

# Biologische Bekämpfung der San-José-Schildlaus im Kanton Zug mit der Schlupfwespe *Encarsia perniciosi*

Erwin Mani und Catherine Baroffio, Eidgenössische Forschungsanstalt Wädenswil

Im Jahre 1990 brachten wir in Zusammenarbeit mit der Eidgenössischen Forschungsanstalt Changins und den Kantonalen Zentralstellen für Obstbau und Pflanzenschutz ein Netz von Lockstofffallen zur Ermittlung des Vorkommens der San-José-Schildlaus aus. Dabei stiessen wir auf einen stärkeren Befall in einer älteren, grösseren Hochstammanlage in Hünenberg (ZG). Mineralölspritzungen in den Jahren 1992 und 1993 brachten nicht die erwarteten Bekämpfungserfolge. Es stellte sich die Frage, ob der Schädling mit dem spezifischen Nützling, *Encarsia perniciosi* zu bekämpfen ist.

Lange Zeit war weitgehend offen, wo die San-José-Schildlaus (SJS) in der Schweiz genau vorkommt. Deshalb brachten wir im Jahre 1990 zusammen mit unseren Kollegen von Changins und den Kantonalen Zentralstellen für Obstbau und Pflanzenschutz verteilt über die Schweiz ein Netz von Lockstofffallen aus (Mani et al. 1995, Schaub et al. 1995). Bei dieser Überwachung stellten wir in Hünenberg, Kanton Zug, in einer älteren, grösseren Hochstammanlage Männchen der SJS in den Fallen fest. Im Gegensatz zu andern Erstfängen wurde der Befund in den folgenden Jahren mit einem dichteren Fallennetz bestätigt (Mani et al. 1995). Auch bei visuellen Kontrollen wurde der Schädling in der Anlage und in ihrer Umgebung in zunehmendem Masse gefunden. Offenbar handelte es sich hier um einen alten Befallsherd, welcher wegen des

sehr schwachen Befalls über Jahrzehnte nicht bemerkt worden war. In den letzten Jahren vermehrte sich der Schädling jedoch stark und breitete sich über ein grösseres Gebiet aus.

In den Jahren 1992 und 1993 wurden, wie für die Bekämpfung der SJS üblich, zur Zeit des Austriebes Mineralölspritzungen gemacht. Diese erbrachten aber bei den alten, grossen und knorrigen Bäumen eine ungenügende Wirkung. Zu viele Schildläuse sind hier unter Rindenschuppen versteckt und werden vom Spritzmittel nicht erreicht.

Deshalb entschlossen wir uns, den spezifischen Nützling, die Schlupfwespe *Encarsia perniciosi* (Abb. 1) im Labor zu züchten und in grösseren Mengen in diesem Gebiet freizulassen. Die Schlupfwespe sollte helfen, die starken SJS-Popula-



Abb. 1: *Encarsia perniciosi* schlüpft aus einer parasitierten San-José-Schildlaus.  
(Foto: Ueli Remund)

tionen wieder auf ein niedrigeres Niveau zu bringen. Dieses Vorgehen schien uns um so gerechtfertigter, als der Nützling im Gebiet nur ganz sporadisch und in der Obstanlage überhaupt nicht festgestellt wurde.

Bei der Zucht und Freilassung dieses spezifischen Nützlings konnten wir uns auf Erfahrungen aus früheren Jahren stützen. Im Rahmen einer Arbeitsgruppe der OILB (Organisation Internationale de Lutte Biologique) wurde die Schlupfwespe bereits Ende der Fünfziger/anfangs der Sechziger Jahre in grossen Mengen gezüchtet und mit gutem Erfolg in Teilen Frankreichs, Deutschlands und der Schweiz ausgesetzt (Benassy et al. 1968, Mathys und Guignard 1965 und 1967, Neuffer 1990).

## Material und Methode

### Zuchten

Die Schlupfwespe, *Encarsia perniciosi*, wurde im Labor auf Kürbissen (*Cucurbita maxima* spp.) mit SJS-Befall gezüchtet. Unsere Kürbisse stammten aus Kulturen in Wädenswil, Güttingen und Fougères. Die Zuchtstämme der SJS und von *Encarsia perniciosi* erhielten wir von der Forschungsanstalt Changins (Mathys und Guignard 1961).

Die Zuchten der SJS und von *Encarsia perniciosi* erfolgten in räumlich gut getrennten Klimakammern. Für die SJS hat-



Abb. 2: Zucht von *Encarsia perniciosi* in Klimaraum. Die Kürbisse sind von der San-José-Schildlaus befallen. Die Schlupfwespe legt ihre Eier in die Schildläuse ab.  
(Foto: Hansuelli Höpli)

ten wir die folgenden Zuchtbedingungen: Temperatur 27 °C, Luftfeuchtigkeit 60%, Lichtregime hell/dunkel 16/8 Std. Für *Encarsia*: Lichtregime und Luftfeuchtigkeit gleich wie bei SJS, Temperatur 24 °/15 °C im Wechsel mit dem Lichtregime. Die Zucht der Schlupfwespe wurde in belüfteten Plexiglkäfigen (50 x 50 x 70 cm) durchgeführt (Abb. 2). Weitere Details über die Zucht sind in der Arbeit von Catherine Baroffio (1997) enthalten.

### Freilassungen im Feld

Die Freilassungen erfolgten in der erwähnten älteren, ca. 2 ha grossen Hochstammanlage in Hüenenberg, die mit 40 bis 60jährigen Apfel- und Zwetschgenhochstämmen bepflanzt war. Die Freilassungen wurden auf einer Teilfläche von ca. einem Drittel der Anlage mit total 43 Bäumen durchgeführt.

Kürbisse mit parasitierten SJS aus der Zucht wurden einzeln in Baumwollnetzen in die Baumkronen gehängt (Abb. 3). Die Parasitierung betrug ca. 75%, das heisst pro Kürbis schlüpften in der Folge ca.

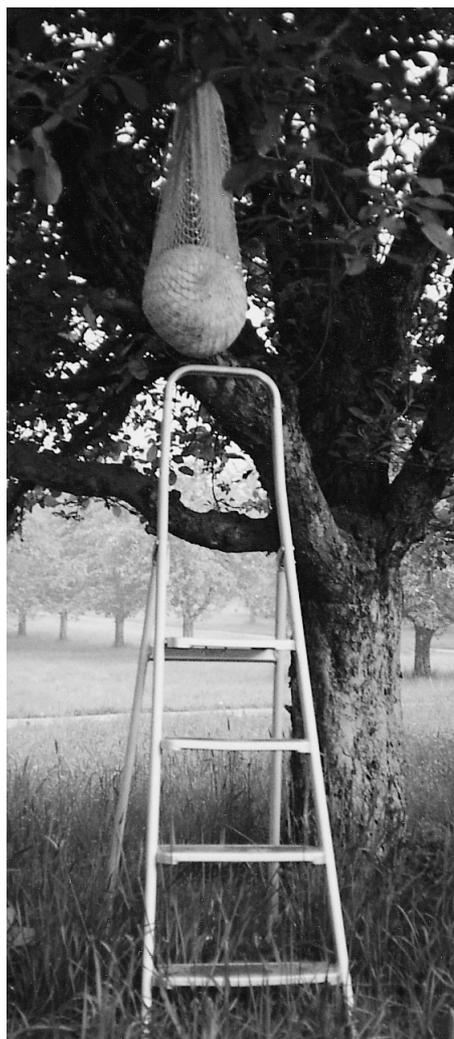


Abb. 3: Die Schlupfwespen werden in der Obstanlage freigelassen. Kürbisse mit parasitierten San-José-Schildläusen werden in die Baumkrone gehängt.

7500 Schlupfwespen. Es wurde darauf geachtet, dass die Kürbisse nicht in Kontakt mit Ästen und Zweigen kamen. Wanderlarven der SJS aus nicht parasitierten Schildläusen hatten damit eine geringere Chance, von den Kürbissen auf die Bäume zu gelangen. Pro Freilassung wurde an 2 Bäumen je ein Kürbis ausgesetzt. Alle 1 bis 2 Wochen wurden neue Kürbisse exponiert und zwar an anderen Stellen der Freilassungsfläche. Nach 4 bis 6 Wochen wurden die Kürbisse wieder eingesammelt. Im Jahre 1994 wurden Kürbisse nur in den Monaten August/September, 1995 und 1996 von Mai bis Oktober ausgebracht.

### Kontrollen

Die Kontrolle des Männchenfluges der SJS in der Freilassungsfläche und deren Umgebung erfolgte mit Lockstofffallen (Mani et al. 1995). Zudem wurden im Jahre 1994 beleimte Gelbtafeln vom Frühjahr bis Herbst aufgehängt, um die Fänge an *Encarsia* und anderen Parasitoiden zu ermitteln. Die Gelbtafeln in der Freilassungssparzelle dienten im weiteren dazu, die Ausbreitungsdistanz und damit den Zustand der gezüchteten Schlupfwespen zu beurteilen.

Um die Parasitierung der SJS mit *Encarsia* zu bestimmen, wurden jeweils im März Astproben entnommen. Verteilt über die Freilassungssparzelle wurde an 5 Bäumen je ein Fruchtholzweig (2–3jährig) von 50 cm geschnitten. Zum Schlüpfen der Parasitoide wurden die Zweige, eingestellt in Wasser, für 2 bis 4 Wochen in Käfige gegeben (Temperatur von 26 °/15 °C). Die Kontrolle auf geschlüpfte Parasitoide erfolgte mit Gelbtafeln. Nach Ende des Schlüpfens wurden die Zweige im Labor unter einer Binokularlupe auf parasitierte und nicht parasitierte Schildläuse untersucht. Kontrolliert wurden jeweils alle auf den Zweigen vorhandenen Schildläuse (ca. 100 pro Zweig).

### Resultate

Abbildung 5 zeigt den eindrucklichen Anstieg in der Parasitierung der SJS mit *Encarsia perniciosi* in der Obstanlage Hüenenberg in den Jahren 1994 bis 1997. In den 3 Jahren der Freilassung stieg sie von 0 auf 75%.

In Abbildung 6 sind die Männchenfänge an SJS in der sich im Zentrum der Freilassungsfläche befindlichen Falle dargestellt. Von 1994 bis 1997 nahm die Zahl der gefangenen Männchen von 2667 auf 18 ab. Es ist dies dieselbe Falle, in welcher der Fang vor der Freilassung trotz Mineralölspritzungen in den Jahren 1992



Abb. 4: Die Schlupfwespe *Encarsia perniciosi* in ihrem Wirt, der San-José-Schildlaus.

und 1993 von 230 auf 2400 angestiegen war.

Die Kontrolle der im Jahre 1994 vor den Freilassungen ausgebrachten Gelbtafeln ergab keine Fänge an *Encarsia perniciosi*. Kurze Zeit nach Beginn der Freilassungen wurden bereits viele *Encarsia* gefangen. An andern Parasitoiden wurden vereinzelt auch *Aphytis* spp. und *Encarsia citrina* gefangen. Das rasche Erscheinen auf den Gelbtafeln deutet auf einen guten Zustand der gezüchteten und freigelassenen Schlupfwespen hin.

### Diskussion

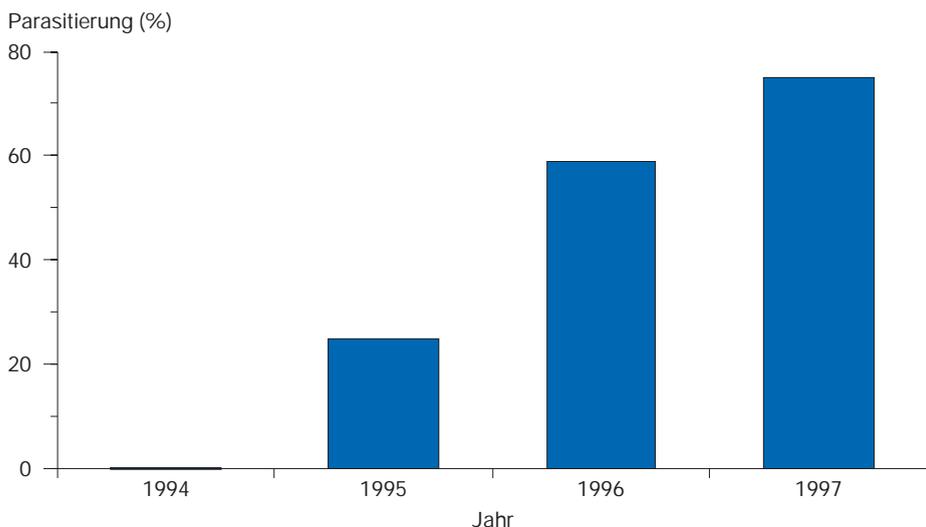
Die 1992 und 1993 in Hüenenberg durchgeführten Mineralölspritzungen führten, wie zu erwarten war, an den grossen, alten und knorrigen Bäumen zu keiner feststellbaren Wirkung. Zu viele Schildläuse waren unter Rindenschuppen versteckt und wurden vom Spritzmittel nicht erreicht. Zudem war es bei so grossen Bäumen schwierig, die ganze Kronenoberfläche bis zum Gipfel ausreichend zu behandeln.

Unsere Ergebnisse zeigen, dass sich die Schlupfwespe *Encarsia perniciosi* nach den Freilassungen rasch etablierte und innerhalb der Anlage ausbreitete. Dies führte denn auch zu einer starken Verminderung der SJS-Population (Abb. 6). Dieses Resultat stimmt gut mit den Ergebnissen früherer Freilassungen überein (Benassy et al. 1968, Mathys und Gui-

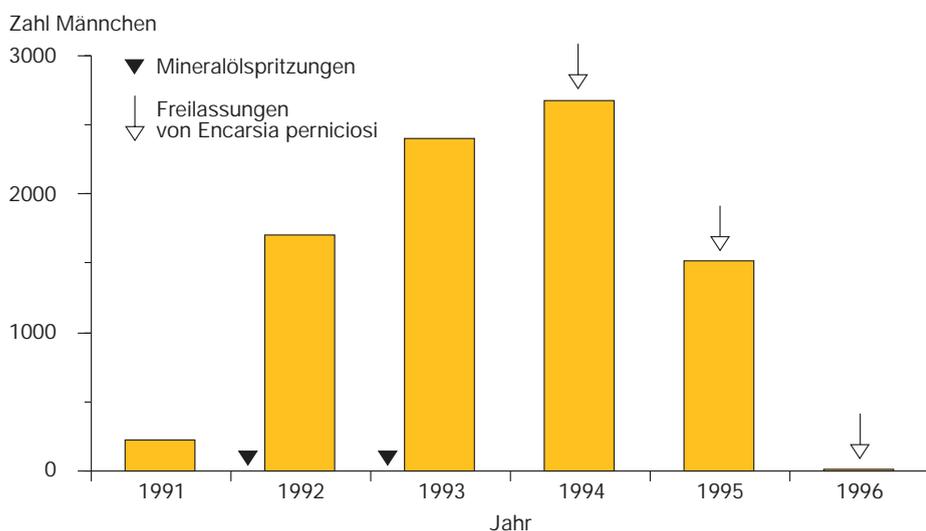
### Zahl ausgebrachter Kürbisse und Schlupfwespen (*Encarsia perniciosi*).

Jahr	Zahl Kürbisse	Zahl Schlupfwespen
1994	6	45'000
1995	26	200'000
1996	46	350'000

**Abb. 5: Parasitierungsprozentsatz der San-José-Schildlaus in Hüenberg mit *Encarsia perniciosi*.**



**Abb. 6: Fang von San-José-Schildlausmännchen in Lockstoffalle im Zentrum der Freilassungsfläche.**



gnard 1965 und 1967, Neuffer 1990). Wieweit neben *Encarsia* noch andere Faktoren am Rückgang der Schildlauspopulation beteiligt waren, muss offen bleiben.

Wir wissen noch nicht, in welchem Ausmass sich die Schlupfwespe über die Anlage ausgebreitet hat. Gemäss früheren Untersuchungen braucht die Schlupfwespe dazu einige Zeit (Mathys und Guignard 1965). Jedenfalls sind jetzt dank der hohen Parasitierungsrate in der Anlage (Abb. 5) gute Voraussetzungen für die weitere Ausbreitung geschaffen. Weitere Freilassungen in diesem Jahr werden die Situation noch verbessern.

Wie lange wird sich die hohe Parasitierung nach Einstellung der Freilassungen halten? Dies kann, wie frühere Ergebnisse zeigen, einige Jahre der Fall sein. Dabei ist zu beachten, dass *Encarsia perniciosi* ein spezifischer Nützling ist, das heisst er befällt nur die SJS. Dies ist einerseits von

Vorteil, da damit eine raschere und wirksamere Parasitierung erreicht werden kann. Andererseits wird mit einer hohen Parasitierung der SJS die Nahrungsgrundlage der Schlupfwespe nachhaltig geschwächt. Dies führt in der Folge zu einem Rückgang des Nützlings.

Abschliessend lässt sich festhalten, dass die biologische Bekämpfung der SJS in Hüenberg Erfolg hatte. Wie erwähnt lässt sich der Schädling an alten Bäumen kaum mit Mineralöl bekämpfen. So können Bestände mit solchen Bäumen zu Infektionsquellen für benachbarte Erwerbsobstanlagen werden. Solche extensive Bestände mit alten Hochstämmen und Hausgärten dürften sich also für die biologische Bekämpfung der SJS besonders anbieten. Die Schlupfwespen können hier zu Beginn ausreichende Wirtspopulationen finden. Zudem werden sie weniger durch Pestizidapplikationen beeinträchtigt.

## Zusammenfassung

An alten, grossen Hochstämmen mit rauher Rinde ist die Bekämpfung der San-José-Schildlaus mit Mineralölspritzungen kaum möglich. Deshalb ist hier die biologische Bekämpfung mit einem natürlichen Feind (Nützling) besonders aktuell. Die Methode konnte im Kanton Zug erfolgreich getestet werden. Die Parasitierung der San-José-Schildlaus stieg in der betreffenden Obstanlage rasch an und führte zum Zusammenbruch der Schädlings-Population.

## Dank

Den Kollegen der Forschungsanstalt Changins danken wir für die Überlassung der Zuchtstämme und für Informationen über die Zuchtmethode. Dem Besitzer der Obstanlage, Werner Ulrich sind wir für die Ermöglichung des Versuches dankbar. Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes sind wir Theodor Wildbolz und für die Erstellung der Grafiken Carsten Hippe zu Dank verpflichtet.

## Literatur

- Baroffio C.: Quelques aspects de la biologie de *Encarsia perniciosi* (Tower) dans son hôte, *Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock). Applications de ces données dans un programme de lutte biologique en Suisse centrale (canton de Zoug). (In Vorbereitung), 1997.
- Benassy C., Mathys G., Neuffer G., Milaire H. und Guignard E.: Utilisation pratique de *Prospaltella perniciosi* Tow. parasite du pou de San José *Quadraspidiotus perniciosus* Comst. *Entomophaga* 4, Hors Serie, 28 pp, 1968.
- Mani E., Schwaller F., Baroffio C. und Hippe C.: Die San José-Schildlaus in der Deutschen Schweiz: Wo stehen wir heute? *Schweiz. Z. Obst-Weinbau* 10, 264-267, 1995.
- Mathys G. und Guignard E.: L'efficacité de *Prospaltella perniciosi* Tow., parasite du pou de San José (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.). *Rev. romande Agric. Vitic. Arboric.* 17 (6), 53-56, 1961.
- Mathys G. und Guignard E.: Etude de l'efficacité de *Prospaltella perniciosi* en Suisse, parasite du pou de San José. *Entomophaga* 10, 193-220, 1965.
- Mathys G. und Guignard E.: Enseignements recueillis au cours de neuf ans de travaux avec *Prospaltella perniciosi* parasite du pou de San José *Quadraspidiotus perniciosus*. *Entomophaga* 12 (3), 212-222, 1967.
- Neuffer G.: Zur Abundanz und Gradation der San-José-Schildlaus *Quadraspidiotus perniciosus* Comst. und deren Gegenspieler *Prospaltella perniciosi* Tow. *Ges. Pflanzen* 42 (3), 89-96, 1990.
- Schaub L.P., Mani E., Bloesch B. und Schwaller F.: Distribution of *Quadraspidiotus perniciosus* (San José scale) in Switzerland based on interpolated pheromone trap data. *Bulletin OEPP/EPPO* 25, 631-636, 1995.