

Neue Gentechnik: Der „CRISPR-Pilz“

Ein mögliches Zukunftsszenario

Testbiotech arbeitet strikt nach wissenschaftlichen Kriterien. Im Video-Clip zum „CRISPR-Pilz“ überschreiten wir zwar die Grenzen des gesicherten Wissens, bauen aber darauf auf. Wir entwerfen ein mögliches Zukunftsszenario und verwenden dazu ein gängiges Erzählmuster: Ein rätselhaftes Ereignis, das in diesem Fall im Jahr 2025 passieren könnte, steht am Anfang und wird dann Schritt für Schritt aufgeklärt.

Wozu soll dieser Video-Clip dienen? Was ist Realität? Was ist das Zukunftsszenario?

Was ist der Anlass für diesen Video-Clip?

Derzeit findet im Bereich der Gentechnik eine dramatische Entwicklung statt: Mithilfe neuer Werkzeuge, wie der Gen-Schere CRISPR-Cas, die billiger und effizienter sind als bisherige Methoden, sollen weit mehr Pflanzen und Tiere innerhalb kürzerer Zeiträume gentechnisch verändert werden, als das bisher der Fall war. Dabei können nicht nur zusätzliche Gene in Organismen eingebaut, sondern auch natürliche Gene entfernt werden. Man spricht von Genome Editing: Das Erbgut von Tieren und Pflanzen wird sozusagen umgeschrieben, indem man Instrumente wie die Gen-Schere CRISPR-Cas einsetzt. Diese kann bestimmte Strukturen im Erbgut gezielt aufspüren und deren Funktion zerstören oder verändern.

Das technische Potential des Genome Editing geht weit über das hinaus, was mit bisheriger Gentechnik erreicht wurde: Auch radikale Veränderungen des Erbgutes und die Verwendung synthetischer Gene, die keine natürliche Vorlage haben, sind möglich. Mithilfe sogenannter „Gene Drives“ soll künftig sogar die natürliche biologische Vielfalt, Insekten, Wildpflanzen und wildlebende Säugetiere, in ihrem Erbgut manipuliert werden.

Manche Veränderungen sollen besonders klein und punktgenau sein. Um diese „kleinen“ Eingriffe ins Erbgut, bei denen keine zusätzlichen Gene eingefügt werden, geht es in diesem Video-Clip.

Warum ist Genome Editing ein wichtiges Thema für die Öffentlichkeit?

Die Industrie und verschiedene AnwenderInnen und EntwicklerInnen wollen erreichen, dass Pflanzen und Tiere mit „kleinen“ Veränderungen im Genom keine Zulassungsverfahren durchlaufen und nicht auf Risiken geprüft werden müssen, wenn dabei keine neuen Gene in das Erbgut eingefügt werden.

Wird auf eine Zulassungsprüfung verzichtet, müssen die Firmen auch keine Daten zur Risikoprüfung vorlegen. In der Folge können unabhängige ExpertInnen die tatsächlichen Risiken nicht untersuchen. Verzichtet man zudem auf eine Kennzeichnung, haben die VerbraucherInnen keine Wahlfreiheit. Und werden keine Nachweismethoden verlangt, können sich die Organismen unbemerkt in der Umwelt ausbreiten.

Fazit: Ohne Zulassungsprüfung gibt es weniger Sicherheit, weniger Transparenz und keine Kontrollmöglichkeiten. Der Schutz von Umwelt und VerbraucherInnen ist in Gefahr.

Wie unterscheidet sich Genome Editing von der herkömmlichen Züchtung?

Auch wenn keine zusätzlichen Gene eingefügt werden, gibt es erhebliche Unterschiede zwischen der herkömmlichen Züchtung und den Methoden des Genome Editing. Der Einsatz von Gen-Scheren wie CRISPR unterliegt nicht im selben Ausmaß wie die herkömmliche Züchtung den natürlichen Kontrollmechanismen von Vererbung und Fortpflanzung. Diese technischen Instrumente können Genanlagen auch dann verändern, wenn dies unter natürlichen Bedingungen nicht zu erwarten wäre. Und: anders als bei der konventionellen Züchtung werden beim Genome Editing alle Kopien eines Gens gleichzeitig verändert. Bei der herkömmlichen Züchtung bleiben dagegen in der Regel „Sicherheitskopien“ der Gene im Erbgut erhalten, die die Wirkung zufälliger Mutationen unter Umständen ausgleichen können: Diese können als Vorlage für eine Reparatur dienen oder beispielsweise ein Enzym weiterhin produzieren, auch wenn an anderer Stelle im Erbgut eine Kopie des Gens verloren gegangen ist.

Genome Editing hinterlässt so ein spezifisches Muster der Gen-Veränderung im Erbgut. Im Resultat können auf diese Weise Pflanzen und andere Organismen entstehen, die sich nicht nur in ihrer Genstruktur, sondern auch in ihren biologischen Eigenschaften und ihren Risiken deutlich von denen aus konventioneller Züchtung unterscheiden. Testbiotech spricht sich deswegen dafür aus, diese Pflanzen einer verpflichtenden Risikobewertung zu unterziehen, bevor über eine Zulassung entschieden wird.

Warum wurde dieser Pilz als Beispiel gewählt?

Der spezielle Pilz, in dem es in unserem Video geht, wurde mit dem CRISPR-Verfahren so verändert, dass er nach dem Schneiden und bei der Lagerung langsamer braun werden soll und so frischer wirkt, als er es eigentlich ist. Dafür wurden mit der Gen-Schere CRISPR-Cas mehrere Kopien eines spezifischen Gens im Erbgut der Pilze zerstört. Dieses Gen dient der Bildung eines Enzyms, das an der Braunfärbung der Pilze und somit an den natürlichen Abbauprozessen beteiligt ist. Es wurden also keine zusätzlichen Gene eingeführt, sondern mehrere Kopien eines vorhandenen Gens zerstört. Das ist eine typische Situation für die Anwendung von CRISPR bei Pflanzen: Nur wenige Gene kommen dort in nur einer Kopie vor. Das Genom von Pilzen ist weniger gut erforscht als das von Pflanzen. Aus den wenigen Unterlagen, die es zum CRISPR Pilz gibt, geht jedoch hervor, dass auch bei den Speisepilzen das betroffene Gen in mehreren Kopien vorliegt.

Der Pilz ist ein wichtiger Präzedenzfall:

- Der Pilz ist der erste CRISPR-Organismus, der in den USA zur Gewinnung von Lebensmitteln zugelassen wurde. Da keine zusätzlichen Gene eingefügt wurden, verzichteten die Behörden auf eine eingehende Risikoprüfung und gaben ihn ohne Auflagen zur Verwendung in Lebensmitteln frei.
- Er steht beispielhaft für die Ausweitung der Gentechnik: Bisher gab es keine gentechnisch veränderten Speisepilze (Pilze sind weder Pflanzen noch Tiere).
- Die Penn State University, die diesen Pilz entwickelt hat, hat auch Patente auf die CRISPR-Technologie und damit veränderte Organismen angemeldet. Auch in Europa melden insbesondere große Konzerne mehr und mehr Patente in diesem Bereich an. Die gesamte Entwicklung ist weitgehend von kurzfristigen Gewinninteressen gesteuert.

Wie wahrscheinlich ist das geschilderte Zukunftsszenario?

Im Film erkrankten Menschen nach dem Verzehr der Pilze an Durchfall. Empfindliche Bevölkerungsgruppen (Kinder, ältere Menschen) sind demnach besonders betroffen.

Ausgangspunkt für unser Szenario ist eine einfache Überlegung: Die Bräunung der Pilze hat etwas mit den natürlichen Abbauprozessen zu tun. Diese könnten auch bei der Verdaulichkeit der Pilze eine Rolle spielen. Wird also ein Enzym ausgeschaltet, das zur Bräunung führt, kann dies auch Auswirkungen auf die Nahrungsmittelqualität der Pilze haben.

Weiterhin ist die Produktion von Enzymen in Organismen oft in miteinander gekoppelten Kreisläufen reguliert: Fallen Enzyme ganz aus, können die Zellen versuchen, das Defizit durch eine erhöhte Produktion anderer Stoffe auszugleichen. Diese Prozesse können die Bekömmlichkeit der Pilze ebenfalls beeinträchtigen.

Fazit: Im Fall des CRISPR-Pilzes müsste untersucht werden, ob sich durch den Eingriff in die Gene auch der Stoffwechsel der Pilze unbeabsichtigt verändert hat. Die Untersuchung der Risiken darf sich also nicht auf die Veränderung der DNA und die Frage, ob zusätzliche Gene eingefügt wurden, beschränken. Vielmehr müssen auch die Inhaltsstoffe der Pilze untersucht werden. Da dies in den USA vor der Zulassung aber nicht erfolgt ist, sind zur Lebensmittelsicherheit der Pilze kaum konkrete Aussagen zu treffen. Es gibt dazu weder wissenschaftliche Publikationen noch unabhängige Untersuchungen. Dabei kann man nicht auf bestehende Erfahrungen verweisen, da es bisher wohl keine Speisepilze mit dieser speziellen Genetik gab.

Das im Video dargestellte Zukunftsszenario ist also theoretisch möglich. Wie wahrscheinlich es aber tatsächlich ist, kann wegen eines weitgehenden Mangels an verlässlichen Daten niemand sagen. Und genau darin liegt das Problem. Deswegen fordern wir die Vorlage entsprechender Untersuchungsergebnisse und eine genaue Abklärung der Risiken, bevor über die Vermarktung von Produkten wie diese Pilze entschieden wird.

Können diese Pilze unter dem Freihandelsabkommen CETA auch in die EU gelangen?

Bisher werden die Pilze nicht vermarktet – weder in den USA noch in Kanada. Es ist aber bereits möglich, sie in den USA in den Handel zu bringen. Von Seiten der US-Behörden liegt bereits das “OK“ vor. Im Falle von gentechnisch veränderten Organismen entscheiden die kanadischen Behörden oft sehr ähnlich wie die in den USA.

Das Freihandelsabkommen CETA sieht eine weitgehende Angleichung der Zulassungsbestimmungen für gentechnisch veränderte Organismen in der EU und Kanada vor. Versäumen es Kanada und die EU, für Genome Editing klare Regelungen zu schaffen, könnten die Pilze also durchaus auch unbemerkt in der EU in den Handel gelangen.

Soll uns das Video Angst machen?

Dieses Video soll vor allem eines: zur Diskussion anregen! Die Gesellschaft muss sich intensiv mit den Entwicklungen im Bereich der neuen Gentechnikverfahren auseinandersetzen. Wollen wir, dass CRISPR-Pilze, -Pflanzen und -Tiere ohne eingehende Risikoprüfung und ohne Kennzeichnung als Lebensmittel zugelassen und in die Umwelt freigesetzt werden?

Wir freuen uns auf eine informierte und kontroverse Diskussion.

Weitere Informationen:

www.testbiotech.org/gentechnik-grenzen/pilz/basistext
www.testbiotech.org/gentechnik-grenzen/was-ist-gentechnik
www.testbiotech.org/Genome-editing-und-mutagenese