

Mikrobiologie: Veröffentlichung in Cell Reports Viren als Pflanzenschutz

11.7.2026 - Arne Claussen | Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Forschende der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (HHU) und des Forschungszentrums Jülich (FZJ) untersuchten, wie natürliche Viren, die gezielt Bakterien befallen („Bakteriophagen“), Pflanzen vor bakteriellen Krankheitserregern schützen können. Diese Viren eröffnen neue Perspektiven für einen umweltschonenderen Pflanzenschutz. In der Fachzeitschrift Cell Reports erläutern sie, dass dies angesichts des Klimawandels und wachsender Belastungen für die Landwirtschaft einen wichtigen Beitrag zur Sicherung von Ernten leisten kann.

Bakterien können nicht nur Menschen und Tiere krank machen, sondern auch Pflanzen. Weltweit verursachen bakterielle Pflanzenkrankheiten erhebliche Ernteverluste. Für die Landwirtschaft ist das ein wachsendes Problem: Kulturpflanzen stehen zunehmend unter Druck – einerseits durch Krankheitserreger, andererseits durch Hitze, Trockenheit und weitere Folgen des Klimawandels. Wenn Pflanzen ohnehin durch extreme Wetterbedingungen geschwächt sind, wird ihr Schutz noch wichtiger. Denn stabile Ernten sind eine zentrale Voraussetzung für eine sichere Lebensmittelversorgung.

Forschende aus Düsseldorf und Jülich arbeiten deshalb an neuen, nachhaltigeren Möglichkeiten, um Pflanzen gezielt zu schützen. Im Mittelpunkt stehen die Bakteriophagen (kurz Phagen), die gezielt und ausschließlich Bakterien befallen. Für Menschen, Tiere und Pflanzen sind diese Viren in der Regel ungefährlich.

Präziser Schutz statt Rundumschlag

Herkömmliche antibakterielle Mittel wirken oft breit. Das heißt: Sie treffen nicht nur schädliche Bakterien, sondern auch nützliche Mikroorganismen, die für gesunde Böden und Pflanzen wichtig sind – das „Mikrobiom“. Zudem kann ein häufiger Einsatz solcher Mittel diese ihre Wirkung verlieren, weil Krankheitserreger widerstandsfähig werden.

Phagen bieten hier möglicherweise eine Alternative. Da sie auf bestimmte bakterielle Wirte spezialisiert sind, bekämpfen sie Krankheitserreger, ohne das gesamte Mikrobiom der Pflanze zu stören. Ein solcher Pflanzenschutz wäre gezielter, ressourcenschonender und langfristig wirksamer.

Gutes Wachstum trotz Krankheitserregern

In einer in Cell Reports erschienenen Studie untersuchte Erstautor Dr. Sebastian Erdrich im Rahmen einer Promotion an der HHU, wie Bakteriophagen bei einer bakteriellen Infektion von Pflanzen wirken. An der Studie beteiligt waren zudem Forschenden aus den Teams von Korrespondenzautorin Prof. Dr. Julia Frunzke (Institut für Mikrobielle Interaktion der HHU und FZJ), Dr. Borjana Arsova (FZJ) und Prof. Dr. Guido Grossmann (Institut für Zell- und Interaktionsbiologie der HHU).

Als Modellpflanze diente *Arabidopsis thaliana*, ein in der Forschung häufig genutzter Verwandter von Raps und Kohl. Die Pflanzen wurden mit dem Bakterium *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (kurz Xcc) infiziert, das die Krankheit „Schwarzfäule“ auslöst. Einige der infizierten

Pflanzen erhielten zusätzlich einen passenden Bakteriophagen.

Dr. Erdrich: „Die mit den Phagen behandelten infizierten Pflanzen wuchsen im Untersuchungszeitraum ähnlich gut wie nicht infizierte Kontrollpflanzen. Die Phagen verringerten nicht nur die Zahl der schädlichen Bakterien, diese zeigten auch eine geringere Virulenz – sie waren also weniger krankmachend. Gleichzeitig fiel die Immunantwort der Pflanzen geringer aus als bei infizierten Pflanzen ohne Phagen. Das deutet darauf hin, dass die Pflanzen weniger stark unter der Infektion litten.“

Die Forschungsergebnisse bieten auch Potenziale für die Anwendung, um Pflanzen vor Bakterieninfektionen zu schützen, indem Saatgut mit biologischen Wirkstoffen beschichtet wird. Prof. Frunzke: „Die Idee dahinter ist einfach und anwendungsnah: Der Schutz wird direkt mit dem Saatgut ausgebracht. Wenn die junge Pflanze später mit schädlichen Bakterien in Kontakt kommt, können die Phagen bereits vor Ort wirken. Sie wären damit eine Art biologischer Begleitschutz von Anfang an.“

Beitrag zur Lebensmittelsicherung

Gerade vor dem Hintergrund des Klimawandels – Hitzewellen, Trockenperioden und andere Stressfaktoren schwächen Kulturpflanzen und gefährden Erträge – gewinnen solche Ansätze an Bedeutung. Schon heute gehen Schätzungen zufolge rund zehn Prozent der weltweiten Lebensmittelproduktion durch bakterielle Pflanzenkrankheiten verloren. Die Erreger verbreiten sich oft über das Saatgut, sie reisen auf oder in Samen mit und infizieren junge Pflanzen bereits beim Keimen. Wird das Saatgut mit biologischen Wirkstoffen wie Bakteriophagen beschichtet, ließe sich dieser Infektionskreislauf künftig möglicherweise früh unterbrechen.

„Unsere Ergebnisse zeigen, dass Bakteriophagen mehr leisten können als nur die Zahl schädlicher Bakterien zu senken. Sie beeinflussen offenbar auch das Zusammenspiel zwischen Pflanze und Erreger: Die Pflanze bleibt widerstandsfähiger, während die Bakterien weniger Schaden anrichten. Dies schafft eine wichtige Grundlage für neue, nachhaltige Strategien im Pflanzenschutz“, so Dr. Borjana Arsova vom FZJ (IBG-2), die Letztautorin der Studie.

Originalpublikation

Sebastian H. Erdrich, Mirco T. Keilhammer, Swati Sharma, Milan Župunski, Ulrich Schurr, Guido Grossmann, Julia Frunzke, Borjana Arsova; Phage biocontrol reduces the disease burden and modulates plant immunity through suppression of bacterial virulence; Cell Reports, 2026 (45)

DOI: 10.1016/j.celrep.2026.117622

<https://www.hhu.de/die-hhu/presse-und-marketing/aktuelles/pressemeldungen-der-hhu/news-detailansicht/viren-als-pflanzenschuetzer>