



Alles Gentechnik oder was?

Pflanzenzüchtung / Crispr-Cas eröffnet den Züchtern revolutionäre Möglichkeiten. Kritiker sind skeptisch. Sie verlangen Gentech-Einordnung.

NÜRTINGEN Anfang 2018 will der Europäische Gerichtshof über ein schon längst fälliges Urteil entscheiden. Dabei geht es um die rechtliche Einordnung von Organismen, die mit den neuen, revolutionären Genome-Editing-Verfahren wie etwa Crispr-Cas entwickelt wurden: Fallen sie unter «normale» oder «gentechnisch veränderte» Organismen (GVO)?

Ob Crispr-Cas als Techniksegen von morgen oder doch als Büchse der Pandora einzuordnen ist, diskutierten vergangenen Donnerstag geladene Vertreter der Wissenschaft und Verbände an einer Veranstaltung der «Jungen DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft)», an der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt im baden-württembergischen Nürtingen.

Crispr-Cas Entdeckung

Im Jahr 2012 begann eine neue Zeitrechnung für die Wissenschaft, als die Biochemikerin Emmanuelle Charpentier und ihre Kollegin Jennifer Doudna eine Gentechnik-Methode namens Crispr veröffentlichten. Der Molekül-Komplex erlaubt es, das Erbgut aller Lebewesen schnell, einfach und effizient zu verändern. Die Wissenschaft spricht davon, den Menschen von Krebs und Aids heilen sowie in die Genetik von Pflanzen und Tieren gezielt eingreifen zu können.

Crispr-Cas stammt ursprünglich aus Bakterien und ist eine Art Immunsystem, mit dem sie Angriffe von Viren erkennen und abwehren können. Werden sie

von Viren infiziert, bauen Bakterien Teile der Virus-DNA in ihr eigenes Erbgut ein. Diese Virus-Sequenzen werden als Crispr bezeichnet. Sie dienen den Bakterien als Erkennungssignal, um einen erneuten Angriff der Viren zu vereiteln.

Die Forscher um Charpentier und Doudna untersuchten nun, ob das bakterielle Crispr-Cas auch bei anderen Organismen funktioniert und hatten den durchbrechenden Erfolg. Sie verwenden Crispr-Cas, um die DNA sehr präzise an einer bestimmten Stelle schneiden und dort neue Abschnitte einfügen zu können (s. Kasten). Am Ende ist das Erbgut umgeschrieben, ohne dass man dafür Gene von aussen in die Zelle einführen musste.

Zwar besteht schon seit über 20 Jahren die Möglichkeit, Erbgut gezielt zu verändern, die bisherigen Methoden sind jedoch viel zu teuer und aufwendig. Sie können bis zu mehreren Monaten dauern. «Mit Crispr-Cas dagegen kann ein Gen in 20 Tagen ausgeschaltet werden und das für nur 20 Euro», so Holger Puchta, Institutsleiter der Molekularbiologie und Biochemie am Karlsruher Institut für Technologie, Deutschland.

Crispr aktiviert Resistenzen

Bei der herkömmlichen Kreuzungszüchtung vermischen sich die Gene aus Mutter- und Vaterlinie nach dem Zufallsprinzip. Dabei kostet es viel Zeit, die Nachkommen mit den «richtigen» Genkombinationen zu finden. Oft sind mehrere, sich

über Jahre hinziehende Rückkreuzungsschritte erforderlich, um unerwünschte Eigenschaften zu eliminieren.

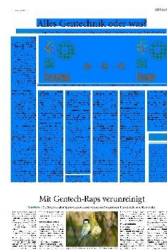
«Je nach Kulturart kann es 20 bis 28 Jahre dauern, bis eine neue widerstandsfähige Sorte entwickelt und zugelassen ist», so Steffen Rietz, Forscher des deutschen Forschungsunternehmens NPZ Innovation. Zudem können im Verlauf der langen Züchtungsgeschichte unbewusst einzelne, nicht mehr als wichtig angesehene Merkmale verloren gehen, etwa Resistenzen gegen Pflanzenkrankheiten.

Die entsprechenden Gene sind zwar noch im Genpool vorhanden, allerdings nicht mehr in einer aktiven Form. Mit Genome Editing können die betreffenden Gene wieder aktiviert werden (s. Grafik) und das sehr schnell. Laut Holger Puchta erhält man das Ergebnis schon in der nächsten Generation.

Klimawandel fordert heraus

In der global vernetzten Welt können sich neue Erreger rasch ausbreiten. Zudem werden sich mit dem Klimawandel in einigen Regionen auch die Bedingungen für die Landwirtschaft ändern und damit auch die auftretenden Krankheitserreger. Mit Genome Editing wollen die Züchter im Wettlauf mit den Erregern wieder Zeit gewinnen.

Laut Steffen Rietz hat die Wissenschaft schon bei mehreren Pflanzenarten – etwa Weizen, Reis, Gerste, Gurken und Paprika – gezeigt, dass es möglich ist, schneller zu Resistenzen zu



kommen. So kann etwa die Bildung bestimmter Proteine blockiert werden, auf die Pilze oder Viren angewiesen sind, um in die Pflanzenzelle einzudringen. Dadurch können sich die Erreger nicht vermehren und die Pflanze ist deutlich weniger anfällig. «Durch das Ausschalten der Anfälligkeitsgene wird auch eine Verbesserung der Erntequalität erlangt», so Rietz.

Crispr-Cas umstritten

In vielen Ländern ausserhalb der EU gelten Pflanzen, welche durch Genome Editing erzeugt wurden, als nicht «gentechnisch verändert». Grund: Mit Crispr-Cas werden nur einzelne DNA-Bausteine innerhalb des jeweiligen artigen Genpools ausgetauscht. Bei der eigentlichen Gentechnik werden jedoch grössere «fremde» DNA-Abschnitte eingeführt, weshalb die betreffenden Pflanzen unter die strengen Gentechnik-Regularien fallen.

Für Kritiker ist der Eingriff in das Genom ein gentechnisches Verfahren. Weshalb auch Crispr-Cas-veränderte Organismen ohne Ausnahme als «gentechnisch verändert» einzustufen wären. Zudem sei die Methode noch nicht ausreichend untersucht, was die Folgen angeht, argumentiert Christian Eichert, Geschäftsführer von Bioland Baden-Württemberg, Deutschland.

Die Forscher geben zu: Crispr-Cas ist noch nicht perfekt, da es vorkommen kann, dass Stellen im Erbgut geschnitten werden, die man nicht dafür vorgesehen hat, gewisse Off-Target-Effekte. «Auch können unerwünschte

Merkmale hineingebracht werden», sagt Steffen Rietz. An diesen Problemen arbeitet derzeit die Wissenschaft.

Ein Problem sieht Eichert auch in der mangelnden Rückverfolgbarkeit der Crispr-Cas-veränderten Pflanzen: Es ist nicht möglich, nachzuweisen, wie sie hergestellt wurden. Weil aber das Ergebnis sich nicht von herkömmlichen Züchtungsmethoden oder natürlichen Mutationen unterscheiden lässt, fordern Befürworter des Genome Editing, Crispr-Cas-veränderte Pflanzen nicht als «gentechnisch verändert» einzustufen.

Entwicklung in der Schweiz

Im Dezember letzten Jahres wurde das Gentechnik-Moratorium in der Schweiz bis 2021 verlängert. Der EU-Entschluss Anfang 2018 könnte nun das weitere Vorgehen in der Schweiz beeinflussen. Sollten Crispr-Cas-veränderte Pflanzen zugelassen werden, müsste laut Urs Niggli, Direktor des Forschungsinstituts für biologische Landwirtschaft (FiBL) in Frick AG, eine ehrliche Deklaration eingeführt werden sowie unterschiedlich aufwendige Zulassungsverfahren, welche das potenzielle Risiko bewerten (aus einem Interview der Bauernzeitung im Mai).

In Anbetracht der gesellschaftlichen Attacken auf die Pflanzenschutzmittel zeigt Crispr-Cas Potenzial für eine nachhaltige Landwirtschaft. Jedoch wird die gesellschaftliche Wahrnehmung getrübt von Unwissenheit bezüglich Genome Editing und Zweifel an der Sicherheit dieser Verfahren. Al-

les «naturfremde» wird unter «Gentechnik» eingestuft und der Industrie Profitgier vorgeworfen. Laut Gerd Spelsberg, Projektleiter von transgen.de (Forum Bio- und Gentechnologie e. V.), in Aachen, Deutschland, muss Genome Editing als neues Thema, abseits der GVO-Debatte, diskutiert werden. Vor allem weil sich der Fortschritt nicht mehr aufhalten lässt: «Wir stehen noch am Beginn. Es werden in den kommenden Jahren massive Veränderungen auf uns zukommen», so Puchta. So werden auch intensivere Diskussionen mit Landwirten und Konsumenten notwendig sein, um gemeinsame Chancen und Risiken nüchtern zu beurteilen. Momentan ist alles stark emotional, was nicht hilfreich ist.

Katrin Erfurt

Wie arbeitet Crispr-Cas?

Soll ein Gen mit Crispr-Cas gezielt verändert werden, schneidet das Protein Cas9 punktgenau an der gewünschten Stelle des DNA-Strangs im Erbgut. Das inaktive oder defekte Gen wird herausgeschnitten und der entstandene DNA-Bruch durch zelleigene Mechanismen repariert. Es entsteht eine Kultursorte mit einem aktiven Gen, z. B. mit Resistenzen. Auf diese Weise können Gene ausgeschaltet oder neue Sequenzen in das Erbgut eingebracht werden. (siehe Grafik) ke

BAUERNZEITUNG

OSTSCHWEIZ/ZÜRICH

Hauptausgabe

Bauernzeitung / Ostschweiz-Zürich
8408 Winterthur
052/ 222 77 27
www.bauernzeitung.ch

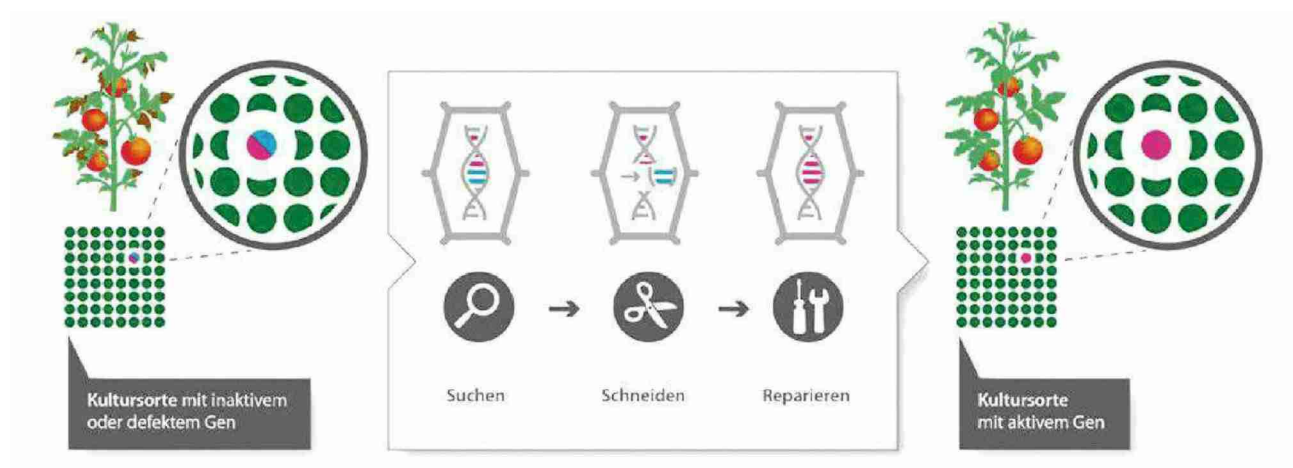
Medienart: Print
Medientyp: Fachpresse
Auflage: 7'268
Erscheinungsweise: wöchentlich



Seite: 7
Fläche: 87'578 mm²

Auftrag: 1008268
Themen-Nr.: 541.003

Referenz: 67846697
Ausschnitt Seite: 3/3



Mit Crispr-Cas lassen sich Gene punktgenau aus Organismen herausscheiden. Die Methode ermöglicht, widerstandsfähige Sorten zu erhalten.

(Grafik transgen.de)