

Vorblütebehandlungen mit Kaolin gegen den Gemeinen Birnenblattsauger (*Cacopsylla pyri*)

Claudia Daniel & Eric Wyss

Forschungsinstitut für biologischen Landbau

Abstract: Pre-flowering kaolin treatments against the European pear sucker, *Cacopsylla pyri* (L.).

The European pear sucker *Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae) – one of the main pest insects in pear production – is commonly controlled by spraying broad-spectrum insecticides, which may have serious side-effects on beneficial arthropods. Recently, a new approach to fruit pest management has arisen in the form of processed-kaolin particle film technology (product name Surround® WP). The white kaolin particle film repels insects without killing them. Therefore, side effects on beneficial arthropods are expected to be low. This new approach triggered the present study to control *C. pyri*. In spring 2003 a small-plot field trial was conducted to assess the impact of pre-flowering kaolin treatments on the first generation of *C. pyri*. Multiple applications of kaolin after the beginning of the flying period of *C. pyri* were compared with an untreated control and the standard organic insecticide rotenone. Kaolin significantly reduced the number of nymphs compared to the untreated control and showed a higher efficacy than rotenone, with the triple application of kaolin the most effective. Due to the high mobility of the adult *C. pyri* the effects on the summer population could not be assessed in this small-plot trial. Therefore, a large-plot trial was conducted in 2004. Again, kaolin showed a very high efficacy. At the end of June 2004 few *C. pyri* were noticed in the kaolin treated plot but, the population density tended to be lower than in the plot treated by a standard IPM strategy (Envidor®, Evisect® S). *C. pyri* was kept under the economic threshold until harvest. Since kaolin repels insects, its effect on beneficials are low, and therefore might be an alternative control strategy for *C. pyri* in organic and IPM orchards.

Key words: particle film technology, Rotenon, Surround® WP

C. Daniel und Dr. E. Wyss, Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Ackerstrasse, Postfach, CH-5070 Frick, Schweiz, e-mail: claudia.daniel@fibl.org

Der Gemeine Birnenblattsauger, *Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae), ist ein wichtiger Schädling in der Birnenproduktion. Ende Februar beginnen die überwinterten Adulten mit der Eiablage. Zu Schäden, wie Ertragsverlusten und Fruchtverschmutzungen durch Honigtau, kommt es jedoch erst durch die zahlreichen Nymphen der dritten Generation. Die Bekämpfung erfolgt meist mit Insektizidbehandlungen gegen die Nymphen der ersten drei Generationen (BOVEY et al. 1979). Im ökologischen Anbau wird Rotenon eingesetzt, während für die integrierte Produktion verschiedene Mittel zur Verfügung stehen. Ein Nachteil dieser Insektizide sind die Nebenwirkungen auf nützliche Insekten, vor allem auf die spezialisierten Feinde (*Antho-*coris* spp.*) von *C. pyri* (HIGBEE & UNRUH 1994).

Mit der "processed-kaolin particle film technology" (Produkt: Surround® WP, Engelhard Corporation) steht nun eine neue Bekämpfungsmöglichkeit zur Verfügung. Das Tonmineral Kaolin wurde im Obstbau ursprünglich zur Verhinderung von Sonnenbrand auf den Früchten eingesetzt (GLENN et al. 2002), wobei jedoch schnell festgestellt wurde, dass die Applikationen eine Wirkung gegen Insekten, wie Blattläuse (COTTRELL et al. 2002, WYSS & DANIEL 2004) oder *C. pyri* (PASQUALINI et al. 2002, PUTERKA et al. 2000, GLENN et al. 1999) haben. Da Kaolin die Insekten nicht tötet, sondern ausschließlich als physikalische Barriere bzw. repellent wirkt, sind die Nebenwirkungen auf nützliche Insekten gering. Das amerikanische Umweltministerium (EPA) stuft Kaolin als unschädlich für Nichtziel-Organismen ein (ANONYMUS 1999). Daher stellt Kaolin eine umweltfreundliche und nützlingsschonende Alternative zu den gegenwärtig verwendeten

Insektiziden dar. Ziel dieser Untersuchung war es, die Wirkung von Kaolin auf *C. pyri* zu evaluieren und die verschiedenen Einsatzstrategien mit den herkömmlichen Bekämpfungsverfahren zu vergleichen, um eine alternative Bekämpfungsstrategie zu entwickeln.

Material und Methoden

Kleinparzellenversuch 2003: Der Versuch wurde im Zentrum einer 1 ha grossen, ökologischen Birnenanlage in der Westschweiz (Aubonne) im Frühjahr 2003 durchgeführt und bestand aus einem randomisierten Blockdesign mit sieben Wiederholungen (drei Wiederholungen auf der Sorte Conference, vier auf der Sorte Harrows; je 4 behandelte Bäume pro Plot). Die Kaolinbehandlungen (Surround® WP; Engelhard Corporation; 30kg/1000l) wurden zu Beginn der Flugperiode der überwinterten, adulten *C. pyri* durchgeführt, um die Weibchen an der Eiablage zu hindern (Tabelle 1). Zusätzliche Behandlungen nach der Blüte (nach dem 23. April 2003) zielten auf die Adulten der folgenden Generation. Die Rotenonbehandlungen (Sicid®; Stähler Suisse SA; 0.5%) wurden gegen die jungen Nymphen der ersten Generation appliziert. Zur Überwachung der Flugaktivität der adulten *C. pyri* wurden an vier Terminen (26.02., 05.03., 12.03. und 20.03.2003) Klopfproben genommen. Am 23. April und am 06. Mai wurde der Besatz mit Nymphen der ersten Generation an 50 Blüten pro Verfahren ausgezählt. Nach einer Varianzanalyse wurden die Mittelwerte der verschiedenen Verfahren mit einem Tukey HSD Test verglichen.

Großparzellenversuch 2004: Der Versuch wurde in der Versuchsanlage der agroscope RAC in Conthey im Südwesten der Schweiz auf den Sorten Gute Luise und Conference durchgeführt. Eine Hälfte der Obstanlage wurde mit Kaolin behandelt, die andere Hälfte diente als Kontrolle. Die fünf Reihen wurden als Wiederholungen einzeln bonitiert. Die Kaolinbehandlungen wurden zu Beginn der Flugperiode der überwinterten *C. pyri* durchgeführt (Tabelle 1). Eine zusätzliche Behandlung nach der Blüte (28. April 2004) zielte auf die Adulten der folgenden Generation. Die Kontrollparzelle blieb bis zur ersten visuellen Kontrolle unbehandelt. Später wurde sie mit den im integrierten Anbau üblichen Pflanzenschutzmitteln behandelt, um eine Migration der Adulten zu vermeiden. Dabei kamen Spirodiclofen (Envidor®, Bayer; 0,2% mit 400 l/ha) und Thiocyclam-Hydrogen-Oxalat (Evisect® S, Syngenta; 0,125% mit 1600 l/ha) zum Einsatz. Der Befall wurde zwischen 19.02. und 30.06.2004 visuell überwacht. Bei der Auswertung am 21.04.2004 (Stadium 66 BBCH) wurde die Anzahl Nymphen der ersten Generation an je 25 Blütenbüscheln erfasst, am 30.06.2004 (Stadium 75 BBCH) die der dritten Generation an je 50 Blättern (5 Blätter an 10 Langtrieben). Die statistische Analyse der Daten erfolgte wie oben beschrieben.

Tab. 1. Applizierte Verfahren in den Versuchen 2003 und 2004

| Name | Produkt (Anz. Behandlungen) | Applikationsdatum (Stadium BBCH) |
|--|--|---|
| <i>Kleinparzellenversuch in Aubonne 2003</i> | | |
| Kontrolle | Unbehandelt | - |
| Kaolin 2x | Surround® WP (2) | 26.02. (52) & 20.03.2003 (55) |
| Kaolin 3x | Surround® WP (3) | 26.02. (52), 05.03. & 12.03.2003 |
| Kaolin 6x | Surround® WP (6) | 26.02. (52), 05.03., 12.03. & 23.04. (67), 30.04., 07.05.2003 |
| Öko-Standard | Sicid® (2) | 23.04. (67) & 29.04.2003 (69) |
| <i>Großparzellenversuch in Conthey 2004</i> | | |
| Kontrolle / Integriert | unbehandelt bis 28.04.2004 Envidor® (1) Evisect® S (1) | 28.04.2004 (67; Envidor®) 14.05.2004 (72; Evisect® S) |
| Kaolin 3x | Surround® WP (3) | 21.02. (00-51), 03.03. (51) & 08.04.2004 (57) |
| Kaolin 4x | Surround® WP (4) | 21.02. (00-51), 03.03. (51), 08.04. (57) & 28.04.2004 (67) |

Ergebnisse

Kleinparzellenversuch 2003: Die überwinterten *C. pyri* waren Ende Februar bereits aktiv. Der Flughöhepunkt war am 05.03.03 zu verzeichnen und gegen Ende März wurden kaum noch Adulte gefangen. Ende April (23.05.2003; Stadium 67 BBCH) wurden bei der Bonitur an 50 Blüten pro Verfahren und Wiederholung in den beiden Kaolin-Varianten (Kaolin 2x, Kaolin 3x) signifikant weniger *C. pyri*-Nymphen gefunden als in der unbehandelten Kontrolle ($F_{2,18}=38.28$, $P < 0.001$; Abb. 1A). Zu diesem Termin konnte je-

doch nur die Wirkung der beiden vor der Blüte applizierten Kaolin-Behandlungen eingeschätzt werden, da die anderen Behandlungen noch nicht abgeschlossen waren. Auch bei der zweiten visuellen Kontrolle (06.05.2003; Nymphen der zweiten Generation pro 50 Blüten) war der Befall in den mit Kaolin und Rotenon behandelten Parzellen signifikant geringer als in der Kontrolle ($F_{4,30}=16.12$, $P<0.001$; Abb. 1B), wobei das Verfahren Kaolin 6x zu diesem Zeitpunkt erst fünfmal behandelt worden war. Zwischen den verschiedenen Kaolinverfahren und der Rotenonbehandlung wurden keine signifikanten Unterschiede gefunden. Bei der Bonitur zwei Wochen später (21.05.2003, Anzahl Nymphen der zweiten Generation auf den drei jüngsten Blättern von je 20 Langtrieben) konnten diese Ergebnisse bestätigt werden: in der Kontrolle wurden signifikant mehr *C. pyri* beobachtet als in allen behandelten Verfahren ($F_{4,30}=6.79$, $P<0.001$; Abb. 1C). Die mit Kaolin behandelten Parzellen unterschieden sich nicht signifikant von den mit Rotenon behandelten Parzellen.

Großparzellenversuch 2004: Am 21.04.2004 (Stadium 66 BBCH) wurden signifikant weniger Nymphen auf den mit Kaolin behandelten Bäumen gefunden als in der Kontrolle ($F_{1,8}=181.36$, $P < 0.001$; Abb. 2A). Die dreifache Vorblüteapplikation mit Kaolin hatte einen Wirkungsgrad von 99.1% (nach ABBOTT 1925). Nach der Bonitur wurde die Kontrollparzelle mit den Standardinsektiziden des integrierten Anbaus behandelt, um eine Migration der Adulten zu vermeiden. Bei der Bonitur am 30.06.2004 (Stadium 75 BBCH) wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den mit Kaolin behandelten Bäumen und der integrierten Standardbehandlung gefunden ($F_{2,12}=0.99$, $P = 0.40$; Abb. 2B). Tendenziell hatte die Kaolinbehandlung sogar eine etwas bessere Wirkung als die Behandlung mit herkömmlichen Insektiziden. Zwischen dem drei- und dem viermal mit Kaolin behandelten Verfahren gab es keine signifikanten Unterschiede.

Diskussion

Wie die Versuche zeigen, kann mit einer dreifachen Vorblüteapplikation von Kaolin eine vergleichbar gute Wirkung gegen *C. pyri* erzielt werden wie mit herkömmlichen Insektiziden. Zwischen den verschiedenen Kaolinverfahren wurden keine signifikanten Unterschiede gefunden. Eine Wirkungserhöhung durch Applikationen nach der Blüte konnte nicht nachgewiesen werden. Vergleichbare Resultate erzielten auch PASQUALINI et al. (2002), die mit Kaolinapplikationen im Frühjahr einen Wirkungsgrad von 99-100% bei der ersten Generation von *C. pyri* erreichten. Auch GLENN et al. (1999) beobachteten eine signifikante Reduktion

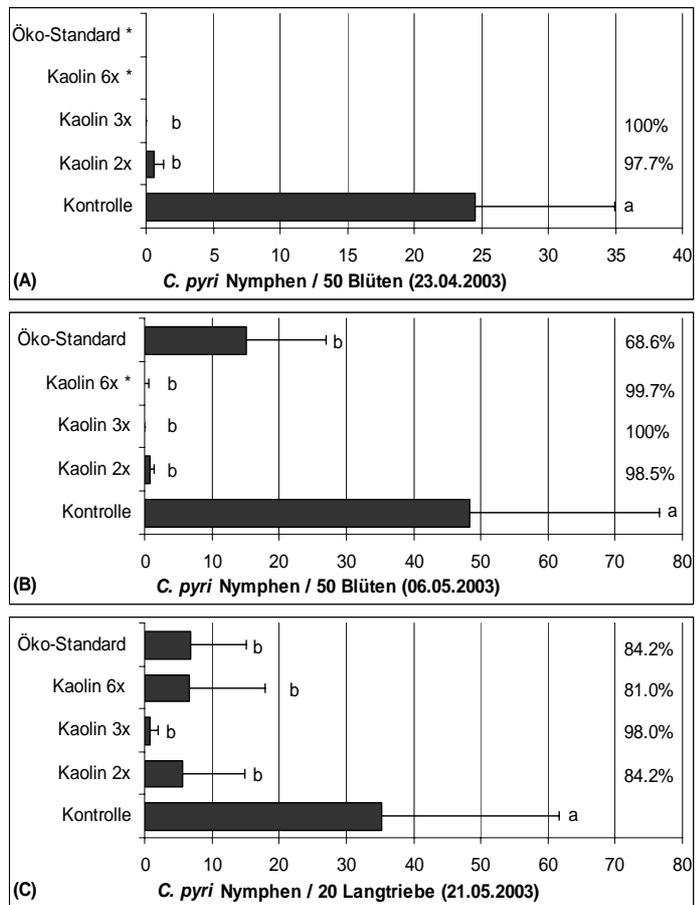


Abb. 1. Einfluss (+ SD und Wirkungsgrad nach Abbott) der Kaolin- und Rotenonbehandlungen auf die Anzahl von *C. pyri* Nymphen der ersten (A) und zweiten Generation (B,C) im Kleinparzellenversuch in Aubonne 2003. (* Verfahren noch nicht komplett appliziert; Vergleich der Verfahren mit Tukey HSD test, $\alpha=0.05$, unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede).

der Population von *C. pyri* und stellten fest, dass durch den Partikelfilm auf den Pflanzen, den Insekten die Fortbewegung erschwert wird, was zu einer reduzierten Nahrungsaufnahme und Eiablage führen kann. COTTRELL et al. (2002) beschreiben, dass *Melanocallis caryaefoliae* (black pecan aphid) nicht in der Lage war, sich auf der Unterseite von kaolinbehandelten Blättern zu halten. Zudem können kaolinbehandelte Pflanzen für die Insekten als Wirtspflanze unkenntlich werden (PUTERKA et al. 2000; WYSS & DANIEL 2004). Während GLENN et al. (1999) nur die kurzzeitigen Auswirkungen von Kaolin auf *C. pyri* beschreiben, beobachteten PUTERKA et al. (2000) die Populationsentwicklung von *C. pyri* die gesamte Saison über. Dabei fanden sie eine signifikante Reduktion der Frühjahrspopulation, später im Jahr konnte dieser Effekt jedoch – möglicherweise aufgrund der sehr kleinen Versuchspartellen – nicht mehr nachgewiesen werden. Ähnliches konnten wir im Kleinparzellenversuch beobachten: an den jüngsten, neu gewachsenen Blättern, die

keinen schützenden Kaolinbelag aufwiesen, kam es zur Eiablage der zugewanderten adulten *C. pyri*. Um den Einfluss der Migration zu vermeiden und so die Auswirkungen von Vorblüteapplikationen auf die Sommerpopulation von *C. pyri* zu erfassen, wurde 2004 der beschriebene Großparzellenversuch angelegt, bei dem die Kontrollpartellen nach der ersten Bonitur mit Insektiziden behandelt wurden. In diesem Versuch wurden Ende Juni 2004 auf den kaolinbehandelten Bäumen zwar einige Nymphen beobachtet, die Populationsdichte war jedoch geringer als in der integriert bewirtschafteten Vergleichspartelle und blieb bis zur Ernte unter der Schadensschwelle. Es wurden keine Fruchtverschmutzungen durch Honig- oder Rußtau festgestellt. Zusammenfassend stellen Vorblüteapplikationen mit Kaolin eine vielversprechende Möglichkeit dar, um *C. pyri* das ganze Jahr unter der Schadensschwelle zu halten. Da Kaolin für nützliche Insekten nicht toxisch ist, stellt es eine Alternative zu den bisher verwendeten Insektiziden im integrierten und ökologischen Anbau dar.

Literatur

- ABBOTT, W.S. (1925): A method for computing the effectiveness of an insecticide. – J. Econ. Entomol. 18: 265-267.
- ANONYMUS (1999): Kaolin (100104) Fact Sheet. – http://www.epa.gov/pesticides/biopesticides/ingredients/factsheets/factsheet_100104.htm
- BOVEY, R., BAGGIOLINI, M., BOLAY, E., CORBAZ, R., MATHYS, G., MEYLAN, A., MURBACH, R., PELET, F., SAVARY, A. & G. TRIVELLI (1979): La défense des plantes cultivées. 7th edition. – Éditions Payot, Lausanne.
- COTTRELL, T.E., WOOD, B.W. & C.C. REILLY (2002): Particle film affects black pecan aphid (Homoptera: Aphididae) on pecan. – J. Econ. Entomol. 95: 782-788.
- GLENN, D.M., PUTERKA, G., VENDERZWET, T., BYERS, R.E. & C. FELDHAKE (1999): Hydrophobic particle films: a new paradigm for suppression of arthropod pests and plant diseases. – J. Econ. Entomol. 92: 759-771.
- GLENN, D.M., PRADO, E., EREZ, A. & G.J. PUTERKA (2002): A reflective, processed-kaolin particle film affects fruit temperature, radiation reflection, and solar injury in apple. – J. Amer. Soc. Hort. Sci. 127: 188-193.

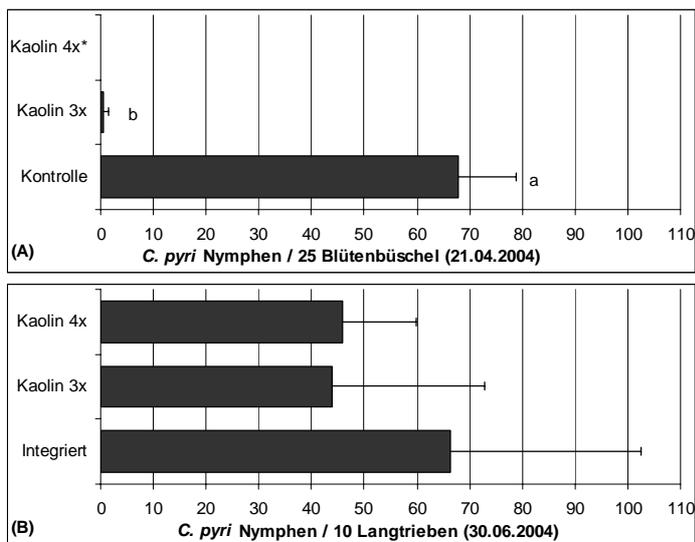


Abb. 2: Einfluss (+ SD) der Kaolin- und Standardbehandlungen auf die mittlere Anzahl von *C. pyri* Nymphen der ersten (A) und dritten Generation (B) im Großparzellenversuch in Conthey 2004. (* Verfahren noch nicht komplett appliziert; Vergleich der Verfahren mit Tukey HSD test, $\alpha=0.05$, unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede.)

- HIGBEE, S.B. & R.T. UNRUH (1994): Pesticide bioassays on Pear Psylla predators. – Proceedings of the 68th Annual Western Orchard Pest & Disease Management Conference. 12-14 January 1994, Imperial Hotel, Portland; Publ. by Washington State Univ., Pullman, Washington: Proc. WOPDMC 68: 28-29.
- PASQUALINI, E., CIVOLANI, S. & L. CORELLI GRAPPADELLI (2002): Particle film technology: approach for a biorational control of *Cacopsylla pyri* (Rhynchota: Psyllidae) in Northern Italy. – Bull. Insect. 55: 39-42.
- PUTERKA, G., GLENN, D.M., SEKUTOWSKI, D.G., UNRUH, T.R. & S.K. JONES (2000): Progress toward liquid formulations of particle films for insect and disease control in pear. – Environ. Entomol. 29: 329-339.
- WYSS, E. & C. DANIEL (2004): Effects of autumn kaolin and pyrethrin treatments on the spring population of *Dysaphis plantaginea* in apple orchards. – J. Appl. Ent. 128: 147-149.

