

Gentechnik aus dem Blick der Wissenschaft

Gentechnik wird oft verschrien. Agrarkonzerne wie Monsanto tun ihr Übriges, um das Image dieser vielversprechenden Methode herunterzuziehen. Zu Unrecht. Ich habe mit zwei Wissenschaftlern über dieses Thema gesprochen.

Eva Stöger arbeitet an der Universität für Bodenkultur Wien und ist Leiterin des hauseigenen Instituts für Angewandte Genetik und Zellbiologie. Im Interview klärt sie unter anderem über Gefahren und Risiken von Gentechnik auf und verrät, was sie von biologischen Produkten und Monsanto hält. James Matthew Watson vom Gregor Mendel Institut für Molekulare Pflanzenbiologie in Wien berichtet weiter unten über die vor kurzem entwickelte CRISPR-Cas9-Methode in der Genetikforschung.

Wie schätzen Sie die Gefahren und Risiken durch gentechnisch veränderte Organismen in der Landwirtschaft für Mensch und Umwelt ein?



Eva Stöger: Interessant, dass Sie mich nur nach Gefahren und Risiken, nicht aber nach den Möglichkeiten und dem Potential der Technologie fragen... und das, obwohl Pflanzenzüchtung mit dem Ziel, verbesserte Produkte zu erzielen, seit jeher ein Anliegen der Menschheit war. Die klassisch zu diesem Zweck eingesetzten Zuchtverfahren reichen von der Neukombination des genetischen Materials durch Kreuzung über additive Kombination von Genomen bis zur Nutzung spontaner und radioaktiv oder chemisch ausgelöster genetischer Veränderungen (Mutationen).

Gentechnische Methoden (ebenso wie molekulare Marker) kommen vor allem dann zum Einsatz, wenn man bereits weiß, welche Gene man hinzufügen oder verändern muss, um eine Eigenschaft zu erzielen. Auf die Funktion und Eigenschaften dieser Gene kommt es vor allem auch an, wenn es darum geht, etwaige Risiken zuzuordnen, die naturgemäß eher mit dem Produkt und den beteiligten Genen als mit der Technik verknüpft sind. Der Prozess sagt nichts über die konkreten Risiken des Produktes aus. Aufgrund des verwendeten Prozesses können zwar mögliche Risiken bestimmt werden, aber er liefert keine konkreten Hinweise bezüglich der Sicherheit des Endproduktes für Mensch, Tier und Umwelt. Ich halte es für unsinnig, eine pauschale Einordnung aufgrund



eines gemeinsamen Zuchtverfahrens vorzunehmen. Wenn ein verändertes Gen, das Herbizidresistenz vermittelt, durch Gentransfer übertragen wird, ergeben sich daraus bestimmte Eigenschaften und Erwägungen. Sollten dieselben Erwägungen nicht zutreffen, wenn die Herbizidresistenz durch natürliche oder induzierte Mutation entsteht?

Vereinbarkeit von Gentechnik und Lebensmittel

Wie sehen Sie das Verhältnis von ökologisch kontrollierter Lebensmittelproduktion, die das Label "bio" trägt, und gentechnisch veränderten Pflanzen und Tieren?

Eva Stöger: Unnötig gespannt. Ich persönlich konnte den scheinbaren Widerspruch zwischen den beiden Richtungen nie wirklich nachvollziehen. Ich fände es logischer, Produkte/Pflanzen aufgrund ihrer Eigenschaften zu bewerten und auf Vereinbarkeit mit diversen Lebensmittelproduktionsrichtlinien zu prüfen, anstatt aufgrund des Zuchtverfahrens von vornherein Möglichkeiten auszuschließen.

Welche Herausforderungen entstehen durch Agrarkonzerne wie Monsanto für die Forschung und Anwendung von Gentechnik in der Landwirtschaft?

Eva Stöger: Agrarkonzerne dieser Größe bringen immer ihre Herausforderungen mit sich. Das ist keineswegs auf die Gentechnik beschränkt. Tatsache ist jedoch, dass die mit dem regulatorischen Aufwand verbundenen Kosten bei der Zulassung einer gentechnisch veränderten Sorte vor allem von großen Konzernen aufgebracht werden können, während das für kleine und mittelständische Unternehmen in der Regel nicht möglich ist, wodurch für diese der Zugang zu dieser Technologie schwierig ist.

Über die neue Methode CRISPR-Cas9

Vor kurzem wurde eine neue Methode zur gentechnischen Veränderung entwickelt: Crispr-Cas9. Mit dieser ist die gentechnische Veränderung in gentechnisch veränderten Organismen (GVO) nicht mehr nachweisbar. Wissenschaftler plädieren bereits in der Fachzeitschrift "nature genetics" dafür, die GMO mit der Crispr-Cas9-Methode von der Kennzeichnungspflicht auszuschließen. Stellt die neue Methode ein Risiko für die Gesundheit der Menschen dar?

Eva Stöger: CRISPR-Cas9 ist eine Methode, um genetische Veränderungen zu erwirken. Genetische Veränderungen sind die Basis für die Züchtung, weil dadurch erwünschte Veränderungen ausgewählt und weiter verwendet werden können. Genetische Veränderungen treten natürlich auf. Ihre Häufigkeit kann durch den Einsatz von Strahlung oder chemischen Substanzen erhöht werden. Diese Methoden werden in der klassischen Pflanzenzüchtung seit vielen Jahrzehnten praktiziert.

CRISPR-Cas9 ist ein Enzymkomplex, der in vorher ausgewählten Genen zu DNA-Brüchen führt, genau wie sie bei der Strahlenmutagenese oder auch natürlich vorkommen. Zelleigene Reparatursysteme fügen die DNA-Enden wieder zusammen, wobei gewollte Veränderungen entstehen können, die sich nicht von natürlichen Mutationen unterscheiden lassen. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass beim CRISPR-Cas9-System die zu verändernden Gene ausgewählt werden können, wohingegen die durch Chemikalien oder Strahlung induzierten Mutationen zufällig verteilt sind und die Zielgene nur durch Zufall und neben vielen weiteren Genen „treffen“.

Werden Samen zum Beispiel nach herkömmlichen Methoden gezüchtet und mit dem Ziel bestrahlt, zwei Gene zu mutieren, so werden gleichzeitig auch noch viele unbekannte Gene verändert. Diese unbekanntes Mutationen bringen mehr Ungewissheiten mit sich, als wenn ganz gezielt nur die zwei gewünschten Gene mutiert werden. Die Mutationen im Endprodukt (ob natürlich, induziert oder mittels CRISPR-Cas9 gezielt eingeführt) sind nicht voneinander unterscheidbar. Dementsprechend sehe ich auch keinen Grund für eine unterschiedliche Risikobewertung oder Regulierung als GMO.

Entstehen mit der CRISPR-Cas9-Methode neue Risiken für die Gesundheit des Menschen?



James Matthew Watson: Ich denke nicht, allerdings bin ich in genau diesem Bereich kein Experte. Die gentechnische Veränderung der CRISPR-Cas9-Methode ist allerdings nicht von anderen Mutationen unterscheidbar. Das heißt, dass bei Mutationen nicht nachweisbar ist, ob die Veränderungen in der Natur passiert sind, oder ob sie jemand im Labor gemacht hat. Zudem ist die CRISPR-Cas9-Methode von anderen kennzeichnungspflichtigen Prozessen wie Bestrahlung oder chemische Veränderungen auch nicht unterscheidbar. Dieser Fakt bei der Crispr-Cas9-Methode ist wichtig für die Diskussion, ob solche Produkte auf dem Markt einer Kennzeichnungspflicht unterliegen sollen oder nicht.

Welche Vorteile entstehen mit der neuen Methode für die Gentechnik?

James Matthew Watson: Für die Forschung wird es leichter, bestimmte Mutationen herzustellen, sei es bei Pflanzen, Tieren, Menschen oder Hefe. Die neue Methode wird in der gesamten Genetikforschung Eingang finden und auch bei Nahrungsmittel verwendet werden. Beispielsweise stellt die Crispr-Cas9-Methode Hoffnung zur Bekämpfung einer sehr häufigen Pilzkrankheit bei der Bananensorte Cavendish, die wir auch im Supermarkt finden, dar. Alle Cavendish-Bananen sind genetisch ident. Ein alter Stamm des Pilzes hat die vorherige Gros Michel-Banane beinahe zum Aussterben getrieben. In den 1960er wurde Cavendish als Nachfolger gewählt, die gegen diesen Pilz resistent war. Jetzt kommt aber ein neuer Stamm des Pilzes, der Cavendish infizieren kann. Geneditieren durch CRISPR-Cas9 wäre eine Möglichkeit die Bananen resistent zu machen.

Ich weiß noch nicht genau, welche bestimmten Gene in Pflanzen editiert werden. Ziele sind sicherlich, Gene zu entwickeln, die Pflanzen stressresistent machen. Stressresistenz kann sich auf biotischen Stress beziehen, wie Viren, Bakterien oder Pilze – aber auch auf abiotischen Stress wie Hitze, sehr salzhaltige, zu feuchte oder zu trockene Böden.

(Fotos: privat)