

Die unterschiedlichen Standortansprüche von Apfelwickler und Kleinem Fruchtwickler

Die Kenntnis der klimatischen Ansprüche und des Verbreitungsgebiets von Schädlingen ist eine wichtige Grundlage zur Abschätzung des lokalen Befallsrisikos. In einer mehrjährigen Beobachtungsreihe wurde das Auftreten von Apfelwickler und Kleinem Fruchtwickler auf unbehandelten Apfel-Hochstämmen in unterschiedlichen Höhen und Expositionen verglichen. Es zeigte sich, dass der Befallsdruck des Apfelwicklers mit zunehmender Höhe zwar stetig abnimmt; Flugaktivität und Fruchtbefall sind aber selbst auf 900 m ü.M. immer noch auf einem beachtlichen Niveau. Im Gegensatz zum Kosmopoliten Apfelwickler hat der Kleine Fruchtwickler eine enger definierte Nische: Seine Aktivität konzentriert sich vor allem auf den Bereich von 500 bis 600 m ü.M., was ihn zum typischen Schädling der voralpinen Hügellagen und des höheren Mittelandes macht.

BENNO GRAF, HANSUELI HÖPLI UND HEINRICH HÖHN,
EIDGENÖSSISCHE FORSCHUNGSANSTALT WÄDENSWIL

Ein zentrales Element der nachhaltigen Obstproduktion ist die Wahl eines geeigneten Standortes. Lokalklima und Bodenverhältnisse sollen für das Wachstum der Obstbäume möglichst optimal, für die Entwicklung von Krankheiten und Schädlingen möglichst ungünstig sein. Das Hauptanbaugebiet des Apfels liegt in der Schweiz zwischen 400 und 600 m ü.M. und überschneidet sich weitgehend mit dem potenziellen Verbreitungsgebiet der wichtigsten Apfelschädlinge. Bedingt durch lokale Unterschiede der biologischen und physikalischen Umwelt ist der Befallsdruck allerdings erfahrungsgemäss nicht überall gleich stark.

Abb. 1: Der Kleine Fruchtwickler (Bild) hat ein kleineres Verbreitungsgebiet als der Apfelwickler.



In einem dreijährigen Versuch wurde der Einfluss der Höhenlage und der Exposition auf das Auftreten von Apfelwickler (*Cydia pomonella*) und Kleinem Fruchtwickler (*Grapholitha lobarzewskii*) (Abb. 1) untersucht. Ziel war es, die klimatischen Ansprüche der beiden Arten näher einzugrenzen und mögliche Schlüsse für die Befallsprognose und eine standortgerechte Bekämpfungsstrategie zu ziehen.

Das Versuchsgebiet: Hochstämmen auf 400 bis 900 m ü.M.

Die Beobachtungen sollten an ungestörten Populationen erfolgen und wurden deshalb an unbehandelten Hochstamm-Apfelbäumen durchgeführt. Als Versuchsgebiet wurde die Region Vorderberg, Galgenen (SZ) - Linthebene - Ricken (SG) gewählt, da hier Apfelhochstämmen an nördlichen und südlichen Hanglagen von 400 bis 900 m ü.M. anzutreffen sind (Abb. 2).

In mehr oder weniger regelmässigen Abständen von 50 bis 200 Höhenmetern wurden am südwestlich exponierten Abhang des Ricken und am nordöstlich geneigten Hang des Vorderbergs elf Standorte mit mindestens drei Hochstämmen unterschiedlicher Sorten bezeichnet (Abb. 3). An jedem Standort wurde während dreier Jahre der Flug des Apfelwicklers und des Kleinen Fruchtwickers mittels Pheromonfallen in wöchentlichen Kontrollen überwacht. Gleichzeitig wurde für beide Arten in jeweils zwei Kontrollen im August und September der Fruchtbefall im Fallobst und am Baum erhoben. Für den Apfelwickler wurden zudem in monatlichen Intervallen von Juli bis Oktober Fanggürtel montiert, um die Überwinterungspopulationen abzuschätzen.



Abb. 2: Blick von Gommiswald (SG) über die Linthebene auf den Gegenhang des Vorderbergs oberhalb Galgenen (SZ). (Foto: Hansueli Höpli)

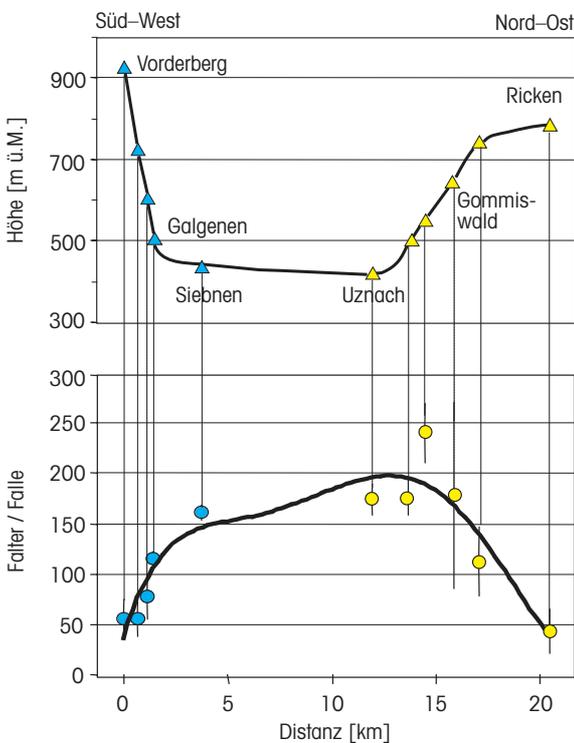


Abb. 3: Höhenprofil und grossräumige Exposition (blau: Nord-ost; gelb: Südwest) der Beobachtungsstandorte (oben) sowie entsprechende durchschnittliche Flugintensität (Falter pro Falle und Jahr) des Apfelwicklers (unten).

Unterschiede zwischen verschiedenen Höhenstufen sind mindestens teilweise temperaturbedingt. Während einem Jahr wurden die Temperaturen auf drei unterschiedlichen Höhen (430, 550 und 600 m ü.M.) gemessen, um die entsprechenden Temperatursummen zu berechnen und zu vergleichen.

Die unterschiedlichen Ansprüche des Apfelwicklers und des Kleinen Fruchtwickers

Über alle drei Jahre war der Flug des Apfelwicklers relativ stark und fluktuierte innerhalb desselben Standortes mit einer Ausnahme nur wenig (Abb. 3).

Die höchsten Falterzahlen wurden in den mittleren Regionen des südwestlich exponierten Abhangs und am Talgrund beobachtet. Auf beiden Talseiten nahm die Flugintensität mit zunehmender Höhe ab,

am nordöstlich exponierten Hang schneller als am südwestlich exponierten. Offensichtlich wird der Einfluss der Höhe mindestens zum Teil durch eine günstige Exposition zur Sonne beziehungsweise durch höhere Temperaturen kompensiert.

Werden die Fangzahlen gegen die Höhe des Standortes aufgezeichnet (Abb. 3), wird mit zunehmender Höhe ein abnehmender Trend der Flugintensität deutlich. Während auf 400 bis 500 m im Schnitt etwa 170 Falter pro Saison gefangen wurden, waren es auf 700 bis 800 m noch etwa 70. Auf 920 m Höhe gingen im Durchschnitt während der ganzen Saison aber immer noch rund 50 Apfelwickler in die Falle. Dies zeigt, dass der Apfelwickler auch am äussersten Ausbreitungsgebiet des Apfels immer noch eine relativ rege Aktivität entwickeln kann und für die Produktion im gesamten Anbaubereich ein beachtliches Risiko darstellt.

Im Gegensatz zum Apfelwickler zeigt der Kleine Fruchtwickler innerhalb des Versuchsgebietes mit zunehmender Höhe keinen generell sinkenden Trend in der Flugaktivität (Abb. 4). Die höchsten Fangzahlen stammen hier tendenzmässig nicht von den tiefsten Lagen, sondern von Höhen zwischen 500 und 600 m. Gleichzeitig nimmt die Zahl der gefangenen Falter oberhalb 600 m stärker ab als beim Apfelwickler. Ab 800 m ist keine nennenswerte Flugaktivität mehr auszumachen. Offenbar ist die ökologische Nische des Kleinen Fruchtwickers viel kleiner als diejenige des Apfelwicklers und beschränkt sich hauptsächlich auf Höhen von 500 bis 600 m; an südlich exponierten Standorten eher etwas höher, an Nordhängen eher etwas tiefer.

Betrachtet man den Fruchtbefall, ergibt sich für beide Arten ein ähnliches Bild wie bei der Flugaktivität (Abb. 4). Während der drei Versuchsjahre verur-

Abb. 4: Durchschnittlicher Falterflug (links) und Fruchtbefall (rechts) durch Apfelwickler (oben) und Kleinen Fruchtwickler (unten) in Abhängigkeit der Höhenlage (blau: Nordost exponiert; gelb: Südwest exponiert).

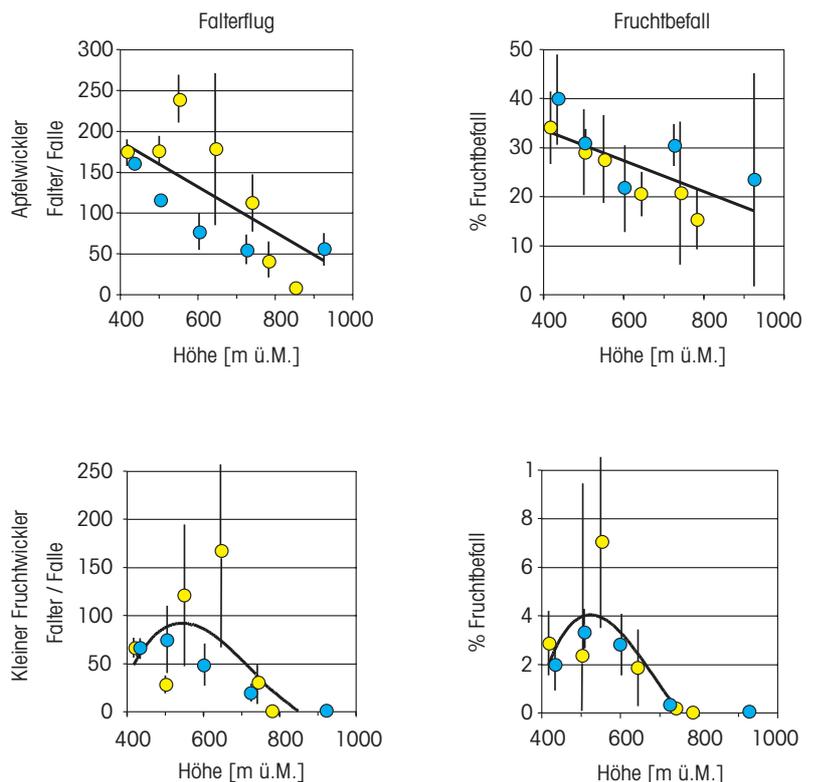
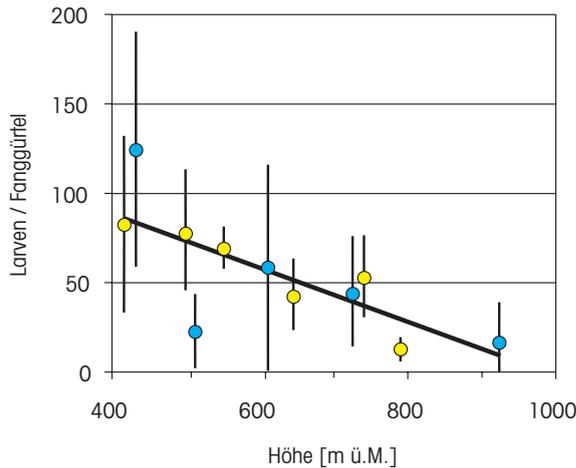


Abb. 5: Durchschnittliche Überwinterungspopulationen (diapausierende Larven) des Apfelwicklers in Abhängigkeit der Höhenlage (blau: Nordost exponiert; gelb: Südwest exponiert).



sachte der Apfelwickler auf 400 m einen durchschnittlichen Fruchtbefall von rund 35%. Mit steigender Höhe nahm der Befall zwar stetig ab, fiel aber selbst bei 900 m nicht unter 15 bis 20%. Die Trends waren sowohl bei südlicher als auch bei nördlicher Exposition mehr oder weniger identisch.

Der Fruchtbefall durch den Kleinen Fruchtwickler war im Vergleich zum Apfelwickler relativ tief und erreichte lediglich im Bereich von 500 m über 4%. Die Abhängigkeit des Fruchtbefalls von der Höhe ist allerdings auch beim Kleinen Fruchtwickler weitgehend deckungsgleich mit der Flugaktivität.

Für beide Arten, den Apfelwickler und den Kleinen Fruchtwickler, werden somit die Folgerungen, die aufgrund der Flugaktivität gezogen wurden, auch durch den Fruchtbefall bestätigt: Der Apfelwicklerbefall nimmt zwar mit zunehmender Höhe ab, die Toleranzgrenzen werden aber auch weit oberhalb der üblichen Anbaugebiete noch überschritten. Beim Kleinen Fruchtwickler dagegen konzentriert sich der Befall auf Standorte um 500 m. Oberhalb 700 m wird kein erwähnenswerter Befall mehr festgestellt.

Ausser dem Falterflug und dem Befall wurden beim Apfelwickler als dritter Parameter auch die Überwinterungspopulationen abgeschätzt und über die Höhenstufen verglichen (Abb. 5).

Auch hier wiederholte sich das bekannte Muster: Mit rund 100 diapausierenden Larven pro Fanggürtel wurden in 400 m Höhe die grössten Überwinterungspopulationen festgestellt. Zudem wurde mit zunehmender Höhe eine stetige Abnahme verzeichnet. Offensichtlich sind die Überwinterungsbedingungen auf 900 m für den Apfelwickler aber kaum limitierend, da selbst auf eine relativ geringe Überwinterungspopulation (Abb. 5) ein beachtlicher Flug (Abb. 4) folgen kann.

Der anpassungsfähige Apfelwickler, der anspruchsvolle Kleine Fruchtwickler

Offensichtlich bestehen zwischen Apfelwickler und Kleinem Fruchtwickler wesentliche Unterschiede in ihren Ansprüchen gegenüber der Umwelt.

Der Apfelwickler ist ein Kosmopolit und ist im gesamten Verbreitungsgebiet des Apfels von Meereshöhe bis in die voralpinen Zonen anzutreffen. Studi-

en aus Armenien haben zum Beispiel gezeigt, dass der Apfelwickler in Höhen bis zu 2000 m überleben und sich reproduzieren kann. Zwar nimmt die Aktivität mit steigender Höhe ab, für eine wirtschaftliche Produktion drängen sich aber meist auch in Randgebieten der Obstproduktion Bekämpfungsmassnahmen auf. Die Abnahme der Aktivität mit zunehmender Höhe kann wenigstens teilweise mit den sinkenden Temperaturen erklärt werden (Abb. 6).

Insekten, so auch der Apfelwickler, sind wechselwarme Organismen, die sich mit steigenden Temperaturen schneller und mit sinkenden langsamer entwickeln. Die Temperatur, bei der die Entwicklung still steht, wird als Entwicklungsnullpunkt bezeichnet. Um der Temperaturabhängigkeit der Entwicklung Rechnung zu tragen, beschreibt man deshalb die Entwicklungsdauer oder den Alterungsprozess mit so genannten Temperatursummen, die in Gradtagen ausgedrückt werden. Temperatursummen werden berechnet, indem die Dauer mit der Differenz zwischen gemessener Temperatur und Entwicklungsnullpunkt multipliziert wird. Der Beginn des Apfelwicklerfluges erfolgt erfahrungsgemäss bei einer Temperatursumme von 100 Gradtagen und erste Einbohrungen sind bei 250 Gradtagen zu beobachten. Übertragen auf das Versuchsgebiet bedeutet dies, dass 1995 auf 600 m Höhe der Flugbeginn 17 Tage und die ersten Einbohrungen 11 Tage später eintraten als auf 400 m (Abb. 6). Diese Verzögerung führt in der Regel dazu, dass in diesen Höhen keine oder nur eine sehr schwache zweite Generation gebildet wird und somit Flug und Fruchtbefall mit zunehmender Höhe insgesamt entsprechend schwächer ausfallen.

Der Kleine Fruchtwickler durchläuft nach bisherigen Erkenntnissen obligat nur eine Generation pro Jahr und sollte deshalb theoretisch weniger stark durch die Höhe beeinflusst werden. Die vorliegenden Versuchsergebnisse und unsere langjährigen Beobachtungen zeigen aber das Gegenteil: Der Kleine

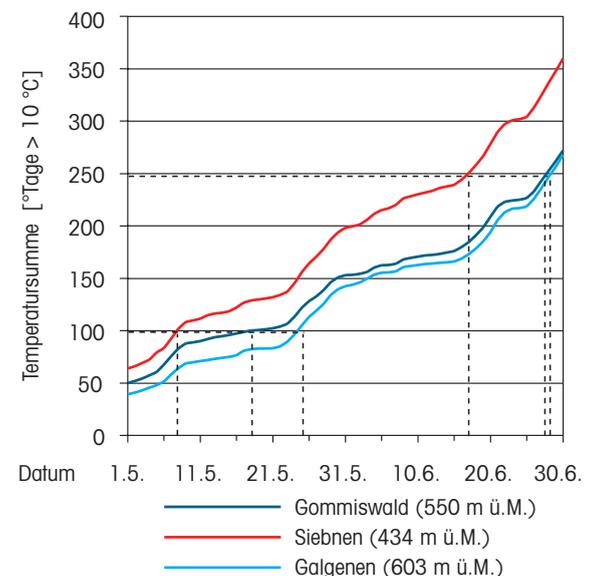


Abb. 6: Temperatursummen (Basis 10 °C) in Siebnen (SZ), Galgenen (SZ) und Gommiswald (SG) 1995: Flugbeginn Apfelwickler 100 Gradtage, erste Einbohrungen 250 Gradtage.

Fruchtwickler hat ein enges Verbreitungsgebiet und entwickelt sich nur in einer relativ schmalen Zone um 500 m ü.M. optimal. Er ist ein typischer Schädling der voralpinen Hügellzone und des höheren Mittellandes. Die Gründe für diese Spezialisierung sind nach wie vor unbekannt, könnten aber mit der Verbreitung von sekundären Wirtspflanzen zusammenhängen. Ausserdem sind neben der Höhe auch andere, hier nicht untersuchte Faktoren für das Auftreten des Kleinen Fruchtwickers verantwortlich. So gibt es auch auf optimalen Höhen Standorte, die seit Jahren keinen oder nur geringen Befall aufweisen, und umgekehrt tiefere Standorte, die regelmässig Befall aufweisen.

Die verschiedenen Umweltansprüche und die entsprechend unterschiedliche Verbreitung von Apfelwickler und Kleinem Fruchtwickler erlauben es, Regionen auszuscheiden, in denen nur der Apfelwickler oder gleich beide Arten ein potenzielles Risiko darstellen. Im möglichen Verbreitungsgebiet sollte deshalb die Überwachung beider Arten besonders sorgfältig erfolgen. Falls nötig müssen unterschiedliche Bekämpfungsstrategien gewählt werden (siehe Tabelle), da verschiedene Wirkstoffe, die gegen den Apfelwickler eingesetzt werden, auf den Kleinen Fruchtwickler keine Wirkung haben.

Bekämpfungsmöglichkeiten des Apfelwicklers (AW) mit/ohne Kleinen Fruchtwickler (KFW):

Wirkstoff	Zeitpunkt	Wirkung	
		AW	KFW
Verwirrungstechnik AW	ab Flugbeginn AW	+	–
Verwirrungstechnik KFW	ab Flugbeginn KFW	–	+
Metamorphosehemmer (Fenoxycarb)	ab Eiablagebeginn AW	+	+
Häutungshemmer (Diflu-, Teflubenzuron, Hexaflumuron)	ab Schlupfbeginn AW	+	–
Häutungsbeschleuniger (Tebufenozid)	ab Schlupfbeginn AW	+	–
Granuloseviren	ab Schlupfbeginn AW	+	–
Oxadiazine (Indoxacarb)	ab Schlupfbeginn AW	+	+
Phosphorsäureester (Chlorpyrifos-ethyl-, -methyl, Phosalone)	ab Ende Juni	+	+

Literatur:

Azizyan A., Gasparyan S., Akopyan A. und Ter-Hovhannesian A.: Modelling of codling moth populations in various climatic zones. Acta Hortic. (in press), 2001.

Höhn H., Witzgall P. und Wildbolz Th.: Der Kleine Fruchtwickler – Ursache der sauberen Frassgänge in Äpfeln und Zwetschgen. Schweiz. Z. Obst-Weinbau 124, 721–726, 1988.

Höhn H. und Wildbolz Th.: Side effects of Fenoxycarb and Diflubenzuron on secondary pests in apple orchards. Acta Phytopath. Ent. Hung. 27, 281–287, 1992.

RÉSUMÉ

Les exigences variées au site du carpocapse des pommes et de la petite tordeuse des fruit

Afin de pouvoir émettre des pronostics sur le risque d'infestation local, il importe de connaître les exigences climatiques et la zone de prolifération des ravageurs. Dans le cadre d'une série d'essais qui portait sur plusieurs années, l'apparition du carpocapse des pommes et de la petite tordeuse des fruits sur des pommiers à haute tige a été étudiée à différentes altitudes et dans différentes expositions. Il s'est avéré que plus on montait en altitude, plus la pression exercée par le carpocapse des pommes diminuait, mais que même à 900 mètres d'altitude, l'activité de vol et les dégâts sur les fruits demeuraient considérables. Contrairement au naturel cosmopolite du carpocapse des pommes, la petite tordeuse des fruits sévit dans une niche plus restreinte: son activité se concentre essentiellement sur les altitudes entre 500 et 600 mètres, ce qui en fait un ravageur typique du relief préalpin et des hauteurs du Plateau. Les différentes conditions de vie que requièrent le carpocapse des pommes et la petite tordeuse des fruits, avec les nuances que cela suppose dans leur prolifération, permet de discerner les régions où seul le carpocapse des pommes où les deux ravageurs à la fois représentent un risque potentiel.