



Kokon der Fleckenminiermotte. (© Agroscope)

BEKÄMPFUNG DER FLECKENMINIERMOTTE

Seit einigen Jahren tritt die Fleckenminiermotte in Schweizer Kernobstanlagen vermehrt auf. Während sich starker Befall anfangs nur auf die Zentralschweiz beschränkte, meldeten in den letzten Jahren auch Ost- und Westschweizerbetriebe punktuell Blattschäden, verursacht durch den einheimischen Kleinschmetterling. Agroscope führte daraufhin diverse Versuche zur Regulierung der Fleckenminiermotte durch. Bei gezieltem Einsatz erwies sich Quassia-Extrakt als vielversprechend.

Die Larven der Fleckenminiermotte (*Leucopetera malifoliella*, im Folgenden «FMM») entwickeln sich in den Blättern von Apfel- und Birnbäumen. Durch den Frass in der Epidermis entsteht eine kreisförmige «Mine» (Abb. 1). Bei starkem Befall wird die Fotosynthese und in der Folge die Fruchtqualität reduziert. Im schlimmsten Fall wirft der Baum die Blätter frühzeitig ab, was das Ausreifen der Früchte verunmöglicht. 2017 wurden zwei Wirkstoffe (Thiacloprid und Azadirachtin-A) gegen Miniermotten im Kernobst zugelassen (Zwahlen und Hunkeler 2017). Ungeklärt blieb der optimale Einsatzzeitpunkt der Pflanzen-

schutzmittel (PSM). Zudem war der Bekämpfungserfolg mit den zugelassenen PSM nicht immer zufriedenstellend, weshalb Agroscope weitere Wirkstoffe gegen die FMM prüfte.

DER OPTIMALE BEHANDLUNGSZEITPUNKT

Zur Bestimmung des optimalen Einsatzzeitpunkts von PSM wurde 2020 ein Versuch mit den Wirkstoffen Azadirachtin-A (Produkt NeemAzal-T/S) und Thiacloprid (Produkt Alanto) durchgeführt. Die Produkte wurden zu je drei verschiedenen Zeitpunkten gegen



Abb. 1: Adulte Fleckenminiermotte (Bildmitte) und rundherum durch Larven verursachte Blattschäden (Minen). (© Agroscope)

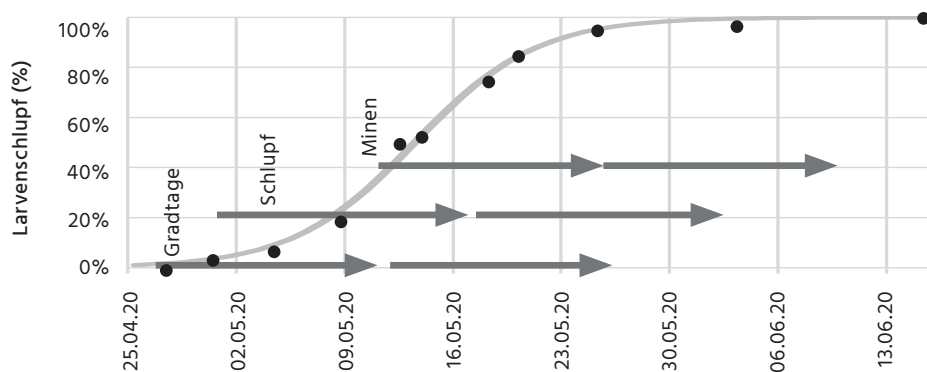


Abb. 2: Verlauf Larvenschlupf und Behandlungszeitpunkte (Gradtage, Schlupf, Minen) im Exaktversuch 2020. Die Pfeile stellen die Wirkungsdauer der eingesetzten PSM dar.

die erste Larvengeneration der FMM appliziert (Abb. 2):

- + Gradtage (Zeitpunkt 1) – der Zeitpunkt der ersten Applikation wurde mit einem Gradtagmodell berechnet, das den Beginn des Larvenschlupfs vorhersagen kann.
- + Schlupf (Zeitpunkt 2) – die erste Applikation erfolgte nach im Feld beobachtetem Larvenschlupf.
- + Minen (Zeitpunkt 3) – die erste Applikation wurde nach Beobachten der ersten Minen im Feld durchgeführt.

Die Behandlungen wurden jeweils nach ca. zwei Wochen wiederholt, um die lange Phase des Larvenschlupfs möglichst gut abzudecken.

Um die Blattschäden in behandelten und unbehandelten (Kontrolle-) Parzellen zu quantifizieren, wurden zufällige Blattproben in ca. 1.5 bis 2.0 m Höhe genommen. In jeder Blattprobe wurde die Anzahl Minen pro Blatt (Befallsstärke) und der Anteil befallener Blätter (Befallshäufigkeit) bestimmt und der Wirkungsgrad der PSM berechnet.

Die Anzahl Minen pro Blatt nach der ersten Generation Mitte Juni (Abb. 3) unterschied sich nicht statistisch signifikant zwischen den behandelten Verfahren. Tendenziell war die Wirkung von Thiacloprid und Azadirachtin-A jedoch in den frühen Zeitpunkten (Gradtage, Schlupf) besser als im späteren Zeitpunkt (Minen). Der optimale Behandlungszeitpunkt ist folglich beim Schlupf der Larven. Das Prinzip lässt sich auch auf andere gegen Larven wirksame Insektizide übertragen. Sind bereits erste Minen sichtbar, verlieren Behandlungen gegen die FMM an Wirksamkeit, da sich die Larven bereits in einem fortgeschrittenen Stadium befinden.

Zur Bestimmung des Zeitpunkts des ersten Larvenschlupfs kann entweder mit der Lupe regelmässig nach schlüpfenden Larven gesucht oder ein Gradtagmodell verwendet werden. Das hier eingesetzte Gradtagmodell (Andreev et al. 2001) berechnet aus Temperaturdaten den Beginn des Larvenschlupfs. Es wurde über mehrere Jahre auf seine Praxistauglichkeit in der Schweiz geprüft. In den meisten Fällen stimmte die Vorhersage sehr gut mit den Feldbeobachtungen überein. Das Modell steht den kantonalen Fachstellen für die nächste Saison zur Verfügung und vereinfacht die Beratungstätigkeit.

WIRKSTOFFE GEGEN DIE FMM

Azadirachtin-A verursacht auf verschiedenen Birnensorten Phytotoxizität und wird zudem in der integrierten Produktion kaum eingesetzt, da es in Mischung mit den Fungiziden Captan und Dithianon zu Blattverbrennungen führen kann. Um der dringlichen Frage nachzugehen, welche weiteren Wirkstoffe gegen die FMM eingesetzt werden könnten, wurden in mehreren Versuchen in der

Schweiz im Obstbau bereits zugelassene und im Ausland gegen FMM zugelassene Alternativen geprüft (Abb. 4). Keine bzw. nur eine geringe Wirkung hatten Spirotetramat, Indoxacarb und *Bacillus thuringiensis*. Eine Teilwirkung hatten Spinetoram, Emamectinbenzoat und Methoxyfenozide. Letzteres ist mittlerweile im Schweizer Obstbau nicht mehr zugelassen. Bei einer frühen Apfelwicklerbekämpfung mit Spinetoram oder Emamectinbenzoat kann eine leichte Nebenwirkung auf die späten FMM-Larven der ersten Generation erwartet werden. Der Hauptschlupf der FMM findet jedoch schon zuvor statt, weshalb die Nebenwirkung gering ausfällt. Acetamiprid wies eine gute Wirkung gegen die FMM auf. Beim Nachblüte-Einsatz von Neonicotinoiden können aber Schädigungen wichtiger Nützlinge wie der Blutlauszehrwespe (*Aphelinus mali*) entstehen. Cyantraniliprol (Produkt Exirel) ist ein Ryanodin-Rezeptor-Modulator. Der Wirkstoff unterdrückt die FMM effektiv, ist im Schweizer Obstbau jedoch nicht zugelassen.

GEZIELTER EINSATZ VON QUASSIA-EXTRAKT

Erfreulicherweise zeigte auch Quassia-Extrakt (Produkt Quassan) eine gute Wirkung auf die erste Larvengeneration. In einem Versuch 2021 wurde zudem eine sehr gute Wirkung bis zur Ernte beobachtet, während die Wirkung aller anderen PSM auf die zweite und dritte Generation der FMM deutlich abnahm. Bereits seit Mitte der 90er-Jahre ist das Extrakt des tropischen Quassia-Baums gegen Sägewespen zugelassen (Höhn et al. 1996). Bei einer Applikation gegen die Apfelsägewespe wird zumindest eine Teilwirkung gegen die FMM erzielt. Die volle Wirkung entfaltet Quassia-Extrakt aber bei Applikation kurz vor

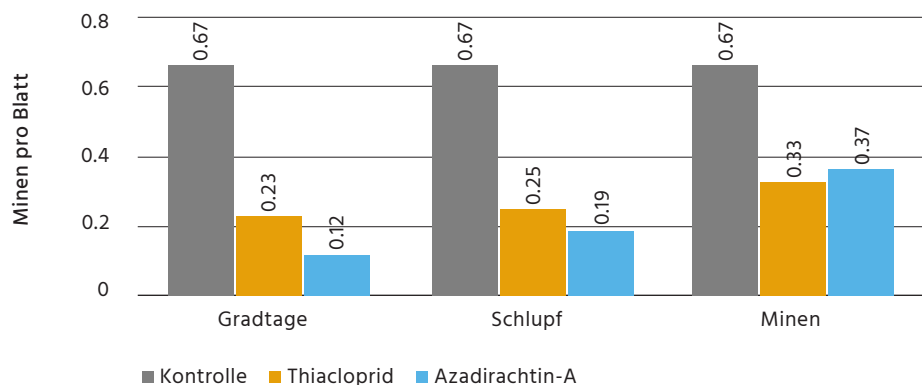


Abb. 3: Anzahl Minen pro Blatt nach der ersten Generation der FMM in den verschiedenen Verfahren des Exaktversuchs 2020.

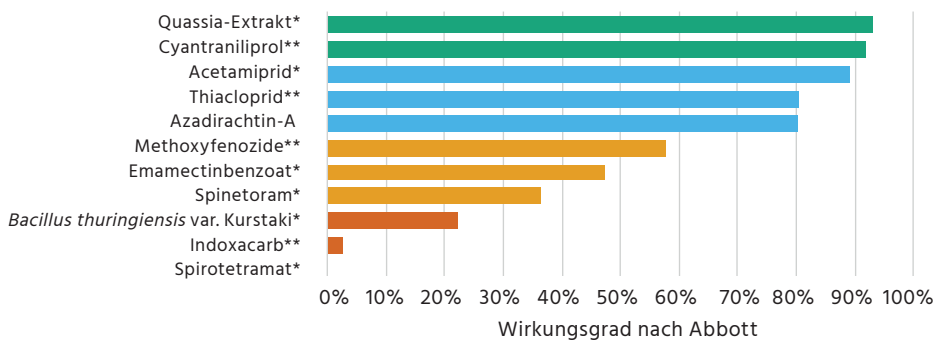


Abb. 4: Wirkungsgrade verschiedener PSM gegen die FMM. Dargestellt sind die Wirkungsgrade nach Abbott bezogen auf die Anzahl Minen pro Blatt nach zwei Behandlungen im Abstand von ca. zwei Wochen. *Wirkstoff nicht zugelassen gegen FMM, **Wirkstoff im Schweizer Obstbau nicht bzw. nicht mehr zugelassen.

dem ersten Larvenschlupf der FMM, der bis zu zwei Wochen nach dem Sägewespen-Bekämpfungstermin liegen kann.

Um zu überprüfen, ob eine weitere Reduktion des PSM-Einsatzes möglich ist, wurden 2022 Praxisversuche in der Zentral- und Ostschweiz durchgeführt, in denen Quassia-Extrakt nur einmal appliziert wurde. In einem Versuch wurde der Wirkstoff Chlorantraniliprol (Produkt Coragen) – im Schweizer Obstbau nicht zugelassen – als Vergleichsprodukt eingesetzt, in einem anderen Versuch wurde zum Vergleich zweimal Acetamiprid appliziert. Die Resultate waren eindeutig (Abb. 5): Bei einmaliger Applikation zu Beginn des Larvenschlupfs wurde mit Quassia-Extrakt im Sommer nach der ersten Generation ein Wirkungsgrad von durchschnittlich 93% erzielt (Mittelwert aus drei Versuchen). Die Anzahl Minen pro Blatt in den mit Quassia-Extrakt behandelten Flächen stagnierte danach bis zur Ernte im Herbst. Weil die Minen in der unbehandelten Kontrolle teilweise stark zu-

nahmen, verbesserte sich der Wirkungsgrad nochmals leicht auf 96%. Der Grund für die gute Wirkung von Quassia-Extrakt ist nicht vollständig bekannt. Eine Erklärung dafür könnte der systemische Wirkmechanismus von Quassia-Extrakt sein (Anderson 1955). Auch Chlorantraniliprol zeigte eine sehr gute Wirkung, die bis zur Ernte anhält, während mit Acetamiprid keine Langzeitwirkung erreicht werden konnte.

LANGFRISTIGE POPULATIONSDREKUKTION?

Die FMM entwickelt sich geschützt in den Blättern der Obstbäume und ist darum schwierig zu regulieren. Unsere Versuche zeigten, dass eine Behandlung mit PSM beim Larvenschlupf der ersten Generation stattfinden sollte. Azadirachtin-A zeigte zwar eine gute Wirkung, kann aber wegen seiner Phytotoxizitätsgefahr in der integrierten Produktion und auf gewissen Birnensorten kaum bzw. nicht eingesetzt werden. Quassia-

Extrakt, ein natürliches und relativ nützlingsschonendes Mittel, konnte mit der Wirkung von im Ausland bewilligten Ryanodin-Rezeptor-Modulatoren eindeutig mithalten. Agroscope wird den gezielten Einsatz dieses PSM gegen die FMM weiter untersuchen. Schwerpunkte sind die Sanierung von Anlagen, Prüfung von reduzierten Aufwandsmengen und die Ausarbeitung einer Schadschwelle.

DANK

Einen herzlichen Dank für die gute Zusammenarbeit an alle beteiligten Betriebsleiter aus der Zentral- und Ostschweiz, an die Obstbau-Versuchsbetriebe Wädenswil und Güttingen, an die kantonalen Fachstellen BBZN Hohenrain, BBZ Arenenberg, Strickhof und LZSG sowie an die beteiligten Firmen.

Diese Publikation ist im Rahmen des Forumprojekts Überwachungs- und Bekämpfungsstrategie Fleckenminiermotte im Kernobst entstanden (www.obstbau.ch / Forum Kern und Steinobst).



Julien Kambor

Agroscope Wädenswil

julien.kambor-prieur@agroscope.admin.ch

Diana Zwahlen, Amt für Obst und Gemüsebau, Sion
Barbara Egger, Agroscope, Wädenswil

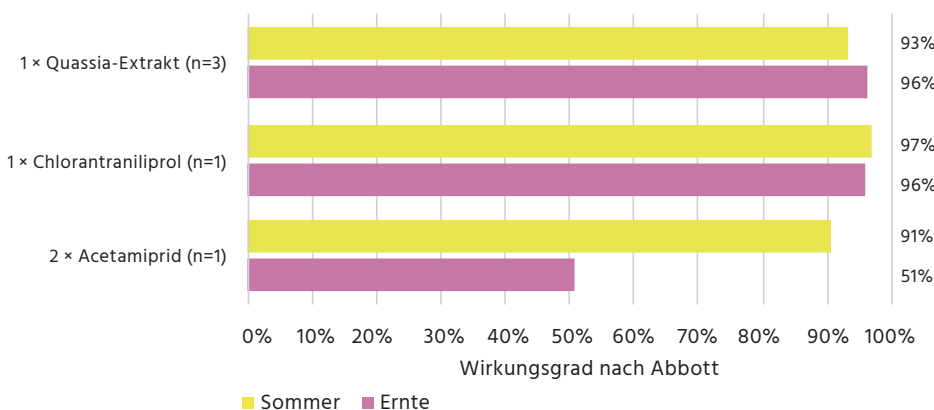


Abb. 5: Wirkungsgrade verschiedener Pflanzenschutzstrategien gegen die FMM (n = Anzahl Versuche). Dargestellt sind die Wirkungsgrade nach Abbott, bezogen auf die Anzahl Minen pro Blatt, aus Grossplotversuchen mit einer Wiederholung, erhoben im Sommer nach der ersten Generation (Ende Juni bis Anfang Juli) und zur Ernte (Ende August bis Mitte September).

Literatur

Abbott W.S., 1925: A Method of Computing the Effectiveness of an Insecticide. *Journal of Economic Entomology* 18 (2), 265–267.
Anderson R., 1955: Internal Medication of Plants for the Control of Insects. *Journal of Economic Entomology* 48 (2), 187–190.
Andreev R., Kutinkova H. and Arnaudov V., 2001: Forecast and signalization of pear leaf blister moth *Leucoptera (Cemiosstoma) scitella* Zell. (Lepidoptera: Lionetiidae) in Bulgaria. *Ninth International Conference of Horticulture, Lednice, Czech Republic*, Vol. 3, 633–641.
Höhn H., Höpli H.U. und Graf B., 1996: Quassia und Neem: exotische Insektizide im Obstbau. *Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau* 132 (3), 62–63.
Zwahlen D. und Hunkeler M., 2017: Fleckenminiermotte in der Zentralschweiz – ein fast vergessener Schädling. *Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau* 153 (12), 8–12.