

Schlüsselprotein β KNL2 steuert korrekte Chromosomenverteilung bei *Arabidopsis thaliana*

Gatersleben, 03.07.2026 Ein internationales Forschungsteam unter Führung des IPK Leibniz-Instituts hat einen Mechanismus entdeckt, der dafür sorgt, dass Pflanzenzellen ihr Erbgut, während der Zellteilung zuverlässig weitergeben. Eine Schlüsselrolle spielt dabei das Protein β KNL2. An der Modellpflanze *Arabidopsis* konnten die Forscherinnen und Forscher zeigen, wie das Protein seine korrekte Position auf den Chromosomen findet, mit anderen Molekülen zusammenwirkt und so zum Aufbau des Kinetochor beiträgt, eines zentralen Proteinkomplexes, der für die Verteilung der Chromosomen wichtig ist. Die Studie wurde im Fachmagazin „Nucleic Acids Research“ veröffentlicht.

Damit aus einer einzelnen Zelle neue Blätter, Wurzeln, Blüten oder auch Samen entstehen können, muss das Erbgut bei jeder Zellteilung exakt auf die Tochterzellen verteilt werden. Bereits kleinste Fehler können dazu führen, dass wichtige Informationen verloren gehen oder die Chromosomen falsch verteilt werden. Eine Schlüsselrolle in diesem Prozess spielt das sogenannte Kinetochor. Dabei handelt es sich um einen zentralen Proteinkomplex, der sich am Zentromer des Chromosoms bildet. Das Zentromer ist der Bereich, an dem bei der Zellteilung die Zugfasern ansetzen, um eine korrekte Verteilung auf die Tochterzellen zu gewährleisten.

Während der Zellteilung ziehen feine Eiweißfasern, die sogenannten Spindelfasern, die Chromosomen auseinander und verteilen sie auf die Tochterzellen. Der Kinetochor verbindet das Chromosom mit den Spindelfasern und sorgt dafür, dass die genetische Information vollständig und sicher an den richtigen Ort gelangt. Die große Schwierigkeit besteht aber vorab darin, dass die Zelle genau erkennen muss, an welcher Stelle das Kinetochor aufgebaut werden soll.

Um diesen Mechanismus besser zu verstehen, kombinierten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verschiedene moderne Methoden der Molekularbiologie. Sie veränderten einzelne Bereiche des Proteins β KNL2 und beobachteten, wie sich diese Veränderungen auf die Position des Proteins innerhalb der Zelle auswirkten. Mit fluoreszierenden Markierungen konnten sie unter dem Mikroskop sichtbar machen, ob das Protein β KNL2 weiterhin seinen Weg zum Zentromer fand oder sich an falschen Stellen der Zelle ansammelte.

„Unsere Ergebnisse zeigen, dass β KNL2 nicht zufällig am Zentromer auftritt.“ Das Protein besitzt spezialisierte Bereiche, die es genau an den Ort führen, an dem der Kinetochor aufgebaut werden muss“, erklärte Ramakrishna Yadala, Erstautor der Studie.

Das Forschungsteam entdeckte, dass zwei Bereiche von β KNL2 besonders wichtig sind, damit das Protein seinen Zielort erreicht: die sogenannte SANTA-Domäne sowie einige Abschnitte am C-Terminus des Proteins, dem Ende der Proteinkette. Eine Domäne ist ein Bereich eines Proteins, der eine bestimmte Aufgabe erfüllt. So hilft die SANTA-Domäne β KNL2, die richtige Stelle in der Zelle zu finden. Wurden diese Bereiche entfernt oder verändert, konnte β KNL2 das Zentromer nicht mehr zuverlässig erreichen.

Doch nicht nur das: „Wir konnten auch zeigen, dass β KNL2 nicht allein arbeitet. Es erkennt

Pressemitteilung

Wissenschaftlicher Kontakt

Dr. Inna Lermontova
Tel.: +49 39482 5570
lermonto@ipk-gatersleben.de

Medienkontakt

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

die DNA des Zentromers und bildet Verbindungen zu anderen molekularen Partnern. Erst dieses Zusammenspiel ermöglicht den Aufbau der Strukturen, die später für eine fehlerfreie Chromosomenverteilung notwendig sind“, erklärte Ramakrishna Yadala. Insbesondere ein Abschnitt am Ende von β KNL2, das sogenannte Motiv III, spielt eine wichtige Rolle bei der Bindung an die DNA. Das eng verwandte Protein α KNL2 wiederum hilft bei der korrekten Positionierung von β KNL2 und bildet gemeinsam mit ihm einen funktionellen Komplex.

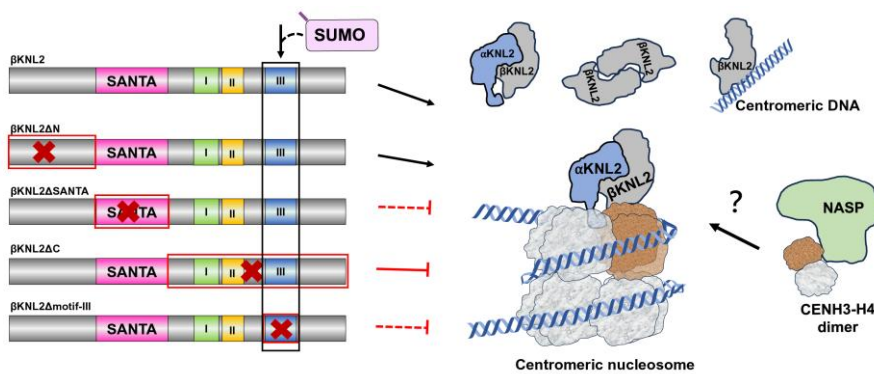
Mithilfe von KI-Tools konnte das IPK-Forschungsteam zudem die räumliche Anordnung der beteiligten Proteine modellieren und so deren Zusammenhänge besser verstehen. Die Analysen zeigten, dass β KNL2 nicht nur mit α KNL2 interagiert, sondern sich auch mit einer zweiten β KNL2-Einheit zu einem Verbund zusammenschließen kann.

„Unsere Arbeit liefert letztlich ein neues Bild davon, wie sich die Bausteine des Kinetochors organisieren“, sagt Dr. Inna Lermontova, Leiterin der Arbeitsgruppe „Kinetochor-Biologie“ am IPK. „ β KNL2 wirkt also nicht nur als Wegweiser zum Zentromer, sondern auch als aktiver Bestandteil eines molekularen Gerüsts, das den Aufbau dieser lebenswichtigen Struktur unterstützt.“

Originalpublikation:

Yadala *et al.* (2026): Structural Basis of β KNL2 Centromeric Targeting Mechanism and Its Role in Plant-Specific Kinetochore Assembly. *Nucleic Acids Research*.
 DOI: [10.1093/nar/gkag605](https://doi.org/10.1093/nar/gkag605)

Grafik:



Die Grafik zeigt, wie das pflanzenspezifische Protein β KNL2 seinen Zielort am Zentromer findet. Dabei spielen verschiedene Bereiche des Proteins eine entscheidende Rolle: Sie ermöglichen die Bindung an DNA und andere Proteine und schaffen so die Voraussetzungen für den Aufbau des Kinetochors - einer Struktur, die die korrekte Verteilung der Chromosomen während der Zellteilung sicherstellt.