

PRO

Das Vorsorgeprinzip bei der Pflanzenzüchtung mit Crispr-Cas darf nicht wegen spekulativer Risiken zum Verbotsargument werden, meint Klaus-Dieter Jany.

» Schon immer versuchten Menschen, Pflanzen mit für sie besseren Eigenschaften zu gewinnen. Zunächst durch Beobachtung und Auswahl, dann durch Kreuzung verwandter Pflanzen mit besonderen Eigenschaften, später durch Veränderungen der genetischen Information durch Behandlung mit mutagenen Substanzen oder Gamma-Strahlung. Die Ergebnisse dieser Verfahren lassen sich weder voraussehen noch ihre Auswirkungen abschätzen. Durch Rückkreuzungen, Selektionen und Prüfungen durch Züchter gelangen letztlich nur die Pflanzen auf den Markt, die eine bestimmte neue Eigenschaft aufweisen und als sicher gelten. Auf dem Markt gibt es mehr als 3200 Pflanzenvielfäten, die durch strahleninduzierte Mutationen erzeugt wurden. Die Erfahrungen lassen vermuten, dass durch die klassischen Züchtungsverfahren keine Risiken für Mensch und Umwelt ausgehen. Systematische wissenschaftliche Sicherheitsbewertungen wurden für solche Pflanzen nicht vorgenommen, wie dies für die neueren Methoden wie die klassische Gentechnik oder nun für Crispr-Cas und andere Genome-Editing-Verfahren gefordert wird.

Das Verfahren und die Eindringtiefe des Genome Editings dürfen jedoch nicht pauschal betrachtet werden. Ihre Anwendungsbreite ist groß: von einfacherem Basenaustausch über den Einschub von DNA-Sequenzen, wie er natürlicherweise vorkommt, bis zur Einführung ganzer funktioneller Gene. Diese Möglichkeiten der genetischen Veränderungen bedürfen jeweils unterschiedlicher Betrachtung. Gerade Austausch und Entfernen einzelner Basen in einem Gen verändern Pflanzen weitreichend. Genome Editing erreicht – anders als klassische Gentechnik – Veränderungen im Genom gezielt an definierten Stellen. Die erweiterte Kenntnis von Pflanzengenomen, gepaart mit funktionalen Eigenschaften der Gene ermöglichen nun, an bestimmten Stellen Mutationen zu setzen, man ist nicht mehr auf die zufälligen aus den klassischen Mutageneseverfahren angewiesen. Mit dem Genome Editing geht erhöhte Sicherheit für Mensch und Umwelt einher, der Aufwand für Rückkreuzungen und Selektionen sinkt. Die Verfahren des Genome Editing

Das Verfahren darf nicht pauschal betrachtet werden



Klaus-Dieter Jany ist Vorsitzender des Wissenschaftlerkreises Grüne Gentechnik. Bis 2008 leitete er das Molekularbiologische Zentrum an der Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel. Für die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit war er ehrenamtlich tätig.

entwickeln sich ständig weiter, und genomeditierte Pflanzen werden verstärkt auf den Markt kommen; Deutschland und die Europäische Union sollten sich diesen Entwicklungen nicht durch Auflagen entziehen und eigenständige Entwicklungen erschweren. Die Verfahren des Genome Editings bieten gerade für kleine und mittelständische Züchtungsunternehmen Entwicklungspotenzial für ihre speziellen und oft regional angepassten Pflanzensorten, sofern diese Verfahren für einzelne Basenaustausche nicht unnötig reguliert werden.

Verantwortungsvoller Umgang mit diesen neuen Techniken bedeutet, die positiven und negativen Effekte gegeneinander abzuwägen, zu beobachten, um gegebenenfalls zu regulieren. Hierbei darf das Vorsorgeprinzip nicht wegen spekulativer Risiken zum Tragen kommen, es ist wissenschaftsbasiert anzuwenden.

Genome Editing ist ein mächtiges Werkzeug für die Pflanzenzüchtung. Es ermöglicht zeitnah neue Pflanzensorten, um Ziele wie Anpassung an Klimawandel zu erreichen, Widerstandsfähigkeit gegen Erkrankungen und Schadorganismen, Schutz und Erweiterung der biologischen Vielfalt, Verbesserung der ernährungsphysiologischen Wertigkeit und nicht zuletzt Befriedigung von Verbraucherbedürfnissen. Die Werkzeuge aus dem Genome Editing sollten nicht leichtfertig aus der Hand gegeben werden. Die Probleme müssen jetzt angegangen werden, nicht erst in den nächsten Jahrzehnten. «

CONTRA

Crispr-Cas muss in der Pflanzenzüchtung reguliert werden, fordert Christoph Then, denn es ist mit unerwarteten biologischen Eigenschaften zu rechnen.

Es ergibt sich eine besondere Vorsorgepflicht



Christoph Then ist Geschäftsführer von Testbiotech. Der promovierte Tierarzt beschäftigt sich seit über 20 Jahren mit Gen- und Biotechnologie und war unter anderem für Greenpeace tätig. Testbiotech befasst sich industrieunabhängig mit der Risikobewertung gentechnisch veränderter Organismen.

» Die neuen Gentechnikverfahren können nicht, wie oft behauptet, den Methoden konventioneller Züchtung gleichgesetzt werden. Um wünschenswerte Eigenschaften zu erzielen, werden in der herkömmlichen Züchtung die bestehenden Populationen nach entsprechenden Merkmalen durchsucht, Pflanzen oder Tiere weiter vermehrt und miteinander gekreuzt, um eine optimale Kombination der Erbinformationen zu erreichen. Speziell bei Pflanzen sind dabei zusätzliche Tricks möglich, um die biologische Vielfalt zu erhöhen. So wird Saatgut in Kontakt mit bestimmten Chemikalien gebracht, welche die natürliche Mutationsrate beschleunigen. Man spricht dann von Mutagenese-Züchtung. Derartige ungezielte Verfahren kommen bereits seit Mitte des 20. Jahrhunderts zum Einsatz. Dabei bleiben die natürlichen Mechanismen der Vererbung und Genregulation erhalten. Die Ergebnisse der Mutagenese-Züchtung sind nicht völlig zufällig – sie folgen den Mechanismen der Evolution, der Vererbung und der Genregulation. Sie vergrößern die genetische Vielfalt; bestimmte Eigenschaften werden aber nicht gezielt herbeigeführt. Erst durch Kreuzung und Selektion werden diejenigen Pflanzen und Tiere aus der Vielfalt herausgezüchtet, bei denen die erwünschten Eigenschaften deutlich genug ausgeprägt sind. Dieses Verfahren ist zeitaufwendig und wird von vielen Kontrollen und Auswahlprozessen durch die Züchter begleitet.

Dagegen wird in der Gentechnik versucht, bestimmte Eigenschaften direkt zu verändern. Die dabei eingesetzten Verfahren umgehen die natürlichen Regeln von Evolution, Vererbung und Genregulation und können deswegen schneller sein als herkömmliche Züchtung. Unterschiede zur konventionellen Züchtung existieren dabei auf mehreren Ebenen. Einige Beispiele: Speziell Pflanzen haben oft ein redundantes Genom. Gensequenzen mit der gleichen Geninformation werden durch Verfahren der konventionellen Züchtung und Mutationszüchtung in der Regel nicht gleichzeitig verändert. Beim Genome Editing werden alle Gensequenzen und -cluster mit der gleichen Geninformationen auf einmal verändert. Das kann bei manchen Genen und bei großen Genomen wie dem Weizen einige Dutzend Genorte auf einmal betreffen.

Im Erbgut existieren besonders konservierte Bereiche, in denen es natürlicherweise keine oder nur selten Zufallsmutationen gibt und die sich evolutionär über lange Zeiträume wenig verändern. Für diesen Schutz bestimmter Genregionen sind unter anderem epigenetische Prozesse ausschlaggebend. Doch auch diese besonders geschützten Bereiche sind der Veränderung durch Crispr-Cas grundsätzlich zugänglich.

Insgesamt gilt: Genome Editing unterliegt nicht im selben Ausmaß den natürlichen Mechanismen der Genregulation wie die herkömmliche Züchtung. Grundsätzlich hängen die Risiken von gentechnisch veränderten Organismen keineswegs nur davon ab, ob und welche neuen Gene eingefügt werden. Auch die Entfernung von Gen-Kopien und spezielle Muster von genetischen oder epigenetischen Veränderungen beeinflussen die biologischen Eigenschaften von Pflanzen auf andere Weise als bei der herkömmlichen Züchtung. Im Resultat können auf diese Weise Pflanzen und andere Organismen entstehen, die sich nicht nur in ihrer Genstruktur, sondern auch in ihren unerwarteten biologischen Eigenschaften und ihren Risiken deutlich von denen aus konventioneller Züchtung unterscheiden. Daraus ergibt sich eine besondere Vorsorgepflicht gegenüber einer Freisetzung entsprechender Organismen oder ihrer Verwendung in Lebensmitteln. «