

Der Himbeerkäfer geht auf den Leim – Befallsprognose mit Weissfallen

Der Himbeerkäfer gehört zu den wichtigsten Schädlingen an Himbeeren. Der Schaden wird hauptsächlich durch die Larven verursacht. Verkümmerte und deformierte Beeren sind das Ergebnis. Zum Hauptschädling wird er aber vor allem deshalb, weil Konsumenten und Konsumentinnen ihm gegenüber eine Nulltoleranz zeigen, also absolut keine Larven im Erntegut dulden. Regelmässige Behandlungen sind die Folge. Im Rahmen des EU-Projekts RACER wurde eine Befallsprognose mit weissen Leimtafeln erarbeitet, die eine gezielte Behandlung des Schädlings zulässt. Zusätzlich konnte festgestellt werden, bis zu welchem Verschmutzungsgrad die Fallen noch Käfer anlocken, was auch die Häufigkeit des Fallenwechsels bestimmt.

KARIN SCHMID, HEINRICH HÖHN, HANS ULRICH HÖPLI UND BENNO GRAF, EIDGENÖSSISCHE FORSCHUNGSANSTALT WÄDENSWIL

milben (Tuovinen et al. 2000) Gegenstand von Untersuchungen.

Frühere Versuche in der Schweiz zeigten, dass eine Befallsprognose des Himbeerkäfers mit weissen Leimfallen möglich ist (Höhn et al. 1995). Im Rahmen des zweijährigen EU-Projekts RACER («Reduced Application of Chemicals in European Raspberry Production») – was auf deutsch soviel bedeutet wie «Verminderter Pestizideinsatz im europäischen Himbeeranbau» – wurde die Methode zusätzlich in Finnland, Schottland, Frankreich und in der Schweiz getestet. Aufgrund des umfangreichen Datenmaterials konnte die Methode verfeinert und noch besser abgesichert werden. Neben dem Himbeerkäfer waren noch andere Himbeerschädlinge wie die Himbeerrutengallmücke (Schmid et al. 2001) und Spinn-

Biologie des Himbeerkäfers

Der Himbeerkäfer (*Byturus tomentosus*) ist 4 bis 5 mm lang und anfangs hellbraun, später dunkler (Abb. 1). Er erscheint ab Mitte April und legt seine Eier in die offene Blüte von Himbeeren oder Brombeeren. Der Flug dauert bis in den August. Die Larve ernährt sich anfangs an der Blütenbasis, dann dringt sie in den Fruchtzapfen ein (Abb. 2). Nach 5 bis 7 Wochen ist die Larve ausgewachsen, sie verlässt die Frucht, fällt zu Boden und gräbt sich dort ein. Es tritt nur eine Generation pro Jahr auf. Der Himbeerkäfer befällt wegen seines zeitlichen Auftretens hauptsächlich Sommervsorten. Je nach Befallsdruck können aber

Abb. 1 (links): Himbeerkäfer auf einer Himbeerbüte.

Abb. 2 (rechts): Larve des Himbeerkäfers im Fruchtzapfen.



auch bei Herbstsorten zu Beginn der Ernte Fruchtzapfen befallen sein.

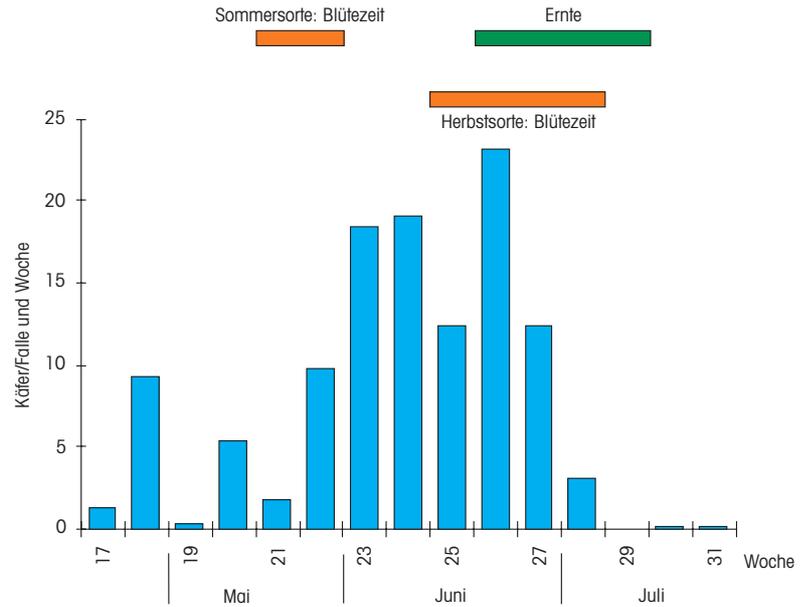
Auf den Leim gegangen

Um Zeitpunkt und Häufigkeit des Auftretens des Himbeerkäfers zu überwachen, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Neben Klopfproben und visuellen Kontrollen, die jedoch relativ aufwändig und nicht ganz einfach sind, ist auch der Einsatz von weissen Leimtafeln möglich. Seit 1991 wurden die Leimfallen «REBELL®» bianco» versuchsweise an der Eidgenössischen Forschungsanstalt Wädenswil (FAW) eingesetzt. Diese Fallen wirken aufgrund ihrer weissen Farbe, die den Himbeerkäfer, der ein Blütenbesucher ist, anlockt. Der Käfer bleibt dann am Leim der fallen kleben. Im Rahmen des Projekts wurden jährlich in den beteiligten Partnerländern in jeweils fünf Himbeeranlagen ab Knospenstadium (BBCH 51) Weissfallen aufgehängt. Diese wurden wöchentlich kontrolliert und gewechselt. Während der Ernte wurden an drei Terminen Fruchtzapfen auf Larvenbefall untersucht. Mit Hilfe der Käferzahlen von den Leimfallen und der befallenen Fruchtzapfen sollte eine Schadenschwelle ermittelt werden. Bei den Himbeeranlagen handelte es sich immer um Sommersorten, die nicht mit Insektiziden behandelt worden waren.

Flugaktivität, Eiablage, Schadenskriterium

Die Flugaktivität des Käfers wurde in der Schweiz während der zweijährigen Projektdauer in fünf Anlagen in den Kantonen St. Gallen, Zürich, Bern, Luzern und Wallis beobachtet. Der Himbeerkäfer tritt je nach Jahr und Standort unterschiedlich früh und stark auf, meist jedoch bei Sichtbarwerden der ersten Blütenknospen. Dies ist in höher gelegenen Himbeeranlagen ab Anfang Mai, in tiefer gelegenen Anlagen schon ab Mitte April der Fall. Anlagen in Waldnähe weisen meist einen höheren Befallsdruck auf als Anlagen in der Nähe von Äckern und Wiesen, da in dieser Umgebung keine Wirtspflanzen (Waldhimbeeren und -brombeeren) vorhanden sind. Abbildung 3 zeigt das zeitliche Auftreten des Himbeerkäfers in einer auf 400 m ü. M. gelegenen Himbeeranlage in Waldnähe. Der Käfer flog in dieser Anlage von Mitte April bis Ende Juli. Wie auch in anderen Anlagen mit hohem Befallsdruck zu beobachten war, findet bereits vor der Blüte ein erster Anstieg der Käferzahlen statt. Dies sind vermutlich Käfer aus der Anlage selber. Eine weitere Zunahme der Käfer ist gegen Ende der Blütezeit der Sommersorte festzustellen. Hierbei handelt es sich sehr wahrscheinlich um zugeflogene Käfer. Während der Blütezeit der benachbarten Herbstsorte kommt es zu einem letzten Anstieg der Käferzahlen auf den Fallen. Der Befallsdruck in dieser Anlage ist relativ hoch. Dies ist bedingt durch die Nähe zu einem Waldstück und dadurch, dass diese Anlage seit einigen Jahren nicht mehr behandelt wurde.

In dieser Anlage sowie in einer anderen Anlage mit hohem Befallsdruck wurde die Eiablage des Himbeerkäfers genauer untersucht. Die Eier wurden sowohl in offenen Blüten als auch an jungen Früchten



gefunden (Abb. 4). Je mehr Tage nach dem Fall der Blütenblätter vergangen waren, desto mehr Eier wurden gefunden und desto häufiger kamen Doppelbelegungen vor.

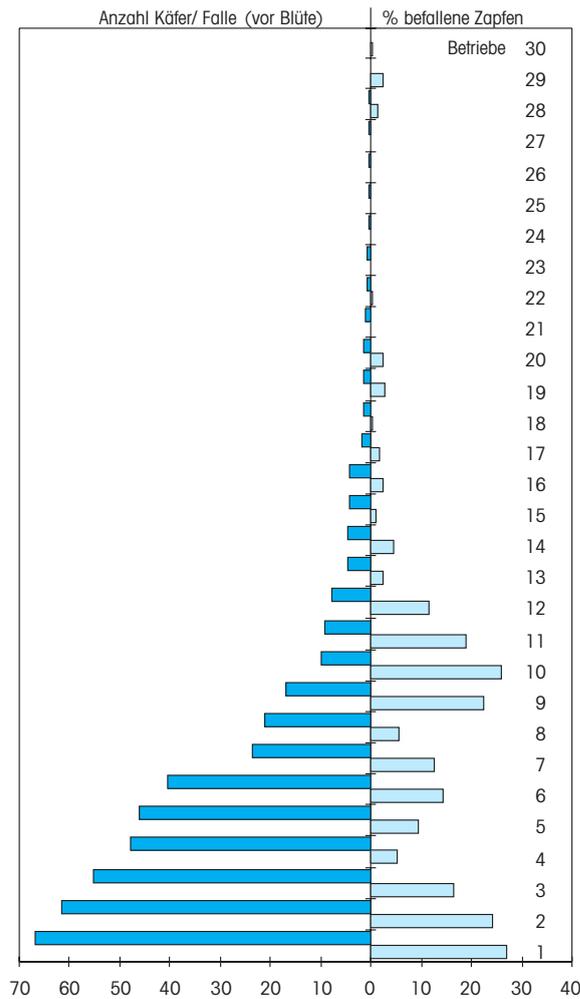
Abb. 3: Zeitliches Auftreten des Himbeerkäfers in einem Bio-Betrieb 1998.

Aus den Eiern schlüpfen Larven, die im Laufe ihrer Entwicklung in den Fruchtzapfen eindringen. Von hier aus fressen sie oberflächlich an den angrenzenden Teilfrüchtchen der Himbeere. Die geschädigten Fruchtzapfen wurden im Projekt zur Schadenserhebung herangezogen. Ein Vergleich zwischen geschädigten Fruchtzapfen und geschädigten Beeren zeigte einen starken Zusammenhang zwischen beiden Schadensmerkmalen ($r^2=0,928$; Woodford et al. 2000). Das Schadenskriterium «% geschädigte Fruchtzapfen»



Abb. 4: Ei des Himbeerkäfers an einer jungen Himbeere (Foto: Hans Ulrich Höpli, FAW).

Abb. 5: Beziehung zwischen Käferfang auf den Weissfallen und befallenen Fruchtzapfen während der Ernte.



ist eine sehr strenge Auswertungsmethode, da der Larvenbefall im Erntegut deutlich tiefer ist. In der Mehrzahl der Fälle blieb die Larve im Fruchtzapfen und gelangte nicht ins Erntegut und in einigen Fällen zeigte der Fruchtzapfen zwar Frassspuren, es konnte aber weder im Zapfen noch in der Beere eine Larve gefunden werden.

Käferfang und Schaden

Zur Absicherung der Aussage über den Zusammenhang zwischen der Stärke des Käferflugs und dem dadurch zu erwartenden Befall wurde neben dem Datenmaterial aus dem Projekt auch Datenmaterial aus früheren Versuchen herangezogen. Erhebungen von verschiedenen Standorten über einen Zeitraum von fünf Jahren wurden ausgewertet. In der Schweiz, aber auch in den anderen Partnerländern zeigte sich, dass der Zusammenhang zwischen gefangenen Käfern vor der Blüte und Prozent befallener Fruchtzapfen nicht sehr stark ist, d.h. es ist nicht klar, wieviele Käfer wieviel Schaden verursachen.

Es lässt sich jedoch sagen, dass eine Anzahl bis zu 20 Käfer pro Falle vor der Blüte in der Regel zu weniger als 10% Fruchtzapfenbefall führt (Abb. 5). Anlagen mit kleinen Flächen oder Herbstsorten mit Sommernte wurden bei der Darstellung weggelassen, da der Stichprobenumfang für die Schadenserhebung zu gering war. In den Anlagen mit wenig Käfern pro Falle vor der Blüte gab es bei der Ernte auch nur wenig geschädigte Fruchtzapfen. Die Anzahl Beeren, die mit einer Larve besetzt war, war nochmals geringer. Aus diesen Beobachtungen lässt sich eine Schadeschwelle ableiten: Werden ab Flugbeginn bis zum Beginn der Blüte weniger als fünf Käfer pro Falle gefangen, ist keine Bekämpfung des Himbeerkäfers notwendig.

Ergänzende Versuche

In früheren Versuchen wurden an Stelle von einfachen Weissfallen gekreuzte Fallen verwendet. Es wurde vermutet, dass diese von den Käfern besser wahrgenommen werden können. Damit nun das Datenmaterial aus früheren Versuchen mit in die Auswertung einfließen konnte, waren weitere Versuche notwendig. Ein Vergleich der Käferzahlen auf einfachen und gekreuzten Leimfallen über zwei Jahre an verschiedenen Standorten zeigte erstaunlicherweise, dass auf den gekreuzten Fallen lediglich doppelt so viele Käfer gefangen wurden wie auf den einfachen Fallen ($r^2=0,52$). Durch diesen Zusammenhang ist ein Vergleich mit früheren Versuchen möglich. Es bedeutet aber auch, dass einfache Fallen für die Überwachung des Himbeerkäfers ausreichen. Für den Produzenten, der die Weissfallen für eine Befallsprognose einsetzen möchte, bedeutet dies eine deutliche Kosteneinsparung.

Eine weitere Möglichkeit zur Kosteneinsparung ist die Häufigkeit des Fallenwechsels. Der im Projekt durchgeführte wöchentliche Wechsel war für die Beobachtungen wichtig, ist jedoch für die Praxis nicht



Abb. 6: Fallenverschmutzung von rund 13% – Abnahme der Fängigkeit.

sinnvoll, da er doch einen gewissen Kosten- und Arbeitsaufwand bedeutet. Aus diesen Überlegungen heraus wurden während des Projekts Versuche mit verschiedenen Wechselintervallen (kein Wechsel, wöchentlich, alle zwei, drei oder vier Wochen) mit wöchentlicher Kontrolle durchgeführt. Ein Faktor, der unter anderem die Häufigkeit des Fallenwechsels bestimmt, ist die Verschmutzung der Fallen. Sie wird durch andere Insekten, Blätter oder Bodenpartikel verursacht, die an der Falle kleben bleiben. Um die Verschmutzung zu quantifizieren, wurden die gewechselten Fallen ins Labor genommen und mit Hilfe einer digitalen Bildanalyse wurde der Verschmutzungsgrad ermittelt. Da die Leimfalle aufgrund ihrer weissen Farbe die Himbeerkäfer anlockt, führt eine solche Verschmutzung zu einer verminderten Attraktivität der Falle. Dies zeigte sich auch bei den Versuchen: je länger eine Falle in der Anlage hing, desto verschmutzter wurde sie und desto weniger Käfer fing sie. Die Stärke der Verschmutzung variierte jedoch stark zwischen den Anlagen. So wurden während einer Woche Verschmutzungen von 1, 3, 6 und 13%, je nach Anlage, gemessen. Umgebung, Zustand und Bewirtschaftung der Anlage können Gründe für diese Unterschiede sein. Die Obergrenze der Verschmutzung, ab der die Attraktivität der Falle deutlich nachlässt, liegt bei rund 13% (Abb. 6). Meist war ein Fallenwechsel alle zwei bis drei Wochen ausreichend, doch gab es auch Anlagen, in denen die Fallen häufiger oder seltener gewechselt werden mussten. Eine wöchentliche Kontrolle der Fallen ist daher wichtig.

Befallsprognose mit Weissfallen

Bei Himbeeranlagen mit einer Fläche bis zu 20 Aren sollten mindestens zwei Fallen über die Anlage verteilt aufgehängt werden. Bei Flächen von 20 bis 50 Aren sollten mindestens drei Fallen und bei Anlagen grösser als 50 Aren sollte mindestens eine Falle je 20 Aren aufgehängt werden. Die Weissfallen sollten anfangs auf einer Höhe von 0,5 bis 1 Meter und später auf 1 bis 1,5 Meter befestigt werden und dürfen nicht vom Blattwerk bedeckt sein. Sie sind im Knospenstadium (BBCH-Code 51: erste Blütenknospen werden sichtbar) zu montieren und bleiben bis zur Blüte (BBCH-Code 60: erste Blüten offen) in der Anlage. Die Fallen sind wöchentlich zu kontrollieren, wobei die gefangenen Himbeerkäfer gezählt, notiert und jeweils zusammen mit grösseren Schmutzteile entfernt werden. Der Wechsel der Fallen kann, je nach Anlage, meist nach zwei bis drei Wochen erfolgen. Für den Zeitraum Knospenstadium bis Blüte bedeutet dies keinen bis einen Wechsel. Für die Interpretation der Fallenfänge ist die Käferzahl von Beginn an aufzusummieren. Die Schadensschwelle bezieht sich auf die Summe der Käfer pro Falle. Werden bis zur Blüte weniger als fünf Käfer pro Falle gefangen, ist keine Bekämpfung erforderlich. Dies bezieht sich auf Himbeeren, die für den Frischmarkt bestimmt sind. Bei Himbeeren für die Verarbeitung liegt die Schadensschwelle zwischen fünf bis maximal 20 Käfern pro Falle.

Dank

Unser Dank gilt allen Betriebsleitern in der Schweiz, die uns ihre Himbeeranlagen für Versuche zur Verfügung gestellt haben. Weiterhin danken wir unseren Kollegen an der Eidgenössischen Forschungsanstalt Changins, Christian Linder und Roland Terretaz, sowie Andy Schmid vom Forschungsinstitut für biologischen Landbau in Frick. Der Stiftung Behindertenbetriebe im Kanton Schwyz (BSZ) danken wir für die zur Verfügung gestellten Leimtafeln.

Im Weiteren danken wir dem Bundesamt für Bildung und Wissenschaft (BBW) und der EU-Kommission für die Finanzierung des Projektes.

Literatur

Höhn H., Neuweiler R. und Höpli H.-U.: Schädlingsregulierung bei Himbeeren. Schweiz. Z. Obst-Weinbau 131, 308–310, 1995.

Schmid K., Höhn H., Graf B. und Höpli H.U.: Himbeerrutengallmücke: Die Prognose des Eiablagezeitpunkts - Voraussetzung für eine erfolgreiche Bekämpfung. Schweiz. Z. Obst-Weinbau 137, 17–20, 2001.

Tuovinen T., Lindquist I., Grassi A., Zini M., Höhn H., Schmid K., Gordon S.C. und Woodford J.A.T.: The role of native and introduced predatory mites in management of spider mites on raspberry in Finland, Italy and Switzerland. Proceedings of the BCPC Conference - Pests & Diseases 2000, 333–338, 2000.

Woodford J. A. T., Gordon S. C., Höhn H., Schmid K., Tuovinen T. und Lindquist I.: Monitoring raspberry beetle (*Byturus tomentosus*) with white sticky traps: the experience from three geographically distinct European areas. Proceedings of the BCPC Conference – Pests & Diseases, 321–326, 2000.

RÉSUMÉ

Le ver des framboises s'y colle – Pronostic d'infestation au moyen de pièges blancs

Le ver des framboises cause surtout des dégâts à l'état larvaire. Mais parce que les consommateurs ne le tolèrent pas du tout, il devient un ravageur de premier ordre et nécessite des traitements réguliers. Dans le cadre du projet communautaire RACER, un pronostic d'infestation au moyen de tablettes de colle blanche a été testé. Cette méthode, qui fait déjà l'objet de tests en Suisse depuis 1991, est sensée mettre en évidence un rapport entre le nombre de vers des framboises sur les pièges et les baies atteintes. Même s'il y a effectivement peu de rapport, il s'est néanmoins avéré que plus le nombre de vers capturés était grand, plus les dégâts étaient importants. En plus des données du projet, d'autres, plus anciennes, d'essais également réalisés en Suisse, furent utilisées pour déterminer un pronostic d'infestation. La somme des vers dénombrés jusqu'à la floraison permet de définir un seuil de nocivité de cinq vers maximum/piège. Tant que ce chiffre n'est pas dépassé, il n'est pas nécessaire d'engager un traitement. Des essais complémentaires ont montré qu'il suffisait de remplacer les pièges toutes les deux à trois semaines. La fréquence de renouvellement dépend de l'encrassement des pièges. Un piège blanc qui attire les vers en raison de sa couleur perd son attirance lorsque la salissure a atteint environ 13%.