

Besser gerüstet gegen Lichtstress

08.05.2026, 09:37 | Wissenschaft, Forschung, Bildung

Pressemitteilung von: *idw - Informationsdienst Wissenschaft*

Die Photosynthese gehört zu den komplexesten Vorgängen der Natur. Pflanzen nutzen dabei allerdings nur einen begrenzten Anteil des Lichtspektrums und reagieren außerdem empfindlich auf Stressfaktoren wie wechselnde Lichtintensitäten, Hitze oder Trockenheit. Der Klimawandel stellt deswegen auch die für unsere Ernährung so wichtigen Nutzpflanzen vor immense Herausforderungen. Um den Prozess der Photosynthese besser zu verstehen und gleichzeitig Ansatzpunkte für Verbesserungen zu finden, erforscht eine Arbeitsgruppe um den LMU-Biologen Dario Leister Modellorganismen wie das Cyanobakterium *Synechocystis*.

Im Zuge einer jetzt im Fachmagazin *Nature Communications* veröffentlichten Studie setzten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler *Synechocystis* durch schwankende Lichtintensitäten unter Stress. „Solche Bedingungen, bei denen sich im Abstand von einer bis mehreren Minuten hohe und niedrige Lichtintensitäten abwechseln, stören die Photosynthese und beschädigen die Photosysteme“, erläutert Leister, Inhaber des Lehrstuhls für Molekularbiologie der Pflanzen an der Fakultät für Biologie in Martinsried. Um herauszufinden, wie sich die Blaualge an diese ungünstigen Lichtverhältnisse anpassen kann, stellte er mit seinem Team im Labor eine Art beschleunigte Evolution nach.

Dabei entwickelten sich *Synechocystis*-Stämme, die mit schwankenden Lichtintensitäten zurechtkommen, bis hin zu normalerweise tödlichen Bedingungen. Die genetische Analyse dieser entsprechend angepassten Stämme enthüllte Mutationen, die die Aktivität und die relative Menge von für die Photosynthese wichtigen Biomolekülen beeinflussen. Dazu gehören die Protein-Pigment-Komplexe Photosystem I und II sowie die lichtsammelnden Antennenkomplexe. Durch diese evolutiven Anpassungen wird *Synechocystis* robuster gegenüber extremen Wechseln der Lichtbedingungen.

Solchen unsteten Umwelteinflüssen sind auch Nutzpflanzen ausgesetzt, denn das Lichtangebot schwankt beim Anbau unter freiem Himmel durch Wolken oder Schatten und das verlangt ständige Anpassung. „Die Photosynthese funktioniert am effizientesten bei eher niedriger Lichtintensität, während sie bei hoher Lichtintensität gedrosselt wird. Wenn sich die Lichtverhältnisse zu häufig ändern, können die Regelmechanismen nicht schnell genug reagieren, was die Effizienz verringert und damit den Ertrag mindert“, erklärt Dario Leister.

Seine Forschungsergebnisse an *Synechocystis* könnten in Zukunft dabei helfen, Nutzpflanzen genetisch besser an solche schwankenden Lichtintensitäten anzupassen. „Der nächste Schritt besteht darin, den Ansatz aus unserer aktuellen Studie auf eukaryotische Algen zu übertragen, da diese deutlich näher mit Kulturpflanzen verwandt sind.“ Schritt für Schritt möchte sich der Biologe auf diese Weise vorarbeiten, von Veränderungen an relativ einfach strukturierten einzelligen Mikroalgen hin zu solchen an Pflanzen.

Die aktuelle Studie ist Teil des mit einem ERC Synergy Grant der Europäischen Union geförderten Projekts „PhotoRedesign: Redesigning the Photosynthetic Light Reactions“. Im Zuge dieses Forschungsvorhabens beschäftigen sich LMU-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler mit neuen Ansätzen zur Verbesserung der pflanzlichen Photosynthese, wobei Einzeller wie *Synechocystis* aufgrund ihrer kurzen Generationszeit und guten genetischen Manipulierbarkeit als Modellorganismen dienen.

Letztendlich sollen Pflanzen entstehen, die ein breiteres Spektrum an Lichtwellenlängen nutzen können. „Dafür ist es sinnvoll, diese optimierten Organismen gleichzeitig robuster zu machen, sodass sie die zusätzliche Lichtenergie besser verkraften“, so Leister. Die aktuelle Studie liefere neue mögliche Ansatzpunkte für Eingriffe in den komplexen Photosyntheseapparat von Nutzpflanzen: „Unsere verbesserten *Synechocystis*-Linien enthalten Punktmutationen, die sich mithilfe von Gene Editing auch in verwandte Arten übertragen lassen. Aufgrund neuer Gesetzesinitiativen der EU gelten voraussichtlich solche Veränderungen zukünftig nicht mehr als transgen. Dieser Ansatz entspricht zudem eher natürlichen Prozessen ¹ im Gegensatz zur reinen Überexpression einzelner Gene, wie sie von anderen Forschern häufig genutzt wird.“

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Prof. Dr. Dario Leister

Fakultät für Biologie

Ludwig-Maximilians-Universität München

Tel.: +49 89 2180 74550

E-Mail:

Originalpublikation:

Theo Figueroa-Gonzalez, Weiyang Chen, Eslam M. Abdel-Salam, Daniel Štipl, Josef Komenda, Milena Zhivkovikj, Marcel Dann & Dario Leister: Improving tolerance to fluctuating light through adaptive laboratory evolution in the cyanobacterium *Synechocystis*. *Nature Communications* 2026

<https://www.nature.com/articles/s41467-026-72689-x>

DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-026-72689-x>

Ludwig-Maximilians-Universität München

ThomasPinter (Mitarbeiter in der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit)

089 - 2180 3664

pinter@lmu.de

News-ID: 1311522 • Views: 185 (Stand: 01.10.2026)

Link zur Pressemitteilung:

<https://www.openpr.de/news/1311522/Besser-geruestet-gegen-Lichtstress-idw.html>