

Regulierung der Blutlaus (*Eriosoma lanigerum*) im Biologischen Apfelbau.
Erfahrungen aus drei Versuchsjahren mit direkten und indirekten Verfahren.

Andi Häseli, Eric Wyss, Franco Weibel; Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), CH-5070 Frick;

Daniel Zingg, Andermatt-Biocontrol AG, CH-6146 Grossietwil

Zusammenfassung

Einleitung

1997 trat die Blutlaus (*Eriosoma lanigerum*) in der Schweiz in verschiedenen Bio-Obstanlagen stark auf. Die Gründe dafür liegen wahrscheinlich in der ungenügenden Parasitierung der Blutläuse durch die Blutlauszehrwespe. Zwei kalte Winter (1995/96 und 1996/97) aber auch die kühle und nasse Witterung im Mai und Juni 1997 haben die Entwicklung der Zehrwespenpopulationen stark eingeschränkt. Die Schäden waren vielfach enorm und führten nebst Fruchtverschmutzungen zu irreversiblen Trieb- und Knospenschäden, gefolgt von Ernteaussfall im Folgejahr, bis zum Absterben ganzer Bäume. Die Praktiker begegneten dem Übel mit Mineralölbehandlungen, Entfernung der Kolonien durch Abbürsten bzw. mit einem Hochdruck-Wasserstrahl oder mit viel Geduld für den Aufbau von Nützlingen wie Zehrwespe und Ohrwürmer. Der akuten Lage entsprechend führte das FiBL unter Mitwirkung der Firma Andermatt Biocontrol AG Versuche mit direkten und indirekten Massnahmen durch.

Material und Methoden:

Versuch 1: Wirkung von verschiedenen Insektiziden als Voraustriebsbehandlung

Fragestellung	Wirkung von verschiedenen Insektiziden als Voraustriebsbehandlung gegenüber der Blutlaus in zwei biologisch bewirtschafteten Apfelanlagen
Versuchsstandorte	Bio-Betrieb E. Vogt, Remigen Bio-Betrieb der Pestalozzistiftung, M. Baltensweiler, Olsberg
Verfahren	1 Kontrolle 2 Mineralöl 2.5% 3 NeemAzal-T/S 0.3% 4 Rapsöl 2%
Sorten	Remigen: Glockenapfel MM 106, Pflanzjahr 1979 Olsberg: Gravensteiner M9vt, Pflanzjahr 1986
Versuchsanordnung	Pro Verfahren 6 Bäume (in 2 parallelen Baumreihen); jedes Verfahren mit 4 (Olsberg) bzw. 5 (Remigen) Wiederholungen
Applikationstechnik	Mit Gun bei 30-35bar mit 2000l/ha
Applikationen	Remigen: 11.03.97 Olsberg: 12.03.97
Boniturmethodik	Auf jeweils dem mittleren Baum der beiden Baumreihen wurden am 09.04.1997 3 Äste visuell kontrolliert.
Statistische Auswertung	- Wurzeltransformation der Werte - Einfaktorielle-Varianzanalyse

Versuch 2: Wirkung von verschiedenen Insektiziden als Nachblütenbehandlung

Fragestellung	Wirkung von verschiedenen Insektiziden als Nachblütenbehandlung gegenüber der Blutlaus in einer stark befallenen biologisch bewirtschafteten Obstanlage
Versuchsstandort	Betrieb E. Vogt, Remigen
Verfahren	<ol style="list-style-type: none"> 1 Kontrolle 2 Mineralöl 2.5% 3 Natural 2% + Parexan 0.3% 4 NeemAzal-T/S 0.6% 5 Rapsöl 2% 6 Wasser
Sorte	Glockenapfel
Versuchs-anordnung	Pro Verfahren 6 Bäume (in 2 parallelen Baumreihen); jedes Verfahren mit 5 Wiederholungen; pro Verfahren wurden auf jeweils dem mittleren Baum der beiden Baumreihen je 2 Äste markiert
Applikationstechnik	Mit Gun bei 35-40bar bei 2000l/ha
Applikation	14.05.97
Boniturmethodik	Die markierten Äste wurden vor und nach der Applikation der Insektizide am 14. und 26. Mai 1997 visuell kontrolliert
Statistische Auswertung	<ul style="list-style-type: none"> - Normalitätstest nach Shapiro und Wilk - Normal-Quantile-Transformation der Daten - Einfaktorielle Varianzanalyse - Berechnung der Wirkung nach Henderson-Tilton
Witterungsverlauf	Trockene und sehr warme Witterung nach der Applikation

Versuch 3: Wirkung von verschiedenen indirekten Massnahmen

Fragestellungen	<p>Wirkung von mit Zehrwespen befallenen Trieben, die zur schonenden Überwinterung im Kühlhaus aufbewahrt wurden.</p> <p>Wirkung von Leimringen im unteren Stammbereich zum Abfangen der an der Stammbasis überwinternden Larven.</p> <p>Unterstützt Mineralölbehandlung die Leimringwirkung bzw. umgekehrt?</p>
Versuchsstandort	Betrieb E. Vogt, Remigen

Verfahren	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kontrolle 2. ca. 15 cm hoher Leimring («Insekten-Leim». Fa. Andermatt) im unteren Stammbereich 3. Leimring (wie oben) kombiniert mit 2.5% iger Mineralöl-Behandlung des Kronen- und Stammbereichs im Austriebstaadium 4. Nützlingsförderung: Zur schonenden Überwinterung der Zehrwespen wurden Schnittholztriebe, die mit von <i>Aphelinus mali</i> parasitierten Blutlauskolonien besetzt waren in Grosskisten bei 1° C im Obstkühlhaus gelagert. Im April wurden die Kisten ausgelagert, abgedeckt und an eine Südwand gestellt. Der Ausflug der Zehrwespen konnte mit einem angebrachten Schauglas festgestellt werden
Sorten	RubINETTE (M9vt, Pflanzjahr 1992, Superspindel 0.5 x 3.0 m), Fiesta M9vt Pflanzjahr 1992, 1 x 3.0. m), Boskoop (M9vt Pflanzjahr 1986)
Versuchs-anordnung	Pro Verfahren und Sorte wurden 16 in der Reihe beieinanderstehende Bäume behandelt (keine Wiederholungsblöcke)
Applikationstechnik	Applikation des aufgewärmten flüssigen Leims mit Pinsel; Mineralöl mit Gun bei 35-40bar mit 2000l/ha
Boniturmethodik	Die Versuchsbäume wurden am 29.6.1999, am 3.8.1999 und am 28.9.1999 visuell kontrolliert. Der Lausbefall an der Stammbasis, am Leimring und im Kronenbereich wurde in eine Skala von 0 (kein Befall) bis 5 (sehr starker Befall) eingeteilt.
Statistische Auswertung	Zweifaktorielle Varianzanalyse
Witterungsverlauf	Trockene und warme Witterung nach der Applikation, ab Juni sehr nass-warm.

Resultate und Diskussion

Versuch 1: Insektizide zur Voraustriebsbehandlung

In den Obstanlagen in Remigen und Olsberg herrschte während und nach der Behandlung sehr warmes und trockenes Wetter, also beste Bedingungen für eine mögliche Wirkung der verwendeten Präparate. Einen Monat nach der Behandlung konnten für das Verfahren Mineralöl an beiden Standorten gesicherte Unterschiede gegenüber der Kontrolle nachgewiesen werden: in Remigen mit 9 gegenüber 23 Blutlauskolonien pro Baum bzw. in Olsberg mit 1 gegenüber 4 Kolonien pro Baum. (siehe Abb. 1 und Abb. 2). Für die Verfahren Neem und Rapsöl lagen hingegen keine gesicherten Unterschiede zur Kontrolle vor. Trotz der gesicherten Unterschiede von Mineralöl war die Wirkung ungenügend, da die verbleibenden Blutläuse im Laufe des Sommers wieder eine starke, sich von der Kontrolle kaum unterscheidende Populationen aufbauen konnte.

Es ist nicht auszuschliessen, dass auch die Blutlauszehrwespe *Aphelinus mali* in den parasitierten Blutläusen durch die Insektizidbehandlung zu Schaden gekommen war.

Die an der Stammbasis, ca 15 cm über Boden angebrachten Leimringe fingen vor allem bei der Sorte Rubinette beträchtliche Mengen von Larven bei ihrer Wanderung von der Stammbasis (hauptsächlicher Überwinterungsort) in den Kronenbereich und umgekehrt ab (eine Wanderaktivität von der Stammbasis gegen oben war während mehrerer Wochen festzustellen). Das Leimringverfahren konnte gegenüber der Kontrolle den Blutlausbefall beträchtlich, auf ein für die Praxis akzeptables Mass reduzieren (Abb. 5.a und b). Die mittlere Boniturnote für den Kronenbefall Ende September betrug bei Rubinette 0.13 gegenüber 2.3 bei der Kontrolle und 0.07 gegenüber 0.32 bei Fiesta. Der ganzjährig relativ starke Blutlausbesatz an der Stammbasis, unterhalb des Leimringes (Abb. 5.c und d) führte nicht zu einem markanten Befall des Kronenbereichs. Der Leimring stellte somit eine lang andauernde, effiziente Barriere gegen die Wanderung der Blutlauslarven von unten nach oben dar.

Im Gegensatz zu Insektiziden beeinträchtigen Leimringe die Nützlingsfauna kaum. Da der Leimring neu in den Kronenbereich einwandernde Blutläuse abfängt, wird die Effizienz der Nützlinge durch ein günstigeres Räuber:Beute-Verhältnis verbessert.

Bei den wesentlich älteren und voluminöseren Boskoop-Bäumen war kein Effekt des Leimringes sichtbar (Befallsnote 1.63 mit Leimring gegenüber 1.58 bei der Kontrolle; Abb. 5b), da es auf diesen Bäumen nebst der Stammbasis noch viele andere Unterschlupfmöglichkeiten im Kronenbereich für die Überwinterung der Blutläuse gibt. Daher hatte der Verbindungsunterbruch zur Stammbasis mittels Leimring bei den Boskoop-Bäumen einen weitaus geringeren Effekt als bei den noch jungen, kleinkronigen Super-spindeln von Rubinette und Fiesta.

Die Mineralölbehandlung konnte die Population im Kronenbereich tendenziell zusätzlich etwas eindämmen aber nicht in signifikantem Mass. Die nach dem Sorteneinfluss korrigierte Boniturnote betrug beim Verfahren «Leimring ohne Mineralöl» 0.61 und beim Verfahren «Leimring plus Mineralöl» 0.50.

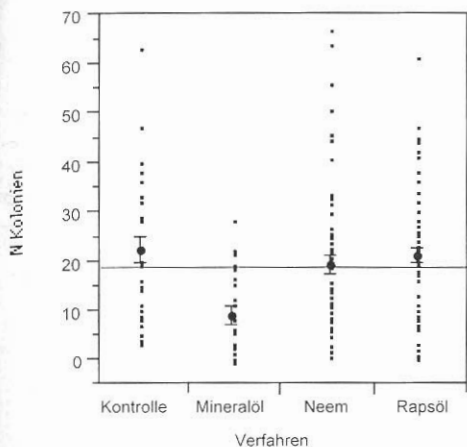


Abb. 1: Mittelwerte und Standardabweichungen der Anzahl Blutlauskolonien 4 Wochen nach Behandlung am Standort Remigen. Das Verfahren Mineralöl unterscheidet sich signifikant von der Kontrolle und den anderen Verfahren (einfaktorielle Varianzanalyse).

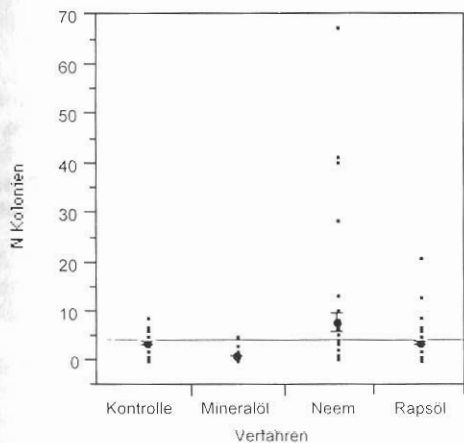


Abb. 2: Mittelwerte und Standardabweichungen der Anzahl Blutlauskolonien 4 Wochen nach Behandlung am Standort Olsberg. Das Verfahren Mineralöl unterscheidet sich signifikant von der Kontrolle und den anderen Verfahren (einfaktorielle Varianzanalyse).

Versuch 2: Nachblütebehandlungen

In der Bioobstanlage in Remigen herrschte während und nach der Behandlung sehr warmes und trockenes Wetter. Zwei Wochen nach der Behandlung konnten für das Verfahren Mineralöl gesicherte Unterschiede gegenüber der Kontrolle nachgewiesen werden (siehe Abb. 3 und Abb. 4). Für die Verfahren Neem, Natural + Parexan und Rapsöl lagen hingegen keine gesicherten Unterschiede im Vergleich zur Kontrolle vor. Trotz der gesicherten Unterschiede von Mineralöl ist die nur 38 prozentige Wirkung ungenügend. Die Populationsgrösse auf den Jungtrieben nahm auch im Verfahren Mineralöl nach einer kurzen Depression wieder zu.

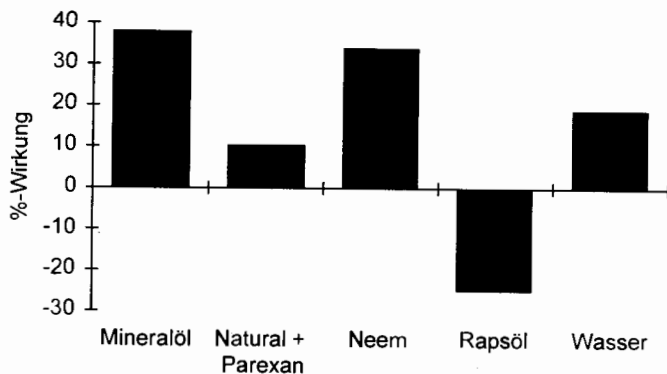


Abb. 3: Prozentuale Wirkung (nach Henderson-Tilton) der verschiedenen Verfahren gegenüber der Blutlaus. Nur das Verfahren Mineralöl unterscheidet sich signifikant von der Kontrolle (siehe dazu Abb. 2).

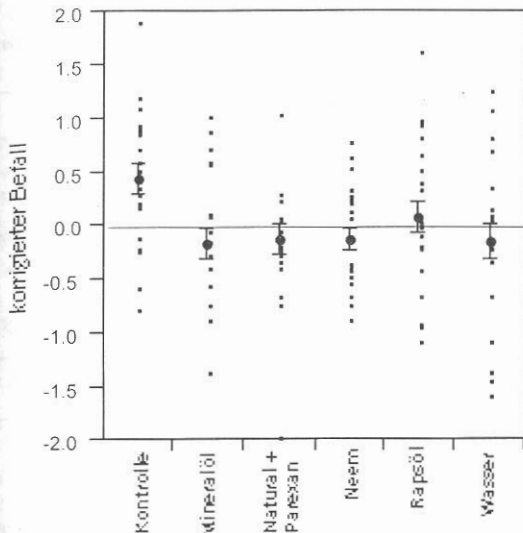


Abb. 4: Befall der Blutlaus in den verschiedenen Verfahren korrigiert nach dem signifikanten Einfluss der Anfangspopulation durch lineares Fitting. Das Verfahren Mineralöl unterscheidet sich signifikant von der Kontrolle ($p < 0.05$, ANOVA).

Analog zu den Beobachtungen bei der Vorblütebehandlung kann nicht ausgeschlossen werden, dass auch die Blutlauszehrwespe *Aphelinus mali* in den parasitierten Blutläusen sowie andere Nützlinge durch die Insektizidbehandlungen nach der Blüte Schaden genommen haben. Von Nachblütenbehandlungen mit Mineralöl oder Pflanzenölen ist wegen der ungenügenden Wirkung abzuraten.

In den meisten Anlagen haben sich die Zehrwespen während der warmen Spätsommer- und Herbstmonate stark entwickelt und grosse Teile der Blutlauspopulationen parasitiert.

Versuch 3: Überwintern von Zehrwespen und Einsatz von Leimringen

Die Idee der geschützten Überwinterung besteht darin, die Zehrwespenlarven, die sich in den Blutlausmumien befinden vor dem Absterben durch grosse Kälte, Räuber oder frühe Insektizidbehandlungen zu bewahren. Die Massnahme soll ermöglichen, dass den Blutläusen bereits bei ihrem Aktivitätsbeginn eine effiziente Nützlingspopulation gegenübersteht.

Der Erfolg der geschützten Überwinterung könnte nur mit sehr aufwendigen Versuchsanordnungen quantifiziert werden. In den mit Schaugläsern abgedeckten Kisten liess sich jedoch gut beobachten, dass aus den Überwinterungskisten ein reger Ausflug von Zehrwespen stattgefunden hatte.

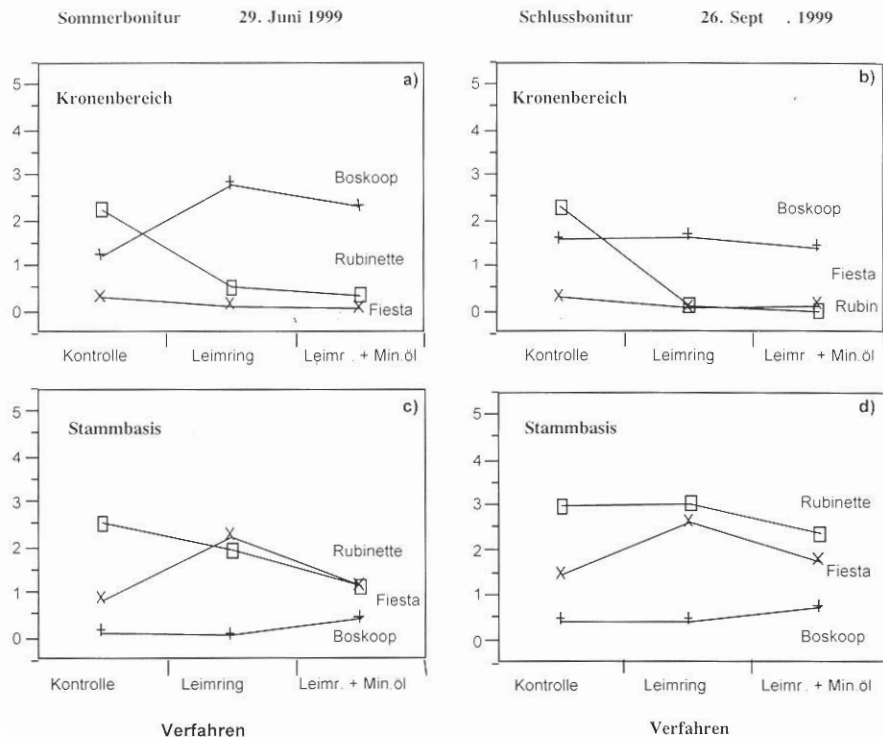


Abb. 5: Mittlere Boniturdaten (n=16) des Befalls mit Blutlauskolonien im Kronenbereich und an der Stammbasis bei den Verfahren Kontrolle, Leimring und Leimring+Mineralöl (0 = kein Befall, 5 = sehr starker Befall). Versuch in Remigen 1999, zwei von drei Boniturdaten dargestellt. Signifikanztests siehe Text. a) und b) zeigen den Befall im Kronenbereich, c) und d) den Befall an der Stammbasis.

Schlussfolgerungen für die Praxis

Keines der geprüften Mittel (Mineralöl, Rapsöl, NeemAzal-T/S, Mischung aus Kaliseife, Pyrethrum und Rotenon) zeigte weder in Austrieb- noch bei Nachblütebehandlungen und trotz guten Wirkungsbedingungen eine befriedigende Wirkung gegen die Blutlaus. Nachblütebehandlungen mit Ölen bewirkten zudem starke phytotoxische Effekte (Verbrennungen).

Bei jungen, kleinkronigen Bäumen, wo der Anteil von an der Stammbasis überwinternen Blutläusen massgebend ist, kann mit dem Anbringen von Leimringen vor Vegetati-