

**Press release****Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung****Regina Devrient**

06/20/2019

<http://idw-online.de/en/news717878>Research results, Scientific Publications  
Biology, Chemistry, Zoology / agricultural and forest sciences  
transregional, national**Der Vorrang der B-Chromosomen – Entschlüsselung des Mechanismus hinter dem Drive von B-Chromosomen**

**Jede Art von Lebewesen, ob Tier oder Pflanze, hat eine charakteristische Chromosomenzahl. Während die Fruchtfliege 8 Chromosomen besitzt, besteht das Genom des Weizens aus 42 Chromosomen und das menschliche Genom sogar aus 46 Chromosomen. Jedoch tragen ungefähr 15 % aller eukaryotischer Arten außerdem zusätzliche Chromosomen mit sich. Diese werden als B-Chromosomen bezeichnet. Anders als die essenziellen Chromosomen sind B-Chromosomen entbehrlich oder sogar schädlich für den Organismus. Trotzdem werden diese oftmals bevorzugt vererbt. Dieser Übertragungsvorteil wird als „Chromosomen-Drive“ bezeichnet.**

Bisher war wenig zum Ablauf dieses Phänomens bekannt. Forscher des Leibniz-Instituts für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) in Gatersleben konnten jetzt den Mechanismus hinter dem Antrieb von B-Chromosomen beispielhaft im Ziegengras *Aegilops speltoides* entschlüsseln. Die neuen Erkenntnisse wurden im Fachmagazin „New Phytologist“ veröffentlicht.

Die DNA eukaryotischer Lebewesen wird vorwiegend in stäbchenförmigen Strukturen, den Chromosomen, aufbewahrt. Die meisten Chromosomen, auch A-Chromosomen genannt, sind Träger essenzieller Informationen, welche unentbehrlich für die Entwicklung und Fortpflanzung von Lebewesen sind. Trotzdem besitzen tausende Arten von Pilzen, Pflanzen und Tieren überzählige Chromosomen, welche ihrem Wirtsorganismus keine Vorteile bringen. Stattdessen können sie sogar negative Auswirkungen auf die Fitness des Wirts haben, wenn sie in zu hohen Zahlen vorkommen. Diese sogenannten B-Chromosomen wurden 1907 zum ersten Mal beschrieben und ihr Zweck ist seit jeher ein Rätsel für die Wissenschaft.

Neuste Studien legten bereits nahe, dass B-Chromosomen ein Nebenprodukt der Evolution von A-Chromosomen sind. Zudem ist seit längerem bekannt, dass B-Chromosomen einen Vorteil haben, wenn es um ihre Vererbung geht. Statt, dass sie der Mendelschen Spaltungsregel folgen, welche die gleichmäßige Aufteilung von Chromosomen in Gameten beschreibt, zeigen B-Chromosomen oft eine erhöhte Übertragungsrates. Die Aufklärung dieses Phänomens des „Chromosomen-Drives“, gilt als Schlüssel zum Verständnis der B-Chromosomen-Biologie. Wissenschaftler des Leibniz-Instituts für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) in Gatersleben haben nun den Drive-Mechanismus der B-Chromosomen in einem der Vorfahren des Weizens, *Aegilops speltoides*, aufgeklärt.

Die zur Familie der Gräser gehörende Pflanze *Ae. speltoides* trägt neben ihren standardmäßigen 14 A-Chromosomen zusätzlich bis zu 8 identische B-Chromosomen. Dank vergleichender Genomforschung ermittelten die Forscher eine B-Chromosomen-spezifische DNA Sequenz, mit der sie die B-Chromosomen während der Pollenentwicklung markieren konnten. Dabei zeigte sich, dass der unsymmetrische Aufbau des Spindelapparats und eine fehlerhafte Aufteilung der Chromosomen während der ersten Pollenkornmitose den „Chromosomen-Drive“ der B-Chromosomen verursachten. Um zusätzlich noch die vegetativen und die generativen Zellkerne des Pollenkorns unterscheiden zu können, entwickelten die Wissenschaftler eine neue Anwendung der Durchflusszytometrie. Dadurch konnten sie zeigen, dass sich über 93 % der B-Chromosomen innerhalb der generativen Zellkerne ansammeln.

Die Studie zeigt, dass die Durchflusszytometrie eine zuverlässige Methode zur Untersuchung des Drives von B-Chromosomen ist. Vor allem liefert sie jedoch einen neuen Ansatz bei der Aufklärung des Drive-Mechanismus, und treibt damit weitere Bemühungen bei der Entschlüsselung der Funktion, Regulierung und Evolution von Chromosomen voran. Möglicherweise lässt sich so doch noch herausfinden, welche Stellung diese eigennützigen B-Chromosomen innerhalb der Evolution haben.

#####

#### Zusammenfassung

- B-Chromosomen sind zusätzliche Chromosomen, welche bei der Vererbung oftmals bevorzugt weitergegeben werden. Sie besitzen eine erhöhte Übertragungsrate in die nächste Generation.
- Dieser Übertragungsvorteil von Erbsubstanz wird als „Chromosomen-Drive“ bezeichnet.
- Wissenschaftler des IPK in Gatersleben haben nun den Mechanismus hinter dem „Drive“ modellhaft in *Aegilops speltoides*, dem Ziegengras, entschlüsselt.
- Sie entdeckten, dass der unsymmetrische Aufbau des Spindelapparats und ein fehlerhaftes Separieren der Schwesterchromatiden den B-Chromosomen-Drive verursachen.
- Unter Verwendung eines neuartigen Ansatzes aus der Durchflusszytometrie wurde gezeigt, dass sich die Mehrheit dieser Chromosomen in den generativen Pollenzellen ansammeln.
- Die Ergebnisse wurden in „New Phytologist“ veröffentlicht.

contact for scientific information:

Prof. Dr. Andreas Houben  
Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Gatersleben  
Tel.: +49 39482 5486,  
E-mail: [houben@ipk-gatersleben.de](mailto:houben@ipk-gatersleben.de)

Original publication:

Wu et al. (2019) Nondisjunction and unequal spindle organization accompany the drive of *Aegilops speltoides* B chromosomes, *New Phytologist* <https://doi.org/10.1111/nph.15875>