



Pressemitteilung Nr. 77/2017

10.08.2017

Versandwege der Zelle

Konstanzer Biologen entdecken neue Mechanismen des Proteintransports in der Pflanzenzelle

Anders als viele Lebewesen können Pflanzen nicht einfach weglaufen, wenn sich Umweltbedingungen für sie nachteilig entwickeln. Trotzdem sind Pflanzen sehr wohl in der Lage, auf Umwelteinflüsse zu reagieren. Ihre Reaktion fängt subtil an, sie findet im Inneren der Pflanzenzellen statt. Innerhalb der Zelle werden Eiweiße (Proteine) verlagert. Dieser Prozess, auch Proteintransport genannt, ist die Grundlage eines komplexen biologischen Reaktionsmechanismus. In jeder Sekunde des Lebens einer Pflanzenzelle findet eine Vielzahl dieser Proteinbewegungen statt. Wie aber gelingt es der Zelle, ihre Transportnetzwerke zu koordinieren? Wie schafft sie es, die Proteine korrekt „für den Versand zu etikettieren“ und an ihren Bestimmungsort zu bringen? Konstanzer Biologen um Prof. Dr. Erika Isono erforschen genau diese Frage. Sie entdeckten nun eine bislang unbekannte Funktion des Proteins SH3P2, die eine zentrale Rolle in diesem Transportprozess spielt. Die Forschungsergebnisse wurden aktuell im Wissenschaftsmagazin *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* veröffentlicht.

Proteine der Pflanzenzelle, die für den Abbau bestimmt sind, werden zur Vakuole, dem größten Zellkompartiment in der Pflanzenzelle, transportiert. Der Weg eines Proteins von der Zellmembran zur Vakuole ist daher eine der Hauptverkehrsstraßen innerhalb der Pflanzenzelle. Die Zelle hat für den Proteintransport ein eigenes Transportsystem entwickelt: Zu befördernde Proteine werden samt Membran von besonderen Strukturproteinen umhüllt, „etikettiert“ und schließlich an die gewünschte Adresse gebracht. „Wie ein Päckchen, das versendet wird“, zieht Erika Isono einen Vergleich und führt aus: „Auf ein Post-Päckchen muss eine Empfängeradresse geschrieben werden. Die Adresse wird mit einem Barcode-Scanner abgelesen, woraufhin das Päckchen durch unterschiedliche Poststationen zur Empfängeradresse weitergeleitet wird.“ Ähnliches geschieht in der Pflanzenzelle, nur auf molekularbiologischer Ebene: „Woran wir forschen ist das System, wie die Empfängeradresse in der Zelle aufgegeben und abgelesen wird. Anstelle eines Barcode-Scanners hat die Zelle Proteine, die an Ubiquitin-Moleküle binden können, diese als Päckchen erkennen und weitertransportieren“, schildert Isono.

Das Molekül Ubiquitin markiert Proteine für den Versand, es ist sozusagen das „Etikett“ eines Protein-Päckchens. Transportproteine binden daraufhin an Ubiquitin und bringen die Fracht an den gewünschten Zielort – in die Vakuole der Pflanzenzelle, wo das Protein abgebaut wird. Erika Isono und ihr Team ermittelten jüngst einen wesentlichen Schritt in diesem Etikettierungs- und Transportprozess: „In unserer Arbeit zeigen wir, dass das Protein SH3P2 die Ubiquitin-Moleküle erkennen und binden kann. Wir haben starke Hinweise darauf, dass es als Ubiquitin-Adapterprotein fungiert“, erklärt Projektmitarbeiterin Marie-Kristin Nagel. Bildlich gesprochen nimmt SH3P2 die Rolle des Barcode-Scanners ein. Es erkennt das mit Ubiquitin markierte Päckchen und leitet es an die nächste Station im Versandnetzwerk weiter – an den sogenannten ESCRT-

Komplex, über den es wiederum zur Vakuole gelangt. „Von dem Protein SH3P2 war bekannt, dass es in der Autophagie (Wiederverwertung von Zellbestandteilen) und in der Zellteilung eine Rolle spielt. Dass es mit Ubiquitin interagiert, ist neu“, zeigt Marie-Kristin Nagel auf.

Ein weiteres Protein spielt in diesem Prozess und in der gegenwärtigen Forschung der Konstanzer Biologen eine besondere Rolle – das sogenannte AMSH-Protein. AMSH ist ein Enzym, welches in der Lage ist, Ubiquitin wieder zu entfernen. „Seine genaue Funktion in diesem Teil des Transportwegs ist noch nicht genau bekannt. Was wir aber vermuten, ist, dass AMSH im Protein-Recycling eine Rolle spielt“, erklärt Nagel. „Unsere Hypothese ist, dass AMSH das Ubiquitin wieder entfernt.“ Das Etikett wird abgetrennt, das Protein-Päckchen geht an den Absender zurück. Anstatt zur Vakuole gebracht und dort abgebaut zu werden, wird das etikettlose Protein zur Zellmembran zurückgeführt.

Originalpublikation:

Nagel, M.-K., Isono, E., et al.: Arabidopsis SH3P2 is an ubiquitin-binding protein that functions together with ESCRT-I and the deubiquitylating enzyme AMSH3, PNAS Early Edition, August 2017

DOI: 10.1073/pnas.1710866114

Link zum Artikel: <http://www.pnas.org/content/early/2017/08/04/1710866114.full>

Faktenübersicht:

- Thema: Erforschung der Signal- und Transportwege von Proteinen in der Pflanzenzelle
- Eine neue Funktion des Proteins SH3P2 wurde entdeckt. SH3P2 erkennt und bindet an Ubiquitin. Es transportiert das mit Ubiquitin markierte Protein zum ESCRT-Komplex, von wo aus das Protein zur Pflanzenvakuole weitertransportiert wird.
- Förderung durch: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
- Laufzeit des Forschungsprojekts: seit 2010

Hinweis an die Redaktionen:

Ein Foto kann im Folgenden heruntergeladen werden:

https://cms.uni-konstanz.de/fileadmin/pi/fileserver/2017/Isono_Nagel.jpg

Kontakt:

Universität Konstanz
Kommunikation und Marketing
Telefon: + 49 7531 88-3603
E-Mail: kum@uni-konstanz.de

- uni.kn