

Pressemitteilung**Ludwig-Maximilians-Universität München****Luise Dirscherl**

04.01.2013

<http://idw-online.de/de/news513757>Forschungsergebnisse
Biologie
überregional**Photosynthese - Elektronenkreislauf endlich geschlossen**

Seit fast dreißig Jahren suchen Wissenschaftler nach einem bestimmten Enzym, das für die Regelung des Elektronentransports bei der Photosynthese wichtig ist. LMU-Wissenschaftler wurden nun fündig - bei einem alten Bekannten.

Die Photosynthese ist die Grundlage allen Lebens auf der Erde, weil sie Sauerstoff und energiereiche Verbindungen produziert, die andere Organismen benötigen. Die Energie für diesen Prozess stammt aus dem Sonnenlicht, das Pflanzen, Algen und einige Bakterien mit Hilfe von Photosystemen nutzen. Als "molekulare Sonnenkollektoren" werden zwei verschiedene Photosysteme eingesetzt: Sowohl Photosystem I (PS I) als auch Photosystem II (PS II) sind große Proteinkomplexe, die Elektronen auf eine Kette von Elektronenempfängern übertragen und so ATP erzeugen, die universelle Energiewährung der Zelle.

Der Elektronentransport kann dabei auf unterschiedliche Weise ablaufen: Beim so genannten linearen Elektronenfluss sind beide Photosysteme beteiligt und die Elektronen landen bei einem kleinen Trägermolekül, dem NADPH. Beim zyklischen Elektronenfluss dagegen ist nur PS I beteiligt und es wird ausschließlich ATP gebildet. Hier gibt es zwei Varianten: Die wichtigere transportiert Elektronen von PS I über den Elektronentransporter Plastochinon zurück zum sogenannten Cytochrom b6f Komplex und von dort wieder zu PS I - es handelt sich also um einen geschlossenen Kreislauf.

"Welcher spezielle Transporter aber Elektronen zum Plastochinon überträgt, somit diesen Kreis schließt und den zyklischen Elektronentransport überhaupt erst ermöglicht, war bisher umstritten", sagt der LMU-Biologe Professor Dario Leister, der mit seinem Team nun die entscheidende Komponente dieses Prozesses eindeutig identifizieren konnte.

Knotenpunkt für den zyklischen Elektronentransport

Je nach Bedarf können Pflanzen zwischen den beiden Transportwegen umschalten, um das Verhältnis von ATP und NADPH flexibel einzustellen. Dazu müssen Elektronen zwischen den Photosystemen verteilt werden - und hier spielt der Elektronenüberträger Ferredoxin, der seine Elektronen direkt von PS I erhält, als Knotenpunkt zwischen linearem und zyklischem Elektronentransport eine wichtige Rolle. "Bereits vor mehr als 30 Jahren wurde daher die Existenz des Enzyms Ferredoxin-Plastochinon-Reduktase (FQR) postuliert, das den zyklischen Elektronenfluss ermöglicht und dafür sorgt, dass Elektronen wieder in die Elektronentransportkette eingespeist werden", erzählt Leister, "dieses Enzym konnte allerdings trotz intensiver Suche bis heute nicht nachgewiesen werden".

Den Durchbruch brachte nun das Protein PGRL1, das Leisters Team bereits 2008 identifizierte. Schon im Rahmen der damaligen Arbeiten konnten die Wissenschaftler nachweisen, dass PGRL1 mit PS I und weiteren zentralen Komponenten des zyklischen Elektronentransports interagiert. In ihrer jetzt vorliegenden Studie gelang es den Forschern, die Funktion von PGRL1 auf biochemischer Ebene genau zu entschlüsseln - und dabei zeigte sich, dass das Protein tatsächlich die seit drei Jahrzehnten gesuchte FQR darstellt, die bei der Regulation des zyklischen

Elektronentransports eine entscheidende Rolle spielt.

"Langfristig könnte dieser Fund helfen, die Photosynthese zu verbessern, indem gezielt Komponenten der Elektronentransportkette ausgetauscht oder modifiziert werden", meint Leister. Regulatoren wie PGRL₁ sind ein Ansatzpunkt, um die Effizienz der Photosynthese und damit auch den Ertrag von Kulturpflanzen unter kontrollierten Wachstumsbedingungen zu verbessern. Zudem ist die vollständige Aufklärung der Struktur und Regulation der Photosynthese die Voraussetzung dafür, Konzepte zu entwickeln, um den photosynthetischen Prozess für verschiedene Anwendungen zu optimieren - sei es für die Ertragsverbesserung von Kulturpflanzen, neuartige Solarzellen oder um Wasserstoff als umweltverträgliche Energiequelle zu gewinnen. göd

Publikation:

PGRL₁ Is the Elusive Ferredoxin-Plastoquinone Reductase (FQR) in Photosynthetic Cyclic Electron Flow

Alexander P Hertle, Thomas Blunder, Tobias Wunder, Paolo Pesaresi, Mathias Pribil, Ute Armbruster, and Dario Leister
Molecular Cell 2013

www.cell.com/molecular-cell/abstract/S1097-2765%2812%2900989-6

Ansprechpartner:

Professor Dr. Dario Leister

Biozentrum der LMU

Telefon: +49 (0)89 / 2180-74550

E-Mail: leister@lrz.uni-muenchen.de