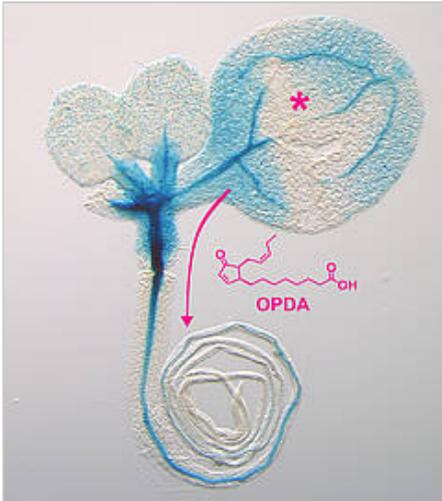


29.08.2019

## Wie Blätter mit Wurzeln kommunizieren: Die Reise der Jasmonate



Nach einer Schädigung der Blätter (Sternchen) hängt die Aktivierung der Jasmonatregulierten Signalisierung (blau) in den Wurzeln von der Translokation von Hormonvorläufern, einschließlich OPDA, ab, um das Wachstum und die Abwehrreaktionen der ganzen Pflanze zu koordinieren. Bild von Adina Schulze und Stefan Mielke.

**Wenn Blätter verschiedenen Umwelteinflüssen ausgesetzt sind, senden Sie Informationen an andere "Organe" wie z.B. den Wurzeln, um die Reaktionen der gesamten Pflanzen effektiv zu koordinieren. Wissenschaftler des Leibniz-Instituts für Pflanzenbiochemie haben nun neue Erkenntnisse darüber gewonnen, wie verschiedene pflanzliche Organe miteinander kommunizieren. Dr. Debora Gasperini und ihr Team haben herausgefunden, dass Vorläufer des Stresshormons Jasmonat-Isoleucin (JA-Ile) von beschädigten Trieben zu unbeschädigten Wurzeln wandern, um in der gesamten Pflanze Wachstums- und Stressreaktionen auszulösen.**

Wenn Blätter verwundet werden, z.B. durch Insektenfraß oder mechanische Verwundung, steigt der JA-Ile Gehalt in der Nähe der Wundstelle und auch in entfernten unverwundeten Geweben, wie den Wurzeln. JA-Ile ist unerlässlich, um Abwehrreaktionen auszulösen und Pflanzen vor Schäden zu schützen, aber bisher war nicht klar, wie die Spross-Wurzel Fernkommunikation auf molekularer Ebene reguliert wird. Mit der Modellpflanze *Arabidopsis thaliana* haben die Hallenser Wissenschaftler gezeigt, dass die Aktivierung von Wurzelabwehrreaktionen vom Transport spezifischer Signalmoleküle aus den beschädigten Blättern in die Wurzeln abhängt. Dieser Transport erfolgt durch das Phloem - das Gefäßgewebe, das Zucker und andere Metaboliten transportiert.

### Chimäre Arabidopsispflanzen als Schlüssel

Das Forschungsteam entschied sich, das Spross-Wurzel Kommunikationsproblem unter physiologisch relevanten Bedingungen zu untersuchen, also so nah wie möglich an den natürlichen Vorgängen. Daher brachten sie Pflanzen dazu, ihre eigenen Hormone zu produzieren, anstatt sie, wie sonst üblich, von außen mit Hormonen zu



behandeln: Sie erzeugten durch Transplantation chimäre Pflanzen, deren Spross aus Wildtyp-Pflanzen stammt, aber in den Wurzeln in verschiedenen Schritten der JA-Ile-Produktion gestört sind, also JA-Ile-defizient waren, und umgekehrt. Als die Wildtyp-Blätter mechanisch mit einer Pinzette verwundet wurden, beobachteten die Wissenschaftler einen Anstieg der Jasmonatkonzentration und Aktivierung der JA-responsiven Gene in den JA-Ile-defizienten Mutantenwurzeln. Umgekehrt wurde bei der Verwundung von JA-Ile-defizienten Mutantenblättern keine Reaktion in Wildtyp-Wurzeln beobachtet, obwohl die Wildtyp-Wurzeln in der Lage waren, eine Jasmonatreaktion auszulösen. Diese Ergebnisse zeigten, dass ein Signalmolekül, das im verwundeten Spross produziert wurde, in die Wurzeln wanderte.

### **Welche Jasmonate vermitteln die Kommunikation zwischen Blättern und Wurzeln?**

Die Wissenschaftler identifizierten dann die in die Wurzel transportierten Verbindungen, indem sie JA-Ile und seine Vorläufer in mutierten Wurzeln untersuchten, die diese Moleküle nicht mehr selbst produzieren und nur aus den verwundeten Wildtyp-Blättern beziehen können. Interessanterweise entdeckten sie, dass der Hormonvorläufer *cis*-12-Oxo-phytyldiensäure (OPDA) mobil ist und vom Spross in die Wurzel wandert, während das bioaktive JA-Ile-Konjugat nicht mobil ist. Nach dem Transport wird OPDA offenbar vor Ort, also in der Wurzel, in bioaktives JA-Ile umgewandelt. Das löst dann die Jasmonatreaktion aus. Dies ist die erste Studie über die OPDA-Mobilität in Pflanzen und Schulze *et al.* liefern überzeugende Beweise für die Bedeutung der Umverteilung von Hormonpools während der Stressakklimatisierung. Die neuen Erkenntnisse eröffnen zusätzliche Forschungsgebiete in der Pflanzenhormonbiologie und erweitern unsere Sicht auf die Kommunikationsprozesse zwischen einzelnen Organen in höheren Pflanzen.

### **Originalpublikation:**

Schulze A, Zimmer M, Mielke S, Stellmach H, Melnyk CW, Hause B, Gasperini D (2019) Wound-induced shoot-to-root relocation of JA-Ile precursors coordinates Arabidopsis growth. *Molecular Plant*, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.molp.2019.05.013>