

Bekämpfung des Apfelblütenstechers mit Spinosad im biologischen Anbau

Der Apfelblütenstecher kann lokal sehr starke Schäden verursachen. Bisher gab es im biologischen Anbau keine Möglichkeit diesen Schädling zu bekämpfen. Mit dem neuen Wirkstoff Spinosad – einem bakteriellen Fermentationsprodukt – steht nun auch dem biologischen Anbau ein wirksames Produkt zur Apfelblütenstecherbekämpfung zur Verfügung.

CLAUDIA DANIEL, JEAN-LUC TSCHABOLD UND ERIC WYSS,
FORSCHUNGSINSTITUT FÜR BIOLOGISCHEN LANDBAU (FiBL), FRICK,
claudia.daniel@fibl.ch

Der Apfelblütenstecher (*Anthonomus pomorum*) ist ein in ganz Europa verbreiteter Schädling des Apfels, der jedoch meist nur in geringen Dichten auftritt. Lokal, vor allem in der Nähe von Waldrändern, die ihm als Überwinterungshabitat dienen, kann er aber sehr starke Schäden verursachen. Besonders in Jahren mit schwachem Blütenansatz und verzögertem Aufblühen sind die Schäden gravierend, während der Käfer bei starkem Blütenansatz wegen seines Ausdünneffekts sogar nützlich sein kann.

Die etwa 4 mm grossen, graubraunen Käfer mit der charakteristischen helleren Flügelbinde und dem langen Rüssel verlassen ihre Winterverstecke, sobald die Temperaturen im Frühjahr über 6 °C ansteigen. Anfang März, etwa zum Zeitpunkt des Knospenschwellens (Stadium 51 BBCH), wandern sie in die Obstanlagen ein. Dort führen die Käfer einen Reifungsfrass an den aufbrechenden Knospen durch, die dadurch geschädigt werden können. Nach einer weiteren Ausbreitung in der Obstanlage beginnen die Weibchen im Stadium 56 BBCH mit der Eiablage, so-

fern die Abendtemperaturen über 10 °C liegen. Ein Weibchen kann dabei bis zu 100 Eier in die noch grünen Blütenknospen ablegen. Die sich entwickelnde Larve frisst in der Blüte an Stempel und Staubgefässen. Dadurch wird die Blüte meistens so stark geschädigt, dass sie geschlossen bleibt. Die vertrockneten Blütenblätter sind bei der Vollblüte gut als braunes Käppchen zu erkennen. Öffnet man diese Blüten, findet man darin eine gelbliche, fusslose Larve mit schwarzer Kopfkapsel oder später eine Puppe. Gegen Ende der Blüte ist die Entwicklung des Käfers beendet. Die Tiere verbringen den Sommer in verschiedenen Verstecken und suchen erst im Herbst ihre Überwinterungsorte unter rauer Borke oder in der Streuschicht auf. Da in einer Niederstammanlage meist keine geeigneten Verstecke vorhanden sind, wandern die Käfer in angrenzende Waldränder (Friedrich und Rode 1996; Töpfer et al. 2002).

Überwachung und Bekämpfung

Eine Kontrolle zur Zeit der Vollblüte auf «braune Käppchen» liefert wertvolle Anhaltspunkte über Auftreten und Verbreitung des Käfers in der Obstanlage. Werden dabei Schäden beobachtet, ist eine genauere

Abb. 2: Ei des Apfelblütenstechers in einer Knospe. (Foto: Alfred Staub, FAW)



Abb. 1: Adulter Apfelblütenstecher beim Reifungsfrass. (Foto: Hans Ulrich Höpli, FAW)



Kontrolle im folgenden Frühjahr angebracht. Die Höhe der Schadensschwelle im Frühjahr ist stark abhängig vom Blütenansatz: Ist eine reiche Blüte zu erwarten, können mehr Käfer toleriert werden als bei einer schwachen Blüte. Zwischen Ende März und Anfang April, bei Temperaturen über 12 °C, können die auftretenden Käfer mit der Klopfprobe überwacht werden. Werden dabei mehr als 10 bis 40 Käfer auf 100 Ästen gefangen, so ist die Schadensschwelle erreicht. Eine weitere Überwachungsmethode ist das Anbringen von Wellpappestreifen an den Baumstämmen. Die Käfer verstecken sich über Nacht in der Wellpappe und können so bei Kontrollen am zeitigen Morgen gezählt werden.

Im biologischen Anbau waren bisher keine Mittel gegen den Apfelblütenstecher zugelassen. Von den gegen andere Schädlinge verwendeten Mitteln hatten zwar Pyrethrum und Rotenon auch eine Teilwirkung auf den Apfelblütenstecher, die jedoch nicht ausreichend ist. Die einzige Möglichkeit den Befall zu senken war bislang das Absammeln befallener Blüten und die Förderung von Vögeln, speziell von Meisen, in der Obstanlage.

Spinosad – ein neuer Wirkstoff

Mit Spinosad steht nun ein neuer, viel versprechender Wirkstoff zur Bekämpfung des Apfelblütenstechers zur Verfügung. Als Spinosad bezeichnet man eine Mischung aus zwei sekundären Metaboliten (Spinosyn A und D), die bei einer aeroben Fermentation von dem Bodenbakterium *Saccharopolyspora spinosa* gebildet werden. Mit Spinosad wird also kein lebender Mikroorganismus – wie das beim Granulosevirus der Fall ist – ausgebracht, sondern ein auf natürliche Weise produziertes Insektizid. Spinosad hat eine vergleichsweise selektive Wirkung. Vor allem Schmetterlinge (Lepidoptera), Zweiflügler (Diptera) und Fransenflügler (Thysanoptera) reagieren sehr sensibel. Vertreter der Ordnungen der Käfer (Coleoptera) und der Schaben, Schrecken und Ohrwürmer

(Orthoptera) werden nur geschädigt, sofern sie grössere Mengen an Blattmaterial aufnehmen. Keine Wirkung hat Spinosad hingegen auf saugende Insekten und Milben (Thomson et al. 1999).

Nützlinge wie Florfliegen, Marienkäfer, Raubwanzen oder Raubmilben werden ebenfalls kaum geschädigt. Eine Schädigung der verschiedenen Schlupfwespenarten und der Daphnien (Fischnährtiere) ist jedoch nicht ausgeschlossen (Miles und Dutton 2000). Problematisch ist hingegen die recht hohe Bientoxizität, die jedoch nur besteht, solange der Spritzbelag noch feucht ist. Einmal angetrocknet stellt der Spritzbelag keine Gefahr mehr dar. Spinosad ist kaum toxisch für Säugetiere und Vögel und nur leicht toxisch für Fische (Thomson et al. 1999).

Versuchsergebnisse des Jahres 2002

Da die Apfelblütenstecher nach Einwanderung in die Obstanlage zuerst einen Reifungsfrass an den Knospen durchmachen, lag die Vermutung nahe, dass Spinosad in diesem Zeitraum eine Wirkung gegen die Käfer haben könnte. Das FiBL führte dazu im Jahr 2002 erstmals Versuche auf drei Praxisbetrieben im Wallis und im Thurgau durch. Verwendet wurde das Spinosad-Produkt «Audienz» der Firma Omya. In Tabelle 1 sind die Versuchsanlagen und das Versuchsdesign beschrieben.

In allen vier Versuchen – unabhängig von der Befallsstärke durch den Apfelblütenstecher – zeigte Spinosad eine vergleichbar gute Wirkung. Tendenziell waren die Wirkungsgrade bei der zweimaligen Applikation etwas besser, signifikante Unterschiede wurden jedoch nicht gefunden (Tab. 2). Die einmalige Applikation mit einer Konzentration von 0.03% Audienz hatte einen ebenso guten Wirkungsgrad wie die einmalige Applikation mit 0.04% Audienz (Tab. 2). Vergleicht man die Ergebnisse der einmaligen Applikation (0.04%) auf den verschiedenen Betrieben so fällt auf, dass die Wirkungsgrade in einem Bereich zwischen 56.3% und 84.9% schwanken. Diese unterschiedlichen Wirkungsgrade sind möglicherweise auf die unterschiedlichen Applikationstechniken zurückzuführen. Bei der Behandlung mit der Rückenspritze war der Wirkungsgrad deutlich geringer als bei der Behandlung mit dem Turbo. Eine andere Erklärung wären die Parzellengrößen. Bei den Standorten mit kleineren Parzellen fand möglicherweise eine Migration der Käfer aus den unbehandelten in die behandelten Bereiche statt.

Versuchsergebnisse des Jahres 2003

Da bei den Versuchen im Jahr 2002 alle Verfahren eine etwa gleich starke Wirkung zeigten, wurden 2003 geringere Konzentrationen (0.03%, 0.02%) getestet. Versuchsanlagen und Versuchsdesign sind in Tabelle 3 beschrieben. Der Befallsdruck durch den Apfelblütenstecher war 2003 sehr hoch. In den Klopfproben vor Versuchsbeginn wurden 90 beziehungsweise 140 Käfer bei 100 Schlägen gefangen (Tab. 3). Die Ergebnisse des Kleinparzellenversuchs sind in Abbildung 1 dargestellt. Deutlich zu erkennen ist, dass bei höhe-

Tab. 1: Versuchsanlagen und Versuchsdesign der Versuche im Jahr 2002 (alle Spinosadbehandlungen wurden mit einer unbehandelten Kontrolle verglichen; Parzellengröße = behandelte Fläche einer Wiederholung; Klopfprobe: Käfer pro 100 Schläge, unmittelbar vor der ersten Spritzung).

Standort	Sion (junge Anlage)		Sion (alte Anlage)		Weiningen	Rothenhausen
Apfelsorte	Florina		Florina		Boskoop	Diverse
Versuchsanordnung	randomisiertes Blockdesign, 8 Wiederh.		randomisiertes Blockdesign, 4 Wiederh.		randomisiertes Blockdesign, 8 Wiederh.	je 5 behandelte Bäume/Reihe, 7 Wiederh.
Größe der Plots (Wiederholungen)	132 m ²		414 m ²		300 m ²	180 m ²
Applikationsdaten BBCH Code	14.3. (54)	14.3. (54) 25.3. (57)	14.3. (54)	12.3. (52)	12.3. (52) 27.3. (56)	13.3.2 (52)
Konzentration	0.04%		0.04%		0.04%	0.03%
Applikationstechnik	Rückenspritze		Turbo		Gun	Turbo
Anzahl Käfer in Klopfprobe	7		20		2.5	–
Boniturdaten	30.4.		30.4.		29.4.	29.4.

Tab. 2: Prozent befallener Blütenknospen und Wirkungsgrade (WG nach Abbott) der Audienz-Behandlungen an den verschiedenen Versuchsstandorten im Jahr 2002 (Statistik: Dunnett's Test mit $\alpha = 0.05$, verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede).

Standort	Sion, junge Anlage		Sion, alte Anlage		Weiningen		Rothenhausen	
	Befall	WG	Befall	WG	Befall	WG	Befall	WG
Kontrolle	39.0 B		30.6 B		3.3 B		7.4 B	
Einmalige Applikation 0.03%	–	–	–	–	–	–	1.5 A	79.8%
Einmalige Applikation 0.04%	17.1 A	56.3%	9.3 A	69.8%	0.5 A	84.9%	–	
Zweimalige Applikation 0.04%	11.9 A	69.6%	–	–	0.25 A	92.5%	–	–

Tab. 3: Versuchsanlagen und Versuchsdesign der Versuche im Jahr 2003 (alle Spinosadbehandlungen wurden mit einer unbehandelten Kontrolle verglichen; Klopfpabe: Käfer pro 100 Schläge, unmittelbar vor der ersten Spritzung).

Standort	Conthey (Kleinparzelle)		Conthey (Grossparzelle)
Apfelsorte	Maigold		Gala
Versuchsdesign	randomisiertes Blockdesign, 6 Wiederholungen		randomisiertes Blockdesign, 3 Wiederholungen
Grösse der Plots (Wiederholungen)	50 m ²		444 m ²
Applikationsdaten (BBCH Code)	24.3. (55)	24.3. (55) 1.4. (57)	25.3. (55)
Konzentrationen	0.02% und 0.03%		0.03%
Applikationstechnik	Rückenspritze		Turbo
Anzahl Käfer in Klopfpabe	140		90
Boniturdaten	23.4.		23.4.

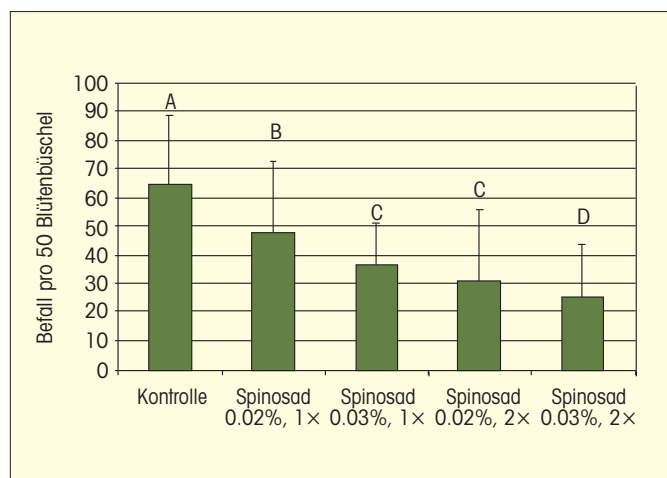


Abb. 3: Anzahl befallener Einzelblüten / 50 Blütenbüschel der Audienz-Behandlungen im Kleinparzellenversuch 2003 (Statistik: ANOVA $p < 0.0001$, Students Test $\alpha = 0.05$, verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede).

ren Konzentrationen und wiederholten Anwendungen der Bekämpfungserfolg zunimmt. Kurz: je höher die Konzentration und je mehr Applikationen, umso grösser die Reduktion des Befalls. Die Wirkungsgrade sind in Tabelle 4 dargestellt. Auch 2003 wurden wieder bei der Applikation mit dem Turbo in grösseren Parzellen deutlich bessere Wirkungsgrade erreicht als bei der Applikation mit der Rückenspritze in kleineren Parzellen.

Schlussfolgerungen für die Praxis

Da gezeigt werden konnte, dass bei höheren Konzentrationen und wiederholter Anwendung die Wirksamkeit von Spinosad («Audienz») gegen den Apfelblütenstecher zunimmt, ergibt sich ein für die Praxis interessanter Handlungsspielraum. Ausgehend von der Abschätzung des Befallsdrucks im Vorjahr oder Klopfpaben und der Abschätzung des Blütenansatzes kann die Behandlungsstrategie festgelegt werden. In Jahren mit schwachem Blütenansatz und starkem Käferauftreten sind sicher zwei Spritzungen mit 0.02% angebracht, um Schaden an den Blüten zu vermeiden. In Jahren mit starker Blüte und geringem Käferflug kann jedoch eine einmalige

0.02%ige Behandlung ausreichend sein, um noch von der erwünschten Ausdünnwirkung durch den Käfer zu profitieren. Die Behandlungen sollten mit einer Aufwandmenge von 0.32 L/ha (bezogen auf ein Baumvolumen von 10 000m³) kurz nach Knospenaufbruch (Stadium 52-53 BBCH) durchgeführt werden, wobei auf eine regelmässige Benetzung geachtet werden muss. Falls bei einer verzögerten Einwanderung der Käfer in die Obstanlage eine zweite Behandlung nötig ist, sollte diese etwa 7 bis 14 Tage nach der ersten Behandlung durchgeführt werden. Die Behandlungen sollten nach Möglichkeit am Abend durchgeführt werden, um Nebenwirkungen auf Bienen zu vermeiden. Es ist ein Mindestabstand von 10 m zu Oberflächengewässern einzuhalten, um die negativen Auswirkungen auf Fischnährtiere (Daphnien) zu minimieren.

Seit Frühjahr 2004 liegt die offizielle Bewilligung für das Spinosad-Produkt «Audienz» als Vorblüteapplikation gegen den Apfelblütenstecher vor. Zudem wird diese Indikation auch in die neue FiBL-Hilfsstoffliste 2005 für den biologischen Landbau aufgenommen, sodass den betroffenen Bioobstproduzenten nun eine Möglichkeit zur Bekämpfung des Apfelblütenstechers zur Verfügung steht.



Abb. 4: Puppe des Apfelblütenstechers in ausgefressener Blüte. (Foto: Alfred Staub, FAW)

Dank

Unser Dank geht an die Produzenten Gérard Constantin, Stéphane Dessimoz, Ernst Kneubühl und Christoph Surbeck, die ihre Anlagen für die Versuche zur Verfügung stellten. Für die Bereitstellung des Versuchsproduktes Audienz danken wir der Omya AG.

Tab. 4: Anzahl befallener Blütenknospen / 50 Blütenbüschel und Wirkungsgrade (WG nach Abbott) der Audienz-Behandlungen in den verschiedenen Versuchsanlagen 2003 (Statistik: ANOVA $p < 0.0001$, Student's Test $\alpha = 0.05$, verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede).

Betrieb	Conthey, Kleinparzellen		Conthey, Grossparzellen	
	Befall	WG	Befall	WG
Verfahren				
Kontrolle	64.8 A		116.7	
einmalige Applikation 0.02%	47.8 B	26.2%	–	–
einmalige Applikation 0.03%	36.0 C	44.5%	19.6	72.9%
zweimalige Applikation 0.02%	30.3 CD	53.2%	–	–
zweimalige Applikation 0.03%	25.5 D	60.7%	–	–

Literatur

- Friedrich G. und Rode H.: Pflanzenschutz im integrierten Obstbau, Ulmer Verlag, Stuttgart, 3. Aufl., 494 S., 1996.
- Miles M. und Dutton R.: Spinosad – a naturally derived insect control agent with potential for use in integrated pest management systems in greenhouses. The BCPC Conference Pests & Diseases, 13.–16. November 2000, Brighton, UK, 2000.
- Töpfer S., Gu H. und Dorn S.: Phenological analysis of spring colonisation of apple trees by *Anthonomus pomorum*. Entomologia Experimentalis et Applicata 103, 151–159, 2002.
- Thompson G.D., Hutchins S.H. und Sparks T.C.: Development of spinosad and attributes of a new class of insect control products, 1999. (www.ipmworld.umn.edu/chapters/hutchins2.htm)

RÉSUMÉ

Lutte contre l'anthonome du pommier dans la culture biologique au moyen de Spinosad

L'anthonome du pommier est un ravageur très répandu, mais généralement plutôt clairsemé sur le pommier. De très fortes infestations locales sont néanmoins possibles, notamment lorsque la lisière d'une forêt est proche. Les dégâts peuvent alors être énormes, surtout dans les années de faible floraison, tandis que le charançon peut même s'avérer utile dans les années de floraison dense en provoquant un effet d'éclaircissage spontané.

*Dans la culture biologique, aucun produit de lutte contre l'anthonome du pommier n'était admis à ce jour. Les seules armes contre ce ravageur consistaient donc à enlever les fleurs atteintes et à favoriser la présence d'oiseaux dans les plantations fruitières. Spinosad (un produit « Audienz ») place maintenant entre les mains des producteurs un nouveau principe actif prometteur. Spinosad est un mélange de deux métabolites secondaires (spinosyne A et D) que produit la bactérie du sol *Saccharopolyspora spinosa* en présence d'une fermentation aérobie. Depuis le printemps 2004, le produit Spinosad « Audienz » est autorisé officiellement pour l'application préflorale contre l'anthonome du pommier. De plus, cette indication est aussi admise dans la nouvelle liste des produits auxiliaires publiée par l'IRAB pour 2005, de sorte que les producteurs de fruits bio qui ont ce problème disposent maintenant d'un remède contre l'anthonome du pommier.*