



Pressemitteilung

Wie Pflanzen die Temperatur messen

Forschungsteam zeigt, dass Pflanzen einen Lichtrezeptor auch als Thermosensor nutzen

Pflanzen reagieren empfindlich auf Veränderungen ihrer Umgebungstemperatur. Die Ackerschmalwand hat beispielsweise bei 22 Grad Celsius einen kompakten Wuchs. Erhöht sich die Temperatur um nur wenige Grad Celsius, zeigt die Pflanze ein gesteigertes Längenwachstum von Spross und Blättern: Dies erleichtert es den Pflanzenorganen, sich durch Verdunstung abzukühlen. Wie die Pflanzen Temperatur wahrnehmen, war bislang nicht geklärt. In zwei sich ergänzenden Studien, die nun im Fachmagazin „Science“ veröffentlicht wurden, haben Freiburger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in Zusammenarbeit mit Forschungsgruppen aus Cambridge/England, Buenos Aires/Argentinien und St. Louis/USA nun gezeigt, dass der Lichtrezeptor Phytochrom B in Pflanzen auch als Temperatursensor wirkt.

Phytochrome sind Photorezeptor-Proteine, die in höheren Pflanzen eine Vielzahl physiologischer Prozesse steuern, wie Samenkeimung, Keimlingsentwicklung, Blütenbildung und die Vermeidung von Schatten. Die spektrale Zusammensetzung der Lichtumgebung variiert je nachdem wo eine Pflanze wächst: im offenen Sonnenlicht ist der Anteil hellroten Lichts hoch, im Vegetationsschatten sind blaue und hellrote Farbanteile herausgefiltert und somit dunkelrote Lichtanteile angereichert. Phytochrome können Licht absorbieren und funktionieren wie eine Art molekularer Schalter: Während der hellrote Lichtanteil aus dem Sonnenlicht die Phytochrome aktiviert, werden diese durch dunkelrotes Licht inaktiviert.

Albert-Ludwigs-Universität
Freiburg

Rektorat

Stabsstelle Öffentlichkeitsarbeit
und Beziehungsmanagement

Abt. Presse- und
Öffentlichkeitsarbeit

Fahnenbergplatz
79085 Freiburg

Ansprechpartner:
Katrin Albaum
Tel. 0761 / 203 - 97662
katrin.albaum@bioss.uni-
freiburg.de
www.pr.uni-freiburg.de

Freiburg, 15.11.2016



■ Aufgrund dieser Eigenschaften sind Pflanzen zum Beispiel in der Lage, den Hellrot-Anteil in ihrer Lichtumgebung zu bestimmen. Aktives Phytochrom B hemmt etwa das Längenwachstum der Pflanzen und fördert so einen kompakten Pflanzenwuchs: Es bindet an Kontrollabschnitte, sogenannte Promotoren, von bestimmten Genen, die unter anderem an der Regulation des Längenwachstums beteiligt sind, und steuert so deren Aktivität.

Es ist schon länger bekannt, dass Phytochrome auch lichtunabhängig von der aktiven Form in den inaktiven Grundzustand zurückwechseln können. Diesen Prozess bezeichnet man als Dunkelreversion. Die Freiburger Pflanzenphysiologinnen und -physiologen haben zuvor bereits gezeigt, dass die Inaktivierung von Phytochrom B durch Dunkelreversion in zwei unterschiedlich schnellen Reaktionen erfolgen kann. Ein langsamer Dunkelreversionsmechanismus sorgt dafür, dass die Menge an aktivem Phytochrom B in der Nacht langsam abnimmt. Ein weiterer, etwa hundertfach schnellerer Reversionsprozess konkurriert mit der Lichtaktivierung des Phytochrom B und ermöglicht den Pflanzen dadurch, am Tag die Lichtintensität messen zu können. Dabei stellten die Wissenschaftler fest, dass die Geschwindigkeit der beiden Inaktivierungsprozesse stark von der Temperatur abhängig ist.

Mit einer speziellen Spektroskopiemethode, mit der die Menge an aktivem Phytochrom B in lebenden Keimlingen gemessen wird, wiesen die Freiburger Wissenschaftler nach, wie stark die Temperatur die beiden Dunkelreversionsraten beeinflusst. Die Temperaturabhängigkeit der langsameren Dunkelreversionsreaktion bestimmt, wie lange aktives Phytochrom B in der Nacht erhalten bleibt und an die Promotoren der Gene binden kann. Bei höherer Temperatur wird Phytochrom B schneller inaktiviert und verlässt die Promotoren eher als bei niedrigeren Temperaturen. Die Temperatur beeinflusst die Phytochrom-B-Aktivität jedoch auch am Tag: Die Forschenden wiesen bei höheren Temperaturen bereits in der Lichtphase reduzierte Mengen der aktiven Form des Photorezeptors nach, was auf die Temperaturabhängigkeit des schnellen Dunkelreversionsmechanismus zurückzuführen ist. Steigende Temperaturen inaktivieren Phytochrom B vor allem im schwachen Licht, was wiederum ein

stärkeres Längenwachstum fördert. Somit können die Pflanzen ihr Wachstum flexibel an Veränderungen ihrer Umweltbedingungen anpassen.

An den Studien waren Dr. **Cornelia Klose**, Prof. Dr. **Andreas Hiltbrunner**, und Prof. Dr. **Eberhard Schäfer** von der Abteilung für Molekulare Pflanzenphysiologie am Institut für Biologie II beteiligt. Hiltbrunner und Schäfer sind Mitglieder des Freiburger Exzellenzclusters BLOSS Centre for Biological Signalling Studies.

Originalpublikationen:

Martina Legris, Cornelia Klose, E. Sethe Burgie, Cecilia Costigliolo, Maximiliano Neme, Andreas Hiltbrunner, Philip A. Wigge, Eberhard Schäfer, Richard D. Vierstra, Jorge J. Casal (2016). Phytochrome B integrates light and temperature signals in Arabidopsis. Science. DOI: 10.1126/science.aaf5656

Jae-Hoon Jung, Mirela Domijan, Cornelia Klose, Surojit Biswas, Daphne Ezer, Mingjun Gao, Asif Khan Khattak, Mathew S. Box, Varodom Charoensawan, Sandra Cortijo, Manoj Kumar, Alastair Grant, James C. W. Locke, Eberhard Schäfer, Katja E. Jaeger, Philip A. Wigge (2016). Phytochromes function as thermosensors in Arabidopsis. Science. DOI: 10.1126/science.aaf6005

Kontakt:

Dr. Cornelia Klose
Fakultät für Biologie
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Tel.: 0761/203-2627
E-Mail: cornelia.klose@biologie.uni-freiburg.de