

Regulierung der Apfel- und Schalenwickler

Praktikabilität der Einzelreihen-Einnetzungssysteme „Keep in Touch“ und „Antiacqua“ im Ökologischen Obstbau

Matthias Schluchter vom Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee (KOB) berichtete über die Möglichkeiten der Apfelwicklerregulierung mittels Einzelreiheneinnetzung. Seit der Saison 2017 werden am KOB im Rahmen eines BÖLN Projektes zwei unterschiedliche Einzelreihen-Einnetzungssysteme mit uneinnetzten, von Hagelnetz geschützten, Bäumen verglichen. Erste Versuchsergebnisse zeigen, dass die Netzsysteme sehr gute Ergebnisse in der Regulierung der am Bodensee vorkommenden Wicklerarten erzielen. Allerdings wird das gute Ergebnis durch das zunehmende Aufkommen sekundärer tierischer Schaderreger wie der Blutlaus und der grünen Apfelblattlaus unter den Netzsystemen getrübt.

Beschreibung der Netzsysteme

Die Netzsysteme Keep in Touch und Antiacqua wurden im Frühjahr 2017 in einer ökologisch bewirtschafteten Anlage bestehend aus Bäumen der Sorte 'Jonagored' auf der Unterlage M9 installiert. Die Anlage wurde bereits im Jahr 2009 gepflanzt, sodass die Systeme in die bereits bestehende Anlage installiert wurden. Das Keep in Touch System [Abb. 1] besteht aus einem einfach aufgelegten Anti-Apfelwicklernetz mit einer Maschenweite im mittleren Netzbereich von 2,3 mm x 4 mm. Die gesamte Netzbreite des Keep in Touch Netzes beträgt sechs Meter. Das Netz des Antiacqua Systems besteht seitlich aus dem gleichen Netz wie das Keep in Touch System. Zusätzlich dazu ist jedoch ein 1,5 m breiter Streifen bestehend aus doppelt genähtem Microtex Material oberhalb der Bäume aufgetragen [Abb. 2]. Dieses Material ist ein besonders dicht gewebtes und sehr engmaschiges Netz, welches die Bäume bei Niederschlag größtenteils trocken

halten und dadurch die Infektionsbedingungen für pilzliche Erreger erschweren soll. Das Microtex Netz liegt auf 1,4 Meter breiten Bügeln auf, welche im Antiacqua System an die Hagelnetzpfosten montiert werden [Abb. 3]. Die gesamte Netzbreite des Antiacquasystems beträgt 6,5 Meter. Beide Netzsysteme werden geschlossen, indem sie mithilfe von Plaketten an beiden Seiten der Hagelnetzpfosten befestigt werden.

Ergebnisse aus zwei Versuchsjahren

Die zweijährigen Versuchsergebnisse bestätigen eine gute Wirksamkeit gegen Fruchtschäden, die durch Wicklerarten verursacht werden, zeigen jedoch ein zunehmendes Aufkommen sekundärer tierischer Schaderreger. Da die Netzsysteme erst nach Flugbeginn des Apfelwicklers in 2017 installiert wurden, werden im Folgenden nur die Ergebnisse der Jahre 2018 und 2019 dargestellt. Die Anzahl der durch Apfelwickler, kleinen Fruchtwickler und Schalenwickler geschädigten Früchte konnte in beiden Netzsystemen – bei gleichzeitigem Verzicht auf die Ausbringung von Granuloseviruspräparaten – auf ein zufriedenstellendes Maß reguliert werden. Dieses Ergebnis deckt sich mit Studien, die in Italien und Frankreich durchgeführt wurden [Alaphilippe et al. 2016, Kelderer et al. 2010]. Im Gegensatz zu den guten Ergebnissen bei der Verhinderung von Wicklerschäden musste jedoch ein gesteigertes Aufkommen sekundärer tierischer Erreger in den Netzsystemen verzeichnet werden. Sowohl in 2018 als auch in 2019 wiesen mit dem Antiacqua System eingenetzte Bäume den größten Befall an Blutlaus auf [Abb. 4]. In 2019 waren bereits 79 Prozent der Bäume der Antiacqua Variante mit Blutlaus befallen. Besonders zu beachten ist dabei, dass etwa ein Viertel der Bäume stark befallen waren. Der starke Befall äußerte sich unter anderem darin, dass Früchte dieser Bäume zum Teil durch die Aus-

scheidungen der Blutläuse verunreinigt waren. Bäume in der Keep in Touch Variante zeigten an 16 Prozent der Bäume in 2019 ebenfalls einen erhöhten Befall. Im Vergleich dazu konnte in der Kontrollvariante in beiden Jahren kein Befall festgestellt werden. Während das Aufkommen der grünen Apfelblattlaus in 2018 noch



Abb. 1: Keep in Touch-System



Abb. 2: Antiacqua-System



Abb. 3: Bügel des Antiacqua-Systems

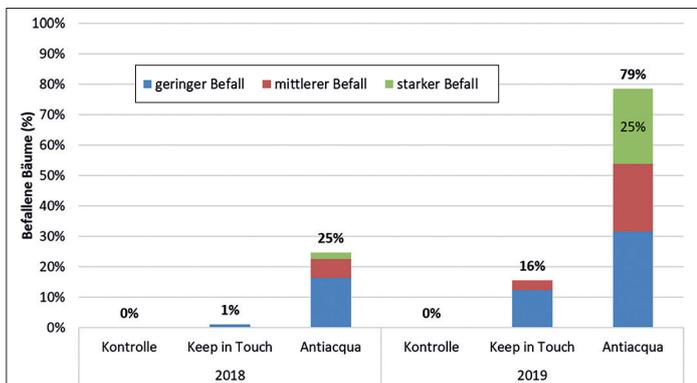


Abb. 4: Blutraus 2018 / 2019: Anteil befallener Bäume unterteilt nach Befallsgrad

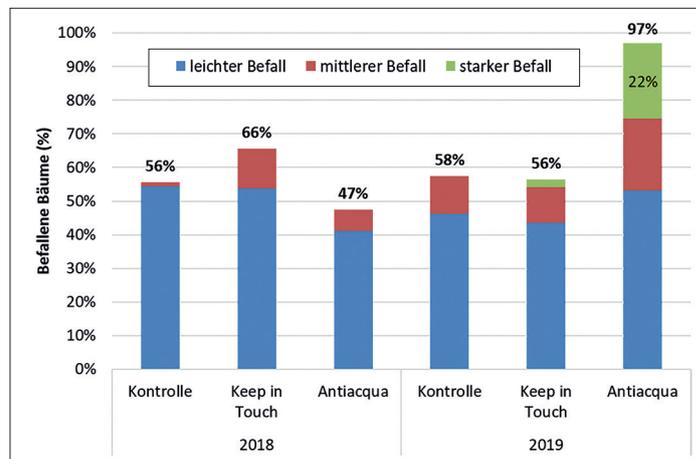


Abb. 5: Grüne Apfelblattlaus 2018 / 2019: Anteil befallener Bäume unterteilt nach Befallsgrad

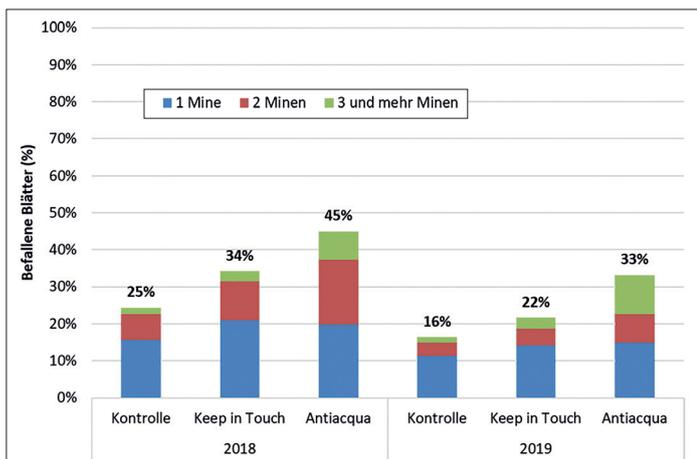


Abb. 6: Pfennigminiermotte 2018 / 2019: Anteil befallener Blätter unterteilt nach Befallsgrad

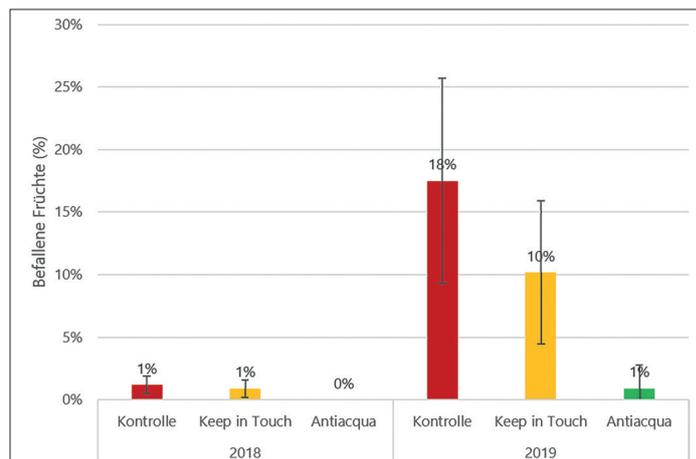


Abb. 7: Fruchtschorf 2018/2019: Anteil befallener Früchte (± 1 SD)

relativ homogen in den Varianten war, zeigte sich in 2019 mit 97 Prozent befallenen Bäumen, ebenso wie bei der Blutraus, ein gesteigertes Aufkommen der grünen Apfelblattlaus in der Antiacqua Variante [Abb. 5]. Dabei wiesen 22 Prozent der Bäume einen starken Befall auf. Der Anteil von der grünen Apfelblattlaus befallener Bäume zeigte sich bei der Kontrolle und der Keep in Touch Variante in 2019 auf einem vergleichbaren Niveau.

Zusätzlich zu den Läusen wurde ein zunehmender Schaden durch die Pfennigminiermotte in den eingesetzten Varianten nachgewiesen [Abb. 6]. Dabei war sowohl in 2018 als auch in 2019 der Anteil befallener Blätter in der Keep in Touch Variante höher als in der Kontrollvariante. Der größte Anteil befallener Blätter wurde jedoch in der Antiacqua Variante festgestellt (2018: 45 Prozent, 2019: 33 Prozent). In 2018 war bei gleichem betriebsüblichem Fungizidprogramm in allen Varianten der Fruchtschorfbefall variantenübergreifend sehr gering [Abb. 7].

In 2019 jedoch wurde ab dem Beginn der Granulosevirus-Ausbringung in der Kontrollvariante (05. Juni 2019) keine weitere Fungizidapplikation in der Antiacqua Variante durchgeführt. Dennoch war der Befall mit ein Prozent schorfbefallenen Früchten im Vergleich zur Kontrolle (18 Prozent) und der Keep in Touch Variante (zehn Prozent) merklich reduziert. Zusätzlich zu dem Aufkommen tierischer und pilzlicher Schaderreger wurden der Einzelbaumertrag und die Fruchtqualität festgehalten. Während zwischen den Varianten keine eindeutigen Unterschiede in der äußeren Fruchtqualität (Kalibergröße und Ausfärbung) festgestellt werden konnte, wurde sowohl ein um 13 Prozent höherer Gesamtertrag in den Netzvarianten als auch ein höherer Output an vermahlungsfähiger Tafelware bei Antiacqua (+44 Prozent) und Keep in Touch (+25 Prozent) im Vergleich zu Kontrollbäumen festgestellt. Die Unterteilung in Tafelware und Mostobst konnte nur für das Jahr 2019 vorgenommen werden. Ob sich dieses einjährige Ergebnis bestätigt,

werden die kommenden Jahre zeigen. Um eine Aussage über die Praktikabilität der Netzsysteme treffen zu können, wurde sowohl beim Öffnen der Systeme im Frühjahr als auch beim Schließen der Systeme im Herbst die Zeit händisch gestoppt. Dabei zeigten sich zum einen keine merklichen Unterschiede in den Öffnungszeiten der Netzsysteme im Vergleich zu klassischen Hagelnetzsystemen. Zum anderen wurden Unterschiede in den Schließzeiten im Herbst deutlich: So ergab die Zeitnahme in etwa den doppelten zeitlichen Aufwand für das Keep in Touch System und annähernd den dreifachen zeitlichen Aufwand für das Antiacqua System. Die Zeitnahme erfolgte im Jahr 2019 und muss dementsprechend in den kommenden Jahren validiert werden.

Ob sich die durchaus positiven Ergebnisse aus den Jahren 2018 und 2019 zur möglichen Einsparung an Fungiziden zur Schorfbefallregulierung in der Antiacqua Variante reproduzieren lassen, wird im Projekt weiterverfolgt. Außerdem liegt ein

Hauptaugenmerk auf der Weiterentwicklung der Regulierung aufkommender tierischer Erreger unter Netz sowie auf der Überprüfung der Haltbarkeit der Netzsysteme (laut Hersteller zehn bis 15 Jahre).

Der bisherige Versuch wird im Rahmen des laufenden BÖLN Projektes „Entwicklung von Resistenz- und Virulenzmanagement-Strategien beim Apfelwicklergranulovirus im Ökologischen Obstbau“ FKZ 28150E081 und FKZ 28150E109-112 fortgeführt.

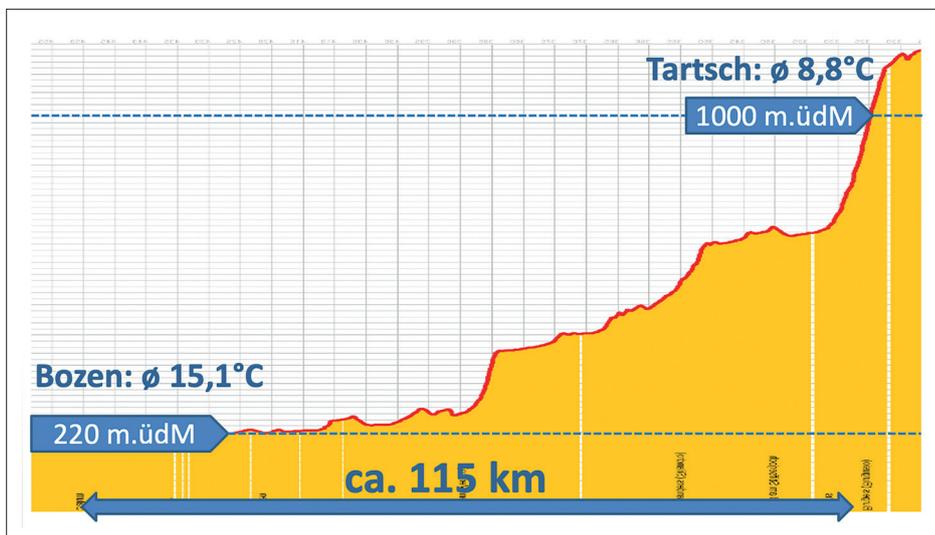


Abb. 8: Verschiedene Höhenstufen mit unterschiedlichen klimatischen Bedingungen

Erfahrungen mit der Verwirrung des Apfelwicklers in Südtirol

Ulrich Kiem vom Südtiroler Beratungsring für Obst- und Weinbau berichtete über die bestehende Praxis bei der Apfelwicklerabwehr mittels Pheromonverwirrung in Südtirol. Ende der 80er Jahren wurden die ersten Erfahrungen mit der Apfelwickler Pheromonverwirrung gesammelt. Mittlerweile ist die Verwirrung ein Standardverfahren, das flächendeckend auf fast 90 Prozent der Apfelanbaufläche in Südtirol Anwendung findet. Eine Besonderheit in Südtirol sind die unterschiedlichen klimatischen Bedingungen, die aufgrund der sehr stark differenzierten Höhenlagen bedingt sind. So befindet sich das Anbaugbiet in der Tallage um Bozen auf 220 Meter über dem Meeresspiegel mit einer Durchschnittstemperatur von 15,1 °C und steigt auf über 1000 Meter über den Meeresspiegel bei Tartsch (Gemeinde Mals) mit einer Durchschnittstemperatur von lediglich 8,8 °C [Abb. 8]. Somit unterscheiden sich auch die klimatischen Bedingungen für die Populationsentwicklung des Apfelwicklers sehr stark und können zwischen zwei bis drei Generationen in der Tallage auf maximal eine Generation in der Höhenlage variieren. Zur Pheromonverwirrung stehen mittlerweile unterschiedliche Verfahren zur Verfügung [Tab. 1]. Die im ökologischen Obstbau zugelassenen Methoden sind der Passiv-Dispenser [Abb. 9] und der Aerosol-Dispenser [Abb. 10].



Abb. 9: Passiv-Dispenser z. B. Isomate CLR, RAK 3



Abb. 10: Aerosol-Dispenser z. B. CheckMate(R)Puffer(R)CM

Tab. 1: Möglichkeiten der Pheromon-Verteilung

Methode	Anzahl der Quellen	Wirkstoffmenge pro Hektar
Microkapseln	50 – 100 Mio.	40 Gramm / Spritzung
Passiv-Dispenser	250 – 1000	80 – 200 Gramm
Passiv-Meso-Dispenser	20 – 40	100 – 200 Gramm
Aerosol-Dispenser	ca. 2	100 – 200 Gramm

Passiv-Dispenser

Bei der Regulierung des Apfelwicklers mittels Pheromonverwirrung werden bei Passiv-Dispensern je nach Hersteller zwischen 500 und 1000 Dispenser pro Hektar ausgebracht. Bei der Pheromonabgabe über Passiv-Dispenser haben folgende Faktoren einen Einfluss:

- Anzahl der Dispenser / ha
- Pheromon
- Pheromengehalt
- Weitere Inhaltsstoffe
- Mischverhältnis der Inhaltsstoffe
- Herstellungsmaterial der Dispenser
- Größe der Parzelle
- Positionierung / Verteilung in der Anlage
- Temperaturen usw.

Für eine gut funktionierende Pheromonverwirrung ist eine regelmäßige Abgabe des Sexuallockstoffs des Apfelwicklers (Codlemone) über die gesamte Flugzeit der Apfelwicklerfalter entscheidend. Jedoch kann das Abgabeverhalten der Dispenser in Abhängigkeit von der Witterung stark schwanken. So kann neben der optimalen Abgabekurve [Abb. 11] auch eine zu schnelle Abgabe stattfinden, die dazu führt, dass die Abgabe des Pheromons zu früh endet und somit das Ende der Saison nicht mehr ausreichend abgedeckt ist. Ebenso kann sich eine zu geringe oder unregelmäßige Abgabe des Pheromons übers Jahr negativ auf den Bekämpfungserfolg auswirken.

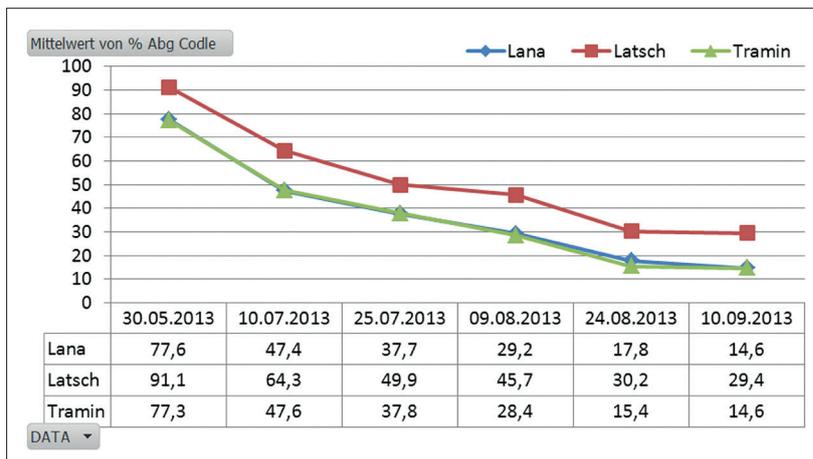


Abb. 11: Optimaler Abgabeverlauf von Codlemone über die Vegetation

Tab. 2: Vor- und Nachteile der Aerosol-Verwirrung

Vorteile	Nachteile
Sehr konstante Pheromon-Abgabe	Aufwendiger Start der Projekte
Zeitsparende Ausbringung	Höherer Preis
Keine „Dispenser-Leichen“ in den Anlagen	Mindestfläche von fünf Hektar
	Wirkung in Hanglagen?
	Phytotoxe Schäden

Aerosol-Dispenser

Die Entwicklung der Aerosol-Verwirrung fand ab Anfang der 2000er Jahre statt, 2004 wurden die ersten Versuchsergebnisse in Portland (USA) präsentiert. Im Jahr 2009 fanden erste Versuche im Trentino bei Walnüssen und ab 2010 in Apfelanlagen statt. Im Vinschgau startete 2011 ein Projekt mit guten Versuchsergebnissen für die Aerosol-Dispenser. Ab 2013 wurde in Italien die erste reguläre Zulassung erteilt. In den vergangenen Jahren hat sich in Südtirol das Verhältnis zwischen Flächen mit klassischen Passivdispensern und Flächen, die mit Aerosol-Dispensern bestückt sind, immer weiter zugunsten Aerosol-Methode verschoben.

Bei den Aerosol-Dispensern verteilt eine Spraydose das Pheromon mit Hilfe des Windes auf einer Fläche von mindestens 70 m Breite und einer Länge zwischen 100 m und 200 m. Die Blätter der Bäume können das Pheromon oberflächlich aufnehmen und danach zeitverzögert wieder abgeben. Eine geringfügige sortenabhängige Phytotox,

verursacht durch das Pheromon Codlemone, ist in der unmittelbaren Umgebung der Puffer möglich. So zeigten im Jahr 2019 durchschnittlich 50 Früchte in der näheren Umgebung der Puffer Fruchtsymptome [Abb. 12]. Durch eine korrekte Positionierung der Dispenser können diese Schäden auf ein verträgliches Maß limitiert werden.

Die Aerosol-Dispenser bieten neben einigen Vorteilen wie z. B. die sehr konstante Pheromonabgabe und die zeitsparende Ausbringung auch einige Nachteile wie eine Mindestfläche von rund fünf Hektar für das Erreichen eines optimalen Wirkungsgrades oder eine Minderwirkung in Hanglagen [Tab. 2]. Weiterhin wird von den Firmen an der Optimierung der Aerosol-Verwirrung gearbeitet. So werden Pheromonmischungen angeboten, die neben dem Apfelwickler auch andere Arten wie z. B. den Fruchtschalenwickler oder den Pfirsichwickler verwirren. Auch sind smarte Lösungen in Entwicklung, wie z. B. eine temperaturgesteuerte Pheromonabgabe



Abb. 12: Phytotox an Früchten und Blättern

V Versuchsergebnisse und Empfehlungen zum Einsatz von Granulovirus-Isolaten

Interessante Ergebnisse aus dem BÖLN-Projekt INSEKTOEKOOST zur Regulierung des Fruchtschalenwicklers mit der Kombination von CAPEX 2 und der Verwirrungstechnik ISOMATE CLR MAX stellte **Jutta Kienzle** vor. Am Bodensee konnte in einer im Jahr 2017 extrem stark befallenen Anlage in 2018 der Schaden auf 0,3 Prozent reduziert werden. 2019 wurden nur noch wenige Wickelerlarven in dieser Anlage gefunden, die Parasitierung war hoch. Bei einem Vergleich von mit Isomate CLR MAX behandelten Anlagen mit einer unbehandelten Kontrolle (in beiden Varianten wurde CAPEX 2 eingesetzt) zeigte sich bei hohen Populationen ein deutlicher Effekt. Die Parasitierung der Schalenwicklerlarven war bei den Sammlungen am Bodensee und an der Niederelbe hoch (ca. 30 Prozent), während in Sachsen die Parasitierungsrate kaum zehn Prozent überschritt. Zunehmend tritt auch der Rotbraune Fruchtschalenwickler (*Pande-*

mis heparana) in den Bioanlagen auf. Die beiden Referenten an der Ökologischen Obstbautagung in Weinsberg aus Südtirol (Ulrich Kiem) und Österreich (Karl Walzl) bestätigten, dass Isomate CLR MAX auch bei dieser Schalenwicklerart sehr gut wirksam ist. Wenn dieses Verfahren zur Verfügung stünde, wäre damit eine gute, langfristige tragfähige und sehr umweltschonende Gesamtstrategie zur Regulierung des Schalenwicklers im Ökoobstbau möglich.

Beim Apfelwickler war 2019 ein sehr intensives Jahr. Durch den warmen Spätsommer in einigen Regionen gibt es einige Betriebe, die Probleme haben. Im Rahmen des BÖLN Projekts wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für biologischen Pflanzenschutz des JKI in Darmstadt, dem ÖON, dem DLR Rheinlandpfalz und der Uni Hohenheim das künftige Konzept zum Virulenzmanagement für das Apfelwicklergranulovirus am Jahresende intensiv diskutiert.

Die Firma Biofa AG hat eine Zulassung für das Präparat MADEX Top beantragt, die für 2020 erwartet wird. In diesem Präparat sind sowohl Anteile des Isolates, das in MADEX MAX bzw. Carpovirusine

EVO 2 enthalten sind als auch Anteile des Isolates, die die Resistenz gegenüber diesen beiden Präparaten wieder bricht, enthalten. In Reinform ist dieses Isolat im Versuchspräparat ABC V 14, das in Betrieben mit nachgewiesener Resistenz gegenüber Carpovirusine EVO 2 und MADEX MAX seit einigen Jahren erfolgreich eingesetzt wird, enthalten.

Die Herausforderung ist nun, diese Präparate so einzusetzen, dass die Resistenzentwicklung möglichst lange verzögert wird. Folgende Empfehlung wird dafür gegeben:

- Wer Madex MAX oder Carpovirusine EVO 2 einsetzt und keine Probleme mit Apfelwicklerbefall hat, sollte das weiterhin tun, um dieses Isolat möglichst lange zu nutzen.
- Wer eine nachgewiesene Resistenz gegenüber Madex MAX oder Carpovirusine EVO 2 hat, soll weiterhin ABC V 14 einsetzen (es wird eine Notfallzulassung beantragt).
- Betriebe, die mit Madex MAX oder Carpovirusine EVO 2 erste Probleme haben oder noch keine ausgeprägte Resistenz, sollten auf MADEX TOP wechseln.

Ausnahme Niederelbe: An der Niederelbe ist die Resistenz gegenüber MADEX

MAX/ Caprovirusine EVO 2 bereits relativ weit verbreitet. Ein sehr extensives Apfelwicklermanagement vieler Betriebe ist mit Sicherheit an diesem Phänomen mitbeteiligt. Trotzdem ist die Resistenz gegenüber dem in MADEX MAX/ Carpovirusine EVO 2 enthaltenen Isolat in dieser Region inzwischen so verbreitet, dass empfohlen wird, zumindest im Kerngebiet generell auf Madex TOP zu wechseln. Betriebe, die schon einen gewissen Befall haben, sollten aber unbedingt gleichzeitig mit der Umstellung dann auch die Verwirrungsmethode anwenden, um die Strategie auf eine solide Basis zu stellen.

Literatur

Alaphilippe, A., Capowiez, Y., Severac, G., Simon, S., Saudreau, M., Caruso, S. & Vergnani, S. (2016). Codling moth exclusion netting: An overview of French and Italian experiences. IOBC/WPRS Bull. 112: 31–35.
Kelderer, M., Casera, C., Lardschneider, E., Rainer, A. (2010). Controlling codling moth with different netting structures and their influence on crop yield and quality. Proceedings of the 14th International Conference on Organic Fruit-Growing from February 22nd to 24th, 2010, University of Hohenheim, Germany (ed. Fördergemeinschaft Ökologischer Obstbau e. V., Weinsberg, Germany), pp.183-190.

MATTHIAS SCHLUCHTER, KOB, Abb. 1 – 7
ULRICH KIEM, Südtiroler Beratungsring, Abb. 8 – 12
JÜRGEN ZIMMER, DLR Rheinlandpfalz
JUTTA KIENZLE, Kernen



FROSTKERZEN

Für den professionellen Einsatz im Wein-, Obst- und Beerenanbau

Schützen Sie IHRE Ernte

- geringe Rauchentwicklung
- Brenndauer >11 h
- einfach und schnell entzündlich
- kein MHD
- EURO-Paletten

Bilgram Chemie

Bilgram Chemie GmbH - Torfweg 4 - D-88356 Ostrach
Tel.: +49 (0) 7585 / 9312-0
E-Mail: info@bilgram.de - www.bilgram.de