

Gemeinsame Pressemitteilung der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und des Leibniz-Instituts für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK)

Geschichte des Roggens: Wie frühe Landwirte die Pflanzen genetisch unflexibler machten

Gatersleben, 20.07.2022 Im Laufe vieler Tausend Jahre hat der Mensch aus dem Roggen eine Kulturpflanze gemacht und dabei dessen genetische Flexibilität erheblich eingeschränkt. Wilder Roggen verfügt heute nicht nur über ein vielfältigeres Erbgut, sondern können dieses auch freier durchmischen als seine domestizierten Verwandten. Das zeigt ein Forschungsteam unter Leitung der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (MLU) und des Leibniz-Instituts für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) in einer neuen Studie im Fachjournal „Molecular Biology and Evolution“. Die Ergebnisse erklären auch, warum der Kulturroggen schlechter gegen Entwicklungen wie den Klimawandel gewappnet ist als wildelebende Arten.

Für die Arbeit untersuchte das Team verschiedene Eigenschaften und das Erbgut von 916 wilden und domestizierten Roggenpflanzen, die aus unterschiedlichen Regionen Europas und Asiens stammen. Von besonderem Interesse war dabei die sogenannte Rekombinationslandschaft des Roggens. Damit wird im Prinzip beschrieben, wie häufig das Erbgut bei der Zellteilung innerhalb einer Pflanze entlang eines Chromosoms durchmischt wird. „Der Prozess der Rekombination spielt bei der Evolution einer Art eine wichtige Rolle, weil so zum Beispiel zwei vorteilhafte Genvarianten miteinander kombiniert werden können“, sagt Dr. Steven Dreissig von der MLU. Es könnten aber auch nützliche von unvorteilhaften Varianten getrennt werden. Je größer die Rekombinationslandschaften, desto flexibler können die Pflanzen ihr Erbgut durchmischen.

Für die frühen Landwirte war dieser Prozess jedoch von Nachteil: In der Landwirtschaft kommen vor allem einheitliche Sorten zum Einsatz, bei denen die Pflanzen alle über die gleichen Eigenschaften und das gleiche Erbgut verfügen. Beim Roggen komme, so Dreissig, erschwerend hinzu, dass die Pflanzen auf eine Fremdbefruchtung angewiesen sind - anders als Gerste oder Weizen können sie sich nicht selbst bestäuben.

„Roggenpollen können bis zu einige Kilometer weit fliegen. So können Populationen, die eigentlich räumlich getrennt sind, trotzdem noch in Kontakt stehen und ihr Erbgut miteinander austauschen“, sagt Dreissig.

Vor etwa 12.000 Jahren fingen die Menschen damit an, Getreide wie Gerste oder Weizen anzubauen. Die meisten heute etablierten Sorten haben ihren Ursprung in der Region des Fruchtbaren Halbmonds im Mittleren Osten. „Beim Roggen geht man eher davon aus, dass er sich zunächst als Unkraut in Richtung Europa verbreitete und dort erst wesentlich später domestiziert werden konnte, weil es keine störenden wilden Verwandten gab“, sagt Dr.

Pressemitteilung

Wissenschaftlicher Kontakt

Dr. Steven Dreissig
Tel.: +49 345 55 22683
steven.dreissig@landw.-uni-halle.de

Dr. Martin Mascher
Tel.: +49 39482 5243
mascher@ipk-gatersleben.de

Medienkontakt

Tom Leonhardt
Tel.: +49 345 55 21438
tom.leonhardt@rektorat.uni-halle.de

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

Martin Mascher vom IPK, der auch Mitglied des Deutschen Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig ist.

Anhand der neuen Analysen ist es den Forschenden gelungen, die Verbreitung des Roggens und eine Art Verwandtschaftsnetzwerk von Asien bis nach Zentraleuropa zu rekonstruieren. Je größer die Distanz zwischen den einzelnen Standorten, desto größer sind zum Beispiel auch die Unterschiede in der Rekombinationslandschaft der Pflanzen: „Wir haben tatsächlich große Unterschiede zwischen domestiziertem und wildem Roggen gefunden, vor allem im Hinblick auf die nicht-rekombinierenden Bereiche. Im Kulturroggen ist der Rekombinationsbereich deutlich kleiner als bei unkrautartigen Pflanzen, wie sie heute zum Beispiel noch in der Türkei zu finden sind“, sagt Dreissig. Für Kulturpflanzen ist das von Vorteil, weil Pflanzen mit gewünschten Eigenschaften, zum Beispiel festen Ähren und großen Körnern, so einheitlicher und auch kontrollierbarer werden. Wilder Roggen profitiert hingegen von der genetischen Flexibilität: Sie können so besser auf Störfaktoren, etwa auf ein sich veränderndes Klima, reagieren.

Das Team fand zudem einen Genbereich, der einen großen Einfluss auf die Flexibilität des Erbguts zu haben scheint. Dabei fanden sie auch ein Gen, das bereits aus Studien zur Hefe bekannt war und dort ebenfalls die Rekombinationslandschaften beeinflusst.

Die Studie wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

Originalpublikation:

Schreiber et al. (2022) Recombination Landscape Divergence Between Populations is Marked by Larger Low-Recombining Regions in Domesticated Rye. Molecular Biology and Evolution. DOI: <https://doi.org/10.1093/molbev/msac131>

Abbildung (zur freien Verfügung):

<https://ipk-cloud.ipk-gatersleben.de/s/tWNcENioxnfYwS3>



Ein Forschungsteam untersuchte verschiedene Eigenschaften und das Erbgut von 916 wilden und domestizierten Roggenpflanzen aus unterschiedlichen Regionen Europas und Asiens. Von besonderem Interesse war dabei die Rekombinationslandschaft des Roggens. Foto: Steven Dreissig

