vinetur

Forschende identifizieren ersten bekannten Phagen, der das Bakterium hinter Rebenkrebs befällt

Labortests zufolge hemmte PAV1 das Bakterienwachstum um mehr als 98 Prozent; Versuche an Weinreben stehen noch aus

Donnerstag, 26. November 2026



Forschende haben nach eigenen Angaben den ersten bekannten Bakteriophagen identifiziert, der Allorhizobium vitis befällt – das Bakterium, das mit Rebenkrebs in Verbindung gebracht wird, einer Krankheit, die Reben schädigen und die Produktivität von Weinbergen senken kann.

Der am Dienstag, dem 24. November, in Frontiers in Plant Science veröffentlichte Befund weist auf ein mögliches neues biologisches Bekämpfungsmittel gegen eine Krankheit hin, die sich bislang nur schwer eindämmen ließ. Das Virus mit der Bezeichnung PAV1 tötete das Zielbakterium in Labortests oder hemmte dessen Wachstum deutlich und verringerte Krankheitssymptome bei Tomatenpflanzen, die als Modellsystem dienten. An Weinreben in Weinbergen wurde die Behandlung in der Studie nicht getestet; ihr praktischer Nutzen für den kommerziellen Weinbau ist daher noch nicht belegt.

Bakteriophagen, kurz Phagen, sind Viren, die Bakterien befallen. In der Landwirtschaft stoßen sie auf wachsendes Interesse, weil sie schädliche Bakterien gezielt angreifen können, ohne die weitreichenden Auswirkungen, die mit manchen chemischen Behandlungen verbunden sind. In diesem Fall konzentrierten sich die Forschenden auf Allorhizobium vitis, das als Erreger von Rebenkrebs bekannt ist, einer Krankheit, die tumorähnliche Wucherungen an Pflanzen hervorruft. Bei Weinreben können diese Wucherungen die Pflanze schwächen und ihre langfristige Leistungsfähigkeit beeinträchtigen.

Der Studie zufolge war PAV1 der erste gegen A. vitis beschriebene Phage. Die Forschenden gaben an, dass der Phage das Bakterienwachstum unter Laborbedingungen um mehr als 98 Prozent verringerte. Eine in der Arbeit dargestellte Analyse der Wachstumshemmung wies einen Gesamtkoeffizienten von 0,947 aus, was auf eine starke Gesamtwirkung über die getesteten Dosierungen hinweg hindeutet.

Die Arbeit umfasste auch erste Pflanzentests mit Tomaten. Bei den unbehandelten Kontrollpflanzen lag die Befallshäufigkeit bei 83,3 Prozent. Laut den in der Studie ausgewiesenen Zahlen sank sie auf 46,7 Prozent, wenn PAV1 injiziert wurde, und auf 50,0 Prozent bei einer Anwendung als Spray. Abbildungen in der Arbeit zeigten bei behandelten Pflanzen kleinere oder weniger Gallen als bei infizierten, unbehandelten

Kontrollpflanzen.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass der Phage biologisch ausreichend aktiv sein könnte, um die Krankheitsentwicklung in lebenden Pflanzen einzudämmen und nicht nur in Petrischalen. Der Weg von vielversprechenden Ergebnissen aus dem Gewächshaus oder mit Modellpflanzen bis zum zuverlässigen Einsatz im Weinberg kann jedoch weit sein. Die Autoren stellten die Arbeit als Beleg für das Potenzial der biologischen Bekämpfung von Rebenkrebs dar, nicht als fertige, für den Einsatz durch Weinbauern bereitstehende Lösung.

Die Studie untersuchte außerdem, wie stabil der Phage unter verschiedenen Bedingungen war. Den berichteten Ergebnissen zufolge wirkte PAV1 bei einem annähernd neutralen pH-Wert am besten und wies zwischen −20 Grad Celsius und 40 Grad Celsius hohe Titer auf; bei höheren Temperaturen gingen diese rasch zurück. Eine solche Stabilität ist wichtig, denn ein künftiger Einsatz in der Landwirtschaft hinge davon ab, ob der Phage während der Lagerung, des Transports und der Ausbringung im Feld aktiv bleibt.

Die Arbeit analysierte zudem das Genom des Phagen und seine Einordnung unter verwandten Viren. Ein phylogenetischer Vergleich ordnete PAV1 laut den Abbildungen und Metadaten der Studie der Gruppe Atuphduovirus zu. Die Genomkartierung in der Arbeit zeigte eine Mischung aus Genen, die mit bekannten Phagenfunktionen verbunden sind, und hypothetischen Proteinen, deren Funktionen noch unklar sind.

Trotz dieser ermutigenden Befunde lässt die Studie mehrere wichtige Fragen offen. Sie klärte nicht, wie gut PAV1 an tatsächlichen Weinreben, bei wechselnden Wetterbedingungen oder in Böden und Pflanzengewebe wirken würde, wo Bakterienpopulationen ungleichmäßig verteilt sein können. Auch zeigte sie nicht, ob das Bakterium im Laufe der Zeit Resistenzen gegen den Phagen entwickeln könnte – ein häufiges Problem bei phagenbasierten Bekämpfungsstrategien. Offen ist außerdem, ob ein einzelner Phage im Feld ausreichen würde oder ob Weinbauern einen Cocktail aus mehreren Phagen benötigen, um das Wirkungsspektrum zu erweitern und das Resistenzrisiko zu verringern.

Diese Vorsicht ist besonders wichtig, weil Rebenkrebs ein Problem für den Pflanzenbau darstellt und nicht nur eine pflanzenpathologische Frage ist. Jede künftige Bekämpfungsmethode, die zum Schutz der Reben beiträgt, könnte über die Landwirtschaft hinaus auch für die Getränkeindustrie relevant sein, denn Trauben sind der Rohstoff für Wein und bilden in vielen Weinbauregionen einen Teil der wirtschaftlichen Grundlage. Sollte sich künftig zeigen, dass eine Phagenbehandlung in Weinbergen funktioniert, könnte sie Erzeugern eine gezieltere biologische Möglichkeit bieten, eine Krankheit mit weltweiten Auswirkungen zu bekämpfen. Derzeit ist dies jedoch eine Möglichkeit und kein nachgewiesenes Ergebnis.

Die Studie ist Teil der breiteren Bemühungen, biologische Alternativen für die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten zu finden, da Behörden, Erzeuger und Verbraucher verstärkt auf den Einsatz von Chemikalien und Nachhaltigkeit achten. Phagen sind in diesem Zusammenhang oft attraktiv, weil sie hochspezifisch wirken. Diese Spezifität kann ihren Einsatz jedoch auch einschränken, wenn eine Krankheit durch unterschiedliche Stämme verursacht wird, die nicht alle auf dasselbe Virus ansprechen.

Für Weinbauern ist die Forschung am besten als früher, aber bemerkenswerter Schritt zu verstehen. Sie weist eine bislang unbekannte Phagen-Wirt-Beziehung nach und zeigt, dass der Phage A. vitis unter kontrollierten Bedingungen stark hemmen kann. Noch nicht belegt ist hingegen, ob der Ansatz Reben in Rebschulen oder Weinbergen zuverlässig schützen kann, wo Infektionsdruck, Temperatur, Feuchtigkeit und Verletzungen der Pflanzen den Ausbruch von Rebenkrebs beeinflussen können.

Die Autoren des Artikels erklärten, ihre Ergebnisse sprächen für weitere Forschung zur phagenbasierten Bekämpfung von Rebenkrebs. Für die nächste Phase wären wahrscheinlich Versuche direkt an Weinreben, Untersuchungen mit weiteren Bakterienstämmen und längerfristige Tests erforderlich, um zu messen, wie dauerhaft der Schutz unter realen Produktionsbedingungen ist. Bis dahin ist PAV1 eine vielversprechende Entdeckung aus dem Labor mit möglicher Bedeutung für Landwirtschaft und Weinbranche, aber noch keine nachgewiesene Behandlung.