

Ergebnisse zur Befragung über Möglichkeiten und Grenzen von neuen Pflanzzüchtungstechniken im Öko-Landbau

Modrzejewski D¹

Keywords: organic agriculture, new plant breeding techniques, genome editing.

Abstract

In this empirical study interviews with experts from different business like organic agriculture (OA) or plant breeding companies were conducted to analyze the possibilities and limits of new plant breeding techniques (NBT) for organic agriculture (OA). Furthermore, the consequences of banning the NBT in OA were investigated. The survey showed that these techniques offer beyond some limits also opportunities for OA. Before excluding these techniques a priori, it seems to be rational to decide case by case depending on the cultured traits if these techniques are suitable for OA.

Einleitung und Zielsetzung

In der Pflanzzüchtung hat sich die Art des technischen Eingriffs in den letzten Jahrzehnten von der Pflanzenebene über die Zell- und Gewebeebene immer weiter zur DNA-Ebene hin verschoben (BDP 2014). Auf DNA-Ebene wurden in den letzten Jahren sogenannte neue Pflanzzüchtungstechniken (NBT) entwickelt, welche zwar gentechnische Methoden nutzen, die resultierenden Sorten aber größtenteils frei von artfremder DNA sind (Vogel 2012). Das besondere an diesen Sorten ist, dass sie von klassisch gezüchteten Sorten nicht zu unterscheiden sind. Deshalb führt nach Einschätzung verschiedener Expertengruppen die Anwendung der meisten NBT zu Sorten, bei denen es sich nicht um gentechnisch veränderte Organismen (GVO) i.S.d. EU-Rechts handelt (BVL 2012). Da sich die Bio-Basis-Verordnung an der geltenden Gentechnik-Definition orientiert, könnten Sorten, die mithilfe der NBT entwickelt wurden, in Zukunft auch im Ökolandbau eingesetzt werden. Allerdings wird bei allen NBT mit biotechnischen Verfahren gezielt das Erbgut der Zelle manipuliert, weshalb diese Techniken von Teilen des Ökolandbaus sehr kritisch gesehen oder sogar kategorisch abgelehnt werden (BÖLW 2014, Messmer 2012). Schließt der Ökolandbau moderne Züchtungstechniken jedoch a priori aus, besteht die Gefahr, dass er sich vom konventionellen Zuchtfortschritt abkoppelt und kein Saatgut mehr von konventionellen Züchtungsunternehmen verwenden kann (Messmer 2012). Vor diesem Hintergrund sollen in diesem Beitrag die Vorteile, aber auch die Probleme, die sich durch eine Akzeptanz der neuen Pflanzzüchtungstechniken für den Ökolandbau ergeben, ermittelt werden. Des Weiteren sollen mögliche Konsequenzen auf die Versorgungslage mit Ökosaatgut, die mit einem Verbot der NBT verbunden sein könnten, analysiert werden.

Methoden

Um die Möglichkeiten und Grenzen der neuen Pflanzzüchtungstechniken und mögliche Auswirkungen auf die Versorgungslage mit Ökosaatgut fundiert beantworten zu können, wurde eine empirische Expertenbefragung durchgeführt. Konkret handelte es sich um teilstrukturierte, leitfadengestützte Experteninterviews. Bei der Auswahl

¹ Universität Hohenheim, Schloß Hohenheim 1, 70599 Stuttgart, D.Modrzejewski@gmx.de

geeigneter Experten wurden hauptsächlich Experten aus dem Ökolandbau- und Pflanzenzüchtungsbereich befragt. Ergänzt wurde die Expertenrunde von Vertretern aus Wissenschaft, Politik und Verbänden.

Ergebnisse und Diskussion

Anders als die gesichtete Literatur zum Zeitpunkt der Expertenbefragung erahnen ließ, war die Meinung der Experten innerhalb des Ökolandbaus bezüglich der NBT sehr heterogen. Während ein Teil der Ökolandbau-Experten die NBT konsequent und ohne Ausnahme ablehnt, wollte sich der andere Teil noch nicht eindeutig positionieren, sondern abwarten, welche Möglichkeiten sich für den Ökolandbau durch die NBT in Zukunft ergeben. Mehrere Probleme werden von den Experten identifiziert, die mit einer Akzeptanz der NBT für den Ökolandbau verbunden sind. Zum einen ist zu befürchten, dass es durch die NBT zu Akzeptanzproblemen innerhalb der Ökokiendtel kommt. Dies könnte der Fall sein, wenn die NBT bei den Verbrauchern als Gentechnik oder „Gentechnik durch die Hintertür“ angesehen werden. Da nach den Grundprinzipien des Ökolandbaus die Zelle die kleinste teilbare Einheit ist und die „Integrität der Zelle“ geschützt werden muss, erfüllen die NBT nicht die Erwartungen der Öko-Kunden. Sollten die NBT direkt mit Gentechnik in Verbindung gebracht werden, sind außerdem kommunikative Probleme zu erwarten, da ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal des Ökolandbaus zum konventionellen Landbau darin besteht, dass Gentechnik keine Rolle spielt. Deshalb ist die Güterabwägung für mehrere Experten der Grund ihrer kritischen Haltung, da ihrer Meinung nach der aus den NBT für den Ökolandbau resultierende Schaden höher ist als der Nutzen, den diese Techniken mit sich bringen. Mehrere Experten befürchten außerdem, dass die NBT nicht dazu verwendet werden, um für den Ökolandbau relevante Eigenschaften züchterisch zu verbessern. Da der Ökomarkt und damit auch die Nachfrage nach Ökosaatgut relativ klein ist bezweifeln die Experten, dass Eigenschaften, die speziell dem Ökolandbau von Nutzen sind, mithilfe der NBT verbessert werden. Als Beispiel werden die Brandresistenzen im Getreide genannt. Da diese Krankheiten im konventionellen Landbau durch den Einsatz von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln keine große Rolle spielen, ist diese Eigenschaft kein Kaufentscheidungskriterium für konventionelle Landwirte und deshalb für Züchtungsunternehmen uninteressant. Neben diesen Problemen kann der Ökolandbau aber auch von einer Akzeptanz der NBT profitieren. Unter anderem bieten die NBT eine vielversprechende Möglichkeit genetische Variation zu erzeugen. Der große Vorteil gegenüber der bisher verwendeten ungerichteten Mutationsauslösung besteht darin, dass es durch die NBT möglich ist, Mutationen an einer ganz bestimmten Stelle im Genom auszulösen. Damit sind mehrere effizienzsteigernde Eigenschaften verbunden. Zum einen erfolgt die gewünschte Mutation ohne ungewollte Hintergrundmutationen, die oft mit negativen Auswirkungen auf die Pflanze verbunden sind. Dies macht nebenbei die NBT in ihrer Wirkungsweise sicherer als die induzierte Mutationsauslösung. Zum anderen entfallen dadurch aufwendige Rückkreuzungen zur Eliminierung unerwünschter Eigenschaften, weshalb die Züchtungsdauer neuer Sorten deutlich reduziert werden kann.

Mit den NBT können vor allem Eigenschaften, die von einem oder wenigen Genen gesteuert werden, relativ einfach verändert werden. Deshalb könnte der Ökolandbau bei der Resistenzzüchtung stark von den NBT profitieren. Auch Lusser et al. (2011) gehen davon aus, dass die ersten in der Praxis verfügbaren Sorten hauptsächlich Resistenzen aufweisen werden. Bezogen auf den Ökolandbau ist es jedoch wichtig, zwischen verschiedenen Resistenzen zu unterscheiden. Die erste marktfähige Sorte, die mithilfe der ODM-Technik hergestellt wurde, bietet Resistenzen gegen ein Herbi-

zid, das im Ökolandbau verboten ist und für diesen keinerlei Vorteile mit sich bringt. Andere Resistenzen, die bereits mit den NBT erfolgreich erzeugt wurden, sind beispielsweise Mehltaresistenzen im Weizen durch die CRISPR/Cas9-Methode (Wang 2014), Resistenzen gegen die Braunfäule im Reis (Voyatas 2014), sowie Kraut- und Knollenfäuleresistenzen in der Kartoffel und Schorfresistenzen im Apfel mithilfe der Cisgenese (Lusser et al. 2011). Sollten solche Eigenschaften in Zukunft mithilfe der NBT züchterisch bearbeitet werden, könnte auch der Ökolandbau enorm profitieren.

In der Praxis beruhen mehr als 95% der ökologisch produzierten Erzeugnisse auf Sorten, die für den konventionellen Landbau gezüchtet worden sind (Lammerts van Bueren et al. 2011). Deshalb sind die Auswirkungen auf die Versorgungslage mit Ökosaatgut, bei einem Verbot der NBT im Ökolandbau, stark abhängig von der Verwendung dieser in konventionellen Züchtungsprogrammen. Die Experten identifizierten drei Kriterien, die einen erheblichen Einfluss darauf haben, wie breit die NBT in der Zukunft eingesetzt werden. 1. Die Entscheidung, ob die NBT der Gentechnik zugerechnet werden 2. Der Anwendungsbreite und den Eigenschaften, die in der Praxis tatsächlich mithilfe der NBT bearbeitet werden. 3. Dem Kosten-Nutzen-Effekt der NBT in der Praxis.

Die meisten der befragten konventionellen Züchtungsunternehmen gaben an bereits intensiv mit den NBT zu forschen und diese (unter der Voraussetzung, dass sie nicht der Gentechnik zugerechnet werden) auch in ihren Pflanzenzüchtungsprogrammen etablieren zu wollen. Bei einem Verbot der NBT im Ökolandbau hätte dies für alle Züchtungsunternehmen, die sowohl Ökosaatgut produzieren, aber gleichzeitig auch mit den NBT planen weitreichende Konsequenzen. Bisher haben diese Unternehmen ein Züchtungsprogramm, aus dem konventionelles- und ökologisches Saatgut produziert wird. Dies ist möglich, da im Ökolandbau dieselben Züchtungstechniken verwendet werden dürfen, die auch im konventionellen Landbau in der Praxis eine Rolle spielen. Ein Verbot der NBT im Ökolandbau hätte deshalb zur Folge, dass aus den gezüchteten Sorten, die mit den NBT in Berührung gekommen sind, kein Ökosaatgut mehr produziert werden kann. Ein eigenes Ökozüchtungsprogramm zu etablieren, ist laut Aussage der Experten konventioneller Züchtungsunternehmen aufgrund der geringen Nachfrage nach Ökosaatgut wirtschaftlich nicht rentabel.

Ein Experte eines konventionellen Züchtungsunternehmens, das in der Zukunft fest mit den NBT plant, nannte die konkreten Marktanteile des Unternehmens bei Ökosaatgut. Diese beliefen sich bei Mais auf ca. 60% und bei Getreide auf gut 30%. Vor dem Hintergrund der großen Abhängigkeit von konventionellen Züchtungsunternehmen lassen diese Angaben erahnen, welche Auswirkungen ein Verbot der NBT auf die zukünftige Versorgungslage mit Ökosaatgut haben kann. Allerdings wurde bei der Befragung auch deutlich, dass nicht alle konventionellen Züchtungsunternehmen in Zukunft mit den NBT planen, weshalb die Gefahr als relativ gering eingeschätzt wird, dass der Ökosaatgutmarkt in Zukunft nicht mehr bedient wird.

Trotzdem kann am Beispiel der Zellfusionstechniken sehr gut verdeutlicht werden, welche Folgen ein Verbot der NBT haben kann. Diese Techniken sind in Teilen des Ökolandbaus verboten, wohingegen sie im konventionellen Landbau und auch laut Bio-Basis-Verordnung eingesetzt werden dürfen. Da CMS-Hybride, hergestellt mit Zellfusionstechniken, bedeutende Vorteile gegenüber Hybriden, die nicht mithilfe dieser Techniken entwickelt wurden, haben, werden sie von Züchtungsunternehmen standardmäßig eingesetzt. Dies hat zur Folge, dass die Versorgungslage vor allem von Blumenkohl- und Brokkolisorten, die nicht auf CMS-Hybriden basieren, sehr stark eingeschränkt ist (Wilbois et al. 2012). Da die Zellfusionstechniken nur in einzelnen

Kohlarten eingesetzt werden, beschränkt sich die problematische Versorgungslage mit geeignetem Saatgut auch nur auf diese wenigen Kulturen. Sollten die NBT breit in vielen Kulturarten eingesetzt werden, hätte ein Verbot dieser Techniken im Ökolandbau noch weit größere negative Konsequenzen auf die Versorgungslage mit Ökosaatgut.

Schlussfolgerungen

Trotz einiger negativer Aspekte der NBT für den Ökolandbau kann dieser bei richtiger Anwendung vor allem durch die Züchtung resistenter Sorten enorm von den NBT profitieren. Der alles entscheidende Beitrag, der über eine Akzeptanz der NBT zumindest in Teilen des Ökolandbaus entscheiden wird, muss von den Züchtungsunternehmen erbracht werden, die das große Potential der Techniken einsetzen müssen, um Merkmale zu verbessern, die positive Auswirkungen für den Ökolandbau und die Umwelt haben.

Danksagung

Mein herzlicher Dank geht an alle Experten, die sich Zeit für ein Experteninterview genommen haben. Des Weiteren danke ich Herrn Professor Becker und Herrn Professor Miedaner von der Universität Hohenheim, die es mir ermöglicht haben über dieses spannende Thema meine Masterarbeit zu schreiben.

Literatur

- Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft (BÖLW) (2014) Neuartige Technologien in der Pflanzenzüchtung.
- Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) (2012) Stellungnahme der ZKBS zu neuen Techniken für die Pflanzenzüchtung.
- Bundesverband Deutscher Pflanzzüchter e. V. (BDP) (2014) Den weltweiten Herausforderungen kann man nicht mit Stillstand begegnen. Pflanzenzüchtung – wie wir von der Natur lernen.
- Lammerts van Bueren ET, Jones SS, Tamm L, Murpy KM, Myres JR, Leifert C & Messmer MM (2011) The need to breed crop varieties suitable for organic farming, using wheat, tomato and broccoli as examples: A review. In: NJAS- Wageningen Journal of Life Sciences: 193-205.
- Lusser M, Parisi C; Plan D & Rodriguez-Cerezo E (2011) New plant breeding techniques. State-of-the-art and prospects for commercial development. EUR 24760 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Messmer M, Wilbois KP, Baier C, Schäfer F, Arncken C, Drexler D & Hildermann I (2012) Techniken der Pflanzenzüchtung. Eine Einschätzung für den ökologischen Landbau. Forschungsinstitut für biologischen Landbau e.V. (FiBL) (Hrsg.), 2. Aufl, Frick.
- Vogel B (2012) Neue Pflanzenzuchtverfahren – Grundlagen für die Klärung offener Fragen bei der rechtlichen Regulierung neuer Pflanzenzuchtverfahren. Bundesamt für Umwelt (BAFU) (Hrsg.).
- Voyatas D; Gao C (2014) Precision Genome Engineering and Agriculture: Opportunities and Regulatory Challenges. In: PLOS Biology 26: 1-6.
- Wang Y, Cheng X, Shan Q, Zhang Y, Liu J, Gao C, Qiu J-L (2014) Simultaneous editing of three homoeoalleles in hexaploid bread wheat confers heritable resistance to powdery mildew. In: Nature biotechnology 32 (9): 947-951.
- Wilbois KP, Fleck M, Haug P, Müller K-J, Rummel K & Spiegel A-K et al. (2012) Netzwerk Ökologische Pflanzenzüchtung. Möglichkeiten und Methoden, Grenzen zwischen klassischen und „gentechnischen“ Züchtungsmethoden, partizipative Pflanzenzüchtung. Forschungsinstitut für biologischen Landbau e.V. (FiBL) (Hrsg.).