

Einfluss von **KE-plant** und **KE-mineral** auf die Bildung phenolischer Inhaltsstoffe in Weinblättern

Wie Pflanzenhilfsmittel wirken können: In der Praxis konnte mit den Pflanzenhilfsmitteln **KE-plant** und **KE-mineral** eine erhöhte Widerstandsfähigkeit der Rebe gegenüber Krankheitserregern beobachtet werden. Phenolische Inhaltsstoffe sind bekannt dafür, dass sie bei der Wirt-Pathogen-Wechselbeziehung von Bedeutung für die Abwehr sind. Spielt dieser Mechanismus auch bei den KE-Präparaten eine Rolle?

Pflanzenhilfsmittel können auf unterschiedliche Weise auf den Stoffwechsel der Pflanze einwirken. Ein bedeutender Mechanismus im Zusammenhang mit der Abwehr von Schaderregern ist die sogenannte induzierte Resistenz (siehe Einschub „**Induzierte Resistenz**“).

Dabei werden Abwehrmechanismen in der Pflanze aktiviert, indem ein Befall mit einem Schaderreger vorge-täuscht wird. Wenn danach ein Schaderreger auf die Pflanze trifft, sind die Abwehrstoffe bereits vorhanden und der Angreifer hat eine geringere Chance die Pflanze zu schädigen. Durch die Vorbehandlung mit künstlich hergestellten, sogenannten Elicitoren, verschafft man der Pflanze demnach einen Vorsprung gegenüber dem Schaderreger: ein Prinzip, das ähnlich einer Impfung beim Menschen ist. Als Abwehrstoffe dienen der Pflanze häufig phenolische Substanzen, wie etwa Flavonoide oder Stilbene. Im Rahmen eines Projektes wurde geprüft, ob die Behandlung von Weinblättern mit KE-Präparaten in verschiedenen Kombinationen zu einer vermehrten Bildung der phytopathologisch wichtigen phenolischen Inhaltsstoffe führt.

Das Pflanzenhilfsmittel KE-Plant wird aus Kräutern gewonnen und unterstützt natürliche Regelmechanismen zwischen Pflanzen und Mikroorganismen



Mit den Mitteln der Natur:
KE-plant stärkt den Weinstock.



Versuchsaufbau, Behandlungsvarianten, Analytik und Auswertung

Als Versuchspräparate wurden KE-plant und KE-mineral von der Firma TVA Produktions- & Vertriebs-Ges.m.b.H (Hollenstein/Ybbs, www.ke-lab.at) verwendet. KE-plant ist ein Kräuter-

extrakt, während KE-mineral ein hochreines Zeolith sedimentären Ursprungs ist.

Die Versuche wurden 2021 im Weingarten von Andreas Haider (Neusiedl am See) mit Zweigelt durchgeführt. Die Behandlungsvarianten waren KE-mineral (2 g/l; entspricht 1 kg/ha), KE-mineral wie in Variante 1 in Kombination mit KE-plant (4 ml/l; entspricht 2 l/ha) und eine Kontrollvariante mit Wasser. Pro Variante wurde ein Reihenabschnitt von ca. 30 m behandelt, mit einem Abstand von ca. 10 m zwischen den Varianten. Jede Variante wurde an fünf Terminen (20.5., 4.6., 10.6., 17.6., 24.6.2021) jeweils in der Früh bei trockenem Wetter appliziert, während die Probenahme am selben Tag um ca. 14 Uhr erfolgte. Zu Beginn des Versuchs wurden möglichst gleich große Blätter mit einem Durchmesser von ca. 1,5 cm ausgewählt und mit farbigen Pflanzenetiketten markiert.

Die Blattproben wurden gefriergetrocknet, homogenisiert, aufbereitet und die phenolischen Inhaltsstoffe mit Hochleistungsflüssigkeitschromatographie gemessen (Dreifachbestimmung).

Ergebnisse und Diskussion

Im Rahmen der Untersuchungen wurde die Akkumulation der zur Flavonoid-Gruppe der Flavonole gehörenden Verbindungen Kämpferol, Quercetin, Myricetin und Isorhamnetin sowie die zur Gruppe der Stilbene gehörende Verbindung Resveratrol in Abhängigkeit von drei Behandlungsvarianten quantitativ bestimmt. Die quantitative Analyse ergab, dass in den Weinblättern generell vor allem große Mengen an Quercetin gebildet werden, gefolgt von Kämpferol, während Myricetin, Isorhamnetin und Resveratrol nur in kleinen Mengen vorkommen.

Bei den Flavonolen und der Summe der Phenole ist der Gehalt in den kleinsten Blättern am größten (Termin 1), während er im weiteren Verlauf des Blattwachstums etwas abnimmt und in den voll entwickelten Weinblättern wieder zunimmt. Bei den nicht-methoxylierten Flavonolen (Kämpferol, Quercetin, Myricetin) sowie dem Gesamtphenolgehalt konnten durchwegs größere Effekte bei der Variante KE-mineral + KE-plant als bei der Einzelvariante KE-mineral im Vergleich zur Kontrolle beobachtet werden. Verglichen mit der Kontrolle kommt es je nach betrachtetem Spritztermin und je nach Flavonol zu einer Erhöhung der Produktakkumulation um bis zu 51 % (Kämpferol, Termin 3, Abb. 1). Bei dem wie bereits erwähnt mengenmäßig am stärksten vertretenen und damit phytopathologisch wahrscheinlich wichtigsten Flavonol Quercetin betrug die Erhöhung zwischen 13 und 33 % (Abb. 1).

Die nicht-methoxylierten Flavonole können im Zusammenhang mit der Pathogen-Abwehr eine Rolle spielen, da sie bei Befall der Pflanzen durch Enzyme leicht in sogenannte Chinone übergeführt werden, welche in der Lage sind, die Pathogene zu hemmen. Das methoxylierte Flavonol Isorhamnetin zeigt hingegen ein konträres Verhalten. Mit Ausnahme von Termin 1 führen beide Behandlungsvarianten zu einem verringerten Gehalt an Isorhamnetin im Vergleich zur Kontrolle. Eine mögliche Erklärung dieser Beobachtung wäre, dass durch die Methoxylierung eine Umwandlung in ein aktives Chinon nicht möglich ist und damit Isorhamnetin für die Pathogenabwehr irrelevant ist. Dies wird dadurch unterstrichen, dass im vorliegenden Versuch nur vergleichsweise geringe Mengen an Isorhamnetin gefunden wurden, was eine Rolle bei der Wirt-Pathogen-Wechselwirkung unwahrscheinlich macht. Obwohl das Stilben Resveratrol häufig im Zusammenhang mit der Pathogenabwehr beim Wein diskutiert wird, konnte durch die Behandlungsvarianten mit den Pflanzenschutzmitteln keine maßgebliche Akkumulation im Vergleich zur Kontrolle beobachtet werden.

Besonders die Kombination aus KE-mineral und KE-plant führte in den Versuchen zu einer vermehrten Bildung von bestimmten phenolischen Verbindungen im Weinblatt. Die zu Grunde liegenden Mechanismen könnten wie folgt erklärt werden: Durch die Behandlung eines Blattes mit KE-mineral können Mikroverletzungen auftreten, in deren Folge Zellwandbruchstücke gebildet werden, die als Elicitoren wirken. Dies kann es zur Induktion von Biosynthesewegen wie jenen der phenolischen Verbindungen führen. Auch in KE-plant könnte die Wirkung auf – in diesem Fall

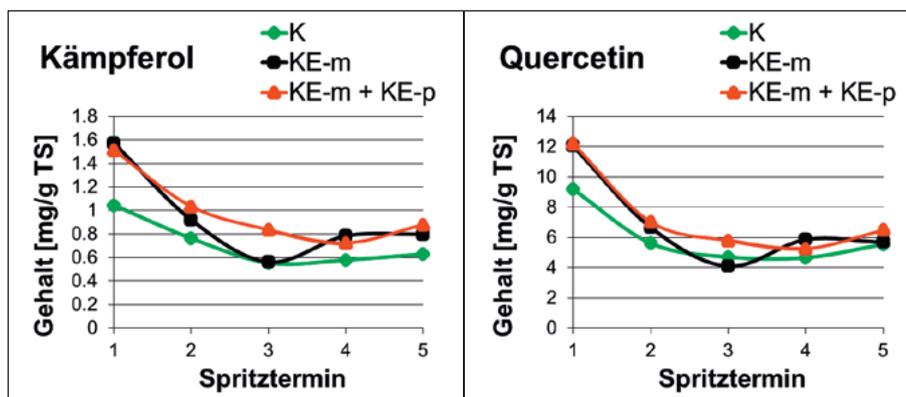


Abb. 1: Gehalt zwei phenolischer Substanzen in Abhängigkeit der Behandlungsvariante und des Spritztermins. K: Kontrolle, KE-p: KE-plant, KE-m: KE-mineral

direkt im Extrakt enthaltene – Elicitoren zurückzuführen sein, welche die Wirkung von KE-mineral noch verstärkt. Denkbar ist auch, dass die in KE-plant vorhandenen nicht pathogenen Mikroorganismen infolge der durch KE-mineral hervorgerufenen Mikroverletzungen Abwehrreaktionen der Pflanzen auslösen.

Fazit

Pflanzenschutzmittel wie die KE-Präparate haben das Potential, bei Weinblättern die Produktion phenolischer Abwehrstoffe zu induzieren und damit zu einer erhöhten Widerstandsfähigkeit gegen Pflanzenkrankheiten zu führen. Dies könnte auf der Wirkung von Elicitoren beruhen, die von der Pflanze erkannt werden und eine Signalkaskade in Gang setzen, welche die verstärkte Produktion von Abwehrstoffen bewirken.

Die Autoren: Ao.Univ.Prof. Karl Stich und Dr. Christian Haselmair-Gosch, Technische Universität Wien, Forschungsgruppe Phytochemie und Biochemie der Pflanzen, karl.stich@tuwien.ac.at

Induzierte Resistenz

Werden Pflanzen z.B. von Schadpilzen befallen, entstehen durch enzymatischen Abbau Bruchstücke von Zellwänden (pilzlich, pflanzlich). Diese als Elicitoren bezeichneten Stoffe wirken wie Schlüssel, die spezifisch in Schlösser (Rezeptoren) in der Pflanze passen. Damit erkennt die Pflanze einen Angriff und produziert Signale, welche Abwehrmechanismen in Kraft setzen. Beispielsweise kann die Pflanze rasch pilzhemmende Stoffe wie phenolische Substanzen produzieren. Ob ein Pilz die Pflanze erfolgreich angreifen kann oder nicht (Anfälligkeit oder Resistenz der Pflanze), hängt in vielen Fällen davon ab, wie schnell die Pflanze ihre Abwehrmechanismen aktivieren kann.