

InterNutrition POINT

Aktuelles zur grünen Biotechnologie

Nr. 114
April 2011

Inhalt

<i>Baumwolle: Chinesische Forscher steigern Ertrag und Qualität mit Pflanzen-Biotechnologie</i>	<i>S. 1</i>
<i>Landwirtschaft: Biotech-Nutzpflanzen fördern nachhaltigen Anbau</i>	<i>S. 2</i>
<i>NFP59: Gentech-Weizen mundet Asseln und bringt auch Insekten-Nahrungsnetze nicht durcheinander</i>	<i>S. 3</i>
<i>Lebensmittel: Kaum Verstöße gegen GVO-Kennzeichnungspflicht, aber geringe GVO-Spuren nicht ungewöhnlich</i>	<i>S. 4</i>

Baumwolle



**Reife
Baumwollkapsel**
© Peggy Greb / USDA-ARS

Chinesische Forscher steigern Ertrag und Qualität mit Pflanzen-Biotechnologie

Das Frühjahr verwöhnt uns bereits jetzt mit sommerlichen Temperaturen. Besonders gern zieht man da Kleidung aus Baumwolle an, die klimaausgleichend wirkt und sich einfach gut auf der Haut anfühlt. Aber auch in den anderen Jahreszeiten steigt der Bedarf an Baumwollkleidung stetig an, die Produktion des wichtigsten Textil-Rohstoffs Baumwolle kann mit der weltweiten Nachfrage nicht Schritt halten. Schon lange versuchen Pflanzenzüchter daher, ertragreichere Baumwollsorten zu entwickeln, und waren damit auch erfolgreich. Allerdings mussten sie dabei eine frustrierende Erfahrung machen: die für hohe Produktivität verantwortlichen Erbanlagen lassen sich durch klassische Kreuzungen kaum mit denjenigen unter einen Hut bringen, die für hohe Faserqualität verantwortlich sind. Erwünscht dabei sind möglichst lange und feine Fasern, um anschmiegsame und zugleich haltbare Gewebe zu erzeugen. So muss sich der Züchter zwischen Qualität und Quantität als Hauptziel entscheiden – mit dem Resultat, dass bei vielen kommerziell genutzten Baumwollsorten in den letzten Jahren zwar die Erntemenge zugenommen hat, zugleich aber die Fasern gröber geworden sind.

Aufgrund dieser Beschränkung der herkömmlichen Züchtungsmöglichkeiten hat ein chinesisches Forscherteam nun einen neuen Ansatz gewählt, um mit Hilfe der Gentechnik Ertrag und Faserqualität bei Baumwolle zu verbessern. Schon lange war bekannt, dass das Pflanzenhormon IAA eine wichtige Rolle bei der Entwicklung der Baumwollfasern spielt, und dass eine gezielte Zugabe des Hormons auf Baumwollblüten die Faserproduktion anregt. Allerdings kommt es dabei ganz genau auf den richtigen Zeitpunkt und Ort der Hormongabe an, da sonst keine Wirkung oder sogar nachteilige Auswirkungen auf die Pflanzen beobachtet werden – IAA hat vielfältige Funktionen bei der Steuerung des Pflanzenwachstums.

Den chinesischen Forschern ist es gelungen, die IAA-Produktion in Baumwollpflanzen ganz gezielt in einzelnen, an der Faserproduktion beteiligten Zellen der Baumwollblüte anzuregen, und auch das nur in einem eng begrenzten Zeitfenster. Hierfür brachten sie ein IAA-Biosynthese-Gen (*iaaM*) in Baumwollpflanzen ein, dessen Ablesung durch ein Kontroll-Element (*FBP7*-Promotor) aus der Petunie zeitlich und räumlich fein gesteuert wurde. Die

so erzeugten transgenen Baumwollpflanzen produzierten in den folgenden Labor-Versuchen tatsächlich mehr Fasern als unveränderte Kontrollpflanzen. Der entscheidende Test erfolgte in vierjährigen Freilandversuchen unter realistischen Anbaubedingungen. Dabei lag der Flächen-Ertrag der transgenen Baumwollsorten bis zu 34% über der Faser-Ausbeute der Kontrollpflanzen. Zugleich waren jedoch die Fasern deutlich feiner und wiesen damit eine bessere Qualität auf als bei den unveränderten Sorten. Faserlänge und Reissfestigkeit waren unverändert, der Anteil an minderwertigen Kurzfasern (Fusseln) war geringer. Die verbesserten Eigenschaften der Biotech-Baumwollpflanzen waren stabil und wurden in allen vier Untersuchungsjahren bestätigt.

In ihrer aktuellen Veröffentlichung der Resultate weisen die chinesischen Forscher darauf hin, dass ihnen mit ihrem gentechnischen Ansatz jetzt die Lösung einer langwährenden Herausforderung für die Baumwollzüchtung gelungen sei. Es wird wohl nicht allzulange dauern, bis diese Forschungsergebnisse auch in der Praxis genutzt werden. Bereits heute erfolgt über zwei Drittel der Baumwollanbaus in China mit Gentech-Sorten (Insektenresistenz). Die hier beschriebenen Arbeiten wurden zum Grossteil im Zentrallabor für Biotechnologie und Qualitätsverbesserung des chinesischen Landwirtschaftsministeriums durchgeführt – das staatliche Interesse an der Förderung innovativer Technologien ist deutlich, immerhin ist China das wichtigste Baumwollproduktionsland der Welt.

Quelle: Mi Zhang et al. 2011, "[Spatiotemporal manipulation of auxin biosynthesis in cotton ovule epidermal cells enhances fiber yield and quality](#)", Nature Biotechnology (advance online publication 10.04.2011), [DOI:10.1038/nbt.1843](#)

Landwirtschaft

Biotech-Nutzpflanzen fördern nachhaltigen Anbau

Der zunehmende Anbau von GVO-Ackerpflanzen hat vielfältige Auswirkungen – immerhin erfolgt er bereits auf mehr als 10 % der weltweiten Anbaufläche. Schon seit mehreren Jahren verfolgen die britischen Agrarökonominnen Graham Brookes und Peter Barfoot die Entwicklung. Jetzt haben sie eine umfangreiche Untersuchung der globalen Auswirkungen von Biotech-Nutzpflanzen im Zeitraum von 1996 – 2009 vorgelegt.

Als wichtigen Effekt auf die Umwelt beschreiben sie eine Verringerung des Verbrauchs an Pflanzenschutzmitteln. Besonders gross waren die Einsparungen bei Insektiziden im traditionell stark auf Pflanzenschutzmittel angewiesenen Baumwollanbau. Dank insektenresistenter GVO-Baumwollsorten mussten in den untersuchten 14 Jahren weltweit über 150 Millionen kg Wirkstoff weniger eingesetzt werden (-21.8%). Auch herbizidtoleranter Mais hat wesentlich zu einer Verringerung des Agrar-Chemikalienbedarfs geführt; hier liegen die Einsparungen bei 140 Mio. kg (-9.22%). Bei der von der Fläche her bedeutendsten Biotech-Kultur, den herbizidtoleranten Sojabohnen, wurde ein Rückgang von absolut 40 Mio. kg Herbiziden verzeichnet (-2.2%). Insgesamt errechnen Brookes und Barfoot eine Reduktion des Pflanzenschutzmittel-Bedarfs von 392 Mio. kg innerhalb der untersuchten 14 Jahre (-8.7%). Dabei ergibt die Betrachtung ausschliesslich der Wirkstoffmenge ein unvollständiges Bild, da nicht alle Pflanzenschutzmittel identische Umweltauswirkungen haben. So konnte durch die Verwendung herbizidtoleranter Pflanzensorten auf eine ganze Reihe von Herbiziden mit höherer Toxizität und langsamerem Abbau in der Umwelt verzichtet werden, zugunsten von umweltverträglicheren Herbiziden wie Glyphosat. Werden die Umweltauswirkungen der Pflanzenschutzmittel mit Hilfe des "Environmental

Impact Quotient" EIQ gewichtet, zeigen sich hier z. B. bei Sojabohnen trotz des eher geringen Rückgang des Wirkstoffeinsatzes von 2.2% eine Verbesserung bei den Umweltauswirkungen von 16%. Bei allen Biotech-Nutzpflanzensorten zusammengenommen sank der EIQ um 17.1%.

Klare Umweltvorteile bringen GVO-Nutzpflanzen bei dem landwirtschaftlichen Treibstoffbedarf. Weniger Anwendungen von Pflanzenschutzmitteln bedeuten unmittelbar auch eine Verringerung der Traktor-Fahrten und des hierfür erforderlichen Treibstoffs. Zudem hat die Verfügbarkeit von herbizidtoleranten Pflanzensorten den Einsatz bodenschonender, pflugloser Anbauverfahren gefördert, die mit weniger mechanischer Bodenbearbeitung ebenfalls zur Treibstoffeinsparung beitragen. Insgesamt wurden so in den vergangenen 14 Jahren etwa 3.6 Milliarden Liter Kraftstoff eingespart – ein grosser Pluspunkt auch für die CO₂-Bilanz. Durch das Einarbeiten organischer Substanz in den Boden beim pfluglosen Anbau wird die landwirtschaftliche CO₂-Produktion zusätzlich stark verringert, hier liegen die realisierten Einsparungen durch Biotech-Nutzpflanzen (vor allem herbizidtolerante Soja) bei über 115 Millionen Tonnen CO₂. So tragen Biotech-Pflanzen auch zu einer Verringerung des Treibhausgas-Ausstosses bei. Zur Veranschaulichung: Treibstoffeinsparung und verbesserte CO₂-Bindung im Boden allein im Jahr 2009 reduzierten den Treibhausgas-Ausstosses um eine Menge, die innerhalb eines Jahres durch 7.8 Millionen Autos produziert wird.

Quellen: ["Sustainable, profitable and productive agriculture continues to be boosted by the contribution of biotech crops"](#), [PG Economics](#) media release, 13. 4. 2011; Graham Brookes & Peter Barfoot: "GM crops: global socio-economic and environmental impacts 1996-2009 (full report)", [PG Economics](#), 2011; Graham Brookes & Peter Barfoot 2011, ["Global impact of biotech crops: Environmental effects 1996-2009"](#), GM Crops Volume 2, Issue 1

NFP59

Gentech-Weizen mundet Asseln und bringt auch Insekten-Nahrungsnetze nicht durcheinander

Auf Lateinisch heissen sie "schäbiges Schweinchen" (*Porcellio scaber*), auf Englisch "rauhe Holzlaus" (*rough woodlouse*), und sie sind als Krebstiere auch mit dem wohlschmeckenden Hummer verwandt: Kellerasseln spielen in der Natur eine wichtige Rolle beim Abbau und der Entsorgung von abgestorbenen Pflanzenresten. Problematisch wäre es, wenn eine neu entwickelte Nutzpflanzensorte den Asseln gar nicht schmecken oder ihnen sogar schaden würde, da so der Abbau von Ernterückständen auf dem Feld verlangsamt würde. Im Rahmen des "Nationalen Forschungsprogramms zu Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen" NFP59 wurde die Futterqualität für Asseln von vier gentechnisch veränderten Weizensorten mit Pilzresistenz-Genen untersucht. Diese Pflanzen waren auch über mehrere Jahre versuchsweise im Freiland angebaut worden.

Die Asseln konnten sich an einem Buffet mit Müesli aus getrocknetem und wieder eingeweichem Blattmaterial von je 2 GVO-Weizensorten und fünf Kontrollsorten ihr Futter frei auswählen, nach zwei Wochen wurde gemessen wieviel der einzelnen Futtersorten die Tierchen verzehrt hatten. Zwar schien in einem Experiment eine der GVO-Weizensorten sogar am beliebtesten zu sein, im Grossen und Ganzen zeigte sich jedoch kein deutlicher Unterschied in den Vorlieben für die verschiedenen Futterquellen. Der Gentech-Weizen wurde genauso gerne gefressen wie die Kontrollsorten. "Es scheint diesen Tieren wirklich egal zu sein", fasste Studienleiter Wolfgang Nentwig von der Uni Bern die Ergebnisse seiner Untersuchungen zusammen. Auch zeigten sich während der Versuchsdauer keine nachteiligen

Auswirkungen des GVO-Weizenfutters auf die Asseln.

Ebenfalls mit möglichen Auswirkungen dieser transgenen Weizensorten auf Lebewesen im Feld beschäftigte sich die Gruppe von Jörg Romeis von der Forschungsanstalt Agroscope ART Reckenholz. Bereits im letzten Frühjahr hatten sie gezeigt, dass sich die Gentech-Weizensorten nicht nachteilig auf Blattläuse auswirken (siehe [POINT März 2010](#)). Jetzt setzten sie auf diese Studien noch eins drauf, und untersuchten ganze Nahrungsnetze im Weizenfeld. Neben drei Blattlausarten wurden dabei mehrere Schlupfwespenarten untersucht, die ihre Eier in Blattläuse ablegen (Parasitoide), und weitere Insektenarten, die ihrerseits die Schlupfwespenlarven als Wirt für die Eiablage verwenden (Hyperparasitoide). Bei Versuchen in einem halb-öffentlichen Gewächshaus annähernd unter Freilandbedingungen zeigten sich zwar Unterschiede in den Nahrungsnetzen zwischen den verschiedenen transgenen und Kontroll-Weizenlinien, diese waren aber auch zwischen unterschiedlichen nicht-transgenen Weizensorten vorhanden. Die Forscher schliessen daraus, dass die gentechnische Veränderung der untersuchten Weizenpflanzen einen vernachlässigbaren Effekt auf die Nahrungsnetze hat, und die ökologischen Auswirkungen auf die Insektengemeinschaft durch den Gentech-Weizen beschränkt sind.

Quellen: I. Bigler et al. 2011, "[Food preference in the woodlouse *Porcellio scaber* \(Isopoda\) in a choice test with fungicidal GM wheat](#)", J. Appl. Entomol. online publication, 29. 3. 2011 (DOI: 10.1111/j.1439-0418.2011.01622.x); Simone von Burg et al. 2011, "[Aphid-parasitoid community structure on genetically modified wheat](#)", Biol. Lett.(online 19. 01. 2011), DOI:10.1098/rsbl.2010.1147

Lebensmittel- Untersuchung

Kaum Verstösse gegen GVO-Kennzeichnungspflicht, aber geringe GVO-Spuren keine Ausnahme

Um die Wahlfreiheit der Konsumenten zu gewährleisten, besteht in Europa eine strenge Kennzeichnungspflicht für Lebensmittel aus GVO-Pflanzen. Sowohl in der Schweiz als auch in der EU lösen GVO-Spuren von weniger als 0.9%, die trotz getroffener Massnahmen zur Vermeidung solcher Beimischungen unbeabsichtigt in das Produkt gelangt sind, keine Kennzeichnungspflicht aus – wenn diese Sorten im Land als Lebensmittel zugelassen sind. Da weltweit deutlich über 150 GVO-Nutzpflanzenlinien über eine Lebensmittel-Zulassung verfügen, in der Schweiz aber nur 4 (EU: gut 30), können bei Importprodukten Beimischungen von lokal nicht zugelassenen GVO vorkommen. Regelmässig untersuchen Inspektoren daher Lebensmittel auf unbewilligte GVO-Erzeugnisse, und um die Einhaltung der Kennzeichnungsvorschriften zu überwachen. Die veröffentlichten Resultate dieser Untersuchungen zeigen, dass Verstösse gegen die gesetzlichen Vorschriften selten sind. Offenbar ist der Handel dabei erfolgreich, Rohstoffe und Lebensmittel aus dem Ausland ohne kennzeichnungspflichtige GVO-Anteile zu beschaffen. Immer wieder jedoch finden sich in Lebensmitteln geringe Spuren von GVO. Bei der weltweiten Zunahme des GVO-Anbaus und den immer genaueren Messmethoden ist es ein schwieriges Unterfangen, solche Spuren ganz zu vermeiden.

Das kantonale Laboratorium Basel berichtete diesen Monat über GVO-Untersuchungen bei Mehl. Dabei wurde vor allem Reis- und Maismehl untersucht, da bei anderen Getreidearten noch keine GVO-Sorten auf dem Markt sind. Bei 2 Mehlsorten wurde ein geringer Gehalt von etwa einem Promille der in der Schweiz noch nicht zugelassenen GVO-Maissorte NK603 gefunden. Der Zulassungsantrag hierfür wurde in der Schweiz im Jahr 2001

eingereicht, in der EU ist die Sorte seit 2005 als Lebensmittel zugelassen. Da für GVO-Sorten, die in einem anderen Land das Zulassungsverfahren erfolgreich durchlaufen haben und von den Schweizer Behörden als unproblematisch eingestuft werden ein Toleranzwert von 0.5% gilt, wurden diese Mehlproben nicht beanstandet. Die Schweizer Liste der GVO-Pflanzen, für die Spurenbeimischungen unterhalb des Toleranzwerts nicht beanstandet werden, wird entsprechend den Anbauentwicklungen in den Quellenländern angepasst. So tritt ab dem 1. Mai 2011 auch eine Toleranz für Spuren der GVO-Maissorte "1507" in Kraft. Die EU kennt (noch) keine derartige Toleranzregelung, hier führt der Nachweis geringster Spuren lokal unbewilligter GVO in Lebensmitteln dazu, dass diese nicht verkehrsfähig sind.

Im Jahr 2010 berichtete ebenfalls das Basler Kantonslabor über Untersuchungen bei Soja. Dies wird oft aus Ländern importiert, in denen auch GVO-Sorten angebaut werden – immerhin handelt es sich bei über 80% der weltweit angebauten Soja um gentechnisch veränderte Sorten. Dementsprechend ist es auch nicht verwunderlich, dass sich in nicht wenigen Proben Spuren einer auch in der Schweiz bewilligten GVO-Sojabohne fanden. Bei 10 von 35 Proben (29%) aus konventionellem Anbau und bei 7 von 30 (23%) Proben aus Bioanbau war dies der Fall. In den meisten Fällen lag der GVO-Gehalt unter 0.1%, bei zwei Proben (aus konventionellem Anbau) betrug der GVO-Gehalt 0.1% bzw. 0.2%. Wegen GVO beanstandet werden musste keine dieser Proben, da sie weit unter dem Kennzeichnungsgrenzwert von 0.9% lagen. Im Jahr 2009 waren noch drei ungekennzeichnete Sojaprodukte mit einem GVO-Gehalt von über 10% beanstandet worden, diese Produkte befinden sich nicht mehr im Handel. Kontrollen bei 12 Leinsamen-Produkten ergaben keinen Hinweis auf GVO-Beimischungen, nachdem im Herbst 2009 in Import-Leinsamen eine unbewilligte GVO-Sorte gefunden wurde.

Auch die veröffentlichten Resultate der GVO-Untersuchung bei Lebensmitteln für die gesamte Schweiz und aus Deutschland zeigen ein ähnliches Bild: mit immer besseren Kontrollen und sorgfältiger Warenflusstrennung werden Verstösse gegen GVO-Kennzeichnungsbestimmungen immer seltener, vom Standpunkt der Lebensmittelsicherheit her unbedenkliche GVO-Spuren finden sich jedoch immer wieder einmal in Lebensmitteln.

Quellen: "[Müllereiprodukte / Begasungsmittelrückstände, GVO](#)", Bericht Kantonales Laboratorium Basel, 14. 4. 2011; [SR 817.022.51 Verordnung des EDI vom 23. November 2005 über gentechnisch veränderte Lebensmittel \(VGVL\); "Toleranz für Spuren nicht bewilligter GVO in Lebensmitteln"](#), Bundesamt für Gesundheit BAG, 19.4.2011; "[Jahresbericht 2010 des Kantonalen Laboratoriums Basel-Stadt](#)" (31.12.2010); "[Lebensmittelkontrolle bei GVO-Erzeugnissen](#)", Website Bundesamt für Gesundheit BAG Schweiz (www.bag.admin.ch); "[Erste Ergebnisse 2010: Immer weniger Lebensmittel mit Gentechnik-Spuren](#)" (Deutschland), www.transgen.de, 10. 2. 2011

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](#)

InterNutrition, Postfach, CH-8021 Zürich

Telefon: 044 368 17 63

Homepage: <http://www.internutrition.ch>, e-mail: info@internutrition.ch



Chemie
Pharma
Schweiz

Eine Initiative der SGC I Chemie Pharma Schweiz