



GutAchten

Pilzresistente Banane durch
Genome Editing

Verantwortung **Züchtungsverfahren**

Biodiversität Innovation **Akzeptanz** Zuchtziele

Genome Editing Vorsorgeprinzip Resistenz

1. Einleitung

Was ist die Frage? Sollen Genome Editing Verfahren eingesetzt werden, um auch künftig den Anbau und den Verzehr von Bananen zu ermöglichen?

Welche Technologie wird eingesetzt? Die Züchtung von Dessertbananen ist schwierig, da diese Pflanze parthenokarp ist. Das heißt, sie produziert Früchte ohne Samen und muss daher vegetativ durch Ableger vermehrt werden. Die meisten Bananenpflanzen sind also Klone. Deshalb können auch Resistenzen nicht klassisch eingekreuzt werden. Will man die vorherrschende Cavendish-Banane auch weiterhin anbauen, so ist die Herstellung einer Resistenz gegenüber dem neuen Erreger gegenwärtig nur mithilfe eines direkten Eingriffes in das Genom der Banane möglich.

Was ist der Fall? Die Panama-Krankheit wird von einem Schlauchpilz hervorgerufen. Der bodenbürtige Erreger befällt die Wurzeln der Bananenpflanze und führt durch Blockade der Nährstoffversorgung zum vollständigen Absterben der Pflanze. Der Pilz ist resistent gegen alle bekannten Fungizide und macht den Banananbau auf kontaminiertem Erdreich für mehrere Jahrzehnte unmöglich. Der gesamte Anbau für den Export konzentriert sich daher auf die einzige bislang resistente Export-Bananensorte Cavendish. Eine neue Rasse dieses Pilzes befällt nun auch diese Bananensorte. Aktuell tritt der neue Erreger in Südostasien, im Nahen Osten und in Afrika auf, die Exportländer in Mittel- und Südamerika blieben bislang verschont. Sollte die neue Pilz-Rasse jedoch nach Amerika eingetragen werden, ist damit zu rechnen, dass sie sich in den großen, zusammenhängenden Anbaugebieten extrem schnell verbreitet. Wie kann die Bedrohung von den Exportländern abgewehrt werden? Wie kann man sicherstellen, dass wir auch künftig Bananen in Deutschland essen können? Ist mit Hilfe von Genome Editing ein nachhaltiger Anbau von Bananen möglich?

Welche Themen werden angesprochen? Wie wichtig ist die Banane für Landwirtschaft und Handel? Wie ist der Einsatz des Züchtungsverfahrens Crispr/Cas aus ethischer Sicht zu bewerten? Leistet Genome Editing einen Beitrag zur Biodiversität von Bananen? Fördert die Kennzeichnung die Angebotsvielfalt für den Verbraucher? Stehen Vorsorgeprinzip und Innovation beim Anbau von Bananen im Widerspruch?

Wo finde ich Informationen zur Lösung dieses Falls? Sollten Sie Informationen benötigen, so empfehlen wir Ihnen die vier Seiten -Pilzresistente Banane- (auf pflanzen-

forschung-ethik.de unter -Forschung konkret-), -Züchtungsverfahren im Überblick- (unter -Verfahren-), -Vorsorgeprinzip- und -Wahlfreiheit und Kennzeichnung- (beide unter -Ethik und Werte-).

2. Wie ist der Einsatz des Züchtungsverfahrens Crispr/Cas zu bewerten?

Bananenzüchtungen durch spezifisches Genome Editing sind weniger bedenklich, als solche durch ungerichtete Mutagenese. Bananenzüchtungen durch Genome Editing, bei denen keine Fremd-DNA im Endprodukt erhalten bleibt, sind weniger bedenklich als solche, bei denen dies der Fall ist. Der Einsatz des Genome Editing-Verfahrens ist ein hinreichender Grund für die Einstufung einer damit gezüchteten Bananensorte als gentechnisch veränderter Organismus, auch wenn die Sorte hinsichtlich ihres genetischen Materials und ihrer Eigenschaften mit einer konventionell gezüchteten Banane identisch ist. Für die Akzeptabilität von neuen Bananenzüchtungen ist die Eigenschaft, die durch Züchtung hergestellt werden soll, nicht wichtiger als die Methode, die bei der Züchtung eingesetzt wurde. Da die Bewertung von Züchtungsmethoden nicht von ihrer Neuheit abhängt, sollten alle gegenwärtig für die Bananenzucht verfügbaren Techniken gleichermaßen auf ihre Akzeptabilität geprüft werden.

3. Stehen Vorsorgeprinzip und Innovation beim Anbau von Bananen im Widerspruch?

Weil Genome Editing eine neue Technologie ist, muss sie nach dem Vorsorgeprinzip reguliert und die pilzresistente Banane als "gentechnisch verändert Organismus" eingestuft werden. Eine Regulierung von Genome Editing, die allein auf die Minderung von Risiken und die Beseitigung wissenschaftlicher Ungewissheit abzielt, greift zu kurz. Um als wirtschaftliche Innovation anerkannt zu werden, müssen auch ethische oder soziale Dimensionen berücksichtigt werden. Wenn Gefahren möglich sind, ihr Eintreten aber ungewiss ist, dann ist eine Abwägung mit dem Nutzen einer neuen Technologie gleichwohl nicht verantwortbar. Vorsorge und Innovation kann man gegeneinander abwägen. Der Grundsatz $\text{Prävention ist im Zweifel!}$ hat deshalb nicht immer Vorfahrt.

Verantwortliche Vorsorge und Innovation sind zwei Seiten derselben Medaille. Deshalb gilt der Grundsatz *Äußerst vorsichtig vor, aber handle!* □ Ob Pflanzenprodukte, die mit Genome Editing hergestellt wurden, eine Innovation sind, entscheidet nicht die Nachfrage des Verbrauchers.

4. Leistet Genome Editing einen Beitrag zur Biodiversität von Bananen?

Es ist Aufgabe der Züchtungsforschung, die Cavendish-Banane so weiter zu entwickeln, dass sie gegen den Befall durch die neue Rasse des Pilzes resistent ist. Es ist wichtig, dass die Züchtungsforschung sich mit anderen Bananensorten und ihrer Eignung für den Export beschäftigt, um so die Biodiversität in Bananenanbau zu erhöhen. Die Verbesserung der Cavendish-Banane durch Resistenz gegen die Panama-Krankheit ist nur dann sinnvoll, wenn zugleich vom Anbau in großen Monokulturen abgesehen wird. Wenn die Cavendish-Banane nur durch Genome Editing erhalten werden kann, dann sollten diese Technologien dafür eingesetzt werden.

5. Abwägung

Die Bewertung des eigentlichen Verfahrens, ist die Voraussetzung zur Beantwortung der weiteren Fragen, daher habe ich diese Frage an erster Stelle gesetzt. Die zweite Frage ergibt sich automatisch, wenn man sich mit ethischen Vertretbarkeit beschäftigt. Sie gehört sozusagen noch zur ersten Frage dazu. Nachdem man entschieden hat, ob das Verfahren überhaupt eingesetzt werden sollte, kann man sich damit auseinandersetzen, in welcher Weise es eingesetzt werden soll. (Monokultur oder Biodiversität der Bananen)

6. Votum

Unter der Betrachtung der verschiedenen Vor- und Nachteile des Genome Editing Verfahrens, bin ich zu einem entgeltigen Entschluss gekommen. Ich stimme der Durchführung des Verfahrens zu, wenn es keine Alternativen in der weiteren Züchtung

von Bananen gäbe und durch weitere Erforschung des Genome Editing Verfahrens, das Auftreten von gravierenden Gefahren ausgeschlossen werden könnte.

Unterzeichnet,

fspandel

Mitglied im interaktiven Ethikrat

Dieses GutAchten wurde mit Hilfe des interaktiven Ethikrats
auf der Webseite <http://www.pflanzen-forschung-ethik.de/> erstellt.

Der interaktive Ethikrat ist ein Projekt des Instituts TTN (Technik-Theologie-Naturwissenschaften) in Zusammenarbeit
mit i-bio Information Biowissenschaften.