

InterNutrition POINT

Aktuelles zur grünen Biotechnologie

Nr. 77
März 2008

Inhalt

<i>Herbizid-tolerante Soja: Warum setzen Landwirte auf Gentech-Nutzpflanzen?.....</i>	<i>S. 1</i>
<i>Herbizid-sensitiver Reis: Genetischer Trick kann Ausbreitung von Gentech-Pflanzen verhindern.....</i>	<i>S. 2</i>
<i>China: Transgener Phytase-Futtermais auf dem Weg zum grossflächigen Anbau.....</i>	<i>S. 3</i>
<i>GVO-Futtermittel: Keine Nachteile für Tiergesundheit in Langzeitversuchen mit Schafen.....</i>	<i>S.3</i>
<i>Eurobarometer: Europäer kaum besorgt über Gentech-Landwirtschaft .S.4</i>	
<i>Ankündigung: Tage der Genforschung 2008.....</i>	<i>S. 5</i>

Herbizid-tolerante Soja



Reife Sojabohnen
Photo Scott Bauer, ©
USDA-ARS

Warum setzen Landwirte auf Gentech-Nutzpflanzen?

Transgene, gegenüber dem Herbizid Glyphosat tolerante Sojapflanzen ("Roundup-Ready®", RR) sind die erfolgreichsten Gentech-Pflanzen. 2007 waren 64% aller weltweit geernteten Soja RR-Sorten, sie machen mehr als die Hälfte aller weltweit angebauten Gentech-Pflanzen aus. In den USA sind über 90% der angebauten Soja herbizidtolerant, in manchen Bundesstaaten bis zu 97%. Wie erklärt sich der durchschlagende Erfolg einer Technologie, deren Nutzen in Europa oft bezweifelt wird? Sylvie Bonny, eine Wissenschaftlerin vom französischen nationalen Agrarforschungsinstitut INRA in Grignon, hat in einer aktuellen Veröffentlichung die Gründe unter die Lupe genommen, die US-Landwirte dazu bewegen grösstenteils herbizidtolerante Gentech-Soja anzubauen, und hat die Auswirkungen dieser technologischen Umstellung analysiert.

In erster Linie scheinen agronomische Vorteile für den Biotech-Anbau zu sprechen: Die Unkrautkontrolle mit Glyphosat und herbizidtoleranten Pflanzen ist wesentlich zuverlässiger und einfacher als der herkömmliche Einsatz verschiedener Unkrautvernichter, die z. T. auch den Ertrag nachfolgender Kulturen beeinträchtigen. Zudem ist der Landwirt in der Wahl des Spritzzeitpunktes für die wirksame Unkrautkontrolle mit Glyphosat freier, was eine flexiblere Arbeitseinteilung zulässt – herkömmliche Herbizide haben oft nur kleine Zeitfenster, in denen ihre Anwendung wirksam ist. Diese Vorteile von RR-Soja schlagen sich in einer Zeitersparnis für den Landwirt nieder – Zeit, die dann für andere Aktivitäten genutzt werden kann. Auch erleichtert die effiziente Unkrautkontrolle durch Glyphosat den "pfluglosen Anbau" durch Direktsaat. Hierbei wird auf das bodenschädigende und die Erosion fördernde Pflügen zur Unkrautbekämpfung ganz verzichtet – ein Anbauverfahren, welches in den USA auf mittlerweile mehr als der Hälfte der Soja-Anbaufläche eingesetzt wird. Trotz des höheren Saatgut-Preises für Biotech-Sorten verbleibt dem Landwirt oft aufgrund der Einsparungen bei den Herbizidausgaben ein höherer Gewinn. Der wirtschaftliche Faktor scheint jedoch nicht das Hauptargument für einen Einsatz von RR-Soja zu sein, son-

dern mit den agronomischen Faktoren zusammen betrachtet zu werden.

Welche Auswirkungen hat die rapide Ausweitung der Anbaufläche von herbizidtoleranten Sojapflanzen in den USA? Das US-Landwirtschaftsministerium erhebt jährlich detaillierte Statistiken über den Herbizideinsatz bei Soja, allerdings wird dabei nicht zwischen Biotech- und konventionellen Sorten unterschieden. Da in den letzten 12 Jahren aber praktisch vollständig von herkömmlichen auf herbizidtolerante Sojasorten umgestellt wurde, lassen sich trotzdem Aussagen über einen Zusammenhang zwischen Anbau-Technologie und Herbizidverbrauch machen. Kaum überraschend hat der Einsatz von Glyphosat seit der Markteinführung herbizidtoleranter Soja stark zugenommen- mit herkömmlichen Sorten ist Glyphosat zur Unkrautbekämpfung kaum geeignet. Zugleich ging der Einsatz anderer Herbizide sowohl in Anzahl als auch in der Menge deutlich zurück – statt dem früher üblichen Herbizidcocktail wird heute fast nur noch Glyphosat gespritzt. Die Gesamtmenge der eingesetzten Herbizide hat in den ersten sechs Jahren des RR-Sojaanbaus abgenommen, danach war wieder ein Anstieg zu verzeichnen, so dass 2005 etwa die gleiche Gesamtmenge wie 1996 eingesetzt wurde. In 2006, dem letzten Jahr aus dem zuverlässige Zahlen vorliegen, wurde eine deutliche Zunahme der eingesetzten Herbizidmenge verzeichnet. Hierzu mögen verschiedene Faktoren, wie das Wetter, eine Ausweitung des pfluglosen Anbaus (der weitgehend auf Herbizide zur Unkrautkontrolle setzt) sowie ein deutlicher Zerfall der Herbizidpreise beigetragen haben, welcher Landwirte weniger zu einem sparsamen Herbizideinsatz motiviert. Da Glyphosat im Vergleich zu vielen früher eingesetzten Herbiziden wesentlich umweltverträglicher und weniger ökotoxisch ist, hat die Belastung der Umwelt durch Herbizide in den vergangenen Jahren jedoch abgenommen und liegt heute unter dem Wert vor der Einführung der Gentech-Soja.

Die verbreitete Glyphosat-Anwendung hat in den letzten Jahren in den USA zu der Entwicklung verschiedener Glyphosat-resistenter Unkräuter geführt. Herbizidresistenz ist dabei kein neues Phänomen, sondern wurde schon in der Vergangenheit bei vielen Herbiziden immer wieder als Anpassungsmechanismus der Unkräuter beobachtet. Die starke Zunahme der Glyphosat-behandelten Flächen und der Rückgang bei anderen Herbiziden hat allerdings den Druck auf die Entwicklung von Glyphosat-Resistenz deutlich erhöht – mittelfristig könnte dieser Effekt die Nützlichkeit von Glyphosat als alleiniges Mittel zur Unkrautkontrolle schmälern, und die Landwirte zwingen, wie früher wieder verschiedene Präparate einzusetzen. Sylvie Bonnie weist jedoch darauf hin, dass es sich hier nicht um ein grundsätzliches Problem der Gentechnologie handelt, sondern eher um eins der Steuerung und Regulierung der Herbizidanwendungen.

Quelle: Sylvie Bonny 2008, "[Genetically modified glyphosate-tolerant soybean in the USA: adoption factors, impacts and prospects. A review](#)", Agronomy for Sustainable Development 28:21-32

Herbizid-sensitiver Reis

Genetischer Trick kann Ausbreitung von Gentech-Pflanzen verhindern

Die unerwünschte Ausbreitung von gentechnisch veränderten Pflanzen in der Umwelt kann mit verschiedenen Methoden reduziert oder verhindert werden. Ein Forscherteam von der chinesischen Zhejiang Universität hat nun einen neuartigen Ansatz präsentiert: mit Hilfe der Gentechnik haben sie Reispflanzen empfindlich für das in Reisfeldern verbreitet eingesetzte Unkrautbekämpfungsmittel Bentazon gemacht. Hierzu schalteten sie in den

Reispflanzen durch RNA-Interferenz die Produktion des natürlichen Entgiftungs-Enzyms *CYP81A6* ab. Dieses schützt konventionelle Reispflanzen vor Bentazon. Neu entwickelte Reispflanzen, deren Verbreitung verhindert werden soll, können durch dieses Verfahren Bentazon-empfindlich gemacht werden. Falls einige Exemplare dieser Sorte z. B. durch eine unbeabsichtigte Vermischung in ein Feld mit konventionellem Reis gelangen, genügt eine einfache Behandlung mit Bentazon, um sowohl Unkraut als auch die unerwünschte Gentech-Reissorte zu dezimieren.

Die neue Methode zur Ausbreitungskontrolle bietet sich speziell in Fällen an, in denen Gentech-Reispflanzen mit Eigenschaften ausgestattet wurden, die eine Vermischung mit Nahrungspflanzen riskant machen würden. Dies wäre z. B. bei der Produktion von Pharma-Wirkstoffen in Reispflanzen der Fall.

Quelle: Chaoyang Lin et al. 2008, "[A Built-In Strategy for Containment of Transgenic Plants: Creation of Selectively Terminable Transgenic Rice](#)", PLoS ONE 3(3): e1818.

China

Transgener Phytase-Futtermais auf dem Weg zum grossflächigen Anbau

Etwa 60% des wichtigen Mineralstoffs Phosphor ist in Mais in Form des schwer abbaubarer Phytats gebunden, welches Nicht-Wiederkäuer, wie z. B. Schweine, kaum verwerten können. Folge: grosse Phosphatmengen werden von den Tieren wieder ausgeschieden, und tragen so zur Umweltverschmutzung und Überdüngung von Gewässern bei. Die in vielen Ländern vorgeschriebene Zugabe eines Enzyms, Phytase, zu den Futtermitteln bewirkt einen Aufschluss des Phytats, eine bessere Phosphorverwertung und einen um 40% reduzierten Gehalt an organischem Phosphor in den Tier-Exkrementen. So profitieren Tier und Umwelt.

Forscher der chinesischen Akademie der landwirtschaftlichen Wissenschaften haben im Verlauf der letzten sieben Jahre eine transgene Futter-Maissorte entwickelt, welche selbst Phytase produziert und so die teure Zugabe des Enzyms zu Futtermitteln unnötig macht. Um die kommerzielle Entwicklung voranzutreiben, hat jetzt die in Peking angesiedelte chinesische Saatgutfirma Origin Agritech von den Forschern eine Lizenz für den Phytase-Mais übernommen. Das Zulassungsverfahren wird voraussichtlich noch dieses Jahr abgeschlossen, so dass bereits 2009 transgener Phytase-Mais angebaut werden könnte – keine andere GVO-Maissorte ist in China so weit in der Entwicklung fortgeschritten.

Bereits heute ist China der grösste Schweinefleisch-Produzent der Welt, und die Inlandsnachfrage wächst aufgrund des steigenden Wohlstandes rapide. Von der Verfügbarkeit des Phytase-Futtermais verspricht man sich eine deutliche Reduktion der nachteiligen Umweltauswirkungen der Schweinezucht in China.

Quellen: "[Origin Agritech Announces World's First Genetically Modified Phytase Corn](#)", Origin Agritech Limited media release, 27. 2. 2008; "[Origin Agritech Updates Genetically Modified Pipeline](#)", Origin Agritech Limited media release, 28. 3. 2008

GVO- Futtermittel

Keine Nachteile für Tiergesundheit in Langzeitversuch mit Schafen

Trotz der umfangreichen Sicherheitsprüfungen im Rahmen des Zulassungsverfahrens für GVO Lebens- und Futtermittel werden immer wieder Zweifel an der Zuverlässigkeit und Aussagekraft der Prüfmethode erhoben. Vor allem Resultate von Langzeit-Fütterungsexperimenten werden hierbei vermisst, da sie keine strikte Anforderung der offiziellen Zulassungsverfahren

sind.

Zusätzlich zu den bereits in der wissenschaftlichen Literatur beschriebenen Langzeitversuchen mit Nagetieren und Geflügel (so z. B. Fütterungsexperimente mit Bt176-Mais an Wachteln über 10 Generationen) haben italienische Wissenschaftler jetzt Versuche beschrieben, in denen Schafe und ihre Nachkommen über drei Jahre mit transgenem, insektenresistentem Bt176-Mais gefüttert wurden. 53 Tiere erhielten eine Diät aus Heu, Vitaminen und Gentech-Mais, bei der gleich grossen Kontrollgruppe wurde konventioneller Mais eingesetzt. Über einen Zeitraum von 36 Monaten wurde eine Vielzahl von Messgrössen untersucht, um Aufschluss über Tiergesundheit und Wohlergehen zu erhalten. Es konnten keine nachteiligen Auswirkungen der Langzeit-Gentech-Diät auf Verhalten, Gewichtszunahme, Immunsystem, Verdauungssystem, Kreislauf, Atmung, Fortpflanzung oder Anzahl der Lämmer beobachtet werden. Einige wenige Blutwerte zeigten leichte Unterschiede in Abhängigkeit von der Diät, die meisten waren unbeeinflusst. Eine mikroskopische Analyse der wichtigsten Gewebetypen, wie Leber, Milz, Pankreas und Darm zeigte weder bei Mutterschafen noch bei Lämmern Unterschiede zwischen Tieren, welche konventionell oder mit Bt176-Mais gefüttert wurden. Nur bei elektronenmikroskopischen Analysen zeigte sich hier ein möglicher Einfluss der Fütterung auf zelluläre Feinstrukturen, der eventuell auf leichte Unterschiede in der Futterzusammensetzung zurückging, jedenfalls aber keine Auswirkung auf das Wohlergehen der Tiere hatte. Auch zeigte sich kein Hinweis für einen Gentransfer von den Futterpflanzen in Blut oder Gewebe der Schafe, oder in ihre Darmflora.

Einen guten Überblick über zahlreiche andere Studien zur Sicherheitsprüfung von gentechnisch veränderten Pflanzen als Lebens- oder Futtermittel gibt eine aktuelle Veröffentlichung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit, EFSA. Hierbei werden die gegenwärtigen Prüfvorschriften ausführlich dargestellt und kritisch diskutiert, sowie Empfehlungen für die Zulassungsprüfungen ausgesprochen.

Quellen: Massimo Trabalza-Marinuccia et al. 2008, "[A three-year longitudinal study on the effects of a diet containing genetically modified Bt176 maize on the health status and performance of sheep](#)", *Livestock Science* 113:178-190; EFSA GMO Panel Working Group on Animal Feeding Trials 2008, "[Safety and nutritional assessment of GM plants and derived food and feed: The role of animal feeding trials](#)", *Food and Chemical Toxicology* 46 (Supplement 1):S2-S70.

Euro- barometer

Europäer kaum besorgt über Gentech-Landwirtschaft

In regelmässigen Abständen gibt die Europäische Kommission Umfragen in Auftrag, um die Einstellungen, Sorgen und Nöte der EU-Bürger zu ergründen. Die Resultate dieser Eurobarometer-Studien spielen eine wichtige Rolle bei politischen Entscheidungsprozessen. Ende 2007 wurden etwa 27'000 Personen aus allen Mitgliedsstaaten zum Thema Umwelt befragt.

Der Klimawandel führt mit weitem Abstand die Liste der Problemthemen an – 57% der Befragten äusserten sich über dieses Thema besorgt. Auch die Verschmutzung von Wasser und Luft beunruhigte viele. Erst auf Platz elf der Liste tauchen Bedenken über den Einsatz gentechnisch veränderter Pflanzen in der Landwirtschaft auf, die von 20% der Interviewpartner geäussert werden. Bei der letzten Befragung 2004 waren es noch 24%. Hierbei zeigen sich allerdings deutliche Unterschiede zwischen verschiedenen Mitgliedsstaaten: im "gentechfreien" Österreich geben 43% der Befragten Sorgen über GVO auf dem Acker an, während dies in Spanien – dem Land

mit der grössten GVO-Anbaufläche Europas – gerade einmal 13% tun.

Es gibt es kaum ein Thema, über das sich die Europäer schlechter informiert fühlen, als die Gentechnik in der Landwirtschaft: 34% gaben an, hierüber kaum informiert zu sein. Dies wurde nur noch durch mangelnde Informationen über Gesundheits-Auswirkungen von Chemikalien in Alltagsprodukten übertroffen (36%). Immerhin scheint sich seit der Befragung von 2004 hier etwas bewegt zu haben; damals fühlten sich 40% uninformatiert über die "Grüne Biotechnologie".

Ein deutlicher Zusammenhang besteht zwischen Besorgnis und mangelnder Information zum Thema Gentechnik in der Landwirtschaft: von den zu wenig Informierten äusserten doppelt so viele Bedenken als die ausreichend Informierten. Die Studien-Verfasser schliessen, dass die empfundenen Informations-Defizite einen Beitrag zu der verbreiteten Ablehnung von GVO in der Landwirtschaft leisten: obwohl nur ein Fünftel der Befragten sich über dieses Thema Sorgen machen, lehnen 58% die "Grüne Biotechnologie" ab.

Quellen: ["Europäer weisen Umweltschutz zentrale Bedeutung zu"](#), EU-Medienmitteilung, 13. 3. 2008; ["Special Eurobarometer 295: Attitudes Of European Citizens towards the Environment"](#), European Commission, März 2008.

Ankündigung



Tage der Genforschung 2008

Unter dem Motto "Forschung erleben – 10 Jahre Gentage" finden zwischen dem 21. April und dem 5. Juli 2008 in der ganzen Schweiz zum 10. Mal die "Tage der Genforschung" statt. An 17 Standorten in der Deutschschweiz, der Romandie und im Tessin geben etwa 70 Veranstaltungen der Öffentlichkeit Gelegenheit, sich über zahlreiche Aspekte der modernen Forschung und der Gentechnik zu informieren. Darüber hinaus stehen rund 100 Labor-Schopperplätze für diejenigen zur Verfügung, die einmal einer Forscherin oder einem Forscher bei der Arbeit über die Schulter blicken wollen, oder gar selbst einmal ein Laborexperiment durchführen wollen. Das Themenspektrum reicht dabei von der medizinischen Grundlagenforschung über praktische Anwendungen der Gentechnologie in der Diagnostik bis hin zur modernen Pflanzenforschung, bei der die Gentechnologie ebenfalls eine wichtige Rolle spielt. Vor zehn Jahren als kleine Initiative ins Leben gerufen, haben sich die "Tage der Genforschung" mittlerweile zu einer der grössten Plattformen für die Begegnung zwischen Wissenschaft und Gesellschaft entwickelt. Ausführliche Informationen sowie das Veranstaltungsprogramm stehen auf <http://www.gentage.ch> zur Verfügung, das gedruckte ProgrammBuch kann auch beim Sekretariat der "Tage der Genforschung" per Post (c/o Gen Suisse, Postfach, 3000 Bern 14), E-mail (kontakt@gentage.ch) oder per Telefon (031-356 73 84) bestellt werden.

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](#)