

Mütter schicken „SMS“ an Pollen

28.01.2026, 13:12 | Wissenschaft, Forschung, Bildung

Pressemitteilung von: *idw - Informationsdienst Wissenschaft*



Kleine RNAs sind kurze RNA-Moleküle, die steuern, welche Gene in einer Zelle aktiv sind und welche nicht. Bislang nahm man an, dass die für die Pollenentwicklung notwendigen kleinen RNAs im Pollen selbst und im direkt umgebenden maternalen Gewebe entstehen. Die neue Studie des MPI-MPs zeigt jedoch ein überraschend anderes Bild: Die entscheidenden Signale stammen nicht aus dem Pollen, sondern aus mütterlichem Gewebe und können über weite Strecken, etwa aus den Wurzeln, transportiert werden.

Um herauszufinden, woher diese Signale kommen, nutzte das Forschungsteam um Prof. Dr. Claudia Köhler eine klassische, aber wirkungsvolle Methode: das Pfropfen. Dabei werden Spross und Wurzelstock zweier Pflanzen miteinander kombiniert. Als Modell diente eine mit dem Hirtentäschel verwandte Art (*Capsella rubella*).

Unerwartete Absender: Anweisung für Pollen aus mütterlichem Gewebe

Im Spross von *Capsella* schalteten die Forscher gezielt die RNA-Polymerase IV (Pol IV) aus. Dabei handelt es sich um ein Enzym, das für die Herstellung bestimmter kleiner RNAs notwendig ist. Fehlt Pol IV, bricht in Pflanzen der Gattung *Capsella* die Pollenentwicklung früh ab: Es entstehen kaum reife Pollen und die Samenbildung bleibt aus.

Doch dann die Überraschung: Wurde ein derart veränderter Spross auf einen unveränderten Wurzelstock gepfropft, bildeten die Pflanzen wider Erwarten reife Pollen und setzten Samen an. Das zeigt: Ein mobiles Signal, in diesem Fall aus der Wurzel, kann die Entwicklung von Pollen im Spross steuern. Die Pflanze organisiert ihre Fortpflanzung also über weite Distanzen hinweg, mithilfe molekularer „Kurznachrichten“.

„Unsere Daten zeigen, dass kleine RNAs wie mobile Entwicklungsanweisungen wirken können“, erklärt Erstautorin Jiali Zhu. „Sie werden in mütterlichen Geweben gebildet, gelangen in den männlichen Teil der Pflanze und sind dort entscheidend für eine normale Pollenreifung.“

Keine epigenetische Reparatur, sondern gezielte Eingriffe

Pol IV ist normalerweise Teil eines bekannten epigenetischen Mechanismus, der sogenannten RNA-gesteuerten DNA-Methylierung. Dabei werden Gene oder mobile DNA-Elemente dauerhaft stillgelegt. Doch genau dieser Mechanismus

erklärte die neuen Beobachtungen nicht.

Zwar tauchten nach dem Pflöpfen wieder kleine RNAs im Pollen auf, jedoch stellten sie die fehlende DNA-Methylierung nicht wieder her. Stattdessen deuten die Daten darauf hin, dass die mobilen RNAs nach dem Auslesen der Gene wirken und gezielt bestimmte RNA-Moleküle abbauen. Die „SMS“ aus dem mütterlichen Gewebe greift also direkt in laufende Prozesse ein, statt längerfristige epigenetische Spuren zu hinterlassen.

Ein verstecktes System kommt ans Licht

Besonders überraschend ist die Ähnlichkeit dieser kleinen RNAs mit sogenannten reproduktiven phasiRNAs. Diese sind aus vielen Blütenpflanzen bekannt und spielen dort eine zentrale Rolle für die männliche Fruchtbarkeit. In der Pflanzenfamilie der Kreuzblütler, zu der neben *Capsella rubella* beispielsweise auch Kohl oder Senf gehören, galten solche Systeme jedoch lange als nicht vorhanden.

Die neue Studie legt nun nahe, dass es in *Capsella* sehr wohl einen phasiRNA-ähnlichen Mechanismus gibt, der jedoch anders angeschoben wird: nicht durch klassische miRNA-Trigger (dies sind spezielle kleine RNAs), sondern durch mobile, Pol-IV-abhängige kleine RNAs.

Warum das unseren Blick auf Pflanzen verändert

„Sehr wahrscheinlich ist dieser Mechanismus auch in weiteren Pflanzenarten konserviert“, sagt Prof. Claudia Köhler, Direktorin am Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie und Mitautorin der Studie. „Diese Erkenntnis eröffnet eine Reihe spannender Folgefragen: Welche „Nachrichten“ werden in mütterlichen Geweben erzeugt? Wie werden sie durch die Pflanze transportiert? Und wie stark verknüpft die Pflanze ihre Fortpflanzung auf diese Weise mit Umweltbedingungen oder ihrem eigenen Entwicklungszustand? Die Pflanzenreproduktion ist ein sehr fein abgestimmter Prozess, in dem es noch einige verborgene Stellschrauben zu entdecken gibt.“

Die Studie verändert unser Verständnis pflanzlicher Fortpflanzung. Kleine RNAs sind demnach nicht nur lokale Schalter innerhalb einzelner Zellen. Sie können als mobile Boten wirken, die Informationen zwischen Organen transportieren und dabei gezielt die Entwicklung der nächsten Generation steuern.

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Prof. Dr. Claudia Köhler

Direktorin

Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie

Mail: Koehler@mpimp-golm.mpg.de

Tel.: +49 331 567-8100

Originalpublikation:

Zhu, J., Santos-González, J., Wang, Z. et al. Long-distance transport of siRNAs with functional roles in pollen development. *Nat. Plants* (2026). <https://doi.org/10.1038/s41477-026-02219-6>

Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie

Rebecca Vaßen (Mitarbeiterin in der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit)

rebecca.vassen@mpimp-golm.mpg.de

News-ID: 1302348 • Views: 324 (Stand: 26.07.2026)

Link zur Pressemitteilung:

<https://www.openpr.de/news/1302348/Muetter-schicken-SMS-an-Pollen-idw.html>