



Forschungsmeldung

24. Februar 2012

POM-POM2 bringt die Zellwand in Form

Bindeglied zwischen Mikrotubuli und Zellulosesynthase-Komplexen identifiziert

Pflanzenzellen erhalten ihre Festigkeit von einer äußeren Hülle, der Zellwand. Sie besteht hauptsächlich aus Glukosemolekülen, die zu langen reißfesten Zellulosefasern verknüpft werden. Diese wickeln sich in mehreren Schichten um die Pflanzenzelle und stützen sie von außen. Seit den 1960er Jahren vermuten Forscher, dass Mikrotubuli-Proteine des Zellskeletts für die korrekte Ausbildung der Zellwand verantwortlich sein könnten. Wie genau das funktionieren sollte, war allerdings unbekannt. Staffan Persson und seine Arbeitsgruppe vom Max-Planck-Institut für molekulare Pflanzenphysiologie in Potsdam in Kooperation mit der Arbeitsgruppe von Marie-Theres Hauser von der Universität für Bodenkultur in Wien haben nun das Protein POM-POM2/CSI1 als Bindeglied zwischen den Zellulose-synthetisierenden Proteinen und dem Zellskelett identifiziert.

Zellulosefasern, auch Mikrofibrillen genannt, werden von Zellulose-synthetisierenden Proteinen aufgebaut, sogenannten CESAs. Diese Proteine befinden sich in der Zellmembran, also direkt unterhalb der Zellwand, und wandern um die Zelle herum. Dabei verknüpfen sie unablässig Glukosemoleküle zu langen Zellulosefasern. Doch woher wissen die CESAs, wohin sie sich bewegen müssen um eine korrekte Zellwand aufzubauen?

Aufgrund früherer Versuche vermuteten Wissenschaftler, dass röhrenförmige Moleküle des Zellskeletts auch am Zellwandaufbau beteiligt sind. Dieses Netzwerk aus Mikrotubuli dient verschiedenen Transportproteinen als Schienen, auf denen diese entlangwandern und große Vesikel oder Makromoleküle hinter sich herziehen. Erst vor wenigen Jahren gelang der Nachweis, dass Mikrotubuli auch die Zellulosefasern in ihrem Wachstum dirigieren. Mit Hilfe von fluoreszierenden Markerproteinen konnten Forscher zeigen, dass sich die CESAs auf den gleichen Bahnen bewegen, die durch die Mikrotubuli beschrieben werden. Doch noch immer war nicht klar, wie genau CESAs und Mikrotubuli interagieren.

Staffan Persson und sein Team vom Max-Planck-Institut für molekulare Pflanzenphysiologie in Kooperation mit der Arbeitsgruppe von Marie-Theres Hauser von der Universität für Bodenkultur in Wien konnten jetzt belegen, dass dafür das Protein POM-POM2/CSI1 verantwortlich ist. POM-POM2/CSI1 stellt den Wissenschaftlern zufolge das Bindeglied zwischen CESAs und Mikrotubuli dar. Denn wenn die Forscher die Bildung dieses Proteins behindern, bleiben die Zellen unförmig und kurz, anstatt sich in die Länge zu strecken. Die Zellwand wirkt nämlich als Formgeber für die Pflanzenzelle. Indem sich die stahlharten Zellulosefasern quer um die Zelle wickeln, dirigieren sich das Wachstum der Zelle in die Längsrichtung. „Das ist besonders wichtig, weil Pflanzen im Gegensatz zu Tieren

unbeweglich sind. Ihre einzige Möglichkeit, sich zum Beispiel zu einer Lichtquelle zu bewegen, bildet das gerichtete Wachstum von Stängeln und Blättern“, erklärt Martin Bringmann, Doktorand bei Staffan Persson und Erstautor der Studie. Dieses für die Pflanze lebenswichtige Richtungswachstum wird über das Zusammenspiel von Zellulosefasern und Zellinnendruck reguliert. „Das von uns identifizierte Protein POM-POM2/CSI1 bildet die Verbindung zwischen dem Mikrotubuliskelett innerhalb der Zelle und dem äußeren dem Zellulosegerüst und ist somit ein entscheidender Bestandteil dieser Maschinerie“, so Bringmann weiter.

Als nächstes soll jetzt die Strukturaufklärung von POM-POM2/CSI1 folgen. „Es ist uns bisher ein Rätsel, wie ein Protein, das scheinbar fest an die Mikrotubuli gebunden ist gleichzeitig an ihnen entlangwandern kann. Wir wollen herausfinden, woher seine Beweglichkeit kommt und dazu müssen wir seine Struktur kennen“, fasst Staffan Persson die Aufgabe der nächsten Monate zusammen. Vielleicht finden sich dann auch noch andere Proteine, die mit POM-POM2/CSI interagieren.

Kontakt

Staffan Persson

Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie, Potsdam

Tel. 0331/567 8149

Persson@mpimp-golm.mpg.de

Claudia Steinert

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie, Potsdam

Tel. 0331/567 8275

Fax 0331/567 8408

Steinert@mpimp-golm.mpg.de

<http://www.mpimp-golm.mpg.de>

Originalveröffentlichung

Martin Bringmann, Eryang Li, Arun Sampathkumar, Tomas Kocabek, Marie-Theres Hauser and Staffan Persson

POM-POM2/Cellulose Synthase Interacting1 is essential for the functional Association of cellulose synthase and microtubules in Arabidopsis

The Plant Cell, 31. Januar 2012 , DOI: 10.1105/tpc.111.093575