

Im integrierten Weinbau steht eine breite Palette hochwirksamer Oidium-Fungizide zur Verfügung. Damit das so bleibt, ist der vielbeschworene Wirkstoffwechsel unabdingbar. In der Hochschule Geisenheim wurde aktuell untersucht, ob Kaliumhydrogencarbonat als neuer Baustein im Antiresistenzmanagement eingesetzt werden kann.

Ein neuer Baustein in der Antiresistenzstrategie?



Text und Abbildungen:
Ottmar Baus und
Prof. Dr. Beate Berkelmann-Löhnertz,
Hochschule Geisenheim

Moderater bis hoher Befallsdruck durch den Echten Mehltau (Erreger: *Erysiphe necator*, *Oidium tuckeri*) gehörte in den letzten Jahren zum typischen Befallsbild. Allerdings trat dieser Schadpilz in der zurückliegenden Dekade nicht jährlich abwechselnd mit der *Peronospora* auf – so wie noch zu Beginn dieses Jahrhunderts. Eher im Gegenteil: meistens konnten sich beide Mehltaukrankheiten parallel entwickeln und mussten bei der Fungizidwahl berücksichtigt werden. Die Gründe für diese neue Ausprägung und der damit verbundenen veränderten Befallsituation sind vielfältig und wohl auch im Zusammenhang mit den Auswirkungen des Klimawandels zu sehen.

Wirkstoffwechsel ist wichtig

Ein Blick in die Liste der zugelassenen Oidium- und *Peronospora*-Präparate zeigt, dass die Mehrzahl der Produkte zwei fungizide Wirkstoffe enthält. Um das Resistenzrisiko zu reduzieren, werden zunehmend häufiger neue, hochwirksame Stoffe mit sogenann-

ten Azolen (andere Bezeichnung: DMI-Fungizide) oder Strobilurinen kombiniert.

Vertreter aus der Wirkstoffgruppe der Azole finden schon lange Anwendung im Rahmen der Oidium-Bekämpfung. Der damit verbundene, zwangsläufig wiederholte Einsatz von Azolen in der mittleren Phase der Pflanzenschutzsaison kann die nach FRAC (= Fungicide Resistance Action Committee) empfohlene maximale Anwendungshäufigkeit von vier Spritzungen übertreffen und somit der praxisüblichen Verwendung von Azolen zum Saisonende (die beiden letzten Applikationen; ab ES 79) entgegenstehen.

Hinzu kommt, dass derzeit der Einsatz strobilurin-haltiger Präparate wegen der unsicheren Resistenzsituation generell sehr zurückhaltend empfohlen wird. Vor diesem Hintergrund ist der Wirkstoffwechsel zur Verhinderung von Schaderregerresistenzen in der Rebschutzpraxis oftmals nicht so leicht zu realisieren.

Mehltau im Doppelpack: in manchen Jahren kommen beide Fruchtformen des Echten Mehltaus vor. Während der Vegetationsperiode steht die Nebenfruchtform *Oidium tuckeri* im Fokus der Bekämpfung (Bilder o. und u. re.); gegen Ende der Saison bilden sich die markanten, kugelförmigen Kleistothecien der Hauptfruchtform *Erysiphe necator* (Bild u. l.). Damit die Wirkungen der Mehltau-Fungizide erhalten bleiben, ist eine Antiresistenzstrategie vonnöten



Daher hat das Institut für Phytomedizin der Hochschule Geisenheim im Jahr 2014 die Wirkung des »resistenzneutralen« Pflanzenschutzmittels VitiSan® im Rahmen von Wirksamkeitsstudien untersucht.

Wirkungssteigerung durch Netzmittel-Zusatz

In zurückliegenden mehrjährigen Studien (2008 bis 2010) der Hochschule Geisenheim konnte gezeigt werden, dass der Zusatz des Netzmittels PREV-B2® beim Einsatz von VitiSan® zu einer deutlichen Wirkungsverbesserung führte ([siehe Der Deutsche Weinbau 7/2011](#)). Aus diesem Grunde wurde in den hier dargestellten Versuchen mit dieser Substanz-Kombination gearbeitet.

Öko-Weinbau: Substitution von Netzschwefel?

Mit Blick auf den ökologischen Weinbau wurde eine zweite Wirksamkeitsstudie in den Versuchsweinbergen der Hochschule Geisenheim angelegt. Hierbei stand die Frage im Zentrum, wie die Wirkung des Pflanzenschutzmittels VitiSan® plus Netzmittel im Vergleich zum Netzschwefel – dem wichtigsten Oidium-Fungizid im ökologischen Weinbau – einzustufen ist.

Außerdem sollte geklärt werden, ob dieses Präparat auch bei hohem Befallsdruck, also unter schwierigen Bedingungen, zufriedenstellende Ergebnisse liefern kann.

Technische Daten zu den Versuchen

Die Versuchsdurchführung erfolgte nach den Standards der Europäischen Pflanzenschutzorganisation EPPO (Richtlinie PP 1/4 (4)). Im Jahr 2014 wurden in den Versuchsweinbergen des Instituts für Phytomedizin der Hochschule Geisenheim verschiedene Präparate in zwei Exaktversuchen (GEP-konform) geprüft.

Jede Versuchsvariante umfasste vier Wiederholungen mit jeweils 15 Reben. Die Wiederholungen waren in der Blockanlage zufällig verteilt. Im Versuch 1 »integriert« wurden die Versuchsglieder Systhane (Systhane® 20 EW, Wirkstoff Myclobutanil, Dow AgroSciences) sowie Systhane & VitiSan® + PREV-B2® (beide Biofa) mit einer unbehandelten Kontrolle verglichen.

Zur Wirkungssteigerung wurde das Prüfmittel VitiSan®, ein Pflanzenschutzmittel auf der Basis von Kaliumhydrogencarbonat, mit PREV-B2®, einem mit Orangenöl angereicherten Netzmittel, gemischt. Diese Substanz-Kombination wurde ab dem Rebstadium

ES 79 anstelle des organisch-synthetischen Fungizids viermal appliziert. Außerdem erfolgte im Rahmen dieses Versuches die Überprüfung der biologischen Wirksamkeit von vier unterschiedlichen integrierten Spritzfolgen gegenüber Oidium (= integriert).

Im Versuch 2 »ökologisch« wurden die Versuchsglieder Netzschwefel Stulln® (Agrostulln) sowie VitiSan® + PREV-B2® einer unbehandelten Kontrolle und einem Standard-Präparat aus dem integrierten Anbau (Systhane® 20 EW) gegenübergestellt.

Zu Vergleichszwecken wurde das integrierte Standardpräparat mit VitiSan® + PREV-B2® (erst ab Stadium ES 79; wie in Versuch 1) kombiniert. Außerdem wurde ein weiteres Prüfmittel getestet, welches ebenfalls auf Basis des Wirkstoffes Kaliumhydrogencarbonat konzipiert wurde.

Aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit finden sich weitere Angaben zum Versuchsdesign, zur Auswertung sowie zur Applikation in [Tabelle 1 Versuchsdaten](#), Versuchsauswertung ([siehe Tabelle 2, Seite 39](#)) und Applikation der Prüfpräparate ([Abbildung siehe Zusatzinformationen im Internet](#)).

Ergebnisse integrierter Rebschutz

Im Versuch wurden die Befallswerte am Blatt zum Boniturtermin Anfang September 2014 ausgewertet ([Abbildung siehe Zusatzinfos](#)). In der unbehandelten Kontrolle lag zu diesem Zeitpunkt eine Befallsstärke von 38 % vor, was einem mittleren Befallsdruck entspricht. Alle Prüfglieder erbrachten am Blatt einen Wirkungsgrad von 100 %.

Tabelle 1: Versuchsdaten	
Sorte	Riesling (Klon 239)
Unterlage	5C
Pflanzjahr	1999
Erziehungsart	Drahtrahmen, Pendelbogen zweiarmig
Zeilenabstand (m)	2,0
Pflanzenabstand (m)	1,3
Bodenkultursystem	offen/begrünt, abwechselnd
Anzahl Wiederholungen	4
Stockzahl je Wiederholung	15
Anlage	Blockanlage
Applikationsgerät	Schachtner-Tunnel auf Geier-Raupe
Düsen	Teejet-Flachstrahldüsen 80° in der Traubenzone 80015, sonst 80010



Neuer Wirkstoff für
Ihr erfolgreiches
Resistenzmanagement

Keine Wartezeit

VitiSan®

Fungizid gegen Echten Mehltau an Reben

**Empfehlung Nachblüte bis
kurz vor Traubenschluss:**

4–6 kg / ha VitiSan® +
organisches Oidium-Fungizid

**Empfehlung für die Abschluss-
behandlung:**

8–10 kg / ha VitiSan®

Zur Verbesserung der Anhaftung und Wirkung von VitiSan®, empfehlen wir den Zusatz eines Netzmittels

Bei beginnendem Befall
auch kurative Wirkung

Abhärtung der Beeren vermindert
Anfälligkeit gegenüber Botrytis

Keine Resistenzbildung (greift
nicht in Entwicklungszyklus des
Pilzes ein)

Hinterlässt keine rückstands-
relevanten Stoffe auf der Frucht

BIOFA 
Bio-Farming-Systems

Biofa AG
Rudolf-Diesel-Str. 2 | 72525 Münsingen
Tel. 07381 9354-0 | contact@biofa-profi.de

Abb. 1: Ergebnis der Wirksamkeitsstudie „ökologisch“ an den Blättern* (Befallsstärke in %; RW = Relativer Wirkungsgrad)

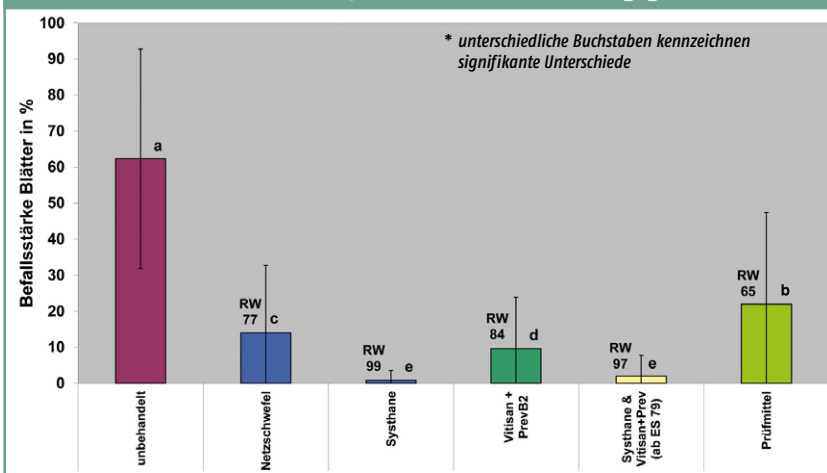


Abb. 2: Ergebnis der Wirksamkeitsstudie „integriert“ an den Trauben* (Befallsstärke in %; RW = Relativer Wirkungsgrad)

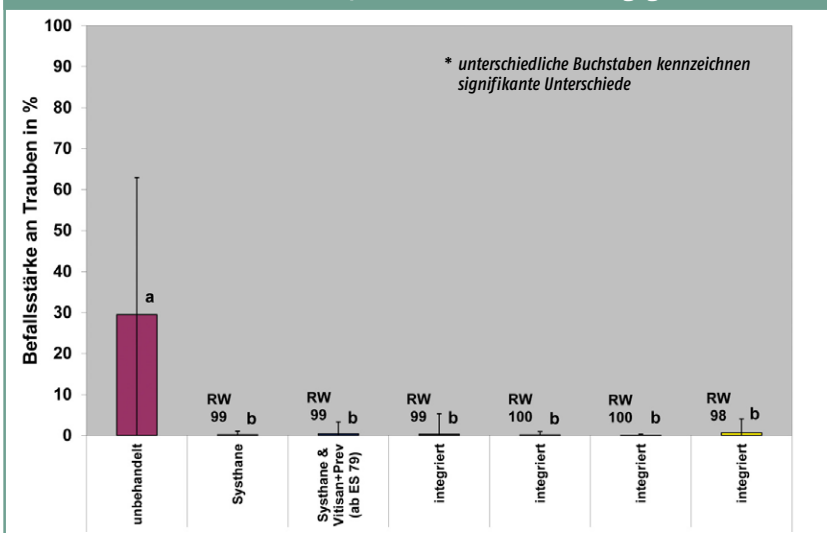
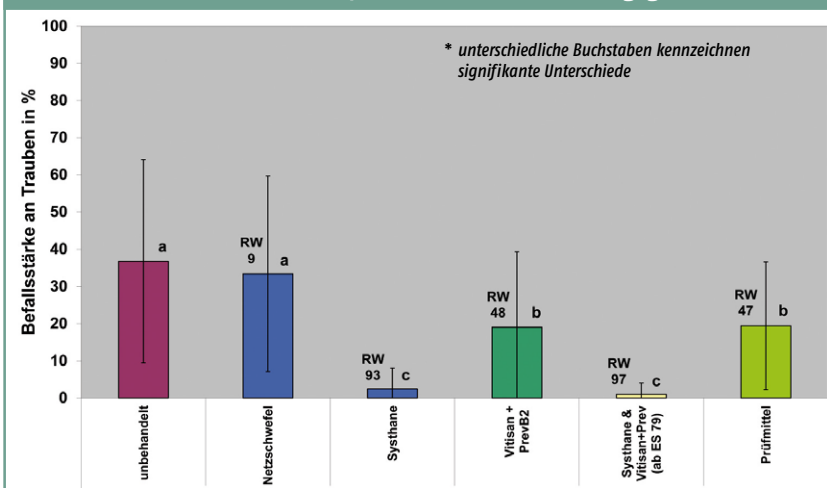


Abb. 3: Ergebnis der Wirksamkeitsstudie „ökologisch“ an den Trauben* (Befallsstärke in %; RW = Relativer Wirkungsgrad)



Ein ähnliches Bild zeigte sich an den Trauben (Abbildung 2). Die Kontrolle war durch einen leicht geringeren Befall im Vergleich zum Blatt gekennzeichnet (30 %). In den Prüfvarianten schwankte die Befallsstärke zwischen 98 % und 100 %. Sowohl hinsichtlich der Resultate am Blatt als auch an den Trauben ist hervorzuheben, dass mit dem Ablösen des organisch-synthetischen Oidium-Fungizids (hier: Systhane® 20 EW) durch die Kombination VitiSan® + PREV-B2® ab dem Rebstadium ES 79 kein Wirkungsrückgang verbunden war. Dies ist ein wichtiges Ergebnis im Zusammenhang mit den Maßgaben zum Antiresistenzmanagement.

Ergebnisse ökologischer Weinbau

Aus den Abbildungen 1 und 3 geht hervor, dass auf der Versuchsfläche für die ökologisch orientierten Wirksamkeitsstudien an beiden Organen ein höherer Oidium-Befall vorlag: am Blatt 62 % und an der Traube 37 %. Mit einem Wirkungsgrad von 77 % am Blatt erbrachte Netzschwefel ein gerade noch zufriedenstellendes Ergebnis. Unter den spezifischen Witterungsbedingungen des Jahres 2014 wurde dieses Resultat der Versuchsvariante VitiSan® + PREV-B2® mit einem Wirkungsgrad von 84 Prozent übertroffen und unterschied sich somit signifikant von der Netzschwefel-Variante. Erwartungsgemäß zeigte das Vergleichsmittel aus dem integrierten Anbau (Systhane® 20 EW) einen Wirkungsgrad von 99 % und war gleichauf dem Kombi-Versuchsmittel bestehend aus Systhane® 20 EW mit VitiSan®- und PREV-B2®-Zusatz ab dem Rebstadium ES 79 (97 %). Dagegen präsentierte sich das Prüfmittel mit einem Wirkungsgrad von nur 65 %.

Wie Abbildung 3 eindrucksvoll zeigt, war die Wirkung von Netzschwefel an den Trauben völlig unzureichend (9 %). Umso mehr überraschte das Ergebnis der Kombination VitiSan® + PREV-B2® mit immerhin 48 % Wirkungsgrad. Das Prüfmittel zeigte mit 47 % eine vergleichbare Wirkung. Im Unterschied zu diesen eher mäßigen Resultaten erbrachte das Vergleichsmittel aus dem integrierten Anbau (Systhane® 20 EW) einen Wirkungsgrad von 93 %.

Im Kombinationsversuch (Systhane® 20 EW & VitiSan® + PREV-B2® ab dem Rebstadium ES 79) wurde sogar eine Wirkungsverbesserung auf einen Wirkungsgrad von 97 % erzielt. Die Ergebnisse dieses Versuches verdeutlichen erneut das hohe Wirkungspotential moderner organisch-synthetischer Oidium-Fungizide.

Zusammenfassung

2014 konnte an der Hochschule Geisenheim im Rahmen einer Wirksamkeitsstudie zur Oidium-Bekämpfung gezeigt werden, dass die im integrierten Weinbau zugelassenen Präparate bei mittlerem Befallsdruck sowohl am Blatt als auch an der Traube ausreichend wirksam waren. Ab dem Rebstadium ES 79 ist das mittlerweile als Pflanzenschutzmittel zugelassene

Tabelle 2: Versuchsauswertung

Art	Befallshäufigkeit und Befallsstärke	
Umfang	je 100 Blätter und Trauben	
Schema	0; 5; 10; 25; 50; 75; 100 %	
Berechnung	Mittelwert, Standardabweichung Relationswert (Wirkungsgrad – WG)	
Mittelwertvergleich (mit Buchstaben- notation)	Werte mit gleichen Buchstaben nicht signifik. unterschiedlich (Tukey-Test (p<0,05))	
Boniturtermine 2014 integriert	3.8.2014	3.9.2014
Entwicklungsstadium (BBCH-Code)	ES 79	ES 81/83
Boniturtermine 2014 ökologisch	31.7.2014	25.8.2014
Entwicklungsstadium (BBCH-Code)	ES 79	ES 81/83

Präparat VitiSan® (auf Kaliumhydrogencarbonat-Basis) den Azolen ebenbürtig und bietet somit die Möglichkeit, zum Saisonende auf Vertreter dieser Wirkstoffgruppe zu verzichten. Zur Wirkungssteigerung erfolgte die Applikation des Präparates VitiSan® in Kombination mit einem Netzmittel (PREV-B2®). Mit Blick auf den ökologischen Weinbau wurde ein

zweiter Exaktversuch angelegt. Die Kombination aus VitiSan® + PREV-B2® erbrachte am Blatt und an der Traube eine höhere biologische Wirksamkeit als das Standard-Fungizid Netzschwefel. ▶

Fazit:

Vor dem Hintergrund der Versuchsergebnisse der Hochschule Geisenheim stellt die hier geprüfte Kombination aus dem Pflanzenschutzmittel VitiSan® und dem Netzmittel PREV-B2® im integrierten Rebschutz einen wichtigen Baustein des Antiresistenzmanagements dar. Im ökologischen Weinbau kann die Substanz-Kombination aufgrund der guten Oidium-Wirkung als dem Netzschwefel gleichwertig betrachtet und somit zur Reduzierung von Netzschwefel-Applikationen eingesetzt werden. Mehrjährige Wirksamkeitsvergleiche zwischen VitiSan® und dem neu zugelassenen Kumar® haben ergeben, dass die beiden Präparate auf Kaliumhydrogencarbonat-Basis hinsichtlich ihrer Wirksamkeit vergleichbar sind.

Noch Fragen?

Fragen zu diesem Beitrag beantwortet unser Autorenteam gerne per Tel.: 06722 502 416 oder per E-Mail: ottmar.baus@hs-gm.de oder beate.berkelmann-loehnertz@hs-gm.de