

Pharma- Pflanzen



Reisfeld. ©USDA-ARS

Reis produziert menschliche Proteine gegen Durchfall-Erkrankungen bei Kleinkindern

Gentechnisch veränderte Reispflanzen können als Produktionsstätte für menschliche, gegen Krankheitserreger wirksame Eiweisse einen Beitrag bei der Bekämpfung von lebensgefährlichen Kinderkrankheiten leisten. Dieses haben Forscher aus Süd- und Nordamerika vor kurzem herausgefunden.

Durchfallerkrankungen stellen gerade in armen Ländern mit niedrigeren Hygienestandards ein erhebliches Gesundheitsrisiko für Kleinkinder da. Der erhebliche Flüssigkeitsverlust kann oft nicht mehr mit der normalen Aufnahme von Getränken ausgeglichen werden - die Betroffenen dehydrieren, trocken also förmlich aus.

Die Entwicklung einer einfachen Therapie zur Rehydrierung durch Forscher in Indien und Bangladesh Ende der 1960er Jahre war ein grosser medizinischer Durchbruch und konnte die Sterblichkeit um mehr als die Hälfte reduzieren – aber immer noch schätzen Experten, dass weltweit jährlich etwa 2 Millionen Kinder an Durchfallerkrankungen sterben. Die durch WHO/UNICEF propagierte Standard-Behandlung besteht aus der Gabe einer speziellen Zucker- und Salzlösung (ORS, oral rehydration solution), welche die Wasseraufnahme in den Körper fördert. Neuere Forschungsergebnisse zeigen, dass die Zugabe von Reismehl zu dieser Lösung die Wirksamkeit fördert. ORS ermöglicht, das akut gefährliche Wasserdefizit des Körpers wieder auszugleichen, bekämpft aber nicht direkt die Ursachen der Erkrankung und hat nur wenig Einfluss auf Dauer der Erkrankung.

Eine bereits seit Langem bekannte Beobachtung ist, dass Kinder, welche gestillt werden, deutlich seltener an Durchfall leiden, und die Krankheit – wenn sie einmal auftritt – milder verläuft und wesentlich rascher abklingt. Muttermilch enthält eine Reihe von Eiweissen, welche gegen Krankheitserreger wirksam sind, darunter Lysozym und Lactoferrin. Forscher aus Peru und Kalifornien, unter Federführung von Nelly Zavaleta Pimentel vom Instituto de Investigación Nutricional (IIN) in Lima, haben nun untersucht ob die Zugabe von Lysozym und Lactoferrin zu der Rehydrierungs-Lösung einen günstigen Einfluss auf den Verlauf von Durchfall-Erkrankungen hat. In Peru sind Magen-Darm-Erkrankungen die zweithäufigste Todesursache bei Kleinkindern, etwa jeder fünfte Todesfall bei ihnen geht auf Durchfall zurück.

140 Kinder unter 3 Jahren, die mit akuten Durchfällen in Krankenhäuser eingeliefert wurden, erhielten entweder die herkömmliche ORS-Therapie, oder wurden mit Rehydrierungs-Lösung mit zugesetztem Lysozym und Lactoferrin behandelt. Die klinische Studie wurde nach den Richtlinien der Weltgesundheitsorganisation WHO durchgeführt. Es zeigte sich, dass die Kinder, deren Getränk die menschlichen Eiweisse zur Infektionsbekämpfung enthielt, im Durchschnitt bereits nach 3,67 Tagen wieder genesen waren, während dies bei der Kontrollgruppe ohne die zugesetzten Eiweisse 5,21 Tage dauerte. Die Erkrankung verlief bei den Kindern, welche Lysozym und Lactoferrin erhielten, weniger schwer, auch die Zahl der Rückfälle war deutlich geringer. Die Zugabe der menschlichen Eiweisse beeinflusst daher den Heilungsverlauf positiv.

Normalerweise werden menschliche Eiweisse, die als Arzneimittel benötigt werden, mit aufwändigen biotechnologischen Verfahren in Zellkulturen hergestellt und sind sehr teuer – für arme Länder sind sie daher kaum zugänglich. Für die hier beschriebene klinische Studie wurde ein alternatives Produktionsverfahren eingesetzt: die Proteine wurden in gentechnisch veränderten Reispflanzen hergestellt, welche durch Einbau der entsprechenden Erbinformationen umprogrammiert worden waren und nun in den Körnern zusätzlich die gewünschten Proteine bilden. Auf einer Hektare solcher Reispflanzen kann genügend Lactoferrin zur Behandlung von 25.000 Kindern und Lysozym für 250.000 junge Patienten produziert werden. Scott Deeter, Präsident & CEO der Firma Ventria Bioscience, welche die Eiweisse für die klinischen Versuche lieferte, wies darauf hin dass dieses Herstellungsverfahren nur etwa ein dreissigstel der Investitionskosten klassischer Biotech-Verfahren erfordere, auch die laufenden Kosten wären um 90% günstiger. Eine Produktion der Zusätze in Reis hat einen weiteren Vorteil: da Reismehl auch direkt der Rehydrierungs-Lösung zugesetzt werden kann, könnte prinzipiell auf eine teure Reinigung der Eiweisse verzichtet werden. Da Reis ein strenger Selbst-Befruchter ist, besteht kaum ein Risiko einer Auskreuzung und Übertragung der neuen Erbmerkmale auf Nachbarfelder. Trotzdem sollen die Pharma-Reispflanzen mit grossem Isolationsabstand zu Reis, welcher als Lebensmittel dient, gepflanzt werden – z. B. in Kansas, wo Reis bislang gar nicht angebaut wird.

Quellen: Somen Nandi et al. 2002, "[Expression of human lactoferrin in transgenic rice grains for the application in infant formula](#)", Plant Science 163:713-722; Jianmin Huang 2002, "[Expression of natural antimicrobial human lysozyme in rice grains](#)"; Molecular Breeding 10:83-94; "[International Academy of Life Sciences Applauds Novel Product for Diarrhea: New Study Finds Ventria Bioscience's Oral Rehydration Solution is Effective Against the Number Two Infectious Killer of Children](#)", Medienmitteilung IALS, 24. 6. 2006, Ventria Bioscience Webseite, www.ventria.com

Bt-Mais

Studien untersuchen Auswirkungen auf Pflanzen-Pilze und Regenwürmer

Insektenresistenter Bt-Mais, der gegen ganz spezifische Gruppen von Insekten geschützt ist, wird seit 10 Jahren auf inzwischen über 10 Millionen Hektaren weltweit angebaut. Vor den ersten Freisetzungen hatten umfangreiche Abklärungen ergeben, dass keine gravierenden Auswirkungen auf wichtige Nicht-Ziel-Organismen im natürlichen Umfeld zu erwarten waren. Anbaubegleitend werden weiterhin mögliche unerwartete Effekte auf andere Organismen überprüft, um auch subtile Einflüsse transgener Pflanzen zu registrieren und so mögliche schädliche Auswirkungen auf die Umwelt erkennen zu können.

Andreas Naef und Geneviève Défago vom ETH-Institut für Pflanzenkrankheiten berichten über Versuche mit Pflanzen-Pilzen. Hierbei wurde ein Krankheitserreger, welcher Pilzgifte produzieren kann (*Fusarium graminearum*) sowie ein Nützling, der Schadpilze am Wachstum hindern kann (*Trichoderma atroviride*), untersucht. Beide Pilze wurden nicht direkt durch das Bt-Eiweiss, welches in den Maispflanzen gebildet wird, beeinträchtigt, und konnten dieses aktiv abbauen. Unterschiede im Wachstum der Pilze auf verschiedenen Pflanzenproben konnten festgestellt werden, allerdings wurden diese vor allem durch unterschiedliche Bedingungen der Pflanzen in verschiedenen Anbaujahren und durch Sortenunterschiede hervorgerufen. Die An- oder Abwesenheit des Bt-Eiweisses in den Pflanzen spielte im Vergleich hierzu nur eine geringe, nicht konsistente Rolle. Auch die Mykotoxin-

Produktion von *F. graminearum* wurde durch das Bt-Merkmal nicht beeinflusst. Die Autoren schliessen, dass transgener Bt-Mais nur einen beschränkten Effekt auf die untersuchten Pilze hat.

Mögliche Langzeit-Auswirkungen von Bt-Mais auf Regenwürmer wurden von Martin Holmstrup und Mitarbeitern vom Nationalen Umwelt-Forschungsinstitut in Dänemark geprüft. Hierfür wurden Individuen der für gemässigte Klimaten wichtigsten Regenwurm-Art, *Aporrectodea caliginosa*, entweder in Erde mit fein gemahlener Bt-Mais-Blättern oder wachsenden transgenen Pflanzen gehalten. Es konnte auch bei hohen Konzentrationen des Bt-Blattmaterials kein Einfluss auf Überleben, Wachstum oder Fortpflanzung der Tiere festgestellt werden. Einzig auf die Schlupf-Fähigkeit der Wurm-Kokons schien das Bt-Maismaterial bei hohen Dosen einen leicht negativen Einfluss zu haben; unter Feldbedingungen sollte dieser kleine Unterschied aber kaum Auswirkungen haben. Diese Resultate ergänzen verschiedene, bereits früher durchgeführte Studien, welche ähnliche Resultate bereits für andere Regenwurmartarten gezeigt hatten.

Quellen: Andreas Naef et al. 2006, "[Impact of Transgenic Bt Maize Residues on the Mycotoxigenic Plant Pathogen Fusarium graminearum and the Biocontrol Agent Trichoderma atroviride](#)", Journal of Environmental Quality 35:1001-1009; Maria Laura Vercesi et al. 2006, "[Can Bacillus thuringiensis \(Bt\) corn residues and Bt-corn plants affect life-history traits in the earthworm Aporrectodea caliginosa?](#)", Applied Soil Ecology 32: 180-187

Bt-Baumwolle **Höhere Erträge mit weniger Pestiziden**

Gegen den Baumwoll-Kapselbohrer resistente, transgene Bt-Baumwollsorten haben den Markt in den USA rasch erobert, im Bundesstaat Arizona macht ihr Anteil bereits mehr als 50% aus. Wie bewährt sich diese Sorte im Vergleich zu konventionellen Sorten? Hat der grossflächige Anbau von Bt-Baumwolle Auswirkungen auf die Biodiversität? Kürzlich veröffentlichten Forscher von der Universität Arizona das Resultat einer grossen Feldstudie, in der über zwei Jahre 81 unter Praxisbedingungen bewirtschaftete Felder beobachtet wurden.

Da die Bt-Technologie nicht gegen alle Insekten schützt, wurden auf allen Feldern Insektizide verwendet. Je nach Jahr lag die Anzahl der Spritzbehandlungen gegen Insekten auf den Biotech-Feldern allerdings zwischen 25% und 48% unter der bei konventioneller Baumwolle. Die Erträge waren vergleichbar, da der erhöhte Einsatz von Spritzmitteln in den konventionellen Feldern Schäden durch den Kapselbohrer verhinderte. Auf Feldern mit gleicher Anzahl von Spritzbehandlungen lieferte die Bt-Baumwolle 9% höhere Erträge.

Um einen möglichen Einfluss der Bt-Technologie auf die Biodiversität zu untersuchen, wurde die Zahl und Artenzusammensetzung von Ameisen (17.000 untersuchte Exemplare) und Käfern (10.000 Tiere) in Baumwollfeldern mit konventionellen und Bt-Pflanzen mit derjenigen von benachbarten, naturbelassenen Flächen verglichen. Hier zeigte sich eine grosse Auswirkung des Baumwollanbaus: auf den Feldern gab es deutlich weniger Ameisen, aber mehr Käfer. Hierbei machte es aber keinen Unterschied, ob auf den Feldern Biotech- oder konventionelle Sorten wuchsen – die Biodiversität wird also eher durch die Landwirtschaft an sich beeinflusst als durch den Anbau gentechnisch veränderter Sorten.

Quellen: Manda G. Cattaneo et al. 2006, "[Farm-scale evaluation of the impacts of transgenic cotton on biodiversity, pesticide use, and yield](#)", Proc. Natl. Acad. Sci. USA 103:7571-

7576; ["Biotech Cotton Provides Same Yield With Fewer Pesticides", www.sciencedaily.com](http://www.sciencedaily.com), 2. 5. 2006.

Nutzen und Risiken

Neues nationales Forschungsprogramm zur Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen ausgeschrieben

Kurz nach Annahme des fünfjährigen Moratoriums für den Anbau gentechnisch veränderter Nutzpflanzen in der Schweiz durch die Volksabstimmung vom November 2005 beauftragte der Bundesrat den Schweizerischen Nationalfonds (SNF), ein nationales Forschungsprogramm einzurichten in dem das Potential der Grünen Gentechnik in der Schweiz untersucht werden soll. Anfangs Juni 2006 wurde das mit 12 Millionen Franken dotierte "NFP59: Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen" nun ausgeschrieben. Der Schwerpunkt "Pflanzenbiotechnologie und Umwelt" soll etwa die Hälfte der Fördersumme ausmachen, dazu kommen die Forschungsbereiche "Politische, soziale und ökonomische Aspekte" (20 %), "Risikobewertung, Risikomanagement und Entscheidungsprozess" (5-10%) sowie "Übersichts- und Synthesestudien" (5-10%).

Das Forschungsprogramm soll wichtige Fragen beantworten, etwa in wiefern gentechnisch veränderte Pflanzen zu einer nachhaltigen Landwirtschaft in der Schweiz beitragen können und für Landwirte und Konsumenten von Nutzen sein können.

Die Forschungs-Anträge können bis Ende August 2006 eingereicht werden, die praktischen Arbeiten könnten ab Frühjahr 2007 beginnen. Feldversuche mit gentechnisch veränderten Pflanzen werden als wichtiger Aspekt des Forschungsprogramms betrachtet, allerdings können diese aufgrund der Bewilligungsfristen kaum vor dem Frühjahr 2008 beginnen - ein sehr knapper Zeitrahmen, wenn vor Ablauf des Moratoriums im November 2010 aussagekräftige Resultate als Entscheidungsgrundlage vorliegen sollen.

Auch die Sicherheitsforschung wird ein wichtiger Aspekt des NFP59 sein; die Resultate diese Projekte werden allerdings ebenfalls erst in einigen Jahren zur Verfügung stehen. Oft wird übersehen, dass bereits heute in der Schweiz zahlreiche Forschungsprojekte Resultate zur Biosicherheit gentechnisch veränderter Pflanzen liefern. So fördert das Bundesamt für Umwelt 15 derartige Projekte – auf der unten angegebenen Website des BAFU sind Einzelheiten dieser Forschungsarbeiten zu finden.

Quellen: ["Nationales Forschungsprogramm 59: Nutzen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen"](#), Website des Schweizerischen Nationalfonds www.snf.ch; ["Neues nationales Forschungsprogramm: Freisetzung weiter erforschen"](#), ETH life, 8. 6. 2006; ["Laufende Forschungsprojekte zum Thema Biosicherheit"](#), Website des Bundesamtes für Umwelt BAFU (www.bafu.ch)

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