

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie, Braunschweig

Freilandversuche mit gentechnisch veränderten Pflanzen im Jahr 1994

Field releases of transgenic plants in 1994

Von J. Schiemann und R. Casper

Zusammenfassung

Seit der ersten experimentellen Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen im Jahr 1986 ist die Anzahl der Freilandversuche nahezu exponentiell angestiegen. Dabei sind keine unerwarteten Veränderungen im Verhalten der transgenen Pflanzen im Freiland aufgetreten, insbesondere wenn die Eigenschaften der Empfängerpflanzen und die Natur der übertragenen Gene in Betracht gezogen wurden. Die 1994 in Deutschland erfolgten und beantragten Freilandversuche werden kurz beschrieben.

Stichwörter: Transgene Pflanzen, gentechnisch veränderte Eigenschaften, Freilandversuche

Abstract

Since the first field release of genetically modified plants in 1986 the number of experimental releases has rapidly increased. There were no surprising results as to the behaviour of the transgenic plants in relation to the expectations based on the characteristics of the host plant and on the nature of the transferred genes. The field releases of transgenic plants realized or applied for in Germany in 1994 are described in brief.

Key words: Transgenic plants, genetically modified characters, field releases

Nach einer aktuellen Zusammenstellung des USDA über die experimentellen Freisetzungen in den USA von 1987 bis zum November 1994 (1) wurden 1994 allein in den USA an mehr als 1700 Standorten Freilandversuche mit gentechnisch veränderten Pflanzen durchgeführt. Die bisher in den USA im Freiland getesteten gentechnisch veränderten Eigenschaften umfassen Herbizidtoleranz (30,6%), Qualitätsverbesserung (24,4%), Insektenresistenz (20,8%), Virusresistenz (13,6%), Pilzresistenz (2,8%) sowie andere Veränderungen (7,9%), darunter männliche Sterilität, Bakterien- und Nematodenresistenz. Für die Kulturpflanzenarten Mais, Soja, Tomate, Kartoffel, Baumwolle und Tabak erfolgte in den USA 1993 eine Deregulierung. Freisetzungsvorhaben mit diesen Pflanzen müssen – in Abhängigkeit von den eingeführten Fremdgenen – nicht mehr genehmigt, sondern nur noch mitgeteilt werden. 1993 und 1994 wurden in den USA 184 Freisetzungen genehmigt, 643 wurden den verantwortlichen Behörden mitgeteilt.

Eine Auswertung der in Europa von 1992 bis Dezember 1994 gestellten Anträge auf Freisetzungen gentechnisch veränderter Pflanzen (2) ergibt, daß Deutschland mit 21 beantragten Freisetzungen an sechster Stelle hinter Frankreich (95), Belgien (59), Großbritannien (58), den Niederlanden (51) und Italien (23) steht. In Europa führt der Raps die Liste der freigesetzten transgenen Pflanzen an,

gefolgt von Mais, Kartoffel, Zuckerrübe, Tomate, Chicoree/Endivie und Tabak bis hin zu Zierpflanzen, Bäumen und der Weinrebe. Die gentechnischen Veränderungen umfassen Herbizidtoleranz (47,4%), männliche Sterilität (16,7%), Qualitätsverbesserung (10,4%), Virusresistenz (8,4%), Insektenresistenz (7,4%), Pilzresistenz (5,4%), Bakterienresistenz (1,4%) sowie andere Veränderungen (2,9%), darunter Nematodenresistenz. Mit der Festlegung von vereinfachten Verfahren für die Freisetzung transgener Pflanzen durch die Europäische Kommission (3) ist eine Vereinfachung der Antragstellungen zu erwarten.

Eine kritische Bewertung der international erfolgten Freisetzungen (4) führt zu der Schlußfolgerung, daß es keine unerwarteten Veränderungen im Verhalten der transgenen Pflanzen im Freiland gegeben hat, insbesondere wenn die Eigenschaften der Empfängerpflanzen und die Natur der übertragenen Gene in Betracht gezogen wurden. Eine Bewertung der hypothetischen Risiken sollte sich daher an den veränderten Eigenschaften und nicht an der zugrundeliegenden Technik orientieren.

1994 wurden in Deutschland Freilandversuche mit gentechnisch veränderten Zuckerrüben (Rizomania-Resistenz), Kartoffeln (Invertase-Gene aus Bäckerhefe; antisense-Gene der Stärkesynthase; Kartoffelblattrollvirus-Resistenz), Mais (Herbizid-Resistenz) und Winterraps (Herbizid-Resistenz) durchgeführt. Erstmals wurden auch gentechnisch veränderte Bakterien im Freiland getestet. Die experimentelle Freisetzung der Rizomania-resistenten Zuckerrüben erfolgte durch die PLANTA Angewandte Pflanzengenetik und Biotechnologie GmbH Einbeck. Die gentechnisch veränderten Zuckerrüben enthielten neben einer Kopie des Hüllprotein-Gens des Rizomaniovirus ein bakterielles Antibiotikaresistenz-Gen (Kanamycin-Resistenz) und ein Herbizidresistenz-Gen (Basta-Resistenz) als Selektionsmarker. Die Freisetzungen fanden im Klostersgut Wetze (Niedersachsen) und in Oberviehhausen (Bayern) statt. Die Freilandversuche mit transgenen Kartoffelpflanzen im Klostersgut Wetze wurden vom Institut für Genbiologische Forschung Berlin GmbH durchgeführt. Die Kartoffelpflanzen enthielten zwei Kopien des Invertase-Gens *suc2* aus der Bäckerhefe *Saccharomyces cerevisiae* mit einer 70%igen Aminosäure-Homologie zu pflanzlichen Invertasen. Das Hefe-Gen stand unter Kontrolle eines knollenspezifischen Promotors, ein Signalpeptid bewirkte die Ausschleusung der Invertase aus der Zelle. Als Selektionsmarker wurde ein bakterielles Antibiotikaresistenz-Gen (Hygromycin-Resistenz) eingesetzt. Als Ergebnis der gentechnischen Veränderung ist die neue Invertase in der Knollenzellwand lokalisiert und spaltet Saccharose in Glucose und Fruktose. Diese werden nicht innerhalb der Pflanze transportiert. Damit entsteht ein Saccharose-Konzentrationsgefälle zu den Knollen, als dessen Folge energiereiche Verbindungen auf wenige, aber größere Knollen konzentriert werden. Die transgenen Kartoffelpflanzen mit

einer veränderten Stärkezusammensetzung enthielten zwei bzw. vier Kopien des antisense-Gens der Stärkesynthase (GBSS) aus Kartoffel unter Kontrolle eines knollenspezifischen Promotors. Als Selektionsmarker wurde ein bakterielles Antibiotikaresistenz-Gen (Kanamycin-Resistenz) eingesetzt. Als Ergebnis der Veränderung bilden die Kartoffeln fast keine Amylose, sondern lediglich Amylopektin. Derartige Kartoffeln könnten in der Kunststoffherstellung verwendet werden. Vom Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung in Köln wurden Kartoffelblattrollvirus-resistente Kartoffeln im Freiland getestet. Die gentechnisch veränderten Kartoffeln enthielten neben Kopien des pr17-Gens des PLRV ein bakterielles Antibiotikaresistenz-Gen (Kanamycin-Resistenz) als Selektionsmarker. Die Pflanzen exprimieren neben dem Wildtyp-pr17, welches vermutlich das Transportprotein des PLRV ist, auch eine modifizierte pr17-Form. Diese Kartoffeln wurden auf Virusresistenz geprüft. Die Freisetzungen Herbizid-resistenter Raps- und Maispflanzen erfolgten durch die Hoechst Schering AgrEvo GmbH und die TU München-Weihenstephan. Die Winterrapspflanzen enthielten 2 Kopien, die Maispflanzen 1 Kopie des synthetisch hergestellten Phosphinothricin-Acetyltransferase (PAT)-Gens aus *Streptomyces viridochromogenes*. Die Freilandversuche der Technischen Universität wurden innerhalb des Lehr- und Forschungsguts Roggenstein bei München durchgeführt. Die 5 von der AgrEvo beantragten Freisetzungen erfolgten an den Standorten Friemar (Thüringen), Gersten (Niedersachsen), Wörrstadt (Rheinland-Pfalz) und zweimal Gersthofen (Bayern). Die von der TU München-Weihenstephan und der AgrEvo beantragten Versuche wurden für die Jahre 1994–1996 genehmigt. Die an der Universität Bielefeld hergestellten gentechnisch veränderten *Rhizobium*-Stämme wurden auf dem Gelände der FAL in Braunschweig getestet. Auch 1995 werden Freilandversuche mit diesen Mikroorganismen in Braunschweig durchgeführt.

Ende 1994/Anfang 1995 wurden in Deutschland 9 Anträge (ohne zurückgezogene Anträge) auf Erteilung einer Genehmigung für die Freisetzung gentechnisch veränderter Kulturpflanzen gestellt (5). Es handelt sich hierbei um Rizomania-resistente Zuckerrüben und de-

ren Hybriden mit Mangold sowie um Herbizid-resistente Winterraps-, Mais- und Zuckerrübenpflanzen. Die Freisetzung Rizomania-resistenter Zuckerrüben wurde durch die PLANTA Angewandte Pflanzengenetik und Biotechnologie GmbH Einbeck für 1995 an den Standorten Klostergut Wetze (Niedersachsen) und Oberviehhausen (Bayern) beantragt. Rizomania- und Basta-resistente Zuckerrüben sowie deren Hybriden mit Mangold sollen im Zeitraum 1995–1997 im Rahmen eines Projektes zur biologischen Sicherheitsforschung von der RWTH Aachen an den Standorten Laurensberg bei Aachen (Nordrhein-Westfalen) und Hechtsheim bei Mainz (Rheinland-Pfalz) untersucht werden. Die Hoechst Schering AgrEvo GmbH hat Freilandversuche mit Basta-resistenten Zuckerrüben, Mais und Winterraps für 1995–1997 in Bönen (Nordrhein-Westfalen), Gehrden (Niedersachsen), Rukieten (Mecklenburg-Vorpommern), Rosenow/Tarnow (Mecklenburg-Vorpommern) und Wölfersheim-Melbach (Hessen) beantragt. Ebenfalls Basta-resistenter Mais soll von 1995–1997 von der Universität Hohenheim in Renningen (Baden-Württemberg) und von der van der Have GmbH Grünberg in Bugingen (Baden-Württemberg) im Freiland getestet werden.

Literatur

- (1) USDA-APHIS-BBEP Biotechnology Authorizations, Field Release: Permits Issued and Notification Acknowledged, Calendar Year 1987– 1994 (10/31/94); zu beziehen über Dr. S. C. GUPTA, BBEP, APHIS, USDA, 6505 Belcrest Road, FB-844, Hyattsville, MD 20782, USA.
- (2) BIOSEARCH BBA-Database; zu beziehen über Dr. J. LANDSMANN, BBA Braunschweig.
- (3) Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, Nr. L 292/31 vom 12. 11. 1994.
- (4) 3rd International Symposium on "The Biosafety Results of Field Tests of Genetically Modified Plants and Microorganisms", Monterey, California, 13.–16. November 1994.
- (5) veröffentlicht im Bundesanzeiger.

Kontaktanschrift: Dr. Joachim Schiemann, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Biochemie und Pflanzenvirologie, Messeweg 11/12, D-38104 Braunschweig