

Swiss Berry Note 25



Heidelbeer-Triebspitzen-Gallmücke

(*Dasineura oxycoccana*):

Beschreibung des Schädling, Identifizierung der Schäden, Versuche zur Bekämpfung

Mai 2023

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
Problematik des Schädling	2
Bestimmung des Schädling und Lebenszyklus	2
Schäden	4
Versuchsergebnisse	5
Schlussfolgerungen und aktuelle Empfehlungen	8

Autoren

Virginie Dekumbis, André Ançay, Dylan Maret, Louis Sutter, Bastien Christ

In Zusammenarbeit mit Aurelia Jud¹ und Max Kopp²

¹ Fachstelle für Spezialkulturen Kanton Luzern

² Fachstelle für Obst und Beeren, INFORAMA Oeschberg



Einleitung

Die Heidelbeer-Triebspitzen-Gallmücke (*Dasineura oxycoccana* Johnson) gehört zur Ordnung der Zweiflügler und zur Familie der Cecidomyiidae. Sie stammt aus dem mittleren und östlichen Nordamerika und verursacht bei allen kultivierten Arten von Heidelbeeren und Cranberries (*Vaccinium spp.*) grosse wirtschaftliche Ertragsausfälle (Gagné 1989, Collins und Drummond 2019). Die Gallmücke wurde erstmals 1996 in Italien beobachtet und breitet sich seither in Europa aus (Bosio et al. 1998). In der Schweiz wurde sie erstmals 2009 nachgewiesen (Baroffio 2010). In unseren Breitengraden befällt sie die Endknospen (Wachstumsbereich) der Heidelbeertriebe, was zu einer Verformung, Austrocknung und zum Absterben des Wachstumsbereichs und der jungen Blätter führt (Yang 2005). Diese Schäden fördern die Entwicklung von Seitentrieben und verlangsamen das Pflanzenwachstum in den ersten Standjahren. Seit dem Auftreten des Problems in der Schweiz meldeten mehrere Produzenten erhebliche Schäden an jungen Heidelbeerkulturen. Derzeit sind keine direkten Bekämpfungsmassnahmen gegen diesen Schädling zugelassen



In diesem Artikel sollen in erster Linie der Schädling und die von ihm in Heidelbeerkulturen verursachten Schäden beschrieben werden. Ausserdem wird auf verschiedene Arbeiten verwiesen, die zwischen 2021 und 2022 von Agroscope in Zusammenarbeit mit mehreren Kantonen und Produzenten durchgeführt wurden und die unser Wissen über diesen Schädling vergrössert haben.

Problematik des Schädlings

Die Heidelbeer-Triebspitzen-Gallmücke ist mit 2-3 mm Länge kleiner als eine Stechmücke und mit blossen Auge nicht einfach zu erkennen.

Die Monitoring-Methoden sind kompliziert und umständlich (Roubos und Liburd 2010). In der Regel wird der Schädling aufgrund von ersten Schäden entdeckt, die erst deutlich sichtbar werden, wenn die Mücke die Triebspitze bereits wieder verlassen hat, um sich im Boden zu verpuppen. Zu diesem Zeitpunkt können bereits keine Massnahmen mehr gegen die erste Generation ergriffen werden.

Im Frühling schlüpft die erste Generation verteilt über mehrere Wochen (Fitzpatrick et al. 2020). Während der Saison entwickeln sich vier Generationen. Weil sich diese Generationen überschneiden, tritt der Schädling in der Kultur während der ganzen Saison gleichzeitig in verschiedenen Entwicklungsstadien auf.

Die Wirksamkeit einer chemischen Bekämpfung wird zusätzlich dadurch eingeschränkt, dass die Gallmücke den Grossteil ihres Lebenszyklus entweder versteckt in jungen, sich entwickelnden Blättern im Larvenstadium oder im Boden im Puppenstadium verbringt (Lyrene and Payne 1995).

Ausserdem ist der Wachstumsbereich (Apex) der Triebspitze bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in der Regel bereits beeinträchtigt und stirbt in den meisten Fällen trotz Behandlung ab. Die Triebe können mehrmals in einer Saison befallen werden. Im Jahr 2021 waren in einer der beobachteten Parzellen 87% der untersuchten Triebe beschädigt. Im Durchschnitt wurde jeder Trieb während der Saison zweimal befallen (Abbildung 1). Die durch den Schädling verursachten wirtschaftlichen Einbussen in Europa sind nicht bekannt, aber es wird angenommen, dass der Schädling die Entwicklung neuer Heidelbeerkulturen bis zum Erreichen der maximalen Produktion um mehrere Jahre verzögern kann.



Abbildung 1. Mehrfach in derselben Saison befallener Trieb.

Bestimmung des Schädlings und Lebenszyklus

Die farblosen Eier sind etwa 0.2 mm gross und werden in die Schuppen der Endknospen gelegt. Jedes Weibchen kann 10-15 Eier pro Knospe ablegen und bei starkem Befall kann es zu einer Eiablage durch mehrere Weibchen in dieselbe Knospe kommen (Bosio et al. 1998). Nur durch das Inkubieren der Endtriebe können Eier nachgewiesen werden. Die Larven durchlaufen drei Entwicklungsstadien, in denen sie von 0.5 auf 2 mm Länge wachsen (Abbildung 2) und ihre Farbe sich von weiss nach gelb-orange verändert (Bosio et al. 1998). Im letzten Stadium können die ersten Anzeichen von Schäden und die Larven selbst in den Endknospen beobachtet werden. Am Ende ihrer Entwicklung lassen sich die Larven auf den Boden fallen. Die Metamorphose findet in den obersten Bodenschichten statt.

Die adulten Tiere sind 2-3 mm lang, wobei die Weibchen etwas grösser als die Männchen sind und meist einen orangefarbenen Hinterleib haben. Die Männchen haben einen schlanken, gelben Hinterleib und ein Flügelpaar mit Fransen aus kleinen Haaren, sowie lange, dünne Beine. Die Antennen dieser Gallmücke sind im Verhältnis zu ihrem Körper lang. Die Antennen der Männchen haben längere Sinneshaare, mit denen sie die Duftstoffe (Pheromone) der Weibchen aufspüren (Roubos und Isaacs 2013). Wegen der geringen Grösse der Gallmücke ist es schwierig, diese

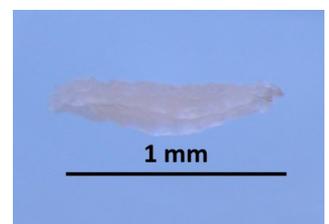


Abbildung 2. Larve aus einem befallenen Heidelbeertrieb

Merkmale ohne eine Lupe oder ein Mikroskop zu erkennen. Bei Männchen sind die Flügeladern das beste Bestimmungsmerkmal, da sie leichter zu beobachten sind als die anderen morphologischen Merkmale. Bei der Heidelbeer-Triebspitzen-Gallmücke berührt die Ader R5 den Rand vor der Flügelspitze und ist damit kürzer als die Flügellänge (Abbildung 3) (Gagné 1994).

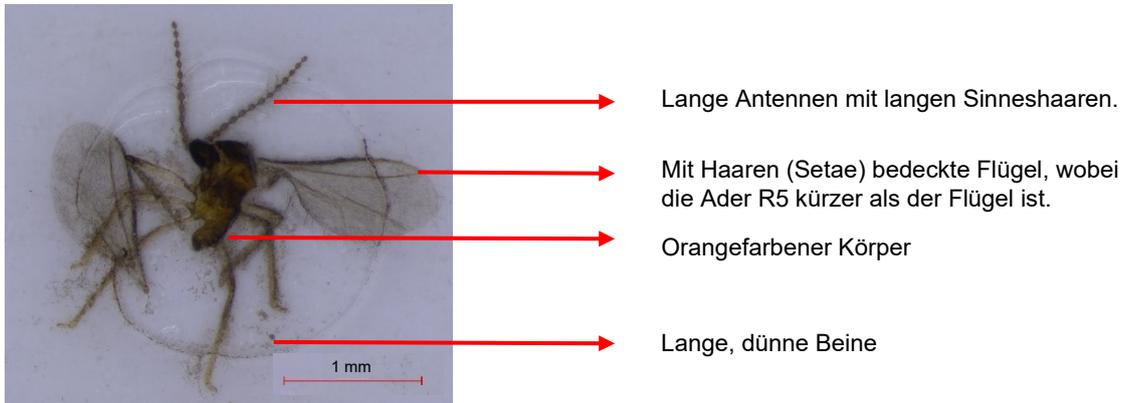


Abbildung 3. Merkmale zur Bestimmung männlicher Adulttiere

Der Lebenszyklus dauert bei Raumtemperatur und 12 Stunden Licht 2 bis 3 Wochen (Yang, 2005). Gemäss unseren Beobachtungen entwickelt das Insekt in unseren Breitengraden bis zu vier Generationen pro Jahr. Die letzte Generation überwintert im Puppenstadium im Boden und schlüpft im nächsten Frühling (Abbildung 4). Die Population nimmt mit der zweiten Generation stark zu, danach sinkt die Zahl der gefangenen Individuen wieder.

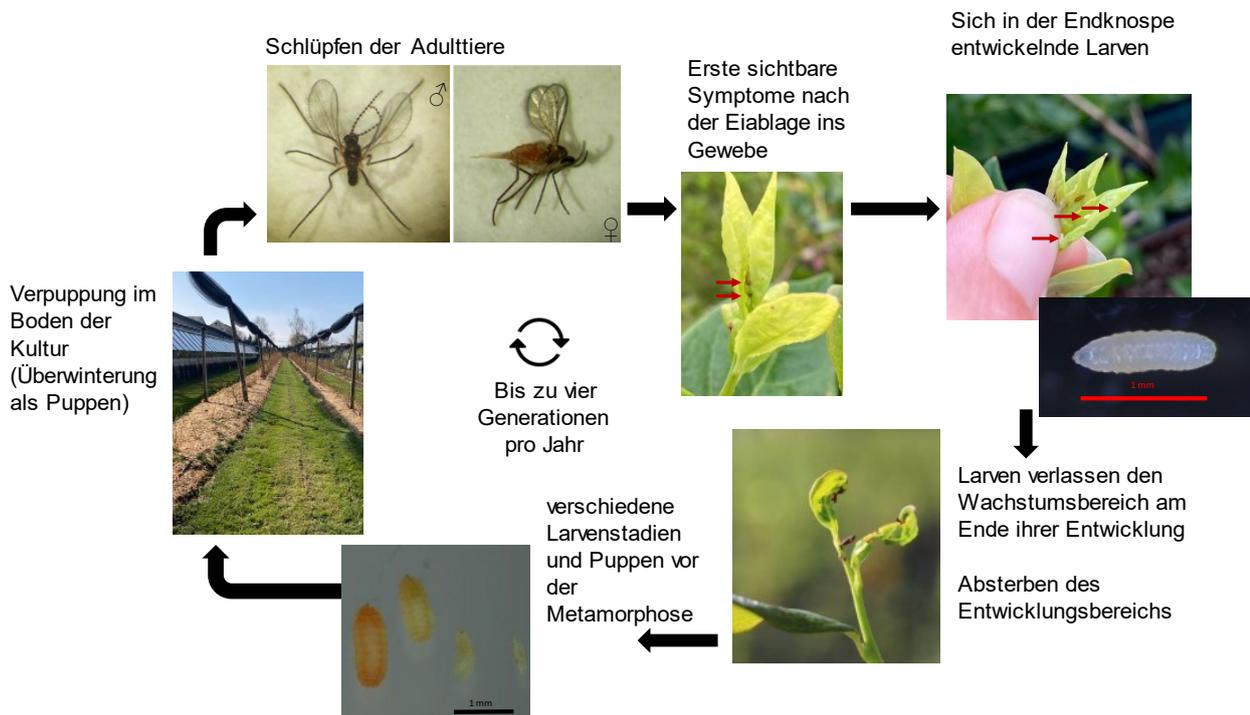
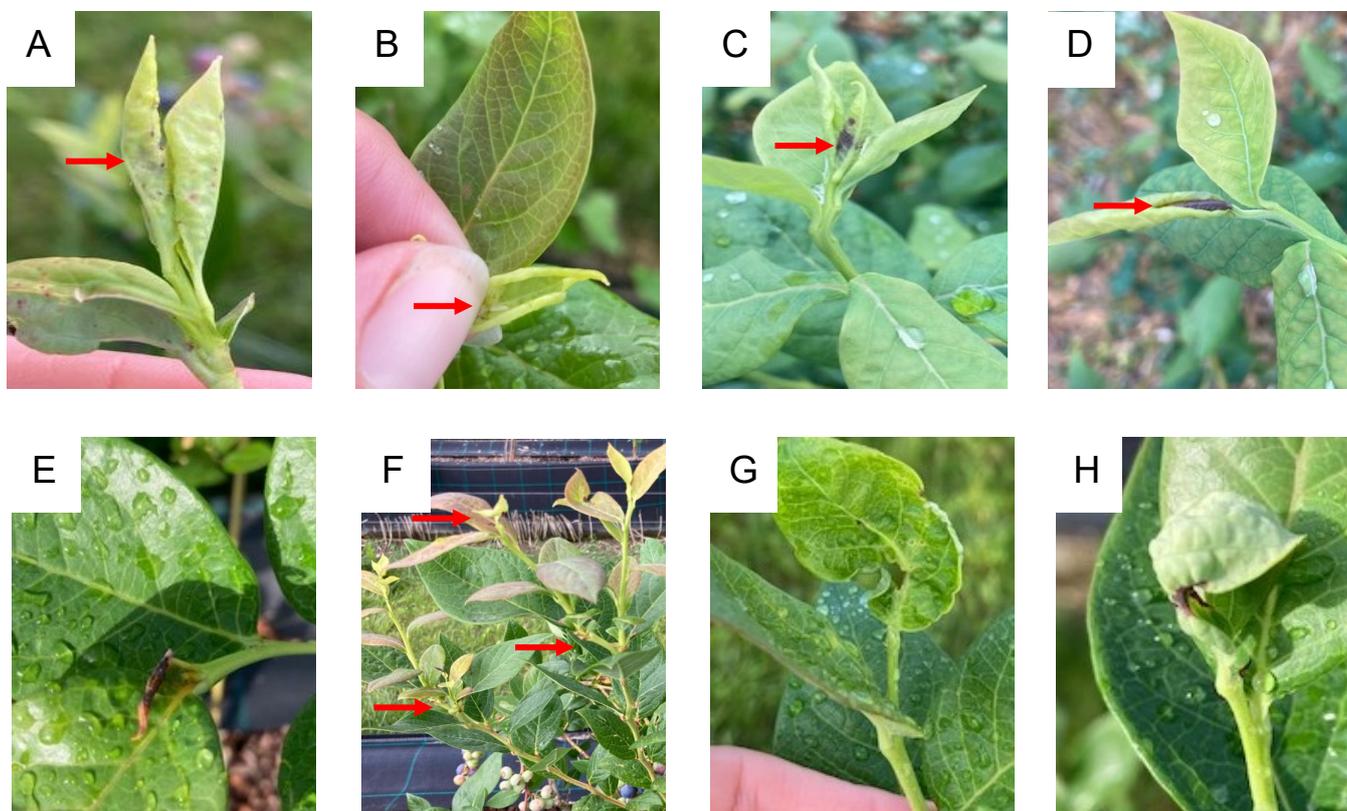


Abbildung 4. Lebenszyklus des Schädlings (Bildnachweis Adulttiere: Yang 2005)

Schäden

Nach der Eiablage in die Triebspitzen treten auf den noch eingerollten Endblättern grauschwarze Punkte auf (Abbildung 5A). Diese Gewebenekrosen sind die Folge von Frassschäden der Larven. Die Punkte sind die ersten mit bloßem Auge feststellbaren Anzeichen für den Befall. Wenn man die jungen Blätter ausrollt, entdeckt man meist mehrere versteckte Larven (Abbildung 5B) darin. Die Symptome breiten sich später aus (Abbildung 5C und D) und führen zu einer vollständigen Nekrose des Blattes. Am Ende der Larvenentwicklung verfärben sich die jungen Blätter und Knospen braun und vertrocknen (Abbildung 5E). Das Absterben der Endknospe führt zu einer Wachstumsverlangsamung und fördert die Entwicklung von Seitentrieben (Abbildung 5F).

Manchmal sterben die Knospen und die jungen Blätter nicht ab (Abbildung 5G und 5H). In diesem Fall handelt es sich um eine teilweise Schädigung, da der Trieb trotz Nekrose weiter wachsen wird. Dieses Phänomen wurde im Lauf der zwei Versuchsjahre bei einem geringeren Prozentsatz der Triebe beobachtet. Es tritt gehäuft nach der Anwendung eines Pflanzenschutzmittels auf, was darauf hindeutet, dass die Entwicklung der Larven durch die Behandlung unterbrochen wurde.



Abbildungen 5. (A) Erste Symptome, die bei einem Befall durch die Gallmücke beobachtet werden können. Auf den noch eingerollten Blättern erscheinen unscheinbare Flecken - ein Zeichen für die sich entwickelnden Larven, die sich vom Blattgewebe ernähren. (B) Werden die Blätter auseinandergerollt, findet man darin eine oder mehrere Larven. (C und D) Durch den Larvenfrass entstehen Nekrosen auf den sich entwickelnden Blättern. (E) Nekrose und Absterben der Knospen infolge der Larvenentwicklung (F) Entwicklung zahlreicher Seitentriebe nach der Nekrose der Endknospe. (G und H) eine teilweise Schädigung: die Knospe ist nicht abgestorben, das Wachstum geht normal weiter.

Ein mehrmaliger Befall im Laufe der Saison verursacht die Ausbildung zahlreicher verkürzter Triebe. Beobachtungen in den Jahren 2021 und 2022 zeigten, dass die Triebe der Sträucher von Mai bis Ende August teilweise zwei- bis dreimal hintereinander befallen wurden. Wiederholte Schäden wirken sich auf das Wachstum der Sträucher aus und führen in den ersten Anbaujahren zu Ertragseinbußen durch verringertes Längenwachstum der Triebe.

Es bestehen deutliche Unterschiede in der Anfälligkeit verschiedener Heidelbeersorten. Die untersuchten Parzellen bestanden aus mehreren Sortenblöcken und in beiden Fällen war jeweils nur eine Sorte betroffen. Es ist schwer festzustellen, ob dieser Unterschied auf die Knospenstruktur, die Reifezeit oder die Vitalität der Sorten zurückzuführen ist.

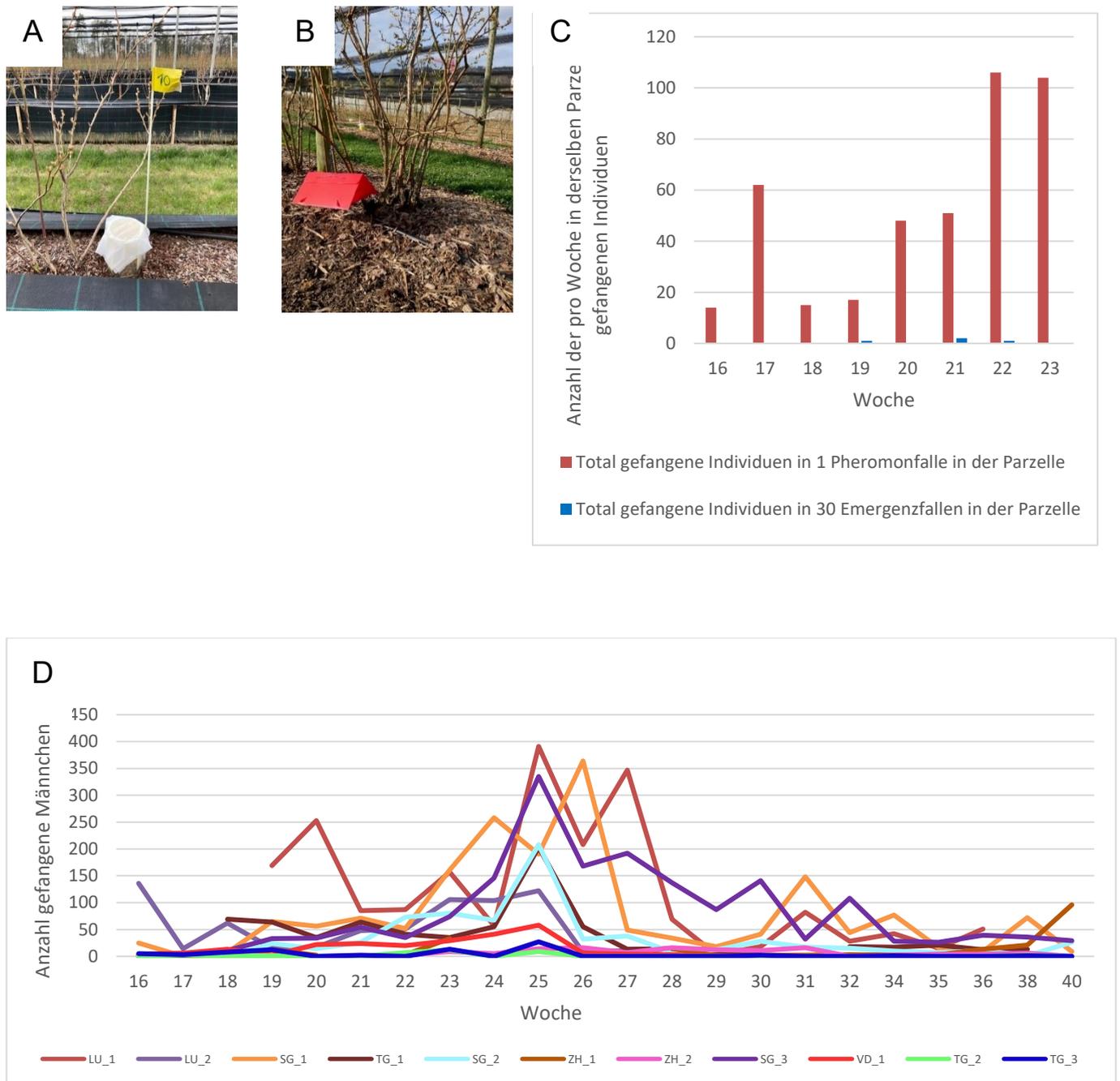
Versuchsergebnisse

In den Jahren 2021 und 2022 konnten in mehreren Versuchen verschiedene Fangmethoden sowie verschiedene Bekämpfungsstrategien gegen die Heidelbeer-Triebspitzen-Gallmücke untersucht werden.

Beurteilung der Fangmethoden für die Adulttiere

2021 wurde ein selbst gemachtes Emergenzfallen-System installiert. Das System besteht aus einem durchsichtigen Zylinder, der auf der Oberseite mit einem feinen Gewebe verschlossen ist, und einer gelben Leimfalle. Die Falle wird auf Bodenhöhe aufgestellt (Abbildung 6A), um die nach der Metamorphose schlüpfenden Adulttiere zu fangen. Insgesamt wurden 60 Fallen auf 2 Parzellen in den Kantonen Bern und Luzern eingerichtet. Die wöchentliche Kontrolle der Fallen ist aufgrund der mangelnden Selektivität dieser Methode aufwändig. Die Falle fängt alle auf der abgedeckten Fläche schlüpfenden Insekten. Im Jahr 2022 wurde die Wirksamkeit dieser Emergenzfallen mit einem Pheromon-Deltafallen-System (Abbildung 6B) verglichen, das aus einer weissen Leimfalle und einer Pheromonkapsel (PH-273-1RR - Russel IPM) bestand, die alle fünf Wochen ausgetauscht wurde. Diese Pheromonfallen wurden auf 11 verschiedenen Parzellen in den Kantonen Luzern, Thurgau, Bern, Waadt, St. Gallen und Zürich aufgestellt (Abbildung 6D).

Die Verwendung von Deltafallen mit Pheromonen erwies sich als die effektivste Methode mit dem geringsten Aufwand (Abbildung 6C). Emergenzfallen müssen häufig umgestellt werden und sie erfassen nur die von einer kleinen Fläche schlüpfenden Adulttiere. Pheromon-Deltafallen lassen sich einfacher kontrollieren, da sie selektiver sind und die Bestimmung der gefangenen Tiere somit einfacher ist. Eine einzige Falle reichte aus, um die Aktivität des Schädlings auf einer Parzelle von einer halben Hektare zu überwachen. Unsere Beobachtungen zeigen, dass die ersten Anzeichen eines Befalls kurz nach den ersten Fängen auftreten. Eine visuelle Kontrolle der Triebe ist jedoch für die Einschätzung der Befallsrate unerlässlich.



Abbildungen 6. **Untersuchte Fallentypen sowie Auswertung und Vergleich der Fallenfänge** (A) Selbst gebaute Emergenzfallen. (B) Deltafalle mit Pheromonkapsel. (C) Vergleich der Anzahl der gefangenen Individuen bei 30 Emergenzfallen und einer Pheromonfalle in derselben Parzelle. (D) Anzahl der gefangenen männlichen Heidelbeer-Triebspitzen-Gallmücken in Pheromonfallen in 11 während der Saison 2022 überwachten Parzellen.

Versuche zu Wirkstoffen

Im Rahmen dieser Untersuchungen wurde die Wirkung von drei verschiedenen Wirkstoffen überprüft. Alle erprobten Wirkstoffe haben aktuell keine Zulassung für diese Anwendung. Die Behandlungen mit den einzelnen Präparaten wurden am 9. Juni 2021 (Stadium der ersten sichtbaren Früchte = BBCH 71) auf zwei verschiedenen Parzellen in vier Blöcken pro Produkt durchgeführt. Zur Beurteilung der Wirksamkeit wurden 8 Tage nach der Behandlung zwei Parameter bewertet: die Anzahl der Triebe mit fortgeschrittenen Schäden, d.h. der Triebe mit nekrotischer Endknospe (Abbildung 7A), sowie die Anzahl der Triebe mit teilweiser Schädigung, d.h. der Triebe mit nicht abgestorbenen Knospen. Von den drei untersuchten Wirkstoffen bewirkte nur Movento SC eine signifikante Reduktion des Prozentsatzes der Triebe mit fortgeschrittenen Schäden im Vergleich zum mit Spinosad behandelten Block und zur unbehandelten Kontrolle (Abbildung 7B).

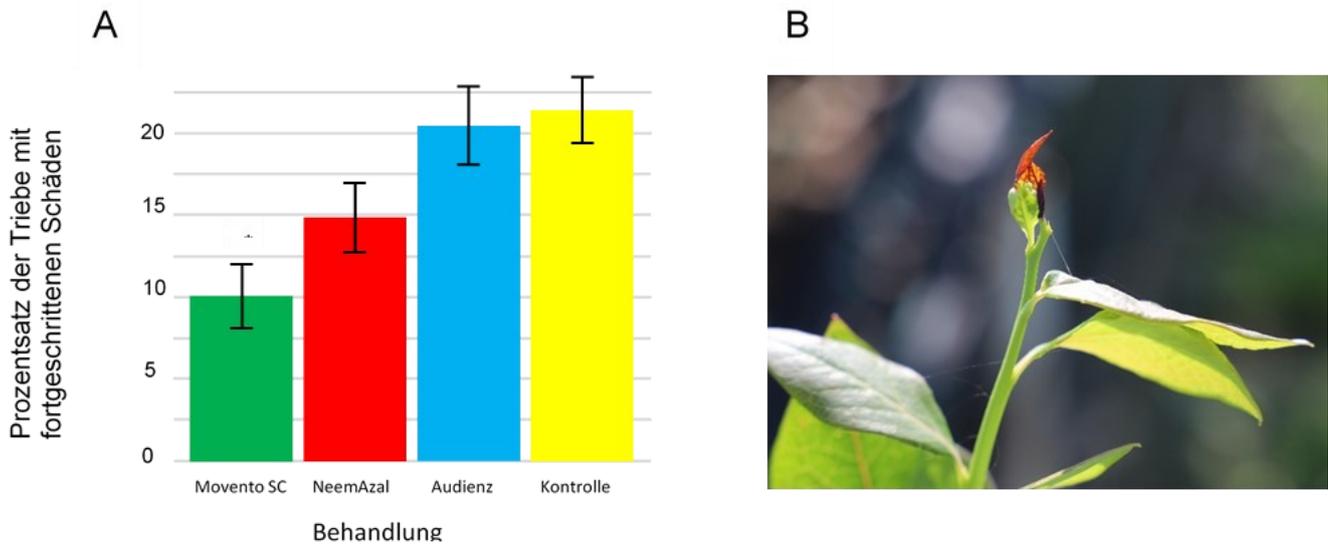


Abbildung 7. (A) Prozentsatz der Triebe mit fortgeschrittenen Schäden in den verschiedenen Blöcken am 17. Juni 2021 (Behandlung + 8 Tage). (B) Fortgeschrittene Schäden: Die Knospe weist durch den Frass der Larven verursachte Nekrosen auf.

Von den behandelten Früchten wurde einen Monat nach den Behandlungen Rückstandsanalysen gemacht. Es konnten bei keiner der Behandlungsstrategien Wirkstoffspuren in den Früchten nachgewiesen werden. Die Behandlung stoppte die Entwicklung der Larven zum Zeitpunkt der Anwendung, hatte aber keinen Einfluss auf die Populationsentwicklung während des Rests der Saison. Die Beobachtungen in Woche 34 (10 Wochen nach der Behandlung) ergaben einen ähnlichen Prozentsatz geschädigter Triebe bei allen Behandlungen (Abbildung 8 und Tabelle 1). Da bei diesem Schädling die verschiedenen Entwicklungsstadien durch die überschneidenden Generationen über die gesamte Saison verteilt auftreten, kann die Population mit einer einzigen Behandlung nicht wirksam gesenkt werden.

Tabelle 1. Schadenbeurteilung in Woche 34 2021 in den verschiedenen behandelten Blöcken.

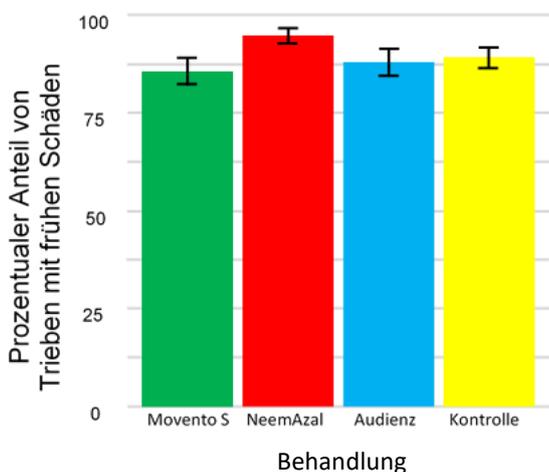


Abbildung 8. Prozentsatz der Triebe, die in der Saison 2021 befallen waren - Auswertung in Woche 34

Behandlung	% der 2021 befallenen Triebe	% befallene Triebe in Woche 34	Durchschn. Anzahl von Befall auf einem Trieb in der Saison 2021
Audienz (Spinosad)	88	14	2.5
Neem (Azadirachtin)	95	11	2.5
Movento SC (Spirotetramat)	86	16	2.5
Kontrolle - Wasser	90	14	2.5

Bewertung einer Push-Pull-Methode mit Pheromonen

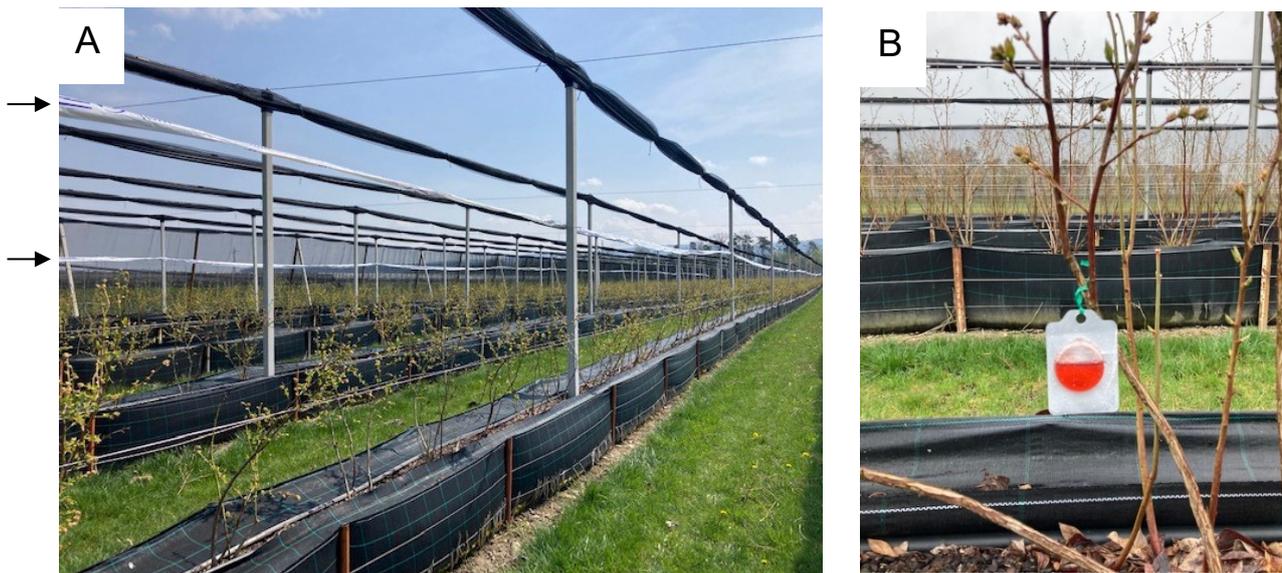


Abbildung 9. (A) Mit Pheromon (PH-273-1RR - Russell IPM) versehene Leimfallen am Rand einer Parzelle und (B) Kapsel mit Repellentien innerhalb der Parzelle (Methylsalicylat - Russell IPM).

In der Heidelbeerparzelle (Abbildung 9A) wurden am 15. April 2022 (Woche 15) in den beiden äusseren Reihen mit Pheromonen versehene Leimfallen (PH-273-1RR - Russell IPM) angebracht. Am selben Tag wurden über die gesamte Parzelle Kapseln verteilt, die langsam einen abstossend wirkenden Stoff, ein sogenanntes Repellens, (Methylsalicylat - Russell IPM) abgeben (Abbildung 9B). Ziel war es, die Wirksamkeit einer Push-Pull-Strategie mit einer Behandlung mit Movento SC (Spirotetramat) zu vergleichen. Die Methode zeigte in diesem Versuch keine signifikante Wirkung.

Schlussfolgerungen und aktuelle Empfehlungen

- Durch die während zwei Saisons gesammelten Beobachtungen konnten die wichtigsten Merkmale zur Bestimmung des Schädling festgelegt werden.
- Das Männchen lässt sich mit seinem orangefarbenen Körper, seinen langen dünnen Beinen und seinen behaarten Antennen mit Hilfe einer Lupe oder eines Mikroskops zuverlässig bestimmen. Mit der Flügelader R5 lässt sich die Bestimmung bestätigen.
- Wir stellten fest, dass sich die Populationsdynamik in einer Parzelle mit Pheromonfallen überwachen lässt.
- Nach unseren Beobachtungen ist dieser Schädling vor allem in jungen Kulturen und insbesondere bei frühen und weniger wüchsigen Sorten problematisch.
- Ein Monitoring und regelmässige Kontrollen während des Anbaus sind unerlässlich, um die ersten Anzeichen eines Befalls so früh wie möglich zu erkennen.
- Es wird daran erinnert, dass es derzeit keine zugelassenen Wirkstoffe gegen diesen Schädling gibt. Auf der Grundlage unserer Versuche empfehlen wir, im Rahmen von weiteren wissenschaftlichen Versuchen die Wirksamkeit von zwei aufeinanderfolgenden Anwendungen von Movento SC zu untersuchen. Es wird empfohlen, für die Bestimmung des optimalen Zeitpunkts dieser beiden Behandlungen ein Monitoring mit Fallen durchzuführen oder sorgfältig auf das Auftreten der ersten Anzeichen eines Befalls zu achten. Die erste Behandlung sollte während des Höhepunkts der ersten Generation erfolgen und die zweite Anwendung, wenn die gesamte Parzelle befallen zu sein scheint. Wegen des Risikos von Rückständen in den Früchten ist es wichtig, nach Anfang Juni nicht mehr zu behandeln. Der Zeitpunkt der Behandlung ist ein Schlüsselfaktor für die erfolgreiche Bekämpfung dieses Schädling. Wenden Sie sich an Ihren kantonalen Beratungsdienst, wenn Sie einen Befall durch diese Gallmücke vermuten.
- Es können weitere Ansätze geprüft werden. Denkbar wäre beispielsweise der Einsatz entomopathogener Nematoden im Boden, welche das Puppenstadium befallen. Auch der Massenfang mit Hilfe von Pheromonfallen könnte ein möglicher Weg sein. Für eine künftige nachhaltige Bekämpfung dieses Schädling ist es wichtig, unser Wissen über die natürlichen Feinde dieser Gallmücke, wie etwa räuberische Insekten oder Schlupfwespen, zu vertiefen.

Bibliographie

- Baroffio C., 2010. *Dasineura oxycoccana* : Un nouveau ravageur dans les myrtilles. Fiche technique N°2
- Bosio, G.; Bogetti C.; Brussino G.; Gremo F.; Scarpelli F. 1998. *Dasineura oxycoccana*, a new pest of blueberry in Italy. *Informatore Fitopatologico*. 11: 36-41.
- Collins, J.A.; Drummond, F.A. 2019. The Blueberry Gall Midge (Diptera: Cecidomyiidae): A Recent Pest of Wild Blueberry (*Vaccinium angustifolium*; Ericales: Ericaceae) and Its Impact on Potential Yield. *Journal of Economic Entomology*, 112(3), 1151–1161.
- Fitzpatrick, S.M.; Wong, W.H.L.; Matthews, K.; Mathur, S.; Elsby, M.; Schurmann, K.; Craig, L.N. 2020. A bucket-type emergence trap for detecting overwintered *Dasineura oxycoccana* (Diptera: Cecidomyiidae) and its parasitoids in cranberry. *Florida Entomologist*, 101(4) : 695-698.
- Gagné, R.J. 1989. The plant-feeding gall midges of North America. Cornell University Press, Ithaca, NY.
- Gagné, R.J. 1994. The gall midges of the neotropical region. Cornell University Press, Ithaca, NY.
- Lyrene, P.M., Payne J.A. 1995. Blueberry gall midge: a new pest of rabbiteye blueberries. *J. Small Fruit Vitic.* 3: 111-124.
- Sarzynski, E.M., Liburd, O.E. 2003. Techniques for monitoring cranberry tipworm (Diptera: Cecidomyiidae) in rabbiteye and southern highbush blueberries. *J. Econ. Entomol.* 96: 1821-1827.
- Roubos, C.R.; Liburd, O.E. 2010 Pupaion and Emergence of Blueberry Gall Midge, *Dasineura oxycoccana* (Diptera: Cecidomyiidae), Under Varying Temperature Conditions. *Florida Entomological Society* Vol. 93 (2) 283-290.
- Roubos, C.R.; Isaacs, R. 2013. Blueberry Gall Midge, *Dasineura oxycoccana* (Johnson), (Diptera: Cecidomyiidae). Michigan Blueberry Facts. Extension Bulletin E3191.
- Yang, W.Q. 2005. Blueberry gall midge : a possible new pest in the Northwest : identification, life cycle, and plant injury. Oregon State University. Extension Service

Impressum

Herausgeber	Agroscope Route des Eterpys 18 1964 Conthey www.agroscope.ch
Auskünfte	virginie.dekumbis@agroscope.admin.ch
Copyright	© Agroscope 2023
ISSN	2296-7222 (Print), 2296-7230 (Online)

Haftungsausschluss

Agroscope lehnt jede Verantwortung im Zusammenhang mit der Umsetzung der hier aufgeführten Informationen ab. Es gilt die aktuelle Schweizer Rechtsprechung.
