

Biotech- Baumwolle



Baumwolle, ©USDA- ARS

"Weisses Gold" mit längeren Fasern?

Seit mehr als 7000 Jahren nutzt die Menschheit Baumwolle. Heutzutage liefert diese Pflanze beinahe die Hälfte des Rohstoffes für die weltweite Textilindustrie. Allerdings steht Baumwolle stark unter Konkurrenzdruck durch synthetische Fasern, deren Eigenschaften in den letzten Jahren kontinuierlich verbessert wurden. Baumwolle ist dabei nicht gleich Baumwolle: die Qualität der Fasern hängt sowohl von der Baumwollart als auch vom Anbaugebiet ab. Ein Grossteil der Weltproduktion stammt von der auch als Hochlandbaumwolle bezeichneten Art *Gossypium hirsutum*, welche in vielen Anbauregionen gedeiht und gute Erträge liefert, allerdings nur über eine mässige Faserqualität verfügt. Weniger als 10% der Welternte entfällt auf "ägyptische Baumwolle" (auch als Pima bekannt) der Art *Gossypium barbadense*, welche vor allem in Ägypten und Kalifornien angebaut wird. Diese Art ist wesentlich anspruchsvoller im Anbau und liefert geringere Erträge, allerdings eine deutlich bessere Qualität der Fasern: diese sind mit bis zu 5 cm mehr als doppelt so lang als solche von Hochlandbaumwolle (1,5 – 3 cm) und zudem stärker. Da sich aus diesen längeren Fasern hochwertigere Textilien herstellen lassen, ist auch der Preis deutlich höher.

In den letzten Jahren haben Forscher aus verschiedenen Ländern wichtige Einblicke in die Mechanismen erhalten, die das Wachstum der Baumwollfasern steuern. Nach der Blüte beginnen auf der Samenoberfläche tausende von winzigen Zellen mit der Bildung der Fasern: sie strecken sich in die Länge und wachsen so innerhalb von etwa 20 Tagen von Millimeter-Bruchteilen bis zu einer Länge von bis zu 5 cm – die Samenhaare der Baumwolle gehören damit zu den grössten Zellen im Pflanzenreich. Durch Verstärkung der Zellwand mit Zellulose entstehen so die charakteristischen hohlen, nach Trocknung leicht gekräuselten Baumwollfasern. Treibende Kraft für dieses enorme Wachstum ist ein erhöhter Druck im Zellinneren, der die Zellen wie einen Schlangen-Luftballon aufgebläht und in die Länge treibt.

Für den Aufbau des Drucks sind zwei Mechanismen verantwortlich, wie Forscher des australischen Forschungsinstitutes CSIRO und von Bayer Crop Science herausgefunden haben. Zunächst wird Rohrzucker (Saccharose) in das Innere der Zelle gepumpt und dort durch ein Enzym, Saccharose-Synthase, in zwei Zucker-Untereinheiten aufgespaltet. Diese ziehen Wasser an und bewirken so einen Flüssigkeits-Einstrom in die Zelle. Damit sich ein Druck aufbauen kann, ist es noch notwendig, die in der Zellwand vorhandene Poren (Plasmodesmata), die normalerweise dem Stoffaustausch mit den Nachbarzellen dienen, zu verschliessen. Hierzu werden Pfropfen aus dem Kohlenhydrat Kallose gebildet. Nun kann der Druck im Zellinneren steigen, und das Längenwachstum antreiben.

Was bedingt nun die unterschiedliche Faserqualität zwischen verschiedenen Baumwollarten? Warum wachsen die Fasern von *G. barbadense* deutlich länger als jene von *G. hirsutum*? Ein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Arten ist die Zeitdauer, während der die Poren der Zellen verschlossen bleiben. Bei *G. hirsutum* wird der Kallose-Pfropfen, welcher die

Plasmodesmata verschliesst und für die Aufrechterhaltung des Innendrucks notwendig ist, bereits nach wenigen Tagen wieder abgebaut, dementsprechend gering ist das Längenwachstum der Samenhaare. Bei *G. barbadense* bleiben die Poren deutlich länger geschlossen, was zu einer stärkeren Zellstreckung führt.

Das vertiefte Verständnis der biologischen Vorgänge bei dem Wachstum der Baumwollfasern eröffnet nun Ansätze, durch gezielte Eingriffe die Qualität der Baumwollfasern zu beeinflussen. Baumwollpflanzen, in denen die Aktivität des für den Aufbau des Zell-Drucks erforderlichen Enzyms Saccharose-Synthase durch eine gentechnische Veränderung reduziert war, produzierten kürzere oder gar keine Samenhaare mehr. Wurde die Aktivität der Saccharose-Synthase verstärkt, wuchsen längere Baumwoll-Fasern heran. Mittlerweile prüfen Forscher von Bayer Crop Science in den USA derartige transgenen Baumwollpflanzen im Freiland. Auch die Entdeckung der Bedeutung der Kallose-Pfropfen für das Aufrechterhalten des Zell-Drucks und damit für das Faserwachstum liefert einen Ansatzpunkt, um mittels Gentechnik die Faser-Eigenschaften zu modifizieren: mittlerweile wurde ein Gen identifiziert welches wahrscheinlich für den Abbau der Kallose und das Ende des Faserwachstums verantwortlich ist, möglicherweise könnte eine Verringerung der Aktivität dieses Gens ebenfalls längere Baumwollfasern bewirken.

Moderne Forschungsergebnisse sollten es so demnächst erlauben, die Eigenschaften der Baumwolle – wie Faserlänge und Stärke – für spezifische Anwendungen masszuschneiden. Zusätzlich wird daran gearbeitet, auch andere Faser-Eigenschaften zu beeinflussen, wie die industrielle Verarbeitbarkeit und Färbeeigenschaften. Eine Vision der Forscher ist wirklich knitterfreie Baumwolle – auch mit Hilfe gentechnisch optimierter Baumwollpflanzen könnte das unbeliebte Bügeln schon bald der Vergangenheit angehören.

Quellen: Yong-Ling Ruan et al. 2004, "[Genotypic and Developmental Evidence for the Role of Plasmodesmatal Regulation in Cotton Fiber Elongation Mediated by Callose Turnover](#)", Plant Physiology 136:4104-4113; Tony Arioli 2005, "[Genetic engineering for cotton fiber improvement](#)", Bayer Pflanzenschutz-Nachrichten 58:140-150; "[Edle Fasern aus weissem Gold](#)", Bayer Forschungsmagazin "research" (2005), 17:60-65.

Europäische Union



Zulassungsverfahren für GVO in der Diskussion

Seit 2003 verfügt die EU über neue, strenge Regeln für die Zulassung und Vermarktung von GVO. Mittlerweile wurden sieben GVO-Pflanzen (sechs Maissorten sowie eine Rapsorte) neu als Lebens- und Futtermittel oder zur Verarbeitung genehmigt. Hierbei spielt die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit EFSA eine wichtige Rolle; ihre Aufgabe ist die Beurteilung der Antragsunterlagen anhand klarer wissenschaftlicher Kriterien. Der Bericht dieser Behörde dient dann als Grundlage für politische Gremien, welche den Zulassungsentscheid fällen sollten.

Die EU-Kommission verfasst eine Empfehlung, welche die Stellungnahme der EFSA berücksichtigt. Hierüber wird zunächst in einem Expertenausschuss abgestimmt, in dem alle EU-Mitgliedsstaaten vertreten sind. Trifft dieser Ausschuss keine Entscheidung mit qualifizierter Mehrheit für eine Annahme oder Ablehnung des Gesuchs, wird als Nächstes im EU-Ministerrat abgestimmt. Wird auch hier kein Entschluss getroffen, ist die EU Kommission beauftragt selbständig eine Entscheidung zu treffen. Dieses

Verfahren ist darauf ausgelegt, dass Entscheidungen in der Regel durch die EU-Mitgliedsländer getroffen werden sollten, und so auch deren politische Interessen einfließen können. Nur in Patt-Situationen sollte die EU-Kommission eine Entscheidungsbefugnis haben, um unnötige Blockaden von Zulassungsanträgen zu verhindern. In der Praxis haben sich die Vertreter der EU-Länder aber bei keiner der bisher zugelassenen sieben GVO-Pflanzen zu einer Entscheidung für oder gegen eine Bewilligung durchringen können – die Aufgabe fiel stets der EU Kommission zu, welche sich der positiven wissenschaftlichen Bewertung durch die EFSA anschloss und die Produkte bewilligte.

Dieses Vorgehen wurde in letzter Zeit von verschiedenen Seiten, auch von EU Mitgliedsstaaten, in Frage gestellt. Kritisiert wurden dabei die wissenschaftlichen Beurteilungen durch die EFSA, welche auf abweichende – oft politisch motivierte - Meinungen einzelner Mitgliedsländer zu wenig Rücksicht nehme. Dabei wird allerdings übersehen, dass die Aufgabe der EFSA klar eine rein wissenschaftliche Beurteilung sein soll, politische Entscheide sollten an anderer Stelle getroffen werden. Ausserdem wurde die (auch in anderen Bereichen übliche) Möglichkeit der Kommission beanstandet, notfalls im Alleingang Entscheide zu treffen. Auf einem Treffen der EU-Umweltminister im Mai wurden diese Punkte intensiv diskutiert.

Die EU Kommission hat nun auf die Kritik reagiert, und eine Reihe von Verbesserungsmaßnahmen angekündigt. Prinzipiell soll an einer wissenschaftlichen Grundlage für Zulassungsentscheide festgehalten werden. Dabei sollen die Entscheidungsprozesse der EFSA allerdings noch transparenter werden, und sachlich begründete Einwände von Mitgliedsstaaten sollen besser einbezogen werden. Die EU Kommission kann das Zulassungsverfahren aussetzen oder an die EFSA zurückverweisen, wenn die Stellungnahme eines Mitgliedlandes neue wissenschaftliche Fragen aufwirft, die von der EFSA nicht hinreichend berücksichtigt wurden. Zudem kann die Kommission bei der Zulassung zusätzliche Massnahmen für ein Risikomanagement vorschreiben, wenn in der Abklärungsphase potentielle Risiken erkannt werden. Das bisherige, massgeblich von Ausschüssen bestimmte Zulassungsverfahren ("Komitologie") soll allerdings beibehalten werden, da es so von den Mitgliedsstaaten eingeführt worden sei und sich auch in anderen Bereichen bewährt hat. Die EFSA begrüsst Massnahmen, welche die Transparenz der Entscheidungsprozesse erhöhen, und forderte Kritiker zu einer offenen, wissenschaftlichen Diskussion der Problempunkte auf.

Quellen: ["EU set to reopen GM debate"](#), [www.europolitix.com](#), 11. 4. 2006; ["Gentechnisch veränderte Organismen \(GVO\): EU-Kommission macht konkrete Verbesserungsvorschläge zur Umsetzung des europäischen Rechtsrahmens"](#), Medienmitteilung der EU Kommission, 12. 4. 2006; ["EFSA lädt die Europäische Kommission zum Dialog über GVO-Fragen ein"](#), EFSA Medienmitteilung, 18.4.06.

Bt-Mais 2006

Anbauflächen für insektenresistenten Mais steigen weiter

In diesen Tagen wird der Mais ausgesät. Während in der Schweiz die Nutzung von gentechnisch veränderten Pflanzen in der Landwirtschaft bis 2010 verboten ist, nehmen die Anbauflächen in umliegenden EU-Ländern zu. Die Hauptrolle spielen dabei durch die Bt-Technologie gegen Schadinsekten geschützte Maissorten. Laut dem offiziellen Standortregister für GVO in Deutschland waren Ende April 2006 133 Standorte in 13 Bundesländern mit insgesamt 1680 Hektaren Anbaufläche angemeldet, der

Schwerpunkt dabei liegt in Ostdeutschland. Letztes Jahr wurde Bt-Mais in Deutschland auf 350 Hektaren angebaut.

Auch in Frankreich könnte sich die Anbaufläche für Bt-Mais dieses Jahr stark erhöhen. Daniel Chéron, Generaldirektor des Saatgutherstellers Vilmorin Clause, rechnet mit bis zu 5.000 Hektaren – einer fünf- bis zehnfachen Steigerung gegenüber dem Vorjahr.

Quellen: [GVO-Standortregister](#) beim deutschen Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit ([Web-Zugang](#)); "OGM: 5.000 hectares cultivés en 2006 en France", Agence France Presse, 4. .4. 2006;

Wissen

Literatursammlung zu gentechnisch veränderten Pflanzen

Die Union der deutschen Akademien der Wissenschaften macht eine Zusammenstellung von über 200 wissenschaftlichen Artikeln im Volltext zugänglich. Neben Übersichtsartikeln zur Anwendungen, Entwicklung und rechtlichen Rahmenbedingungen der "Grünen Gentechnik" finden sich auch zahlreiche Originalarbeiten, ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Bedeutung dieser Technologie für die Entwicklungsländer. Alle Artikel sowie eine Microsoft Access-Datenbank zur effizienten Literatur-Suche können auf der Homepage der Akademieunion heruntergeladen werden.

Quelle: "[Literatursammlung zu genetisch veränderten Pflanzen](#)", Union der deutschen Akademien der Wissenschaften (www.akademieunion.de)

Standaktion in Thalwil



Tage der Genforschung

Gentechnik im Alltag 2020 – auch in der Schweizer Landwirtschaft?

In immer mehr Ländern werden gentechnisch veränderte Pflanzen in der Landwirtschaft eingesetzt. In der Schweiz dagegen gilt bis 2010 ein Moratorium für die Anwendung der Gentechnik auf dem Acker. Was sind gentechnisch veränderte Pflanzen eigentlich genau? Wie werden sie hergestellt? Welche Ziele werden verfolgt? Und könnte Gentechnik in Zukunft auch etwas für die einheimische Landwirtschaft bringen?

Am Internutrition-Stand am Blumenmarkt in Thalwil (12. Mai 2006, 15:00 – 20:00) im Rahmen der "Tage der Genforschung 2006" können Sie sich aus erster Hand informieren und sich kritische Fragen rund um den Bereich Gentechnik, Pflanzenzüchtung und Ernährung kompetent beantworten lassen.

Informationen: Das detaillierte Programm der Tage der Genforschung 2006 steht auf der Webseite <http://www.gentage.ch/> zur Verfügung oder kann bestellt werden bei: Sekretariat «Tage der Genforschung», c/o Gen Suisse, Postfach, 3000 Bern 14.

Kontakt

Wir freuen uns auf Ihre Fragen und Anregungen!

InterNutrition, Postfach, CH-8035 Zürich

Telefon: 043 255 2060

Fax: 043 255 2061

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

Text: Jan Lucht