

**071-Berkelmann-Löhnertz, B.<sup>1)</sup>; Klärner, S.<sup>1)</sup>; Herrmann, G.<sup>2)</sup>; Flemming, B.<sup>2)</sup>; Keicher, R.<sup>1)</sup>; Pflieginger, M.<sup>1)</sup>; Löhnertz, O.<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup> Forschungsanstalt Geisenheim

<sup>2)</sup> uv-technik meyer gmbh

## **UV-C-Bestrahlung der Laubwand und Traubenzone zur Reduzierung des Fungizideinsatzes im Weinbau**

*Fungicide reduction in viticulture by UV-C radiation of canopy and grape clusters*

In Mitteleuropa erfordert die qualitätsorientierte Traubenproduktion einen intensiven Fungizideinsatz. Dabei stehen drei Rebkrankheiten im Fokus: Falscher Mehltau (Erreger: *Plasmopara viticola*), Echter Mehltau (Erreger: *Erysiphe necator*) sowie Grauschimmelfäule (Erreger: *Botrytis cinerea*). In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, wie hoch das Einsparpotential an Fungiziden ist, wenn ein Teil der chemischen Applikationen durch UV-C-Behandlungen (Wellenlänge 254 nm) der Laubwand (inkl. Traubenzone) ersetzt wird. Da bisher keine Erfahrungen mit der UV-C-Bestrahlung von Reben vorlagen, erfolgten zunächst Labor- und Gewächshausuntersuchungen zur pathogenspezifischen Dosis-Wirkungsbeziehung. Auf der Ebene der Wirtspflanze wurden phytotoxische Reaktionen erfasst sowie stressphysiologische und oenologische Parameter untersucht (z. B. antioxidatives Potential; Malondialdehyd als Stressindikator; Gehalt an Aminosäuren in Blättern und Trauben). Nach den bisherigen Ergebnissen liegt die optimale Schnittmenge eines hohen Wirkungsgrades und geringer Nebenwirkungen im Dosisbereich zwischen 80 und 160 mWs/cm<sup>2</sup>. Allerdings lagen die Absterberaten der einzelnen Erreger in diesem Dosisbereich nie bei 100 %. Individuelle Unterschiede waren auf die Art der Vermehrungseinheit (z. B. Konidien, Zoosporen), die Infektionsphase (z. B. Konidienkeimung, Appressorienbildung) oder das Entwicklungsstadium (z. B. Infektion, Inkubation, Sporulation) zurückzuführen. Im Freilandversuch 2011 (mit UV-C-Prototyp) erbrachte die kombinierte Anwendung aus mehrfacher UV-C-Bestrahlung (6x UV-C) mit einer reduzierten Anzahl an Fungizidapplikationen (3x Fungizide) im Falle von *E. necator* (Blatt, Traube) und *P. viticola* (Blatt) einen vergleichbaren Bekämpfungserfolg wie im jeweiligen Versuchsglied „integrierter Standard“ (6x Fungizide). Die Auswertung der begleitenden Studien im Rahmen von Mikrovinifikationen, Phytotoxizitätstests und physiologischen Untersuchungen ergaben im oben genannten Dosisbereich keine signifikanten Unterschiede zur Kontrolle. Erst bei 3-4facher Überdosierung waren sowohl phytotoxische als auch atypische Reaktionen im physiologischen Bereich der Wirtspflanze festzustellen. Ein interessanter Aspekt für den praktischen Rebschutz ist der Wegfall einer Wartezeit. UV-C-Applikationen sind über den Termin „Abschlussbehandlung“ hinaus möglich und können somit insbesondere im Hinblick auf die klimawandelbedingte Zunahme der Traubenfäule-Problematik im Weinbau von großer Bedeutung sein.

**072-Selim, M.<sup>1)</sup>; Langen, G.<sup>2)</sup>; Kogel, K.-H.<sup>2)</sup>; Evers, D.<sup>1)</sup>; Berkelmann-Löhnertz, B.<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup> Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann

<sup>2)</sup> Justus-Liebig-Universität Gießen

<sup>3)</sup> Forschungsanstalt Geisenheim

## **Auslösung von Abwehrreaktionen der Weinrebe (*Vitis vinifera* L.) gegen *Plasmopara viticola*, dem Erreger des Falschen Mehltaus**

*Elicitation of resistance reactions in potted vines (*Vitis vinifera* L.) to reduce disease severity of *Plasmopara viticola*, causal agent of downy mildew*

Die europäischen *Vitis vinifera*-Sorten sind hochanfällig für Pilzkrankheiten, insbesondere für den Falschen Mehltau, hervorgerufen durch *Plasmopara viticola*. Dementsprechend ist der Fungizideinsatz im Weinbau sehr hoch. Obwohl derzeit leistungsfähige Peronospora-Fungizide mit unterschiedlichen Wirkstoffen zur Verfügung stehen, ist deren Verwendung grundsätzlich mit unerwünschten Nebenwirkungen und Risiken verbunden (z. B. Kupferdiskussion, Rückstandsproblematik, Resistenzphänomene). In diesem Zusammenhang stellt die Induzierte Resistenz möglicherweise ein alternatives Verfahren dar, um *P. viticola* einzudämmen. Hierbei werden spezifische Substanzen (u. a. phosphonathaltige Stoffe), die auch als Elicitoren bekannt sind, auf Blätter und Früchte der anfälligen Wirtspflanze appliziert. Einige dieser Agenzien sind in der Lage, im Wirt eine Immunantwort auszulösen und dadurch Abwehrmechanismen hervorzurufen.

In der vorliegenden Arbeit wurden verschiedene Elicitoren 24 Stunden vor der Inokulation mit dem Erreger *P. viticola* auf zwölf Wochen alte Topfreben (cv. Riesling; cv. Müller-Thurgau) appliziert und unter standardisierten Gewächshausbedingungen kultiviert. Versuchsdurchführung und -auswertung erfolgten in Anlehnung an die EPPD-Richtlinie PP 1/31(3).

Es konnte gezeigt werden, dass Topfreben, die mit bestimmten Elicitoren behandelt wurden, im Vergleich zur inokulierten Kontrolle deutlich weniger befallen waren, was als Hinweis auf Wirt-Pathogen-Interaktionen inter-

pretiert wurde. Dementsprechend konnten mittels mikroskopischer Untersuchungen in mit diesen Elicitoren behandelten Pflanzen Kalloseablagerungen im Bereich der Eintrittsstellen des Pathogens nachgewiesen werden. Solche Kallosebarrieren können den Pathogeneintritt verlangsamen oder sogar gänzlich verhindern. Darüber hinaus ergab eine Transkriptom-Analyse mittels Microarrays, dass viele Gene, z. B. PR-Proteine wie Chitinase (PR-3) und Glucanase (PR-2), resistance Proteine (meist NBS-LRR) sowie Enzyme, die an der Phytoalexin-Synthese beteiligt sind (z. B. Resveratrol-Synthase, Stilbene-Synthase) in den oben beschriebenen Pflanzen (behandelt; inokuliert) hochreguliert wurden.

Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass einige der geprüften Elicitoren Abwehrreaktionen in der Wirtspflanze aktiviert haben und infolgedessen die Pathogenese von *P. viticola* in *V. vinifera* gestört wurde. Damit eröffnen sich interessante Einsatzmöglichkeiten für den ökologischen Weinbau. Aber auch im integrierten Weinbau werden solche alternativen Verfahren zunehmend häufiger nachgefragt und könnten somit zur Reduzierung des hohen Fungizideinsatzes beitragen.

**073-Auzinger, V.<sup>1)</sup>; Seigner, E.<sup>2)</sup>; Lutz, A.<sup>2)</sup>; Seigner, L.<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Technische Universität München

<sup>2)</sup> Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

### **Monitoring von bedeutenden Virus- und Viroidinfektionen im deutschen Hopfenanbau**

*Monitoring of important virus and viroid infection in German hops*

Viren wie auch Viroide, allen voran das gefürchtete *Hop stunt viroid*, stellen im Hopfenanbau ein besonderes Problem dar, da sie wirtschaftlichen Schaden verursachen können und darüber hinaus mechanisch sehr leicht und schnell bei den im Hopfenbau üblichen Kulturmaßnahmen innerhalb eines Bestandes sowie von Bestand zu Bestand verbreitet werden können. Viren und Viroide sind nicht direkt durch Pflanzenschutzmaßnahmen zu bekämpfen. Ein Großteil der Viren wird durch Blattläuse verbreitet; aufgrund der nicht-persistenten Übertragungsweise ist Virusbefall im Hopfengarten jedoch auch durch Insektizidapplikation nicht kontrollierbar. Von Seiten der Züchtung ist derzeit keine Problemlösung zu erwarten, da wirkungsvolle Resistenzen zur Einkreuzung und Züchtung virus- bzw. viroidresistenter, leistungsstarker Hopfensorten nicht zur Verfügung stehen. Vorbeugemaßnahmen, zu denen auch das 2011 durchgeführte Monitoring zur Aufdeckung und Eliminierung primärer Befallsherde sowie zur Abklärung der Verbreitung dieser Pathogene zählt, sind deshalb essenziell. Die letzte umfassende Erhebung der Virusbefallssituation liegt über 20 Jahre zurück (Kremheller et al., 1989). In den Jahren 2008 bis 2010 wurden zwar mehr als 650 Proben auf das gefürchtete *Hop stunt viroid* (HSVd) getestet, eine Untersuchung auf wirtschaftlich relevante Hopfenviren erfolgte jedoch nicht. In begrenzter Anzahl im Rahmen der Produktions- und Qualitätsoffensive für die Landwirtschaft in Bayern durchgeführte Analysen ließen darauf schließen, dass zumindest das *Hop mosaic virus* (HpMV) sowie das *Apple mosaic virus* (ApMV) in der Praxis weit verbreitet sind. In einem von der Wissenschaftlichen Station für Brauerei in München e. V. geförderten Projekt wurde dann 2011 über ein breitangelegtes HSVd- und Virusmonitoring in allen bedeutenden Hopfenanbauregionen die Befallssituation festgestellt. Dabei wurde mit Hilfe der RT-PCR auf HSVd, *Hop latent carlavirus* (HpLV) und stichprobenartig auf das *American hop latent carlavirus* (AHpLV) getestet; mit ELISA wurde auf HpMV, ApMV und *Arabis mosais virus* (ArMV) untersucht. Insgesamt wurden 281 Hopfenpflanzen beprobt.

Die vorliegenden Ergebnisse belegen, dass Virusbefall in allen deutschen Hopfenanbaugebieten weit verbreitet ist. Allerdings wird durch die bevorzugte Beprobung Symptom-zeigender Hopfenpflanzen im Monitoring die tatsächliche Befallssituation möglicherweise überschätzt. Zudem könnte es sein, dass – aufgrund nicht auszu-schließender serologischer Kreuzreaktionen des HpMV-Antiserums im ELISA mit den anderen beiden Carlaviren HpLV und AHpLV – der tatsächliche Anteil HpMV-infizierter Pflanzen überbewertet wird.

In mehr als der Hälfte der Virus-positiven Proben wurden Mischinfektionen gefunden, bei zwei Proben wurden HpMV, HpLV, ApMV und ArMV gemeinsam detektiert. Insbesondere die Carlaviren waren in einem großen Anteil der untersuchten Pflanzen anzutreffen, unabhängig von deren regionaler Herkunft. Dies ist sicherlich in der nicht-persistenten Blattlausübertragung dieser Viren begründet, die zu einer großflächigen Virusausbreitung führt. Auch das AHpLV, auf das nur stichprobenartig getestet wurde, wurde in 6 von 10 untersuchten Hopfen mit amerikanischer Sortenherkunft detektiert. Das mechanisch übertragbare ApMV kommt trotz intensiver, die Übertragung in den Hopfengärten fördernder Kulturmaßnahmen weniger häufig vor. ArMV, das die gefürchtete Nesselkopfkrankheit verursacht, ist kaum vertreten. Das als am gefährlichsten einzustufende HSVd wurde in keiner einzigen Probe nachgewiesen und hat demnach keinen Einzug in den deutschen Hopfenanbau gehalten.

Das Monitoring wird 2012 fortgesetzt.

Literatur