

InterNutrition POINT

Aktuelles zur grünen Biotechnologie

Nr. 84
Oktober 2008

Inhalt

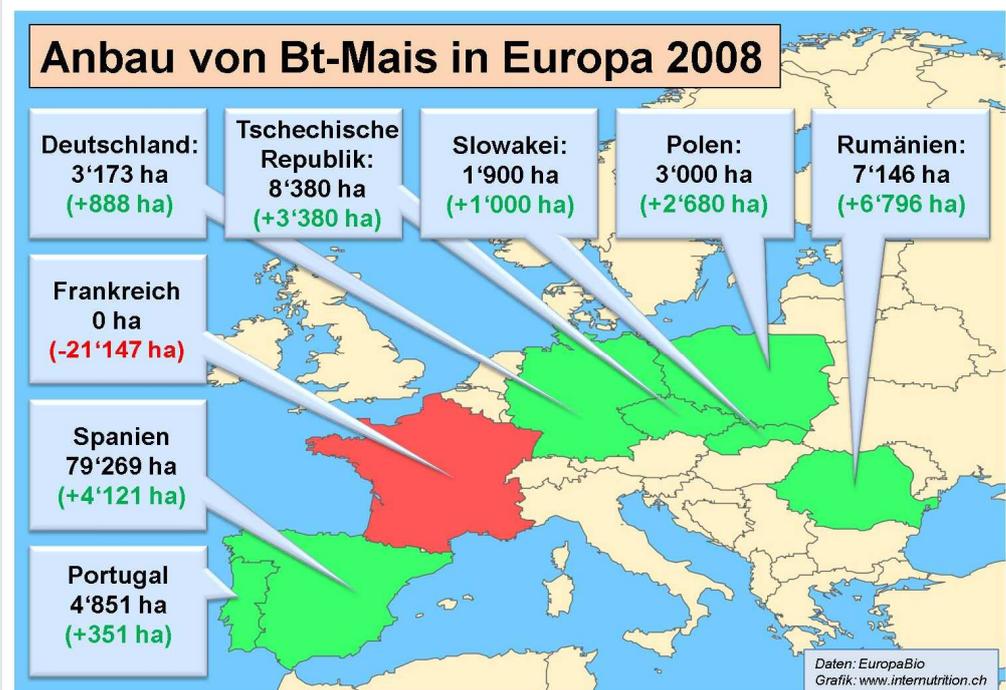
| | |
|--|------|
| <i>Bt-Mais in Europa: Wo Bauern frei entscheiden dürfen, nimmt der Anbau weiter zu</i> | S. 1 |
| <i>Functional Food: Lila Anti-Krebs-Tomaten für eine gesündere Ernährung</i> | S. 2 |
| <i>Bt-Baumwolle: Wirtschaftliche Vorteile beim Anbau in Burkina Faso</i> .. | S. 4 |
| <i>Akzeptanz: Konsumenten kaufen GVO-Produkte, wenn diese angeboten werden</i> | S. 4 |
| <i>NFP59: Erste Ausgabe des Newsletters informiert über Koexistenz-Projekte</i> | S. 5 |

Bt-Mais in Europa

Wo Bauern frei entscheiden dürfen, nimmt der Anbau weiter zu

Auch im Jahr 2008 hat in Europa der Anbau von Bt-Mais in den sieben Ländern weiter zugenommen, in denen Landwirte selbst hierüber entscheiden dürfen. Hier legte die Anbaufläche für die gegen den Maiszünsler geschützten, transgenen Pflanzen im Vergleich zum Vorjahr um 21% auf 107'719 Hektaren zu. In Frankreich wurde dieses Jahr die Aussaat von Bt-Mais trotz Protesten der betroffenen Bauern aus politischen Gründen untersagt. 2007 hatte die Anbaufläche dort 21'147 ha betragen. Durch den Wegfall von Frankreich ist die Gesamt-Anbaufläche von Bt-Mais in Europa dieses Jahr um etwa 2% zurückgegangen.

Besonders hoch waren die Steigerungsraten in Rumänien, Polen, der Slowakei und der Tschechischen Republik. Aber auch in Spanien, wo bereits seit 11 Jahren Bt-Mais angebaut wird und mit 79'269 ha die grössten An-



bauflächen in Europa liegen, konnte eine weitere Zunahme (+5%) verzeichnet werden. Eine diesen Sommer veröffentlichte Studie der Europäischen Kommission hatte aufgrund ihres langjährigen Erfahrungsschatzes die Motive der spanischen Bauern für den Einsatz von Biotech-Saatgut untersucht. Hierbei standen Ertragssteigerungen, Einsparungen von Arbeit und Chemikalien für die Bekämpfung des Maiszünslers und ein höherer wirtschaftlicher Gewinn im Zentrum.

Der kommerzielle Anbau von gentechnisch veränderten Nutzpflanzen in der EU beschränkt sich auf eine einzige Maissorte, MON810. Trotz der ständigen weltweiten Weiterentwicklung auf diesem Gebiet liegt die letzte Anbauzulassung einer GV-Sorte in der EU zehn Jahre zurück, 19 Zulassungsanträge warten zum Teil bereits seit Jahren auf eine Entscheidung durch die europäischen Zulassungsbehörden.

Quellen: ["Latest figures show that more EU farmers choose to grow biotech crops to boost their competitiveness, but are the EU's Ag Ministers listening?"](#), EuropaBio press release, 29. 9. 2008; ["Gv-Pflanzen in der EU 2008: Anbau von gv-Mais auf etwa 108.000 Hektar"](#), www.transgen.de, 9. 10. 2008; Manuel Gómez-Barbero et al 2008, ["Adoption and performance of the first GM crop introduced in EU agriculture: Bt maize in Spain"](#), European Commission JRC-IPTS Report 22778 EN

Functional Food

Lila Anti-Krebs-Tomaten für eine gesündere Ernährung

Fünf Portionen Obst oder Gemüse am Tag empfehlen Ernährungswissenschaftler, um eine optimale Versorgung mit Vitaminen und gesundheitsfördernden Stoffen sicherzustellen. Aber, Hand auf Herz: wer schafft es schon, im Alltag so regelmässig Obst und Gemüse zu essen? Studien zeigen, dass trotz jahrelanger Informations-Kampagnen nur ein kleiner Teil der Bevölkerung dieser Empfehlung nachkommt. Da sich das Ernährungsverhalten der Menschen nur sehr schwer ändern lässt, gehen Forscher auch einen alternativen Weg: sie versuchen, die Qualität und Zusammensetzung der verfügbaren

Lebensmitteln optimal an die Bedürfnisse anzupassen.

Bereits lange ist bekannt, dass Anthocyane eine Vielzahl gesundheitsfördernder Eigenschaften aufweisen – sie schützen gegen bestimmte Krebsarten, Herz-Kreislauferkrankungen und altersbedingte degenerative Krankheiten. Zudem gibt es Hinweise darauf, dass sie auch entzündungshemmende Eigenschaften aufweisen, die Sehkraft verbessern und Übergewicht und Diabetes vorbeugen können. Anthocyane sind natürliche blaue Farbstoffe, die im Pflanzenreich weit verbreitet sind, so in vielen Blüten, aber auch in Früchten wie Brombeeren,



Vergleich konventioneller (oben) und *Del/Ros1*-Tomaten (unten). Die violette Färbung beruht auf einer starken Anthocyan-Anreicherung in den transgenen Früchten. Reprinted by permission from Macmillan Publishers Ltd: Butelli et al. 2008, Nature Biotechnology advance online publication, 26. 10. 2008 ([doi:10.1038/nbt.1506](https://doi.org/10.1038/nbt.1506))

Heidelbeeren, oder schwarzen Johannisbeeren.

Tomaten werden in vielen Ländern angebaut und verzehrt, enthalten aber von Natur aus nur sehr wenig oder gar kein Anthocyan. Eine Erhöhung des Anthocyangehalts in Tomaten käme daher potentiell vielen Konsumenten zugute. Mit Hilfe klassischer Zuchtverfahren konnte bisher jedoch nur ein leichte Erhöhung des Anthocyangehalts in der Tomatenhaut erzielt werden.

Ein Forscherteam aus Grossbritannien, Italien, Deutschland und den Niederlanden unter Führung von Cathie Martin vom John Innes Centre (Norwich) haben sich nun die Aufgabe gestellt, den Anthocyangehalt der gesamten Tomatenfrucht zu steigern. Sie wählten hierfür einen gentechnischen Ansatz. Da an der Anthocyan-Synthese in Pflanzen viele Enzyme beteiligt sind, erschien es am erfolgreichsten, Regulatorgene in die Tomaten zu übertragen, die in den Früchten bereits vorhandene, aber nicht aktive Stoffwechsel-Enzyme anschalten konnten. Auf diese Weise lassen sich grundsätzlich ganze Stoffwechselwege aktivieren oder verändern. Martin und Mitarbeiter übertrugen zwei Regulatorgene, *Del* und *Ros1*, die in der Zierpflanze Löwenmäulchen die Blütenfarbe beeinflussen, in Tomaten. Da sie nicht an veränderten Tomatenblüten, sondern an Früchten mit neuen Eigenschaften interessiert werden, liessen sie die Ablesung der Regulatorgene von dem Tomaten-*E8*-Promotor antreiben, der für eine fruchtspezifische Genablesung sorgt. Um die Arbeit zu vereinfachen, wählten sie für die Genübertragung zunächst die nur wenige Zentimeter grosse, rasch wachsende Zwergtomate MicroTom. Tatsächlich wiesen die transgenen Pflanzen intensiv dunkelviolett gefärbte Früchte auf. Diese Eigenschaft blieb auch nach Einkreuzung in andere, als Nutzpflanzen verwendbare Tomatensorten erhalten. Die dunkle Färbung zeigte sich wie erhofft sowohl in der Haut als auch im Fruchtfleisch der Tomaten. Biochemische Untersuchungen zeigten, dass die Färbung in der Tat auf einem hohen Anthocyangehalt beruhte – die Tomatenfrüchte enthielten mehr als doppelt soviel davon wie Brombeeren.

Könnten die lila Tomaten tatsächlich gesundheitsfördernde Eigenschaften aufweisen? In einem Pilotversuch überprüften die Forscher die Auswirkungen auf eine extrem krebsanfällige Mäuserasse. Durch einen Gendefekt (*p53*), der auch bei der Entstehung vieler menschlicher Krebserkrankungen eine Rolle spielt, ist bei diesen Tieren der Schutz vor oxidativen Schäden an der Erbsubstanz reduziert. Sie entwickeln früh verschiedene Tumore, und weisen eine reduzierte Lebenserwartung auf. Diese Tiere dienen daher oft als Modell für die menschliche Tumorentstehung. Die Mäuse wurden mit einer Standarddiät unter Zusatz von Pulver aus getrockneten Tomaten ernährt, entweder aus violetten transgenen Früchten oder – zur Kontrolle – aus roten, konventionellen Früchten. Die durchschnittliche Lebenserwartung der Kontrolltiere betrug 146 Tage, während die mit den Anthocyan-Tomaten gefütterten Tiere im Durchschnitt 182 Tage überlebten, also deutlich länger.

Noch ist der genaue Mechanismus nicht klar, der diesem lebensverlängernden Effekt bei den Krebs-Mäusen zugrunde liegt, und in wieweit sich diese Resultate auch auf den Menschen übertragen lassen – diese Frage sowie weitere gesundheitsfördernde Eigenschaften der Anthocyan-Tomaten werden gegenwärtig gründlich abgeklärt. Cathie Martin meinte dazu: "Dies ist sicherlich das erste Beispiel für einen gentechnisch veränderten Organismus mit einer Eigenschaft, die tatsächlich einen potentiellen Nutzen für alle Konsumenten bietet. Als nächsten Schritt sollen die vorklinischen Daten zu Versuchen an Menschen mit Freiwilligen führen, um zu prüfen ob sich die

Gesundheit durch vorbeugende medizinische Ernährungsstrategien fördern lässt".

Quellen: Eugenio Butelli et al. 2008, "[Enrichment of tomato fruit with health-promoting anthocyanins by expression of select transcription factors](#)", Nature Biotechnology advance online publication, 26. 10. 2008 (doi:10.1038/nbt.1506); "[Purple tomatoes may keep cancer at bay](#)", John Innes Centre News release, 27. 10. 2008

Bt-Baumwolle

Wirtschaftliche Vorteile beim Anbau in Burkina Faso

Diesen Sommer wurde bekannt, dass im westafrikanischen Land Burkina Faso ab 2009 in grossem Massstab insektenresistente Bt-Baumwolle angepflanzt werden soll – möglicherweise auf bereits einem Drittel der dortigen Anbaufläche (siehe [POINT Nr. 81 - Juli 2008](#)). Vor Kurzem wurden nun auch die positiven Resultate der Feldversuche mit der gentechnisch veränderten Bt-Baumwollsorte veröffentlicht, die dieser Entscheidung zugrunde liegen.

Über drei Jahre hinweg wurden auf zwei Versuchsstationen in verschiedenen Landesteilen herkömmliche Baumwollpflanzen mit der Sorte "Bollgard II", die zwei verschiedene Bt-Gene trägt, verglichen. Diese Pflanzen sind gegen einen Hauptschädling der Baumwolle, die Baumwollmotte *H. armigera*, geschützt, nicht aber gegen manche andere Schädlinge. Daher konnte auf den Einsatz von Insektiziden nicht völlig verzichtet werden, allerdings wurde die Bt-Baumwolle nur zweimal gespritzt, während die Standardbehandlung der konventionellen Pflanzen aus sechs Spritzbehandlungen bestand. Da die Baumwollmotte über die Jahre weitgehend unempfindlich gegen die eingesetzten Spritzmittel geworden ist, bewirkten die Insektizide bei den konventionellen Pflanzen einen Rückgang des Baumwollmotten-Befalls um nur 30%; bei den nur ein Drittel so oft gespritzten Bt-Pflanzen wurde eine 90%-ige Reduktion des Befalls beobachtet. Aufgrund der verringerten Frass-Schäden konnte ein durchschnittlich 15% höherer Baumwollertrag mit den Gentech-Pflanzen erzielt werden. Die Forscher gehen davon aus, dass der Mehrertrag in Landesteilen mit stärkerem Schädlingsbefall noch deutlich höher ausfallen dürfte. Die mit Bt-Baumwolle mögliche Einsparung von zwei Dritteln der teuren Spritzmitteln, zusammen mit dem verringerten Arbeitsaufwand und dem verbesserten Ertrag, liessen auch den Gewinn steigen, obwohl Bt-Baumwollsaamen teurer sind als konventionelles Saatgut. Je nach angenommenem Preiszuschlag für die Bt-Technologie konnte mit Bollgard II zwischen US\$ 79 und US\$ 154 pro Hektare mehr erwirtschaftet werden als mit konventionellen Sorten – ein gewichtiges Argument für ein armes Land, für das der Baumwollexport eine wichtige Einnahmequelle darstellt.

Quelle: Jeffrey Vitale et al. 2008, "[Second-Generation Bt Cotton Field Trials in Burkina Faso: Analyzing the Potential Benefits to West African Farmers](#)", Crop Science 48:1958-1966

Akzeptanz

Konsumenten kaufen GVO-Produkte, wenn diese angeboten werden

Die in Meinungsumfragen wiederholt festgestellte Skepsis einer Mehrheit der Konsumenten gegenüber mit Hilfe der Gentechnik hergestellten Lebensmitteln wird in einigen europäischen Ländern als Grund dafür genannt, dass diese nicht in das Sortiment der Geschäfte aufgenommen werden. Wie zuverlässig aber spiegeln derartige Umfragen das tatsächliche Kaufverhalten wieder? Für die Beantwortung dieser Frage fehlten bisher zuverlässige Daten, die in der gewohnten Einkaufs-Umgebung erhoben worden waren. Die Resultate des von der EU geförderten Projekts CONSUMERCHOICE, an dem Forscher aus zehn EU-Ländern sowie der Dachverband der europäi-

schen Verbraucherverbände BEUC beteiligt waren, zeigen nun dass GVO-Lebensmitteln auch gekauft werden, wenn sie sich im Angebot finden.

In sechs EU-Ländern (Tschechien, Estland, Niederlande, Polen, Spanien und Großbritannien) finden sich derzeit einige vorschriftsmässig deklarierte GVO-Lebensmittel im regulären Angebot der Supermärkte, oft Produkte wie Öl oder Margarine auf Soja-Basis. Offenbar werden diese auch gekauft, sonst würden die Händler sie aus ihrem Angebot streichen. Die Analyse des Einkaufsverhaltens von 41'000 Konsumenten in verschiedenen EU-Ländern zeigte, dass z. B. in den Niederlanden etwa jeder zehnte Konsument im letzten Jahr ein GVO-gekennzeichnetes Produkt gekauft hatte, obwohl nur eine geringe Zahl davon im Angebot ist. Nur ein Teil dieser Kunden war sich dabei bewusst, ein GVO-Produkt erworben zu haben, die Deklaration in der Zutatenliste wird selten studiert. Obwohl viele Konsumenten Zweifel gegenüber GVO-Produkten äussern, führt dies nur selten zu einer aktiven Vermeidung beim tatsächlichen Einkauf. Umgekehrt nannten nur 20% der Befragten, die in Deutschland Milch "ohne Gentechnik" gekauft hatten, die "Gentechnikfreiheit" als den Kaufgrund, 80% nannten andere Gründe. Offenbar beunruhigt das Thema Gentechnik nur eine Minderheit der Konsumenten so weit, dass sich dies im tatsächlichen Einkaufsverhalten widerspiegelt – wo GVO-Produkte angeboten wurden, wurden diese auch gekauft.

In den Ländern, in denen trotz amtlicher Zulassung keine GVO-Produkte angeboten werden, dürfte dies kaum anders sein. Dies lassen z. B. Testverkäufe an Marktständen in der Schweiz mit klar deklariertem GVO-Maisbrot vermuten, die im Rahmen des nationalen Forschungsprogramms NFP59 im Sommer 2008 durchgeführt wurden. Die Resultate dieser Versuche werden gegenwärtig ausgewertet und liegen noch nicht im Detail vor – schon jetzt kann aber gesagt werden, dass das Gentech-Brot von den Konsumenten nicht grundsätzlich verschmäht wurde.

Quellen: "[Do European Consumers Buy GM Foods?](#)" – Consumerchoice project homepage, King's College, London; "[NFP59-Projekt: Gentechnisch veränderte Nahrungsmittel - Wie skeptisch sind die Konsumenten wirklich?](#)", Website NFP59 (<http://www.nfp59.ch/>).

NFP59

Erste Ausgabe des Newsletters informiert über Koexistenz-Projekte

Das Nationale Forschungsprogramm NFP59 "Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen" untersucht auch wirtschaftliche, juristische und biologische Aspekte der Koexistenz. Der aktuelle Newsletter berichtet über diesen Forschungs-Schwerpunkt. Unter der Web-Adresse www.nfp59.ch/NewsletterAbo_de kann man den Newsletters lesen und sich für den Bezug der künftigen Ausgaben anmelden.

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!

InterNutrition, Postfach, CH-8021 Zürich
Telefon: 043 255 2060 Fax: 043 255 2061
Homepage: <http://www.internutrition.ch>, e-mail: info@internutrition.ch

Text: [Jan Lucht](#)