

Swiss Berry Note 23



Wirksamkeit von Kalk bei der Bekämpfung von *Drosophila suzukii* in Herbsthimbeeren

Juni 2020

Zusammenfassung	1
Einleitung	1
Methode	2
Ergebnisse	2
Schlussfolgerungen	3
Empfehlungen für die Behandlung mit Kalk	3
Danksagung	4
Literatur	4



Drosophila suzukii auf Himbeer

Zusammenfassung

Die in der Schweiz seit Beginn der 2010-er Jahre auftretende Kirschessigfliege *Drosophila suzukii* hat sich zu einem bedeutenden Schädling von Beerenkulturen entwickelt. Die aktuelle Bekämpfungsstrategie besteht aus einer Kombination von hauptsächlich präventiven Massnahmen. Gegenwärtig wird bei Agroscope die Wirksamkeit verschiedener Repellentien geprüft. In dieser Ausgabe von Swiss Berry Note fassen wir die Daten zusammen, die in einer 2019 durchgeführten Studie mit Löschkalk ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) gesammelt wurden, an dem 10 Schweizer Produzenten von Herbsthimbeeren teilnahmen. Die Analyse der kombinierten Daten aus allen Parzellen des Versuchs zeigt, dass mit Kalk die Befallsrate signifikant gesenkt werden kann (Teilwirkung) bei geringem bis mittlerem Befallsdruck. Wir empfehlen deshalb die Anwendung von Kalk zur Bekämpfung von *Drosophila suzukii* in Herbsthimbeerkulturen als Ergänzung zu anderen präventiven Massnahmen (kurze Pflückintervalle, Hygienemassnahmen, Insektenschutznetze usw.).

Einleitung

Die Kirschessigfliege *Drosophila suzukii* (KEF) ist ein aus Asien stammender Zweiflügler. KEF wurde in der Schweiz erstmals 2011 beobachtet (Baroffio und Fischer 2011) und ist heute der wichtigste Schädling von Obst- und Beerenobstkulturen in Europa und den USA. Im Gegensatz zu anderen Fruchtfliegen-Arten, die ihre Eier in überreife und faulende Früchte legen, bevorzugt KEF dank dem gut entwickelten Ovipositor für die Eiablage intakte reife Früchte, mit einer deutlichen Vorliebe für Himbeeren, Brombeeren, Heidelbeeren und Kirschen.

Die empfohlene Strategie zur Bekämpfung von KEF im Beerenanbau beruht auf einer Kombination von Massnahmen, zu denen die Überwachung, eine strikte Hygiene in den Kulturen, verkürzte Pflückintervalle, die Verwendung von Netzen sowie die Anwendung von Insektiziden gehören. Andere Massnahmen zum Schutz der Kulturen, wie der Einsatz von Repellentien, werden zur Zeit geprüft. Durch die Anwendung von weisser Tonerde (Kaolin) können die von KEF verursachten Schäden in zahlreichen Obstkulturen signifikant reduziert werden.



Aufgrund der Ablagerungen von Tonerde auf der Oberfläche der Früchte ist diese Methode für Beerenobst jedoch im Hinblick auf den Verkauf ungeeignet, da dieses im Allgemeinen nicht abgewaschen werden kann. Löschkalk ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) ist ein anderes aktuell bei Agroscope untersuchtes Mineral, das bei einer geeigneten Anwendungsweise im Gegensatz zu Kaolin keine Spuren auf den Früchten hinterlässt. Da in einigen Versuchen eine positive Wirkung, in anderen Versuchen dagegen keine signifikanten Unterschiede beobachtet wurden, besteht gegenwärtig noch kein wissenschaftlicher Konsens zur Wirksamkeit von Löschkalk.

Diese Studie wurde 2019 in Zusammenarbeit mit 10 Schweizer Produzenten durchgeführt, um die Wirksamkeit von Kalk bei der Bekämpfung von KEF in Herbsthimbeerkulturen festzustellen. Das Ziel dieser Ausgabe von Swiss Berry Note ist es, die allgemeinen Schlüsse aus dieser Studie zu präsentieren. Eine detaillierte Beschreibung der Methoden und Ergebnisse wird Gegenstand einer separaten Publikation sein.

Methode

Es wurden in Herbsthimbeerkulturen während 5 Wochen etwa einmal wöchentlich 1,8 – 2 kg/1000l/ha Kalk (Nekagard 2, Netstal AG) angewendet. Die Wirksamkeit der Behandlung wurde bestimmt, in dem die Befallsrate (prozentualer Anteil befallener Früchte) und die Anzahl Larven pro Frucht 2 Tage nach jeder Behandlung festgestellt wurden.

Die statistischen Analysen wurden mit Hilfe des Programms R (Version 3.6.3) vorgenommen. Um die allgemeine Wirkung der bei den einzelnen Produzenten individuell untersuchten Behandlung zu bestimmen, wurde ein lineares Modell mit gemischten Effekten verwendet, bei dem die Effekte von 5 zeitlichen Wiederholungen als zufällig angenommen wurden. Die Gesamtanalyse der Wirksamkeit der Behandlung wurde mit den kombinierten Daten aller Produzenten mit Hilfe eines verallgemeinerten linearen gemischten Modells durchgeführt.

Ergebnisse

Der Vergleich der Daten der einzelnen Produzenten zeigt, dass bei der gemessenen Wirksamkeit zwar eine grosse Variabilität besteht, dass mit Kalk aber die Zahl der Larven pro Frucht in den meisten Fällen signifikant gesenkt werden kann (Tabelle 1). Auf 80% der Versuchspartellen wurde eine Reduktion der Anzahl Larven pro Frucht um 20 bis 54% beobachtet.

Tabelle 1: Beobachtete Anzahl Larven pro Frucht bei den einzelnen Produzenten (Analyse der kombinierten Daten aus den zeitlichen Wiederholungen). Die Wirkung der Behandlung wird als statistisch signifikant beurteilt, wenn der Wert in der letzten Spalte der Tabelle («P-Wert») unter 0.05 liegt.

Produzent	Durchschnittliche Anzahl Larven pro Frucht		Reduktion des Befalls (%)	P-Wert
	Kontrolle	Behandelt		
P1	3.87	3.11	-20%	0.007
P2	0.48	0.29	-40%	0.008
P3	2.37	1.16	-51%	<.0001
P4	2.21	3.00	36%	0.023
P5	6.37	5.43	-15%	0.019
P6	0.46	0.21	-54%	0.001
P7	3.44	2.41	-30%	<.0001
P8	7.48	5.49	-27%	<.0001
P9	2.51	2.17	-14%	0.098
P10	3.44	2.13	-38%	<.0001

Für die Gesamtanalyse der Wirksamkeit von Kalk wurden alle im Rahmen dieser Studie gesammelten Daten mit Hilfe eines statistischen Modells kombiniert. Mit diesem Modell liess sich unter Berücksichtigung aller Daten der Studie die Wahrscheinlichkeit für den Befall einer Frucht ohne und mit Behandlung berechnen. Das Modell ermöglicht die allgemeine Einschätzung, ob die Anwendung von Kalk eine statistisch signifikante Wirkung auf den Anteil befallener Früchte hat. In Abbildung 1 sind die Ergebnisse dieser Gesamtanalyse dargestellt, wobei die Wirksamkeit der Behandlung in Beziehung zur Wahrscheinlichkeit eines Befalls bei der unbehandelten Kontrolle gesetzt wird. Mit einer Kalkbehandlung kann die Wahrscheinlichkeit, dass eine Frucht befallen ist, um rund 30% gesenkt werden, wenn der Schädlingsdruck durch KEF nicht sehr hoch ist (d.h. wenn die Wahrscheinlichkeit für den Befall in der unbehandelten Kontrolle unter 50% liegt). Wenn die KEF-Populationen ansteigen (die Wahrscheinlichkeit für den Befall in der unbehandelten Gruppe steigt), nimmt die Wirksamkeit der Behandlung nicht-linear ab.

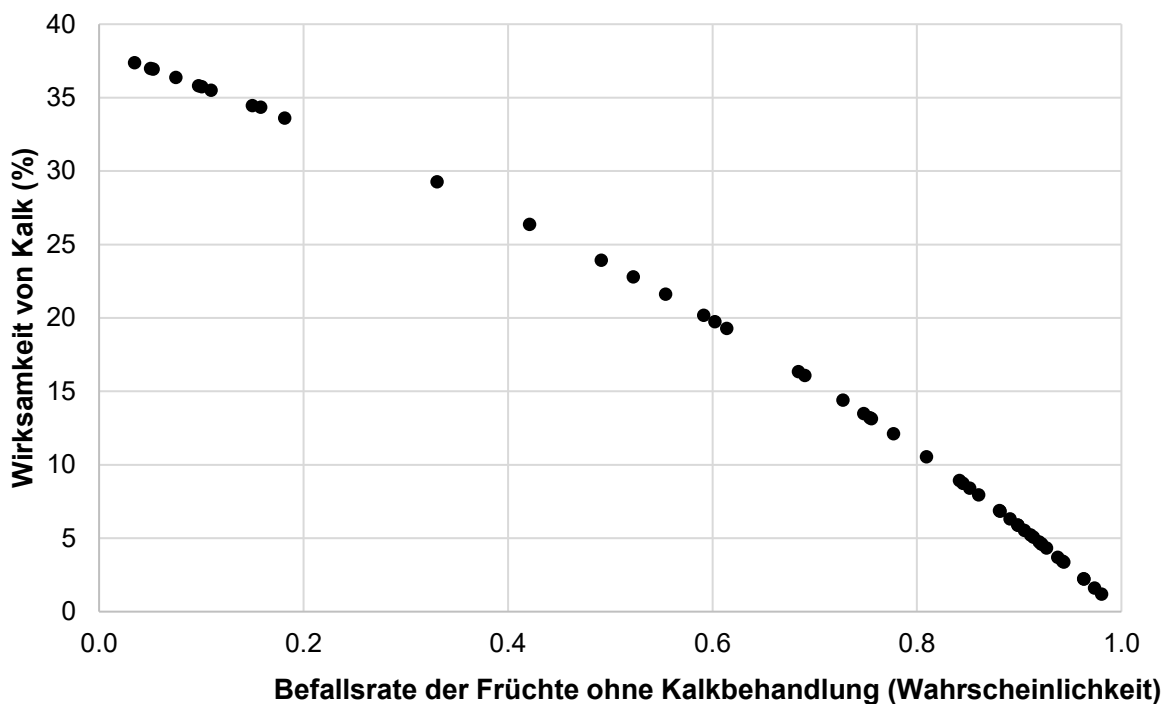


Abbildung 1: Ergebnisse der Gesamtanalyse auf der Basis der kombinierten Daten aller Produzenten. Das statistische Modell zeigt, dass die Wirksamkeit (vertikale Achse) mit zunehmendem KEF-Druck (horizontale Achse - Wahrscheinlichkeit, dass eine Frucht in einer nicht mit Kalk behandelten Kultur befallen ist (0 ≈ Befallsrate von 0%; 1 ≈ Befallsrate von 100%)) abnimmt.

Schlussfolgerungen

Kein Mittel zur Bekämpfung von KEF hat allein eine ausreichende Wirkung und die aktuell empfohlene Strategie beruht auf einer Kombination von Massnahmen (Hygienemassnahmen, kurze Pflückintervalle, Insektenschutznetze usw.). Mit dieser Studie konnte der Einfluss einer wiederholten Behandlung mit Kalk zur Bekämpfung von KEF in Herbsthimbeerkulturen in verschiedenen Regionen der Schweiz untersucht werden. Die gesammelten Daten zeigen eine starke Variabilität bezüglich der Wirkung der Behandlung. Obwohl in dieser Studie nur eine Teilwirkung belegt wurde, konnte mit einer Kalkbehandlung der Anteil der befallenen Früchte signifikant gesenkt werden, wenn der Druck durch KEF gering oder mittel war. Die wirtschaftlichen Auswirkungen der Kalkbehandlung sind schwierig abzuschätzen, aber eine Reduktion des Fruchtbefalls hat wahrscheinlich einen positiven Einfluss auf die Haltbarkeit der Früchte nach der Ernte über die gesamte Distributionskette bis hin zu den Konsumenten.

Wir empfehlen deshalb die Anwendung von Kalk zur Bekämpfung von KEF in Herbsthimbeerkulturen zusammen mit anderen präventiven Massnahmen (kurze Pflückintervalle, Hygienemassnahmen in den Kulturen, Insektenschutznetze usw.).

Diese Studie wurde bei Herbsthimbeeren durchgeführt, die als sehr attraktiv für KEF gelten. Die Schlussfolgerungen dieser Studie lassen sich nicht direkt auf andere Beerenobstarten übertragen. Es ist aber wahrscheinlich, dass die Wirksamkeit von Kalk bei anderen Beerenobstarten ähnlich oder sogar höher ist.

Es ist wichtig, darauf hinzuweisen, dass die Wirkung einer Kalkbehandlung auf andere Schädlinge und Krankheiten und auf die Qualität der Früchte in dieser Studie nicht untersucht wurde.

Empfehlungen für die Behandlung mit Kalk

Das Produkt Nekagard 2® der Firma Kalkfabrik Netstal AG wurde mittels dem Notfall-Zulassungsverfahren in der Schweiz zugelassen. Die auf der Website des BLW (<https://www.blw.admin.ch/blw/de/home/nachhaltige-produktion/pflanzenschutz/pflanzenschutzmittel/zugelassene-pflanzenschutzmittel.html>) aufgeführten Auflagen müssen unbedingt eingehalten werden, wobei auch die nachstehenden Angaben zu berücksichtigen sind.

Löschkalk kann Flecken auf Himbeeren verursachen. Es sind die nachfolgenden Hinweise zu beachten, um das Auftreten von Flecken zu reduzieren.

Wirkstoff / Produkt	Kalziumhydroxid Ca(OH) ₂ Nekagard 2 ® der Firma Kalkfabrik Netstal AG
Dosierung, Zubereitung und Menge der Brühe	<p>Dosierung</p> <p>1.8 g pro Liter Brühe auflösen. Lösskalk in einen Tank mit kaltem Wasser geben (je wärmer das Wasser, desto schlechter löst sich der Lösskalk). Lösung gut rühren.</p> <p>Menge der Brühe bei Himbeeren</p> <ul style="list-style-type: none"> • 400-600 l/ha (mit Turbo)
Anwendungsbedingungen	<p>Applikationstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keine Anti-Drift Düsen verwenden • Nicht mit anderen Insektiziden, Fungiziden oder Blattdüngern mischen • Zerstäuber oder Turbo bevorzugen, um Flecken zu vermeiden <p>Anwendungsintervalle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wöchentlich nach dem Farbwechsel der Früchte oder nach dem Auftreten befallener Früchte

Danksagung

Wir möchten den Produzenten herzlich danken, die an der Studie teilnahmen und ohne die die Durchführung nicht möglich gewesen wäre. Wir möchten auch Barbara Egger, Patrick Kehrlı, Max Kopp und Dominique Mazzi für das Korrekturlesen dieses Dokuments danken.

Literatur

Baroffio C. und Fischer S., 2011. Neue Bedrohung für Obstplantagen und Beerenpflanzen: die Kirchessigfliege. UFA Revue 11, 46–47.

Impressum

Ausgabe: Juni 2020

Herausgeber: Agroscope
Route des Eterpys 18
1964 Conthey
www.agroscope.ch

Autoren: Virginie Dekumbis, Camille Minguely,
Joep Van der Poel, Dalinda Bouraoui,
Lorenzo Tanadini, Christoph Kopp,
André Ançay und Bastien Christ

Copyright © Agroscope 2020

ISSN : 2296-7230

DOI: [10.34776/at342g](https://doi.org/10.34776/at342g)