

# Biological Control of Woolly Apple Aphid (*Eriosoma lanigerum* HAUSM.) with *Aphelinus mali* HALD.

Biologische Bekämpfung der Blutlaus *Eriosoma lanigerum* HAUSM. durch den Einsatz der Blutlauszehrwespe *Aphelinus mali* HALD.

K. Hetebrügge<sup>1</sup>, N. Fieger-Metag<sup>2</sup>, J. Kienzle<sup>3</sup>, H. Bathon<sup>4</sup>, C.P.W. Zebitz<sup>5</sup>, J. Zimmer<sup>1</sup>

## Abstract

The release of *Aphelinus mali* HALD. from artificial rearing for the control of Woolly Apple Aphid (*Eriosoma lanigerum* HAUSM.) was tested in field trials. The release of adults proved to be more suitable than the release of cards with parasitized mummies as practised in the first trial. Setting free adult *A. mali* at the beginning of June reduced the aphid population, though its efficiency was not high enough to prevent damage of the trees totally. The practical applications of *A. mali* in early spring (after blossom) were not effective because climatic conditions were not suitable enough. The fertility of *A. mali* depends on temperature and light intensity. The application of Micula (rape oil) and T-S forte reduced the growth of the aphid population effectively. These substances may be used in a combined strategy to improve the successful subsequent release of *A. mali*. Possible phytotoxic effects, however, must be considered in this context.

**Keywords:** *Aphelinus mali*, *Eriosoma lanigerum*, Woolly Apple Aphid

## Einleitung

Die Blutlaus *E. lanigerum* gehört insbesondere im ökologischen Apfelanbau zu den Problemschädlingen, gegen die es keine wirkungsvollen Bekämpfungsmöglichkeiten gibt. Die Blutlauszehrwespe *A. mali* ist ein natürlich vorkommender Gegenspieler. Aufgrund von mangelnder Synchronisation mit dem Wirt im Frühjahr ist die Wirksamkeit gegenüber der Blutlaus jedoch nicht ausreichend. Seit 2004 werden im Rahmen eines BÖL-Projektes Versuche mit dem Ziel durchgeführt, die Blutlaus durch das zusätzliche Einbringen von *A. mali* aus einer Nützlingszucht zu bekämpfen.

Zu folgenden Fragen wurden 2004 und 2005 Versuche durchgeführt:

- Optimale Ausbringungsmodalitäten (Verteilung, Stadium der Nützlinge)
- Optimale Ausbringungsmenge
- Optimaler Ausbringungstermin

Die im Jahr 2004 durchgeführten Versuche zeigten, dass die Ausbringung von parasitierten Blutlausmumien auf Freilassungskärtchen nicht sinnvoll ist. Aufgrund schlechter Witterung musste der Ausbringungstermin verschoben werden, die dadurch notwendige Kühlung der Mumien im Produktionsbetrieb führte zu einem verzögerten Schlupfverlauf. Da es sich als sehr schwierig erwies, synchronisierte Mumien zu produzieren, wurden im Versuchsjahr 2005 adulte Tiere eingesetzt.

## Material und Methoden

Freilandversuch 1: Terminierung der Ausbringung von *A. mali*

---

<sup>1</sup>Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum - Rheinpfalz -, Kompetenzzentrum Gartenbau, Walporzheimer Straße 48, 53474 Bad Neuenahr - Ahrweiler

<sup>2</sup>Öko-Obstbaugruppe Norddeutschland (ÖON) e.V., 21635 Jork

<sup>3</sup>Apfelblütenweg 28, 71394 Kernen

<sup>4</sup>BBA, Institut für Biologischen Pflanzenschutz, Heinrichstraße 243, 64287 Darmstadt

<sup>5</sup>Universität Hohenheim, Institut für Phytomedizin, 70593 Stuttgart

An drei Standorten (Altes Land, Bodensee, Ahrweiler) wurden an zwei Terminen adulte *A. mali* aus Nützlingsproduktion und in einer weiteren Variante aus Gründen der Vergleichbarkeit auf Freilassungskärtchen geklebte parasitierte Blutlausmumien ausgebracht. Pro Hektar wurden umgerechnet 200.000 Zehrwespen freigelassen. Die adulten *A. mali* wurden aus Kunststoffbehältern, in die die Tiere vorher in definierter Anzahl abgefüllt worden waren, in die Versuchsbäume ausgebracht. Der Versuch wurde mit vierfacher Wiederholung und mindestens 5 Ausbringungsbäumen pro Wiederholung durchgeführt. Der Gesamtbefall durch die Blutlaus in cm<sup>2</sup> pro Baum wurde in vierwöchigen Abständen bonitiert.

**Tabelle 1:** Ausbringungstermine von *A. mali* an den einzelnen Standorten

		Ahrweiler	Bodensee	Altes Land
Variante 1	Kontrolle			
Variante 2	200.000 <i>A. mali</i> (Adulte)	11.05.05	11.05.05	10.05.05
Variante 3	200.000 <i>A. mali</i> (Adulte)	01.06.05	01.06.05	07.06.05
Variante 4	200.000 <i>A. mali</i> (Mumien)	01.06.05	01.06.05	07.06.05

Freilandversuch 2: Verteilung von *A. mali* in der Apfelanlage (Ahrweiler)

Im zweiten Freilandversuch wurde untersucht, ob generell eine Freilassung in jedem Baum notwendig ist oder größere Abstände zwischen den Ausbringungsorten gewählt werden können. Am 19.05.05 wurden analog zum ersten Freilandversuch 200.000 adulte Zehrwespen pro Hektar ausgebracht. In Variante 2 wurden in jedem Baum 100 *A. mali* ausgebracht, in Variante 3 500 Tiere in jedem fünftem Baum.

**Tabelle 2:** Versuchsvarianten Freilandversuch 2

Variante 1	Kontrolle
Variante 2	Ausbringung <i>A. mali</i> (Adulte) in jedem Baum
Variante 3	Ausbringung <i>A. mali</i> (Adulte) in jedem 5. Baum

Zusätzlich wurde mit Hilfe von Gelbtafeln das Ausbreitungsverhalten von *A. mali* nach der Freilassung untersucht. In einer Apfelanlage ohne natürlich vorkommende Zehrwespen wurden in einem Baum 500 *A. mali* ausgesetzt. Die Nachbarbäume in der Reihe sowie in den Nebenreihen wurden mit Gelbtafeln versehen und diese in Abständen von 2-3 Tagen auf Zuflug von *A. mali* überprüft.

Neben den Freilandversuchen wurde das Rapsölpräparat Micula (2%) sowie die Formulierungshilfe TS forte (0,2%) im Vergleich zu Schwefelkalk (20 %) in einem Halbfreilandversuch auf ihre Wirkungsweise auf *E. lanigerum* untersucht. Containerbäume wurden mit der Handspritze tropfnass gespritzt und die Befallsfläche entsprechend der Freilandversuche bonitiert.

**Ergebnisse**

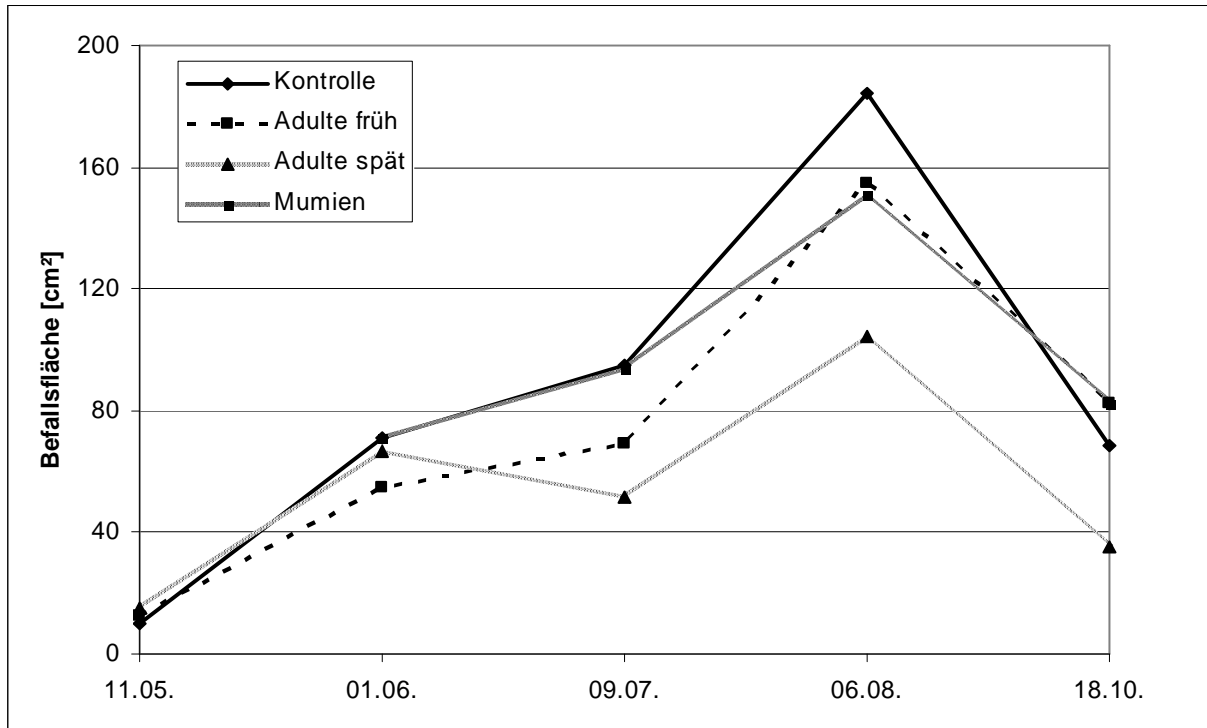
Freilandversuch 1:

Standort Ahrweiler

Am Standort Ahrweiler brach nach schwachem Ausgangsbefall die Blutlauspopulation in den Versuchsvarianten sowie in der Kontrolle sehr früh zusammen, sodass keine Rückschlüsse auf die Wirksamkeit von *A. mali* aus Nützlingszucht gezogen werden konnten.

Standort Bodensee

Am Bodensee wuchs die Blutlauspopulation bis Anfang August in allen Varianten an, am stärksten in der Kontrolle. Variante 3, in der adulte *A. mali* Anfang Juni ausgebracht wurden, zeigte nur einen schwachen Anstieg des Populationsverlaufs von *E. lanigerum*. Unzureichend war der Einfluss der Mumienvariante auf den Blutlausbefall.

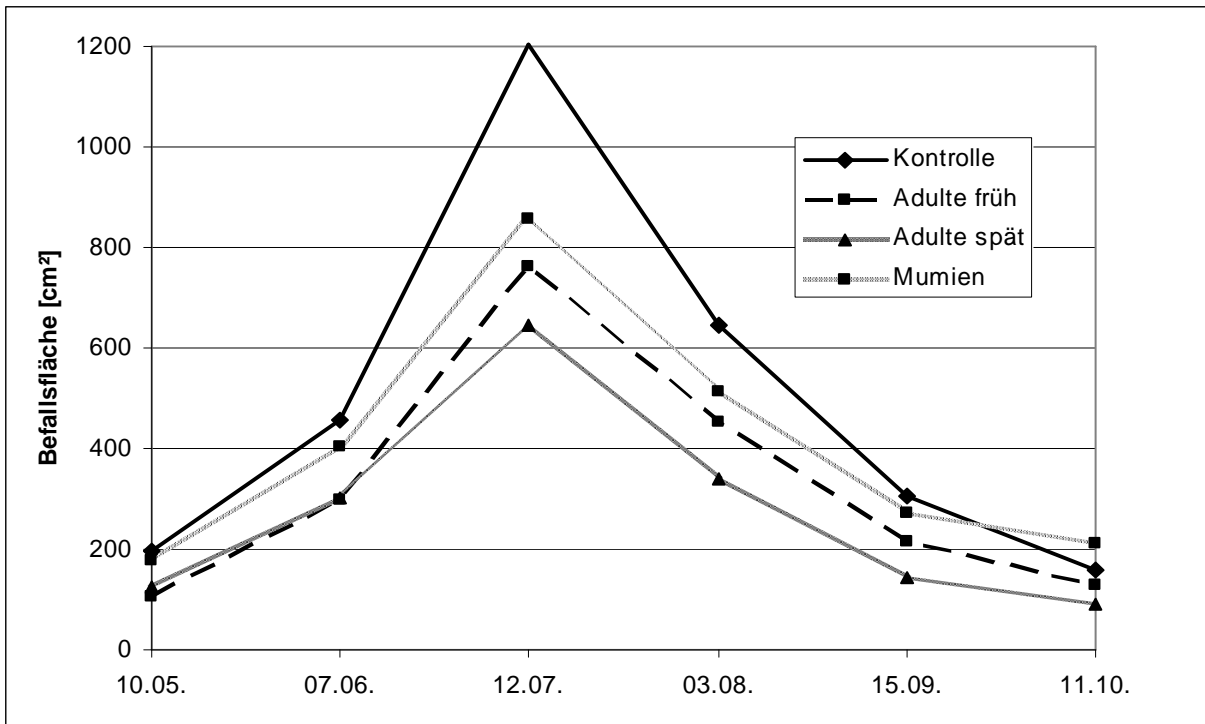


**Abb.1:** Befallsverlauf am Standort Bodensee

#### Standort Altes Land

Am Standort Altes Land baute sich in diesem Jahr die Blutlauspopulation bis Mitte Juli sehr stark auf. Ebenso wie am Bodensee erbrachte der spätere Ausbringungstermin der adulten Zehrwespen Anfang Juni die besten Resultate.

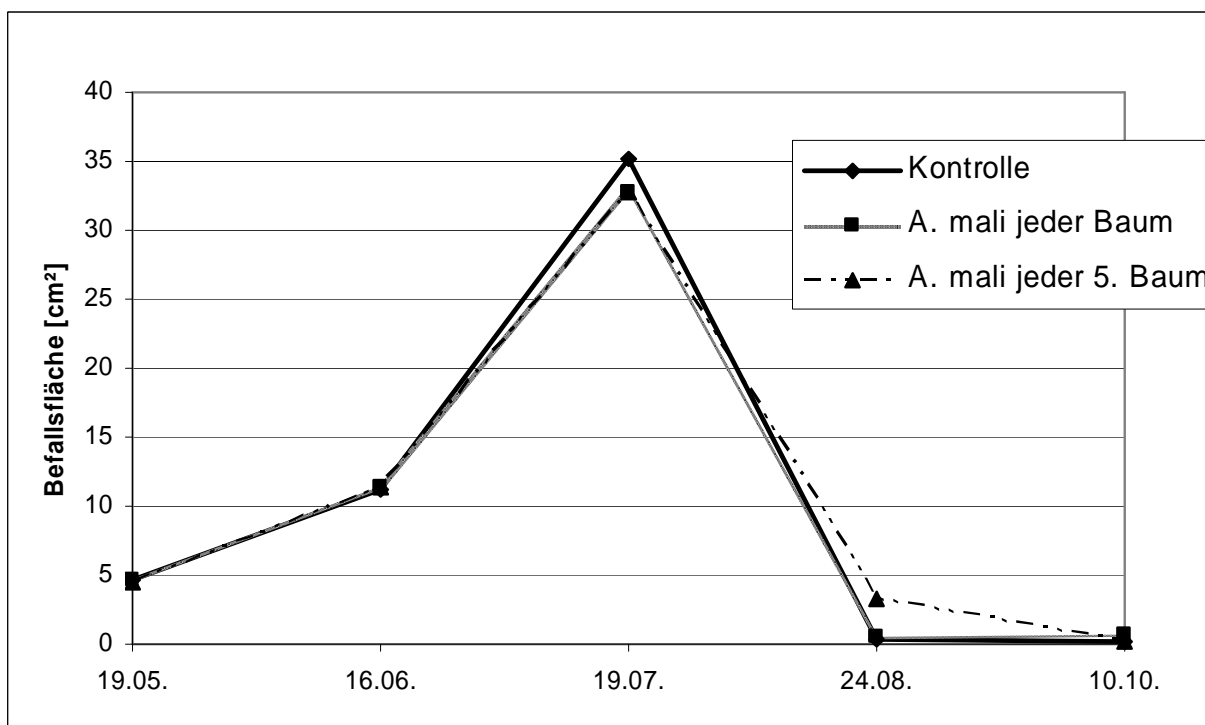
Es wurde deutlich, dass der erste Ausbringungstermin keinen deutlichen Einfluss auf die Regulierung der Blutlaus hat.



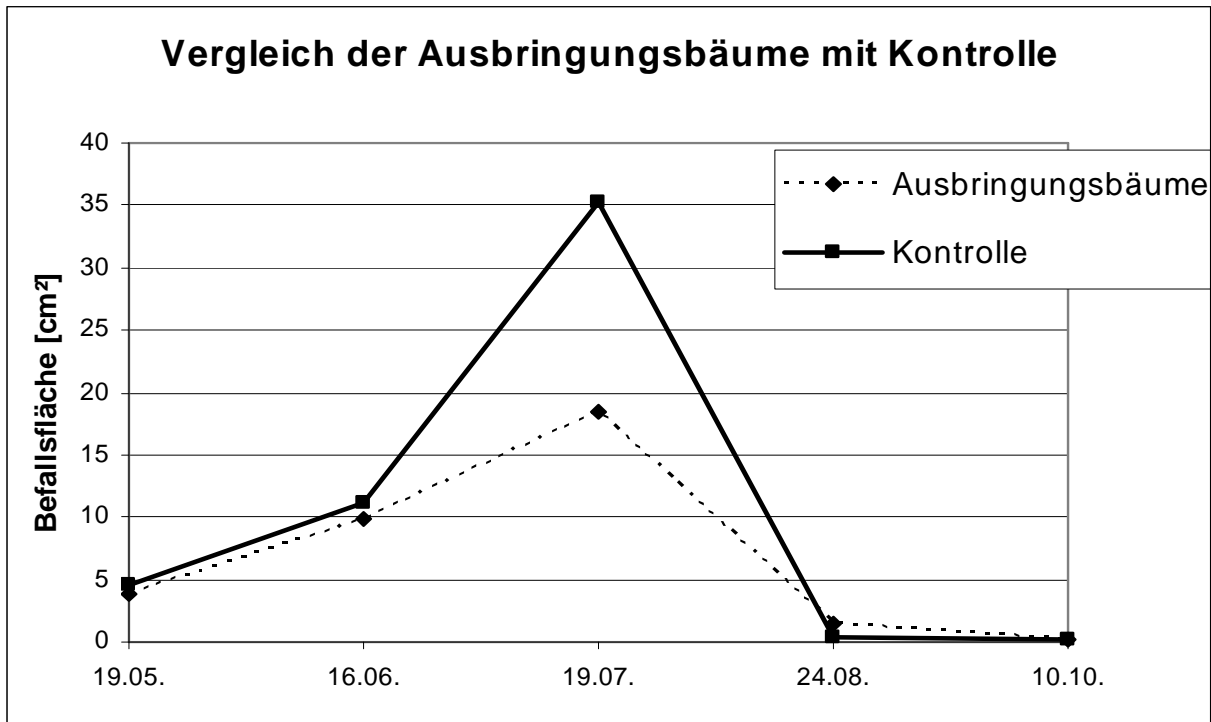
**Abb.2:** Befallsverlauf am Standort Altes Land

Freilandversuch 2:

In der Abb.5 ist der Befallsverlauf der Blutlauspopulation dargestellt, Grundlage der Grafik sind die Mittelwerte aller Versuchsbäume. Zwischen der Kontrolle und den beiden Ausbringungsvarianten sind nur geringe Unterschiede zu erkennen. Vergleicht man wie in Abb. 6 dargestellt nur die Ausbringungsbäume der Variante 3 (500 *A. mali* pro Baum, Ausbringung in jedem 5. Baum) mit der Kontrolle, so ist ein deutlich geringerer Befallsanstieg gegenüber der Kontrolle zu erkennen.



**Abb.3:** Befallsverlauf am Standort Ahrweiler



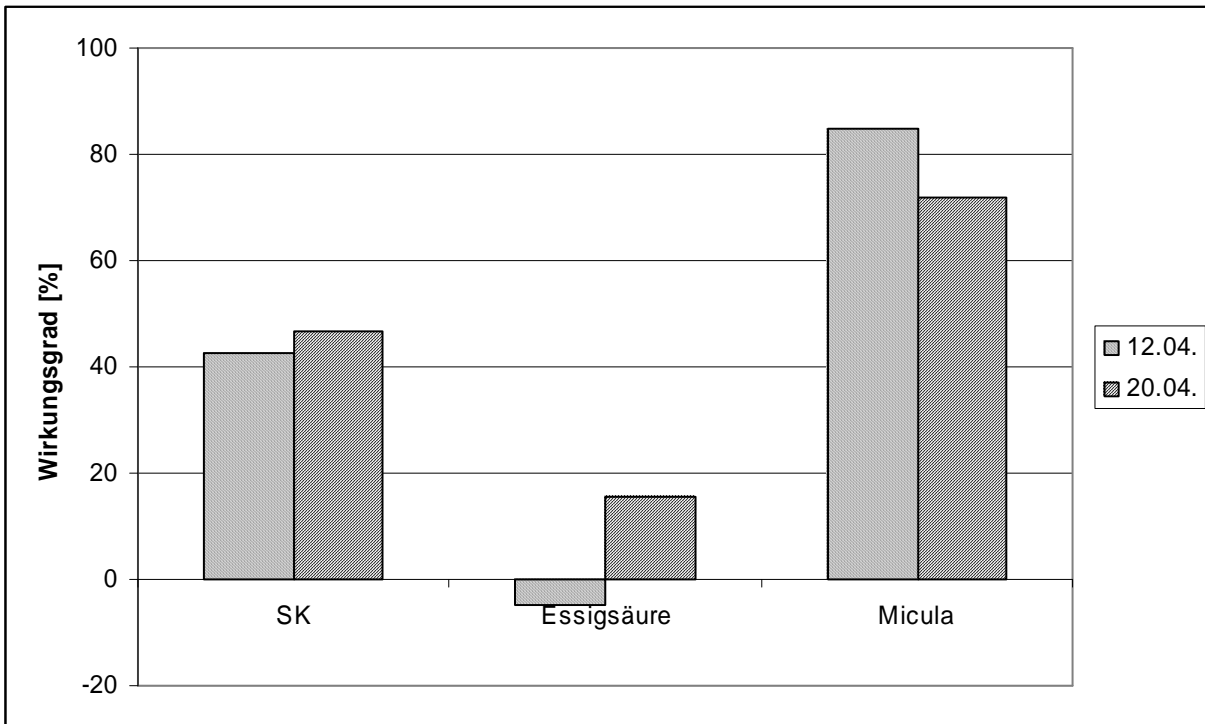
**Abb.4:** Befallsverlauf am Standort Ahrweiler, Vergleich Ausbringungsbäume Variante 3 mit Kontrolle

#### Verteilung von *A. mali* in der Apfelanlage

Der Nachweis der Verbreitung von *A. mali* in der Apfelanlage mit Hilfe von Gelbtafeln macht deutlich, dass sich die Zehrwespen aktiv nur langsam verbreiten und vor allem in der Reihe, in der die Freisetzung stattfand, verbleiben. Nach zwei Wochen war die maximale Verbreitung erfolgt, *A. mali* war in der Reihe bis zu maximal vier Bäume vom Ausbringungsbäum entfernt aufzufinden und in keinem Fall weiter als eine Nachbarreihe auf den Gelbtafeln nachzuweisen.

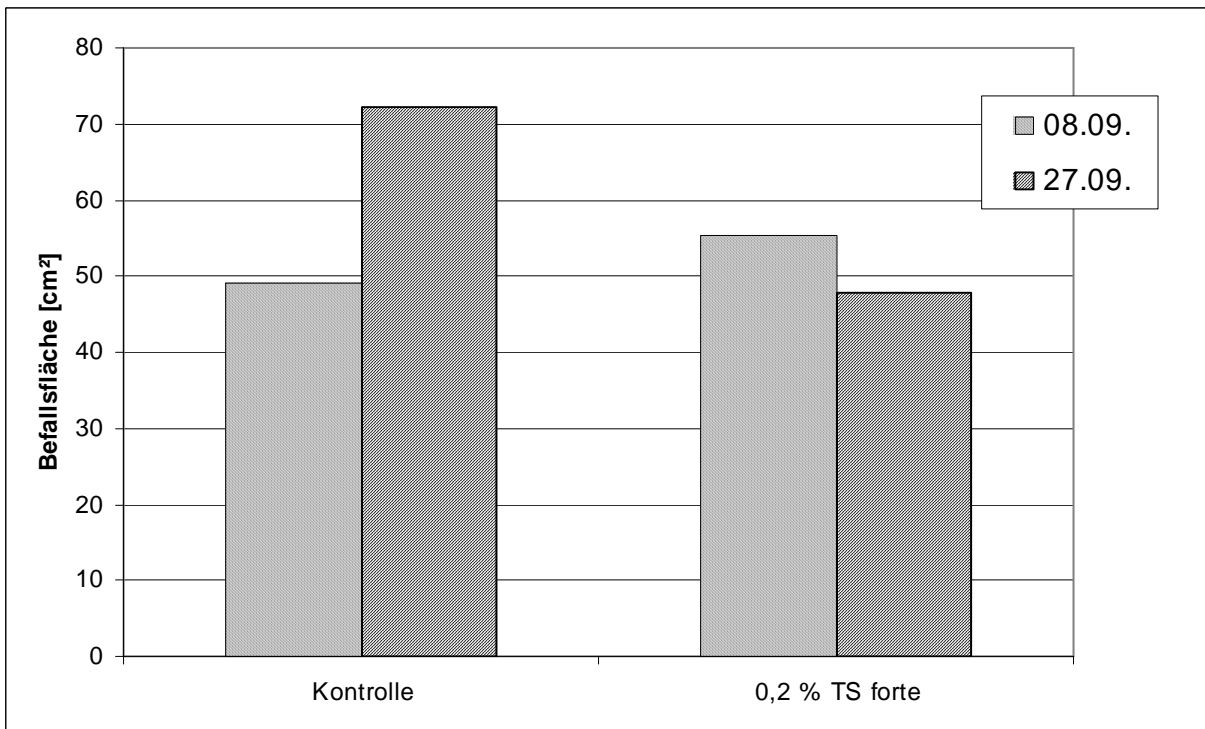
#### Einsatz von Micula

Verglichen mit den herkömmlich zur Blutlausbekämpfung eingesetzten Mitteln Schwefelkalk (20%) und Essigsäure (3%) erreicht das Rapsölpräparat Micula (2%) in einem Halbfreilandversuch an Containerbäumen eine sehr deutliche Reduktion des Blutlausbefalls. Bei einer Applikation von Micula nach der Blüte kann es zu Blattverbrennungen kommen.



**Abb.5:** Wirkungsgrade von Schwefelkalk, Essigsäure und Micula

Die Applikation von 0,2%igem TS forte führte an Containerbäumen zu einem deutlichen Rückgang der Blutlauspopulation. Der erzielte Wirkungsgrad betrug 41%.

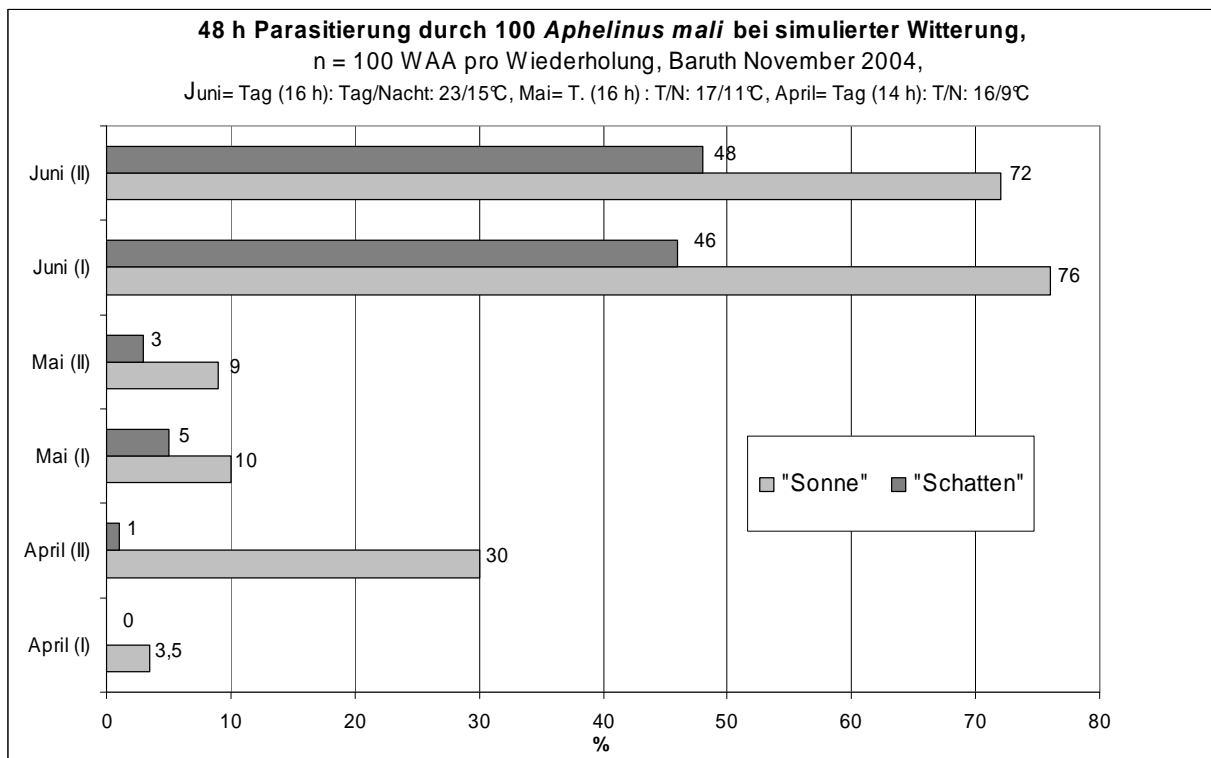


**Abb.6:** Befallsverlauf der Blutlauspopulation nach dem Einsatz von TS forte

## Diskussion

Die Versuche mit adulten Zehrwespen im Jahr 2005 zeigten im Gegensatz zu den Versuchen mit Mumien im Jahr 2004 auswertbare Ergebnisse.

Allerdings führte erst der zweite Ausbringungstermin Anfang Juni zu einer Regulierung des Blutlausbefalls. Die erste Ausbringung fand unter deutlich schlechteren Witterungsbedingungen statt. Niedrige Temperaturen sowie eine geringe Lichtintensität verringern die Parasitierungsleistung von *A. mali*. Dies belegen Versuche der Firma Katz Biotech. Die in Abb. 7 dargestellten Untersuchungen verdeutlichen den unmittelbaren Zusammenhang zwischen der Anzahl der Parasitierungen durch *A. mali* und ungünstigen klimatischen Faktoren. Die mangelnde Wirksamkeit am ersten Termin dürfte daher auf eine mangelnde Parasitierung aufgrund der Witterungsbedingungen zurückzuführen sein.



Quelle: Ellen Elias, Katz Biotech

**Abb.7:** Parasitierungsleistung von *A. mali* bei simulierter Witterung

Beim zweiten Ausbringungstermin zeigte sich an zwei Standorten ein gewisser Effekt der Ausbringung der Zehrwespen auf die Blutlauspopulation. Auch hier waren die Witterungsverhältnisse aufgrund des nassen Fröhsommers noch nicht optimal, so dass unter Umständen eine nochmalige Verschiebung des Zeitpunkts nach hinten sinnvoll wäre. Dann allerdings hat sich gegebenenfalls schon eine gewisse Population der Blutlaus aufgebaut.

Die Ergebnisse des ersten Tastversuchs zur Ausbreitung von *A. mali* lassen eine nicht sehr große aktive Ausbreitung von *A. mali* in der Anlage vermuten, so dass eine Reduktion der Anzahl der Ausbringungspunkte (momentan jeder Baum) nur sehr bedingt möglich erscheint.

Aufgrund der ersten Ergebnisse zur Wirkung ist davon auszugehen, dass die momentan aus Kostengründen als Obergrenze gewählte Ausbringungsmenge von 200.000 *A. mali*/ha eher nicht unterschritten werden kann.

Um den Befallsdruck im Frühjahr zu senken, bevor *A. mali* günstige Vermehrungsbedingungen vorfindet, könnte auf Grund der Ergebnisse im Halbfreiland der Einsatz von Micula und T-S forte sinnvoll sein. Zu bedenken bleibt, dass der Einsatz von Ölpräparaten vor der Blüte nicht die volle Wirksamkeit erreicht und es bei einem späteren Einsatztermin bei Micula zu Blattschäden kommen kann. 2006 werden im Freiland Applikationsversuche mit einer nachfolgenden Freisetzung von *A. mali* durchgeführt, um die Wirksamkeit von Kombinationen zu testen.

### **Literatur**

Bonnemaison, L. (1965): Observations ecologiques sur *Aphelinus mali* Hald. parasite du puceron lanigère (*Eriosoma lanigerum* Hausm.). Ann. Soc. Ent. Fr.1 (1):143-176

Elias, E. (2004,2005): Persönliche Mitteilung