

IPK-Forscher entdecken mittels TurboID neue meiotische Proteine in *Arabidopsis thaliana*

Gatersleben, 13.03.2023 Genetische Variation im Rahmen der Züchtung beruht auf Rekombinationsereignissen während der Meiose. Während der meiotischen Prophase I sind die Chromosomen entlang der Chromosomenachsen angeordnet. Diese Anordnung ist für die meiotische Rekombination und die genetische Vielfalt der Keimzellen entscheidend. Ein internationales Forscherteam unter der Leitung des IPK Leibniz-Instituts hat nun erstmals einen TurboID (TbID)-basierenden Ansatz in *Arabidopsis thaliana* zur Identifizierung von Proteinen, die sich in räumlicher Nähe der meiotischen Chromosomenachsen finden, genutzt. Dabei wurden nicht nur bereits bekannte, sondern auch neue meiotische Proteine entdeckt. Die Ergebnisse sind im Journal „Nature Plants“ veröffentlicht worden.

Während der Meiose führt der reziproke genetische Austausch zwischen homologen Chromosomen durch meiotische Rekombination zu genetischer Vielfalt der Keimzellen und damit zu genetischer Variation in den Nachkommen. Diese Rekombination findet im Kontext der meiotischen Chromosomenachse statt. Dabei handelt es sich um eine Proteinstruktur, entlang derer die Schwesterchromatiden während der Prophase I in einer Schleifenbasisanordnung organisiert sind. Daten aus verschiedenen Organismen deuten darauf hin, dass diese Chromosomenachse als Gerüst für die meiotische Rekombination dient.

In der Modellpflanze *Arabidopsis thaliana* sind die Achsenproteine ASY1 und ASY3 entscheidend für Synapsis und die meiotische Rekombination. „Aufgrund der Schlüsselrolle von Achsenproteinen wie ASY1 und ASY3 für die Meiose, einschließlich der Häufigkeit und Verteilung von Rekombinationsereignissen, ist ein besseres Verständnis der Zusammensetzung und Regulation pflanzlicher meiotischer Chromosomenachsen von großem Interesse“, sagt Dr. Stefan Heckmann, Leiter der unabhängigen Arbeitsgruppe „Meyose“ am IPK. Allerdings sind pflanzliche Proteomstudien, die darauf abzielen, die Zusammensetzung und Regulierung meiotischer Prozesse einschließlich der Chromosomenachsen zu untersuchen, durch die begrenzte Anzahl meiotischer Zellen in den Blütenorganen limitiert.

Die sogenannte Biotin-Identifizierung (BioID) ermöglicht die Identifizierung von Proteinen, die sich in räumlicher Nähe zu einem ausgesuchten Protein befinden. BioID basiert auf der Fusion dieses Proteins mit einer Biotin-Ligase. Diese vermittelt die Biotinylierung von Proteinen in räumlicher Nähe. „Wir verwenden eine verbesserte Version von BioID, genannt TurboID, für die Markierung meiotischer Chromosomenachsenproteinen. Dazu haben wir TbID mit den Proteinen ASY1 und ASY3 fusioniert, um Proteine in deren Nähe in *A. thaliana*

Pressemitteilung

Wissenschaftlicher Kontakt
Dr. Stefan Heckmann
Tel.: +49 39482 5608
heckmann@ipk-gatersleben.de

Medienkontakt
Christian Schafmeister
Tel.: +49 39482 5461
schafmeister@ipk-gatersleben.de

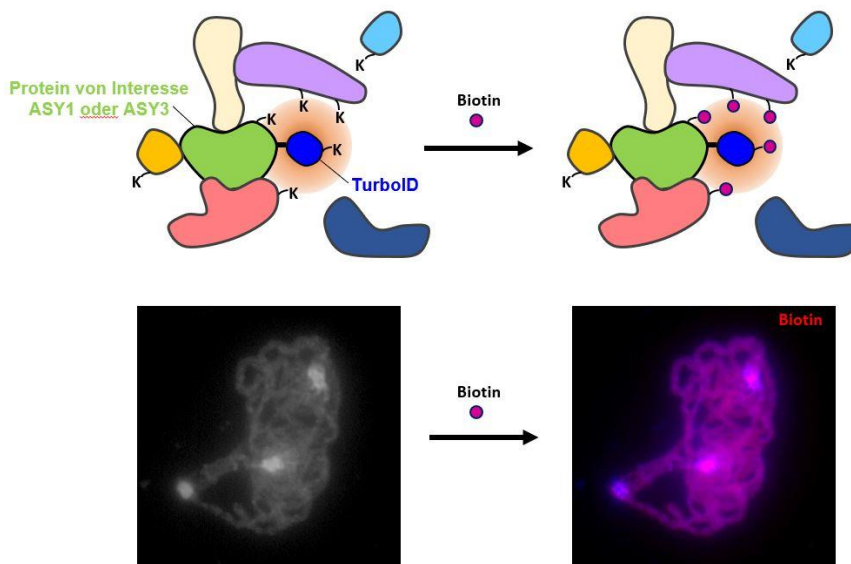
zu identifizieren“, sagt Stefan Heckmann. Insgesamt wurden 39 Kandidaten, die sich in der Nähe von ASY1- und/oder ASY3 befinden, identifiziert. Neben bereits bekannten Proteinen, die mit der meiotischen Chromosomenachse zusammenhängen, wurden auch neue Proteine gefunden, die während der Meiose eine Rolle spielen.

„Die erfolgreiche Anwendung von TbID in meiotischen Zellen deutet darauf hin, dass die angewandte Methode auch für andere seltene Zelltypen geeignet sein könnte“, sagt Dr. Chao Feng, Erstautor der Studie. „Wir gehen davon aus, dass die Ergebnisse künftige Forschung an den identifizierten neuen Kandidatenproteinen ermöglicht und dass TbID für die Identifizierung weiterer noch unbekannter meiotischer Proteine genutzt werden könnte.“

Originalpublikation:

Feng *et al.* (2023): TurboID-based proteomic profiling of meiotic chromosome axes in *Arabidopsis thaliana*. Nature Plants. DOI: [10.1038/s41477-023-01371-7](https://doi.org/10.1038/s41477-023-01371-7)

Abbildung:



TurboID-basierende Markierung meiotischer Chromosomen

TurboID ist eine Biotin-Ligase, welche die Biotinylierung von Proteinen in der Nähe eines Proteins von Interesse ermöglicht. Durch die Fusion von TurboID mit den bekannten meiotischen Chromosomenachsenproteinen ASY1 und ASY3 (Proteine von Interesse) wird die meiotische Chromosomenachse spezifisch mit Biotin markiert. Eine Affinitätsproteomanalyse der markierten Proteine hat bekannte und neue meiotische Proteine in *Arabidopsis* aufgedeckt.

