

InterNutrition POINT

Aktuelles zur grünen Biotechnologie

Nr. 145
Januar 2014

Inhalt

<i>Nachhaltigkeit: Produktion von Omega-3-Fettsäuren in transgenen Nutzpflanzen</i>	S. 1
<i>Golden Rice: Wachsender Widerstand gegen die grosse Macht der Gentech-Opposition</i>	S. 2
<i>Maniok: Eine Plattform für die gentechnische Veränderung lokaler Sorten in Afrika</i>	S. 4
<i>Growing Voices: Neue Online-Plattform zeigt Nutzen der «Grünen Gentechnik» auf</i>	S. 5

Nachhaltigkeit



Leindotter (*Camelina sativa*)

Photo: [Fornax](#)
[/wikimedia.com](#)

Produktion von Omega-3-Fettsäuren in transgenen Nutzpflanzen

Der Verzehr von Omega-3-Fettsäuren, die in fetten Seefischen wie Lachs oder Makrele vorkommen, wird mit einer Verbesserung der Herz-Kreislauf-Gesundheit und der kognitiven Entwicklung in Zusammenhang gebracht. Ernährungsexperten empfehlen daher, ein- bis zweimal pro Woche Fisch auf den Speiseplan zu setzen. Die hohe Nachfrage nach Fisch trägt aber dazu bei, dass die natürlichen Bestände vieler Nutzfischarten gefährdet sind. Ein zunehmender Anteil der von Menschen konsumierten Frischfische stammt daher aus Aquakulturen – gegenwärtig schon etwa bereits die Hälfte, mit einer steigenden Tendenz.

Aber auch Fische selber brauchen die gesunden Fettsäuren. Obwohl man oft von «Fischöl» spricht, können Fische die Omega-3-Fettsäuren gar nicht selber herstellen. Sie nehmen sie über die Nahrung auf, ursprünglich werden sie im Meer von Kleinlebewesen und Algen produziert. Woher stammen dann die Omega-3-Fettsäuren für Fische, die in Aquakultur gezüchtet werden? Tatsächlich zum grossen Teil aus anderen Fischen, die als Speisefische zu minderwertig sind und daher sofort zu Fischmehl und Fischöl verarbeitet werden. Etwa 80% des weltweit aus den Meeren gewonnenen Fischöls wird als Fischfutter in Aquakulturen verwendet. Die Nachfrage steigt stetig, und immer grössere Mengen an Wildfischen müssen hierfür gefangen werden – den Meeren droht eine Überfischung, von der sie sich nicht mehr erholen können.

Daher herrscht dringender Bedarf für eine nachhaltige Quelle von Omega-3-Fettsäuren. Ein Forscherteam des Agrarforschungsinstituts Rothamsted Research in der Nähe von London ist nun mit der Produktion von Omega-3-Fettsäuren in Pflanzen einen entscheidenden Schritt weitergekommen.

Sie verwendeten für ihre Arbeiten die alte Ölpflanze Leindotter, eine Verwandte des Raps. Diese produziert zwar Öl in den Samen, aber nicht die gewünschten langkettigen, mehrfach ungesättigten Omega-3-Fettsäuren. Da die Biosynthese der speziellen Fettsäuren ein sehr komplexer Vorgang mit vielen Zwischenschritten ist, mussten sie den Stoffwechsel der Pflanzen mit einer Reihe fehlender Reaktionen ergänzen. Sie setzten hierzu dem Leindotter bis zu sieben Gene aus verschiedenen anderen Plankton-, Moos- und Pilzarten ein, die über diese Stoffwechselschritte verfügen. Alle Gensequenzen wurden für eine optimale Ablesung in Leindotter angepasst und von Steue-

relementen getrieben, die vor allem in den Samen aktiv sind.

Es gelang den Forschern hierdurch Leindotterpflanzen zu gewinnen, deren Öl zu etwa einem Viertel aus den gesuchten hochwertigen Omega-3-Fettsäuren bestand – einem Anteil, welcher dem in Fischöl äquivalent ist. Um zu prüfen ob eine landwirtschaftliche Produktion wirtschaftlich relevanter Mengen der Omega-3-Fettsäuren mit den gentechnisch veränderten Leindotterpflanzen möglich ist, haben die Forscher jetzt bei der britischen Aufsichtsbehörde DEFRA einen Antrag für Feldversuche in den Jahren 2014-17 eingereicht. Solche Freilandversuche sind wichtig um das Verhalten der Pflanzen unter natürlichen Wetter- und Umweltbedingungen zu studieren, da sich diese von denen im Labor deutlich unterscheiden.

Das geplante Versuchsfeld soll zu Beginn etwa 30m x 30m messen, für die späteren Jahre ist eine Verdoppelung der Fläche geplant. Es wird zum Schutz vor Tieren und Vandalen mit einem hohen Zaun umgeben sein, es ist aber vorgesehen die Versuchsanlage für die Bevölkerung öffentlich zugänglich zu machen. Das Risiko einer Verbreitung der gentechnisch eingefügten Eigenschaften durch Pollenflug ist nach Auskunft der Forscher äussert gering, da sich Leindotter nicht mit verwandten Kultur-Arten wie Raps kreuzt, und natürliche Verwandte in der Umgebung des Versuchsfelds nicht vorkommen.

Falls sie mit diesem Projekt erfolgreich sind, erwarten sich die Forscher davon entscheidende wirtschaftliche Impulse für die britische Landwirtschaft. Fischöl ist wertvoller als Pflanzenöl und bringt höhere Erlöse, der Wert des Weltmarkts für Fischöl beträgt jährlich über 15 Milliarden CHF. Zudem möchten sie mit diesem Projekt einen Beitrag für eine nachhaltigere Versorgung der Menschheit mit wertvollen Omega-3-Fettsäuren leisten. Auch wenn die in den gentechnisch veränderten Pflanzen produzierten Fettsäuren nur mit einem Umweg über das Fischfutter auf den Tellern der Konsumenten landen, können sie den Fang von minderwertigen Fischen als Fischfutter reduzieren und so die Belastung der Lebensräume in den Meeren reduzieren.

Quellen: Noemi Ruiz-Lopez et al. 2014, [Successful high-level accumulation of fish oil omega-3 long-chain polyunsaturated fatty acids in a transgenic oilseed crop](#), Plant J. 77:198–208; [Pflanze produziert Omega-3-Fettsäuren: Entlastung für Fischbestände in Sicht](#), Pflanzenforschung.de, 13.01.2014; [Rothamsted Research submits application to Defra for permission to carry out GM field trial](#), Rothamsted Research media release, 24.01.2014; [Questions and Answers about the field trial application](#), <http://www.rothamsted.ac.uk>.

Golden Rice

Wachsender Widerstand gegen die grosse Macht der Gentech- Opposition

Viele Jahre sind ins Land gegangen, seit Prof. Ingo Potrykus im Juli 2000 auf der Titelseite des Time Magazine erschien, mit der hoffnungsvollen Überschrift «Dieser Reis könnte eine Millionen Kinder pro Jahr retten». Die Rede ist von dem Golden Rice, der mit Provitamin A angereichert ist und so einen Beitrag gegen die verheerenden Auswirkungen des Vitamin-A-Mangels in vielen armen Ländern mit einseitiger Ernährung leisten könnte. Die Betonung liegt hierbei auf «könnte». Aufgrund des erbitterten Widerstands gentechnischer Organisationen, vor allem aus Europa, ist der Golden Rice für die armen Landwirte Asiens, für die er entwickelt wurde, immer noch nicht verfügbar. Das Zulassungs-Verfahren verzögert sich immer wieder. Dies, obwohl die Pflanzen schon seit Jahren existieren und ihr Provitamin-A-Gehalt soweit gesteigert werden konnte, dass eine kleine Schale den täglichen Bedarf deckt. Auch die Bio-Verfügbarkeit des Provitamin A aus dem Golden Rice

wurde inzwischen in Versuchspersonen belegt. Greenpeace dagegen bestreitet immer noch, dass Golden Rice eine wirksame Massnahme gegen Vitamin A Mangel sei, hält ihn für unverantwortlich für die Umwelt, behauptet Risiken für die menschliche Gesundheit und eine Gefährdung der Ernährungssicherheit.

Justus Wesseler (Technische Universität München) und David Zilberman (Universität von Kalifornien in Berkeley) zeigen in einer aktuellen Veröffentlichung der Fachzeitschrift *Environment and Development Economics*, dass für Indien in den letzten zehn Jahren die potentiellen wirtschaftlichen Einsparungen für den Staat bei einer Zulassung des Golden Rice, z. B. durch reduzierte Gesundheitskosten, etwa 700 Mio. US\$ betragen hätten. Eine rein nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten entscheidende Regierung müsste also von möglichen Kosten bei einer Einführung von Golden Rice ausgehen, die über diesem Wert liegen, um die Nicht-Zulassung rechtfertigen zu können. Anhand eines wirtschaftsmathematischen Modells zeigen die Autoren, dass die von der indischen Regierung wahrgenommenen möglichen Kosten durch eine Golden Rice Zulassung sogar bei 1,7 Milliarden US\$ über zehn Jahre liegen müssen, um die Zulassungsverzögerung zu erklären – ein Ausdruck der grossen wirtschaftlichen Macht der Opposition gegen den Golden Rice. Als Resultat des Widerstands gegen die Technologie gehen die Autoren von etwa 1.4 Mio. verlorenen Lebensjahren als direkte Gesundheitsfolgen des Fehlens einer Zulassung für Golden Rice im letzten Jahrzehnt in Indien aus.

Das internationale Reisforschungsinstitut IRRI auf den Philippinen, in dem die Arbeiten zur lokalen Anpassung und Sicherheitsbewertung des Golden Rice stattfanden, teilte inzwischen mit dass eine Zulassung des Golden Rice in den Philippinen frühestens 2016 realistisch wäre, da sich das Zulassungsverfahren über mindestens zwei bis drei weitere Jahre hinziehen könne.

Mittlerweile wächst weltweit das Unverständnis und der Ärger über die fort-dauernde Verhinderungstaktik, mit der gentech-kritische Organisationen die Zulassung des Golden Rice weiter blockieren. Diese gipfelte in der Verwüstung eines Versuchsfelds auf den Philippinen durch bezahlte Aktivisten im August 2013, die international von Forschern verurteilt wurde.

Der Mitbegründer und langjährige Direktor von Greenpeace, Patrick Moore, hatte sich im Herbst 2013 empört gegen die Verhinderung der Golden Rice Zulassung durch Greenpeace ausgesprochen. Er hatte sich schon vor über 25 Jahren aufgrund ihrer immer extremeren und wissenschaftlich nicht haltbaren Positionen von der Organisation losgesagt, und wirft ihr vor den moralischen Kompass verloren zu haben. Im Rahmen seiner «Allow Golden Rice Now»-Kampagne besuchte Moore im Januar 2014 Deutschland, die Niederlande, Belgien, Italien, die Schweiz und Grossbritannien. In Vorträgen wies er auf die acht Millionen Kinder hin, die durch die Verzögerung der Golden Rice-Zulassung bereits ihr Leben verloren hätten, und prangerte die Opposition von Greenpeace gegen den Golden Rice als Verbrechen gegen die Menschlichkeit an. In mehreren Städten führte er Demonstrationen an, unter anderem im Amsterdam vor der Zentrale von Greenpeace International.

«Zwei Millionen Menschen sterben jedes Jahr, und die wagen es zu behaupten, dass der Verzehr von Reis mit Maisgenen unvorhersehbare Folgen haben könnte? Das sagen die den Müttern ins Gesicht, deren Kinder erblinden? Für mich ist das ein Verbrechen», sagte Moore im Rahmen einer Presseveranstaltung in Berlin. Die Medien berichteten ausführlich über seine Kampagne. Es scheint, als ob die Argumentation von Greenpeace mit dem Hinweis auf zwar

ungewisse, aber nicht auszuschliessende Risiken der Gentechnik im Vergleich zu dem konkreten, täglichen Leid von Kindern und Erwachsenen an Vitamin-A-Mangel zunehmend an Überzeugungskraft verliert.

Quellen: Justus Wesseler & David Zilberman 2014, [The economic power of the Golden Rice opposition](#), Environment and Development Economics, in press (22.01.2014), [doi:10.1017/S1355770X1300065X](#); [Golden illusion - The Broken Promises of GE 'Golden' rice](#), Greenpeace International, 10-2013; [First GMO rice to be launched in Philippines in 2016](#), AFP, 5.11.2013; [www.allowgoldenricenow.org](#) campaign website; [Allow Golden Rice Media Page](#); Patrick Moore: [Has Greenpeace lost its moral compass?](#)

Maniok

Eine Plattform für die gentechnische Veränderung lokaler Sorten in Afrika

Maniok ist nach Reis und Mais die dritt wichtigste Kalorienquelle in den Tropen und stellt für viele Millionen Menschen in Afrika, Asien und Lateinamerika ein Grundnahrungsmittel dar. Der Anbau des Wurzelgemüses erfordert viel Aufmerksamkeit der Bauern, da die Pflanzen anfällig gegen Schädlinge und Krankheiten sind und bei der Lagerung nach der Ernte oft Verluste auftreten. Die Züchtung verbesserter Sorten durch klassische Kreuzungen ist bei Maniok aufgrund der biologischen Merkmale der Pflanzen schwierig und sehr zeitaufwändig.

Als Alternative hierzu gibt es zahlreiche Ansätze, die Eigenschaften von Maniok mit gentechnischen Methoden zu verbessern. Allerdings ist die Transformation, die Übertragung von Genen für neue Eigenschaften, technisch so anspruchsvoll dass sie bisher nur in hochtechnisierten Labors in den USA, in Europa und in China regelmässig gelingt. Dies stellt eine entscheidende Einschränkung für die selbständige Entwicklung eigener verbesserter Maniok-Sorten durch Forscher und Pflanzenzüchter in Afrika dar.

In einer engen Zusammenarbeit zwischen Forschern der ETH Zürich und des «International Institute of Tropical Agriculture» (IATA) in Nairobi, Kenia, ist es jetzt gelungen, am IATA die Methodik für die routinemässige Transformation lokaler und von Bauern bevorzugter Manioksorten zu etablieren. Hierzu wurde ein an der ETH Zürich entwickeltes Versuchsprotokoll an die lokalen Bedingungen und an unterschiedliche Manioksorten angepasst. Hierdurch gelang es, in einem Hoch-Durchsatzverfahren für drei verschiedene lokale Manioksorten insgesamt mehr als fünfzig transgene Nachkommen mit einem Reporter gen herzustellen. Dies ist der erste Bericht über die Produktion gentechnisch veränderter lokaler Maniok-Sorten in Afrika südlich der Sahara.

Die Forscher hoffen, dass die in Nairobi gesammelten Erfahrungen als Grundlage zur Ausbildung in weiteren nationalen Forschungsprogrammen in verschiedenen Ländern Afrikas dienen werden, um so die Eigenständigkeit und Unabhängigkeit der afrikanischen Forschung zu stärken. Die hier gelegten technischen Grundlagen können so zur selbstbestimmten Entwicklung von Cassava-Sorten z. B. mit höherer Krankheitsresistenz oder verbessertem Nährstoffgehalt, entsprechend den Anforderungen der Bauern in den verschiedenen Regionen, dienen.

Quellen: Evans Nyaboga et al. 2013, [Unlocking the potential of tropical root crop biotechnology in east Africa by establishing a genetic transformation platform for local farmer-preferred cassava cultivars](#), Frontiers in Plant Science 4:526, [doi:10.3389/fpls.2013.00526](#); C. C. Chetty et al, 2013, [Empowering biotechnology in southern Africa: establishment of a robust transformation platform for the production of transgenic industry-preferred cassava](#), New Biotechnology 30:136–143; Website [ETH Group of Plant Biotechnology – Cassava Research](#).

Growing Voices

Neue Online-Plattform zeigt Nutzen der «Grünen Gentechnik» auf

Über den Nutzen und mögliche Risiken von Biotech-Nutzpflanzen wird in Europa kontrovers diskutiert, während sie in vielen Ländern Amerikas und Asiens schon längst zum Alltag gehören. Aber auch Europäern wird zunehmend bewusst, wie vielfältig mögliche Anwendungsgebiete der Gentechnik für die Verbesserung von Pflanzeigenschaften sind. Am 22. Januar 2014 ging die Online-Plattform www.growingvoices.eu ans Netz, welche mit zahlreichen Video-Beiträgen positive Aspekte der Pflanzenbiotechnologie aus Sicht der Konsumenten, der Forschung, der Politik, der Lebensmittel-Wirtschaft, der Landwirte und der Jugend dokumentiert. Hiermit soll den immer zahlreicher werdenden Unterstützern moderner Methoden der Pflanzenzüchtung auch in Europa eine Stimme gegeben werden. Growing Voices ist eine Initiative des europäischen Dachverbands EuropaBio, die Konsumenten über die weitreichenden Möglichkeiten und die weltweiten Realitäten bei der Anwendung von Biotech-Nutzpflanzen informieren und den Dialog zwischen Konsumenten, Landwirtschaft, Forschung, Politik und anderen Gruppen stimulieren soll.

An dem Kick-off Anlass in Brüssel wiesen mehrere Sprecher auf verschiedene Eigenschaften von Biotech-Pflanzen hin, von denen auch Konsumenten profitieren. Dabei wurde der Bogen von gesünderem Sojaöl mit einer verbesserten Fettsäurezusammensetzung über Gluten-freien Weizen für Personen mit Zöliakie und Maniok mit verbesserten Eigenschaften für die Bauern in Afrika bis hin zu Reis mit einem höheren Provitamin-A-Gehalt gespannt.

EuropaBio Generalsekretärin Nathalie Moll sagte: «Wir haben gemerkt, dass mehr getan werden muss um Informationen darüber zu teilen, wie die Biotechnologie in der Landwirtschaft den Landwirten rund um die Welt und der gesamten Gesellschaft spürbare Vorteile bietet. Wir hoffen, dass der Start der Growing Voices Website einen Schritt zur direkten Kommunikation mit den Bürgern darstellt».

Quellen: www.growingvoices.eu; [Growing Voices encourage consumer rethink on GM crops: High profile guests highlight current and future GM health benefits at launch of discussion platform](#), EuropaBio media release, EuropaBio media release, 23. 01. 2014; [GMOs focus of renewed public discussion: New growing voices website goes live](#), EuropaBio media release, 22. 01. 2014; [Green Biotechnology Fact Sheet Consumer Benefits](#), Europabio 2014

Kontakt und Impressum



POINT erscheint monatlich in elektronischer Form auf Deutsch und Französisch. Er fasst aktuelle Meldungen aus Forschung und Anwendung rund um die grüne Biotechnologie zusammen. Für ein kostenloses Abonnement (e-mail) können Sie sich auf unserer Website www.internutrition.ch anmelden, dort steht auch ein [Archiv](#) der vorherigen Ausgaben zur Verfügung. Wir freuen uns auf Ihre Fragen und Anregungen!

Text und Redaktion: [Jan Lucht](#)

scienceindustries, Postfach, CH-8021 Zürich

Telefon: 044 368 17 63

Homepage: www.internutrition.ch, e-mail: info@internutrition.ch

Eine Initiative von **scienceINDUSTRIES**
S W I T Z E R L A N D