

Neues Projekt zur Untersuchung der Loci *Rpv10* und *Rpv12* gegen den Falschen Mehltau

Eva ZYPRIAN

JKI - Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof, Siebeldingen

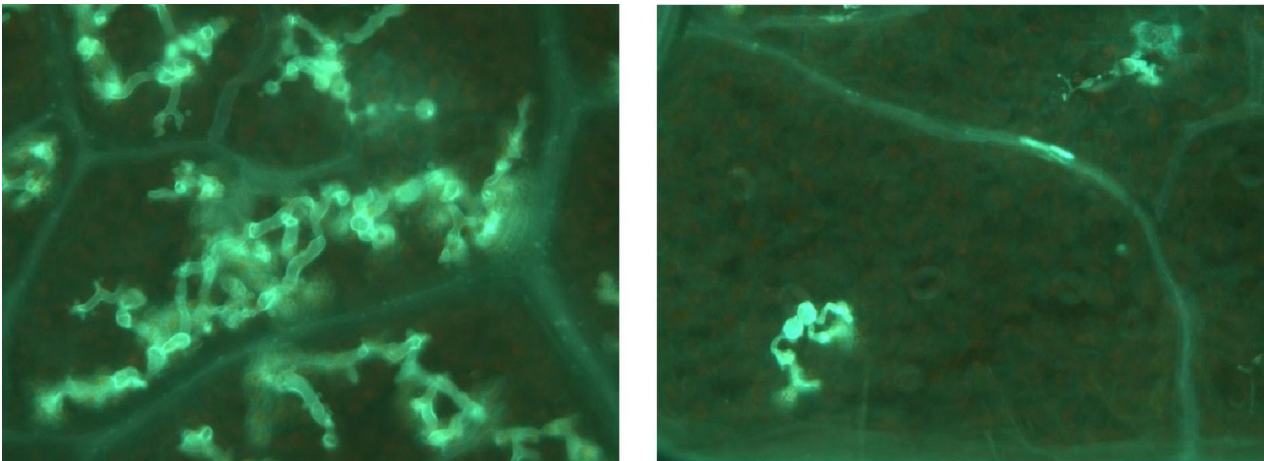


Abbildung: Entwicklung des *P. viticola* Myzels im Blatt der anfälligen Rebsorte ITALIA (links) im Vergleich mit der stark reduzierten Entwicklung von nur sehr wenig Myzel bei KUNBARAT (rechts). Mikroskopie nach Bleichung von Blattscheiben mit KOH und Anfärbung der infektiösen Strukturen mit Anilinblau, 48 Stunden nach experimenteller Beimpfung mit *P. viticola* (Foto: Sophia MÜLLNER, JKI).

Der Falsche Mehltau der Weinrebe („Rebenperonospora“), erzeugt durch den Eipilz *Plasmopara viticola*, ist bei feuchter Witterung ein großes Problem im Weinbau. Ein Befall der Blätter über Sporenbehälter und daraus freigesetzte bewegliche, im Wasserfilm schwimmende Zoosporen, erfolgt an den Spaltöffnungen und führt zu einer Ausbreitung des Schaderregers mit seinem Myzel zwischen den Zellen des Blattgewebes (Abbildung). Resultat sind typische „Ölflecken“ und letztendlich das Absterben der Blattfläche. Unter geeigneten Witterungsbedingungen wachsen bereits nach etwa fünf Tagen neue Sporenbehälterträger aus den Spaltöffnungen heraus (weißlicher Belag auf der Blattunterseite), setzen ihre Sporenbehälter frei und sorgen so für eine rasche Verbreitung. Ein Befall an jungen Gescheinen führt zur Schädigung des wachsenden Gewebes und zum Eintrocknen der sich entwickelnden Beeren, die daraufhin nicht mehr nutzbar sind. Ohne Gegenmaßnahmen kann ein Rebstock unter dem Falschen Mehltau-Befall

fall komplett absterben. Gegen diesen Schaderreger sind daher vielfache Behandlungen mit Fungiziden erforderlich, welche heutzutage im Rahmen der Entwicklung eines nachhaltigen, umweltverträglichen Weinbaus reduziert werden müssen. Das Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof züchtet seit langer Zeit natürlich widerstandsfähige neue Rebsorten, wobei Resistenzfaktoren aus amerikanischen oder asiatischen Weinreben eingekreuzt werden.

Die Einkreuzung dieser Resistenzfaktoren lässt sich schon bei jungen Sämlingen in ihrem Erbmaterial nachweisen, sofern für diese Faktoren genetische Marker (kleine genetische Elemente in der Nähe der Resistenz-vermittelnden Gene) vorliegen, die im Labor leicht charakterisierbar sind. Die Erarbeitung solcher Resistenz-anzeigender Marker nimmt einen Großteil der Forschungsaktivitäten des Instituts ein. So wurde vor einiger Zeit der Resistenzfaktor *Rpv3-1* gegen den Falschen Mehltau aus REGENT charakterisiert (WELTER *et al.* 2007); inzwischen ist er in viele

Neuzüchtungen eingekreuzt. Langfristig ist jedoch eine Kombination mehrerer Resistenzfaktoren mit möglichst unterschiedlichen Resistenzmechanismen anzustreben, damit die Widerstandsfähigkeit der neuen Rebsorten dauerhaft erhalten bleibt. Besonders interessant sind Resistenzfaktoren aus asiatischen Reben, die eine gute Widerstandsfähigkeit gegen *Plasmopara* vermitteln. Dazu gehört der Faktor *Rpv10*, der vor einigen Jahren aus der Sorte SOLARIS bei uns charakterisiert wurde (SCHWANDER *et al.* 2012). Im Rahmen von zwei folgenden Doktorarbeiten wurden die Gene von diesem Faktor aufgeklärt und seine Wirkung auf die Aktivierung der Abwehrreaktion der Reben untersucht (DUDENHÖFFER, Dissertation KIT 2016; FRÖBEL *et al.* 2019). Im Rahmen der osteuropäisch-ungarischen Züchtungsarbeit (mit dem hauptsächlichen Ziel der Frostresistenz) wurde ebenfalls asiatisches Zuchtmaterial eingesetzt. Bei diesen Arbeiten entstand die Rebsorte KUNBARAT, die den Resistenzfaktor *Rpv12* aus der asiatischen AMURREBE enthält (VENUTI *et al.* 2013), sowie ihre Geschwistersorte KUNLEANY (MÜLLNER *et al.* 2020). Kombinationen von Resistenzfaktoren sind dann am wirksamsten, wenn sie auf möglichst unterschiedliche Mechanismen der Abwehr zurückzuführen sind. Im Fall der *Rpv10*-Resistenz spielt die Aktivierung von fungitoxischen Substanzen der Rebe, den Stilbenen, vermutlich eine große Rolle (FRÖBEL *et al.* 2019). Der Abwehrmechanismus bei *Rpv12* Trägern ist noch weitgehend unbekannt. Daher werden jetzt in einem neuen Projekt diese beiden Resistenzfaktoren in ihrer genetischen Konstitution und Wirkungsweise untersucht und miteinander verglichen. Momentan erfolgen detaillierte mikroskopische Untersuchungen nach experimenteller Inokulation von Blattscheiben der Reben mit *Plasmopara viticola*-Isolaten. Die beteiligten Gene sollen zunächst für *Rpv12* noch genetisch eingegrenzt und dann im Vergleich mit *Rpv10* bezüglich der Steuerung ihrer Aktivität untersucht werden. Die Genomsequenzierung eines *Rpv12* Trägers wurde in Kooperation mit dem CeBiTec in Bielefeld (Prof. Bernd WEISSHAAR und Mitarbeiter) durchgeführt

und ist derzeit in der Auswertung. Sie wird genaue genetische Informationen liefern.

Erfreulicherweise wird das neue Projekt seit Juli 2020 durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft für zwei Jahre gefördert (DFG-ZY11/11-1). Es wird in der AG ZYPRIAN von Sophia MÜLLNER bearbeitet, die sich im Rahmen ihrer Doktorarbeit bereits seit drei Jahren mit den *Rpv12* Trägern und ihrer Charakterisierung befasst und an der Genomsequenzierung mitarbeitet. Zur Unterstützung konnte Herr Abdulkhalek ABDAAN als Biologisch-technischer Assistent gewonnen werden.

Publikationen

- FRÖBEL, S.; DUDENHÖFFER, J.; TÖPFER, R.; ZYPRIAN, E.; 2019: Transcriptome analysis of early downy mildew (*Plasmopara viticola*) defense in grapevines carrying the Asian resistance locus *Rpv10*. *Euphytica* **215**, 28. <https://doi.org/10.1007/s10681-019-2355-z>
- MÜLLNER, S.; RÖCKEL, F.; MAUL E.; ZYPRIAN, E.; 2020: 'Kunbarat' and 'Kunleany' – full not half-siblings. *Vitis* **59**, 91-92. DOI: <https://doi.org/10.5073/vitis.2020.59.91-92>
- SCHWANDER, F.; EIBACH, R.; FECHTER, I.; HAUSMANN, L.; ZYPRIAN, E.; TÖPFER, R.; 2012: *Rpv10*: a new locus from the Asian *Vitis* gene pool for pyramiding downy mildew resistance loci in grapevine. *Theor. Appl. Genet* **124**, 163-176. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00122-011-1695-4>
- VENUTI, S.; COPETTI, D.; FORIA, S.; FALGINELLA, L.; HOFFMANN, S.; BELLIN, D.; CINDRIĆ, P.; KOZMA, P.; SCALABRIN, S.; MORGANTE, M.; TESTOLIN, R.; DI GASPERO, G.; 2013: Historical Introgression of the Downy Mildew Resistance Gene *Rpv12* from the Asian Species *Vitis amurensis* into Grapevine Varieties. *PLoS ONE* **8** (4), e61228. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061228>
- WELTER, L. J.; GÖKTÜRK-BAYDAR, N.; AKKURT, M.; MAUL, E.; EIBACH, R.; TÖPFER, R.; ZYPRIAN, E.; 2007: Genetic mapping and localisation of quantitative trait loci affecting fungal disease resistance and leaf morphology in grapevine (*Vitis vinifera* L.). *Mol. Breed.* **20**, 359-374. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11032-007-9097-7>