

Genomeditierung im ökologischen Pflanzenbau?

Prof. Dr. Christiane Nüsslein-Volhard

Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie Tübingen

Beitrag zur Veranstaltung „Biologische Vielfalt bewahren – von welcher Natur reden wir?“
12. März 2018, Museum für Naturkunde Berlin

Natur in Kulturlandschaften:

Große Teile unseres Landes sind nicht natürlich- es sind reine Kulturlandschaften, in denen Nahrung für Mensch und Tier produziert wird. Die Kulturpflanzen sind hochgradig gezüchtet, das heißt in langjährigen Ausleseprozessen genetisch an hohe Erträge angepasst. Die Landwirtschaft muss hohe Erträge bringen, denn die Agrarflächen sind begrenzt und die Bevölkerung nimmt zu. Hohe Erträge erfordern den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, die erlauben, nur die gewünschte Kulturpflanze optimal gedeihen zu lassen. Dabei werden in großem Stil chemisch erzeugte Insektizide ausgebracht, die vor Schädlingsbefall schützen. Im ökologischen Landbau wird der Einsatz von Chemie nicht erlaubt. Aber auch hier kommt man um den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln nicht herum. Und angesichts von Millionenstädten ist es reine Romantik zu glauben, man könne die Welt mit Öko-Verfahren ernähren. Denn diese sind, bei geringem Ertrag pro Fläche, sehr arbeitsaufwendig und damit teuer. Es ist daher geboten, die guten Ackerflächen mit allen zur Verfügung stehenden modernen Verfahren nachhaltig zu bewirtschaften.

Der massive Einsatz von Pflanzenschutzmitteln aber ist ein großes Problem für unsere Tierwelt und bedroht die Artenvielfalt auch in den mehr "naturbelassenen" Gebieten. Es ist erschreckend, wie drastisch in Deutschland Insekten zurückgegangen sind und damit die Vögel. Jedes Jahr stirbt eine von den etwa 150 heimischen Vogelarten gebietsweise aus. Diese Entwicklung geht nicht nur, aber doch wesentlich auf Insektizide zurück, die notwendig sind, um sichere Erträge zu erzielen. Jeder, der einen Garten hat, weiß das. Die Artenvielfalt und der Naturschutz liegen mir besonders am Herzen.

Um dem Verlust von Biodiversität entgegenzutreten, muss der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln unbedingt verringert werden. Ein wichtiger Beitrag dazu ist der Anbau widerstandsfähiger, resistenter Sorten, die weniger Schutz durch Insektizide brauchen. Alle Kulturpflanzen, Getreide, Gemüse und Obst haben durch Züchtung ihre natürlichen Abwehrstoffe verloren, um sie genießbar und schmackhaft zu machen. In Monokulturen breiten sich die spezifischen Käfer, Motten, Pilze und Nematoden ohne Spritzungen rasch aus. Widerstandsfähige Sorten müssen weniger gespritzt werden und bringen höhere Erträge. Die konventionelle Pflanzenzüchtung hat hier viel geleistet, aber sie ist sehr langwierig und aufwändig.

Gegen Raupenfraß schützen "natürliche" BT-Toxine, die für bestimmte Insekten, aber nicht für Wirbeltiere (wie den Menschen), giftig sind. BT steht dabei übrigens für *Bacillus Thuringensis* - ein Bodenbakterium aus Thüringen. Im biologischen Landbau wird das Bakterium selbst zum Pflanzenschutz gesprüht. Dabei werden - wie bei chemischen Insektensprays - aber alle Insekten getroffen, nicht nur die, auf die man es abgesehen hat. Bei den gentechnisch hergestellten BT-Sorten von zum Beispiel Mais und Baumwolle ist das Gen des Toxins in die Pflanzen eingebaut, sodass die Insekten sich dann nicht auf der Pflanze vermehren können. Metaanalysen zufolge können dank gentechnisch erzeugten BT-Sorten rund 40 Prozent an Pestiziden eingespart werden.

Eine neuere Strategie verfolgt den gentechnischen Einbau von arteigenen Resistenzgenen. Diese sind häufig bei der Kultivierung von Nutzpflanzen inaktiv geworden, können aber aus

den Wildformen isoliert und ins Genom der Kulturpflanze gebracht werden. Ein Beispiel dafür sind Kartoffeln. Die südamerikanischen Wildformen sind äußerst giftig, nicht nur für den Menschen, der früh gelernt hat, die winzigen Knollen durch Kochen zu entgiften, aber auch für den Pilz *Phytophthora*, der die Kartoffelfäule verursacht. Gegen Kartoffelfäule und andere Pilzkrankheiten wird im Biolandbau Kupfersulfat als Spritzmittel verwendet, ein Schwermetall, das sich unvermeidlich im Boden anreichert. Arteigene Resistenzgene sind inzwischen bekannt und lassen sich in Kartoffelsorten einbauen um diese widerstandsfähig gegen die Fäule zu machen. Mit dem neuen eleganten Verfahren des Gene Editings, der „Crispr/Cas9“-Methode können auch die inaktiven Gene wieder reaktiviert werden. Diese Pflanzen sind genetisch modifiziert, ohne artfremde DNS zu enthalten. Sie lassen sich nicht von Pflanzen unterscheiden, die auf konventionellem Wege gezüchtet wurden.

Die Vernunft gebietet es geradezu, diese Technik einzusetzen, um einen schonenderen Umgang mit der Natur zu erreichen. In zahlreichen Untersuchungen konnten keine schädlichen Effekte der grünen Gentechnik auf Mensch, Tier und Umwelt festgestellt werden. Das ist überzeugend! Meine Vision ist der Anbau gentechnisch veränderter resistenter Kulturpflanzen in Kombination mit nachhaltigen Verfahren der Bodenbearbeitung und Düngung, wie sie zum Beispiel im ökologischen Landbau entwickelt wurden, aber auch bei moderneren Anbaustrategien in der konventionellen Landwirtschaft berücksichtigt werden. So ließen sich die Vorteile beider Verfahren verbinden - zum Schutz unserer Natur. Wenig lukratives Kulturland sollte man dagegen weitgehend renaturieren, um der Pflanzen- und Tierwelt großflächige Rückzugsorte zu verschaffen.

Ein wichtiger Aspekt ist, dass sich mit den modernen Methoden des Gene Editings mit relativ geringem Aufwand, den auch kleine Züchtungsbetriebe leisten können, resistente Sorten von vielen verschiedenen Kulturpflanzen erzeugen lassen, also damit weg von den gleichförmigen instabilen Monokulturen, hin zu einer größeren Vielfalt und mehr Biodiversität in der Kulturlandschaft. Ob sich diese Vision umsetzen lässt? Als Wissenschaftlerin bestürzt mich, dass in Deutschland Pflanzengentechnik nur noch im Labor stattfindet. Die deutschen Agrarfirmen haben ihre Forschung und Entwicklung längst ins Ausland verlegt. Dabei hat gerade Deutschland eine lange Tradition in landwirtschaftlicher Forschung. Es gilt, mit Gene editing neue widerstandsfähige Kulturpflanzen zu züchten, die langfristige ertragreiche Bewirtschaftung erlauben, und durch ihre Vielfalt unsere Kulturlandschaft bereichern.