

## Licht steuert das Wachstum von Pflanzenwurzeln – vermittelt durch das Signalmolekül Saccharose

**Team von Freiburger Forschern weist nach, wie die Information über die aufgenommene Lichtmenge von den Blättern zur Wurzel gelangt. Das Wachstum von Pflanzen wird durch Licht gesteuert und durch die Photosynthese der grünen Blätter mit Energie versorgt. Das gilt auch für die im Dunkel wachsenden Wurzeln. Über die zentralen Transportbahnen des Phloemgewebes werden sie mit Photosyntheseprodukten, insbesondere Saccharose, also Zucker, versorgt.**

Dr. Stefan Kircher und Prof. Dr. Peter Schopfer von der Fakultät für Biologie der Universität Freiburg haben nun durch Experimente mit der Modellpflanze Ackerschmalwand (*Arabidopsis thaliana*) gezeigt, dass die Saccharose nicht nur die Kohlenhydratversorgung der Wurzel gewährleistet, sondern gleichzeitig als Signalgeber für die Ausbildung einer lichtabhängigen Wurzelarchitektur dient. Das geschieht auf zwei Wegen. Zum einen steuert Saccharose direkt das Längenwachstum der Zentralwurzel. Zum anderen reguliert die zur Wurzelspitze transportierte Saccharose dort die Produktion des Pflanzenhormons Auxin. Dieses Hormon ist Taktgeber für die periodische Ausbildung von neuen Seitenwurzeln. Die Ausbildung von Seitenwurzeln und die Verlängerung der Hauptwurzel wird durch den gemeinsamen Signalgeber synchronisiert. „Das ermöglicht die Anpassung des Wurzelwachstums an die aktuelle Photosynthese-Leistung der Blätter bei wechselnden Licht- und anderen Umweltbedingungen, zum Beispiel beim Tag-Nacht-Wechsel“, so Kircher.

### Experimenteller Nachweis

Um nachzuweisen, dass durch Photosynthese produzierte Saccharose der entscheidende Signalgeber ist, haben Kircher und Schopfer die Pflanzen in einen Raum mit Licht, aber ohne Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) in der Luft gestellt, in dem folglich keine Photosynthese möglich ist. Daraufhin wurden keine weiteren Seitenwurzeln ausgebildet. Bestätigt wurde dieses Ergebnis durch einen weiteren Versuch. Dabei haben die beiden Biologen entweder Blätter oder Wurzeln im Dunkeln mit einer Saccharose-Lösung behandelt. Bei beiden Versuchsansätzen haben sich Seitenwurzeln wie in Kontrollpflanzen entwickelt, die dem Licht ausgesetzt waren. „Diese Ergebnisse zeigen, dass die Produktion von Saccharose in den Blättern für die Bildung von Seitenwurzeln notwendig ist. Und es bestätigt die Hypothese, dass die Saccharose als Signalüberträger von Lichtreizen dient“, sagt Kircher.

### Aktivierung der Auxin-Biosynthese durch das Saccharose-Signal

In früheren Studien haben Forschende bereits nachgewiesen, dass das aus der Aminosäure Tryptophan in den Wurzeln entstehende Auxin der Taktgeber für die Entwicklung von Seitenwurzeln ist. Kircher und Schopfer haben nun gezeigt, wie Saccharose diesen Prozess anstößt. Dafür stellten sie die Pflanzen zwei Tage lang in einen dunklen Raum und führten verschiedene Experimente und deren Einfluss auf die Bildung von Seitenwurzeln durch. Den stärksten Effekt hatte die Zugabe von Tryptophan an die Wurzeln bei gleichzeitiger Behandlung der Blätter mit Saccharose. Im Gegensatz zeigte Tryptophan wenig Wirkung, wenn es an den Blättern angewendet wurde oder ohne Saccharose an den Wurzeln. „Diese Beobachtungen bestätigen, dass die in der Photosynthese produzierte Saccharose als Auslöser für die Synthese von Auxin dient“, so Kircher.

#### Publikation:

Kircher, Stefan, Schopfer, Peter: Photosynthetic sucrose drives the lateral root clock in *Arabidopsis* seedlings. In: *Current Biology* 33, June 2023  
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2023.04.061>

---

#### Pressemitteilung

30.05.2023

Quelle: Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

---

## Weitere Informationen

- ▶ Albert-Ludwigs-Universität  
Freiburg