

PRESSEINFORMATION

15/ 2015

Gatersleben, 21. August 2015

Große Chance für die Pflanzenzucht: IPK Forscher beschreiben neue Methode für die Erzeugung haploider Pflanzen in der Fachzeitschrift PNAS

*Die Erzeugung haploider Pflanzen ist die wirksamste Methode Prozesse der Pflanzenzucht zu beschleunigen und damit deutlich zeit- und kostengünstiger zu gestalten. Doch nur einige Kulturpflanzen sind den etablierten Verfahren zugänglich. Dies könnte sich in Zukunft ändern, denn ein Forscherteam des Leibniz-Institutes für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) in Gatersleben um Dr. Andreas Houben erarbeitete eine neue Methode für die Erzeugung von Haploiden, mit der eine viel größere Bandbreite von Arten erfasst werden könnte. Diese für die Pflanzenzucht herausragende Erkenntnis wurde am 20. August 2015 in der renommierten Fachzeitschrift *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)* publiziert.*

In der Kulturpflanzenzüchtung wird die Erzeugung reinerbiger Linien angestrebt. Nur wenn die Erbinformation für ein züchterisch interessantes Merkmal homozygot, d. h. reinerbig vorliegt, erfolgt in den Folgegenerationen keine weitere Aufspaltung dieses Merkmals. Dieser Zustand liegt vor, wenn die Allele, d. h. die Ausprägungsform des entsprechenden Gens sowohl auf dem von der Mutter als auch auf dem vom Vater ererbten Chromosom identisch sind. Um das zu erreichen, muss man die Zuchtlinien üblicherweise über sechs bis acht Generationen mit sich selbst bestäuben. Das ist ein sehr langwieriger und kostenaufwändiger Prozess.

Die Erzeugung haploider Pflanzen kann diesen Prozess wesentlich beschleunigen. Haploide Pflanzen werden aus Keimzellen erzeugt, die grundsätzlich nur einen einfachen Chromosomensatz enthalten. Hierzu nutzt man zumeist unreifen Pollen, seltener auch Eizellen enthaltendes Gewebe, woraus auf geeigneten Kulturmedien Pflanzen mit einem einfachen Chromosomensatz regeneriert werden können. Wenn der Chromosomensatz einer solchen

Pflanze mit der Hilfe von Colchizin, einem Inhaltsstoff der Herbstzeitlosen, wieder verdoppelt wird, entstehen erneut diploide, aber nun reinerbige Pflanzen, die man auch als Doppelhaploide bezeichnet. Aufgrund des reinerbigen Zustands produzieren solche Pflanzen nach Selbstbestäubung identische Nachkommen. Den Züchtern erspart diese Methode viel Zeit, Arbeit und trägt damit zur Kostenreduktion bei, da das gewünschte Ergebnis nun in nur einem Generationsschritt erreicht werden kann.

Allerdings sind bei Weitem nicht alle Kulturpflanzen dieser effizienten Methode zugänglich. Dies könnte sich in Zukunft ändern, denn ein Forscherteam des Leibniz-Institutes für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) in Gatersleben zeigte an so verschiedenen Arten wie der Modellpflanze *Arabidopsis thaliana* sowie den Kulturpflanzen Gerste und Zuckerrübe, dass Punktmutationen in der Zentromer-spezifischen Histon H3-Variante CENH3 für die Erzeugung von Hapliden nutzbar gemacht werden könnten.

Am Zentromer sind die beiden Seiten des Chromosoms, die Schwesterchromatiden, miteinander verbunden. Dort setzt auch der Spindelapparat an, der bei der Zellteilung die identische Aufteilung der Erbanlagen auf die entstehenden Tochterzellen vermittelt. Punktmutationen im zentromerischen CENH3 Gen, welche durch Mutagenese oder auch durch die modernen Verfahren des *Genome Engineerings* erreicht werden können, erschweren die Bindung des Spindelapparates. Werden nun mutierte und nicht mutierte Pflanzen gekreuzt, gehen die Chromosomen der mutierten Pflanze im entstehenden Embryo verloren, da der Spindelapparat bevorzugt die nicht-mutierten Chromosomen bindet. Im Ergebnis entsteht eine haploide Tochterpflanze, deren einfacher Chromosomensatz durch die oben erwähnte Colchizinbehandlung identisch verdoppelt werden kann.

Der Leiter der IPK Arbeitsgruppe Chromosomenstruktur und Funktion Dr. Andreas Houben weist auf die Chancen hin, die sich aus diesen Ergebnissen für die Pflanzenzucht ergeben: „Bedenkt man den hohen Grad an Konservierung des Mutationsortes wird deutlich, welche Möglichkeiten sich eröffnen, Doppelhaploide bei einer viel größeren Bandbreite an Kulturpflanzenarten als bisher zu erzeugen.“

Diese bahnbrechenden Ergebnisse wurden am 17.08.2015 in der renommierten Fachzeitschrift PNAS veröffentlicht:

Raheleh Karimi-Ashtiyani, Takayoshi Ishii, Markus Niessen, Nils Stein, Stefan Heckmann, Maia Gurushidze, Ali Mohammad Banaei-Moghaddam, Jörg Fuchs, Veit Schubert, Kerstin Koch, Oda Weiss, Dmitri Demidov, Klaus Schmidt, Jochen Kumlehn, and Andreas Houben: Point mutation impairs centromeric CENH3 loading and induces haploid plants. *PNAS* 2015; *published ahead of print August 20, 2015, doi:10.1073/pnas.1504333112.*

Hinweise für Journalisten:

Über das Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK)

Das Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) in Gatersleben ist eine außeruniversitäre, mit Bundes- und Ländermitteln geförderte Forschungseinrichtung und Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft - einem Zusammenschluss von 86 Forschungsinstituten und Serviceeinrichtungen für die Wissenschaft in Deutschland. Am IPK forschen und arbeiten mehr als 500 Mitarbeiter/-innen aus über 30 Nationen. Die Forschungsarbeiten zielen auf die Aufklärung sowohl grundlegender biologischer Phänomene als auch daraus abgeleiteter anwendungsbezogener Fragestellungen. Vorrangige Untersuchungsobjekte sind dabei agronomisch bedeutsame Kulturpflanzenarten.

Zentrales Anliegen der wissenschaftlichen Arbeiten am IPK ist die Untersuchung der genetischen Vielfalt von Kultur- und Wildpflanzen und der Prozesse, die zu Ihrem Entstehen geführt haben sowie, daraus abgeleitet, die Aufklärung der molekularen Mechanismen, die zur Ausprägung und Variation pflanzlicher Merkmale beitragen. Hieraus erwachsende Erkenntnisse ermöglichen die Entwicklung und Anwendung von Strategien zu einer vertieften Charakterisierung und darauf aufbauend zu einer wissenschaftsbasierten Nutzbarmachung der in der Genbank vorgehaltenen pflanzengenetischen Ressourcen. Die Umsetzung des Konzepts basiert auf (i) der Bearbeitung langfristig angelegter Daueraufgaben und Forschungsthemen, (ii) einer interdisziplinär ausgerichteten Herangehensweise durch Zusammenführung der im IPK vertretenen Fachgebiete sowie (iii) der engen Verflechtung von Grundlagenforschung und der Bearbeitung daraus abgeleiteter angewandter Fragestellungen für eine pflanzenbasierte Bioökonomie.

Weitere Informationen unter www.ipk-gatersleben.de.

Kontakte:

Weiterführende Informationen erhalten Sie bei: Dr. Sabine Odparlik, Leiterin der Geschäftsstelle des Direktoriums, Leibniz Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) Tel: +49-39482-5427, E-Mail: odparlik@ipk-gatersleben.de; Dr. Andreas Houben, AG Leiter Chromosomenstruktur und Funktion, Tel: +49 (0)39482 5486, E-Mail: houben@ipk-gatersleben.de