einem Parzellenversuch erarbeitet. In einem 1994 gepflanzten Sortenversuch am FiBL mit über 34 schorf-resistenten und -toleranten Apfelsorten wird die Anfälligkeit der Sorten gegenüber Blattläusen geprüft.

3 Resultate und Diskussion

3.1 Mittelprüfung

Neben einem Neemprodukt wurden 1994 in einer 5-jährigen Anlage mit "Glockenapfel" acht weitere Insektizidverfahren zur Regulierung der Mehligen Apfelblattlaus geprüft.

¹ Eric Wyss, Andreas Häseli und Franco Weibel, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Bernhardsberg, CH-4104 Oberwil

Behandelt wurde ein erstes Mal im Stadium E und wegen der nasskalten Witterung zwei Wochen später ein weiteres Mal. *NEEM-AZAL-T* erzielte dabei die beste Wirkung (Abb. 1). Zwar lebten bei diesem Verfahren die Blattläuse noch bis vier Wochen weiter, vermehrten sich aber kaum und verursachten nur schwache Befallsymptome. *BIO-INSECTIZID* (Pyrethrin + Schmierseife) und *AGRIROB* (Rapsöl) zeigten ebenfalls gute Wirkungen. Alle anderen Verfahren hatten eine ungenügende Wirkung.

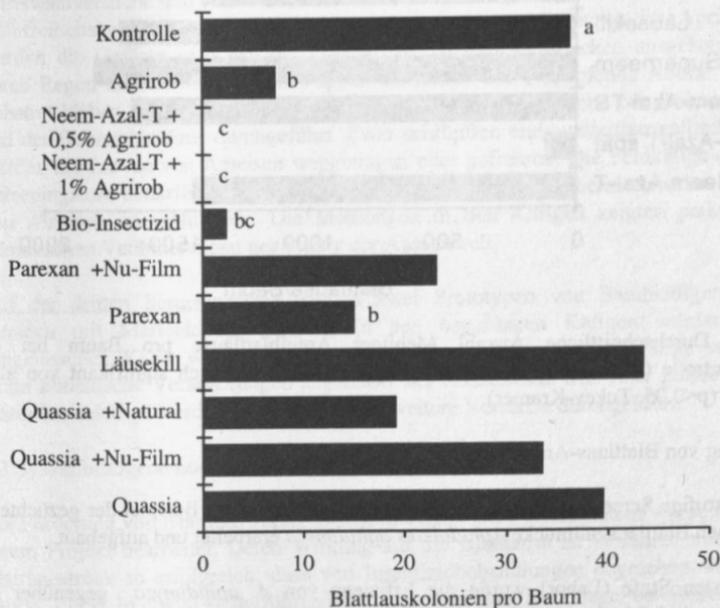


Abb. 1. Anzahl Blattlauskolonien pro Baum bei der Schlusskontrolle am 26.5.94. Im statistischen Test sind nur die Verfahren, die besser wirkten als der Bio-Standard *PAREXAN* dargestellt. Verfahren mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ($p < 0.05$, Tukey-Test).

Im Jahre 1995 wurden in derselben Anlage im Stadium E diverse Neem-produkte, Pyrethrum/Rotenon (*PAREXAN*), Quassia (*QUASSAN*) und Schmierseife (*LÄUSEKILL*) mit fünf Wiederholungen gespritzt. In einem zusätzlichen Verfahren wurde *NEEM-AZAL-T* nach dem Einrollen der Blätter durch die Blattläuse eingesetzt (Stadium G). Keines der im Stadium E gespritzten Produkte konnte die Entwicklung von Blattlauskalamitäten verhindern (Abb. 2). Die späte Behandlung mit *NEEM-AZAL-T* zeigte hingegen eine sehr gute Wirkung. Das systemisch wirkende In-sektizid verhinderte die Entwicklung der Blattlauspopulationen. Die Versuche von 1994 und 1995 lassen den Schluss zu, dass auch Behandlungen mit Neemprodukten vor dem Schlüpfen aller Stammütter zu starken Populationsentwicklungen führen können. Um mit einer Behandlung durchzukommen, muss also der Behandlungstermin nach dem vollständigen Schlüpf der Blattläuse angesetzt werden.

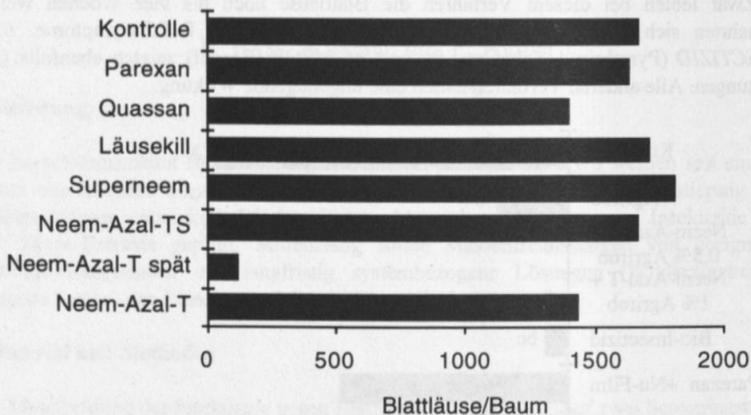


Abb. 2. Durchschnittliche Anzahl Mehliger Apfelblattläuse pro Baum bei der Schlusskontrolle (29.5.95). *NEEM-AZAL-T* spät unterscheidet sich signifikant von allen Verfahren ($p < 0.05$, Tukey-Kramer).

3.2 Prüfung von Blattlaus-Antagonisten

Das mehrstufige Screening für Blattlaus-Antagonisten wurde am Beispiel der gezüchteten räuberischen Blattlausgallmücke *Aphidoletes aphidimyza* erarbeitet und aufgebaut.

In der ersten Stufe (Labor) wurde die Effizienz von *A. aphidimyza* gegenüber der Mehligen Apfelblattlaus mit unterschiedlichen Räuber-Beute-Verhältnissen auf Apfelsämlingen untersucht. Die Resultate zeigen, dass zwar mit einer grösseren Zahl Räuber die Blattläuse tendenziell schneller eliminiert werden, die verschiedenen Verfahren aber keine gesicherten Unterschiede aufweisen (Tabelle 1). Die im Labor bestimmte Schlüpfrate von *A. aphidimyza* unter optimalen Bedingungen (20°C, Langtagbedingungen) lag in jeder Versuchsreihe bei 80%.

Tabelle 1. Durchschnittliche Anzahl Blattläuse (B.) und *A. aphidimyza*-Larven (A.a.) auf Apfelsämlingen im Laborscreening aus drei Versuchsreihen. Die Unterschiede zwischen den drei vorgegebenen Räuber-Beute-Verhältnissen (R:B) sind nicht signifikant.

R:B	Anzahl Tage nach Versuchsbeginn							
	3		6		9		12	
	B.	A.a.	B.	A.a.	B.	A.a.	B.	A.a.
Kontrolle	35	—	49	—	115	—	213	—
5:1	42	0	57	3	8	8	2	9
10:1	40	0	63	4	4	13	0	15
25:1	50	0	75	6	0	18	0	21

Mit den ersten Laborversuchen konnte die gezüchtete Blattlausgallmücke als möglicher Antagonist der Mehligen Apfelblattlaus eingeschätzt werden. Die Methodik wird im nächsten Jahr so ergänzt, dass weitere Parameter wie Frassleistung und verschiedene Blattlaus-Antagonisten miteinbezogen werden können.

Auf der zweiten Screeningstufe wurden mit verschiedenen Apfelblattlausarten mehrere Wirtswahlversuche und Versuche mit unterschiedlichen Räuber-Beute-Verhältnissen unter Halbfreiheitsbedingungen durchgeführt. Bei den ersten Versuchen im April und Mai wurden die Gefässe in denen die Puppen der Blattlausgallmücken ausgebracht wurden durch Regen überschwemmt. Die Puppen erstickten und schlüpfende Adulte blieben am Substrat kleben. Im Sommer wurden in den Feldkäfigen Versuche mit Bohnensämlingen und der Bohnenblattlaus durchgeführt. Zwar schlüpften einige Blattlausgallmücken, doch wurden die Larven von Ameisen weggetragen oder gefressen. Die Feldkäfige der zweiten Screeningstufe bedürfen einiger technischen Anpassungen um beispielsweise den Eintritt von Ameisen zu verhindern. Die Messungen in den Käfigen zeigten praktisch keine klimatischen Veränderungen gegenüber der Aussenwelt.

Auf der dritten Screeningstufe wurden zwei Prototypen von Baumkäfigen in einem Versuch mit Marienkäfern getestet. In den begehbaren Käfigen wurden fast alle freigelassenen Käfer wiedergefunden (94%). Auch diese grossen Käfige verursachten kaum klimatische Veränderungen gegenüber der Aussenwelt. Mit einer grösseren Anzahl dieser Baumkäfige werden im nächsten Jahr weitere Versuche durchgeführt.

3.3 Systembezogene Lösungen der Blattlausregulierung

Die Förderung von Blattlaus-Antagonisten mit eingesäten Wildkräutern wurde am FiBL in einem Projekt bearbeitet. Deren Wirkung auf die Blattläuse ist in Jahren mit mässigem Blattlausdruck so erfolgreich, dass von Insektizidbehandlungen abgesehen werden kann (Wyss 1995). In einem weiterführenden Projekt wird nun die Pflege, der Einsaatzeitpunkt und die Einsaattechnik in den Wildkrautstreifen zur Praxisreife gebracht. Erste Ergebnisse zeigen, dass auf verunkrauteten oder schweren und nährstoffreichen Böden eine erfolgreiche Etablierung der Wildkräuter nur mit intensiven Pflegemassnahmen (mulchen, fräsen) spätestens nach dem zweiten Standjahr möglich ist.

Im Sortenversuch konnten im ersten Stand- und Erhebungsjahr die Toleranzen einiger schorfresistenter Sorten gegenüber Blattläusen aufgezeigt werden (Tabelle 2). Ohne Befallssymptome blieben die Sorten Coop29, Florina, FloRub-86-2 und X4982. Bei elf Sorten blieben auch die stärkst befallenen Bäume unter dem mittleren Befall bei Boskoop, die als blattlaustolerante Sorte gilt. In dieser Gruppe sind die Sorten Delorina, Reanda, Angold, Resi, Rewena und Regine schon relativ bekannt und werden von schweizerischen Baumschulen vermehrt. Bei 14 weiteren Sorten traten von Baum zu Baum grosse Streuungen auf, und bei mindestens

Tabelle 2. Toleranz resistenter Apfelsorten gegenüber der Mehligen Apfelblattlaus. Sortenversuch FiBL, 1. Standjahr; je Sorte wurden 4 unbehandelte, randomisiert angeordnete Bäume ausgezählt. Reihenfolge nach abnehmender Toleranz. Die Sorten wurden mit der Referenzsorte **Boskoop** (robust gegenüber Blattläusen) verglichen.

ohne Befall	weniger ähnlicher Befall	bis	einzelne Bäume mehr Befall	alle Bäume mehr Befall
Coop 29	Delorina		Renora	Rosana
Florina	Reanda		Beaujade	FloGra-86-2
FloRub-86-2	Angold		Rubinola	X6163
X4982	FAW7262		Retina	Glockenapfel
	FAW8099		X6398	
	Resi		SA 15/4	
	Rewena		X3263	
	FAW7167		FloRub-86-1	
	Regine		Prima	
	FAW7102		FAW7630	
	Coop 30		Delbard.Jub.	
			Reglindis	
			Vanda	
			Otava	

einem Baum war die Blattschädigung beträchtlich gross (> 50 %). Dies deutet an, dass diese Sorten keine genetisch verankerte Blattlaustoleranz besitzen. Bei den Sorten Glockenapfel, X6163, FloGra-86-2 und Rosana waren alle Messbäume deutlich über dem Befall von Boskoop. Die Krankheitsresistenz ist also keineswegs mit der Blattlausresistenz korreliert. Bei vielen schorfresistenten Sorten ist die Blattlaustoleranz aber erfreulich gut. Der Nutzen dieser Schädlingstoleranz gehört mit in die Konzeption von ökologischen Obstanlagen.

4 Summary

Since some years the Research Institute for Organic Agriculture in Switzerland works on short-, medium- and long-term measures to control apple aphids. For short-term measures new insecticides of vegetal origin like Neem-extracts are tested on two screening levels: on container-trees and in a 5-year-old orchard. For medium-term measures mass-releases of suitable antagonists of aphids and for long-term measures solutions on the principle of the regulation of the system as weed strip-management and the use of tolerant varieties are worked out to minimize the number of aphicide treatments.

Literatur

WYSS, E. (1995). The effect of weed strips on aphids and aphidophagous predators in an apple orchard. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 75: 43-49.