



Transgene Apfelpflanzen wachsen in einem speziellen Sicherheitszelt unter freilandähnlichen Bedingungen
Kleines Bild: Blick in das Sicherheitszelt

Gentechnik im Obstbau (Teil 5)

Aktueller Sachstand

Ein Überblick über die internationalen Aktivitäten im Bereich gentechnisch veränderter Obstsorten und speziell bei Apfelsorten.



Frühzeitige Blütenbildung: Bei dieser Apfelpflanze ist ein Gen, das die Blütenbildung unterbindet, „abgeschaltet“
Fotos: Sigrid Fuhrmann /www.bioSicherheit.de

Tabelle 1: Europäische Gentechnikversuche mit Apfelsorten (Auswahl)

Bearbeitete Apfelsorte	Forschungs-Standort	Forschungsziel
Elstar, Golden Delicious, Pinova, Pilot	Deutschland	Schorfresistenz (durch Einbau von Gen aus Pilz <i>Trichoderma harzianum</i>)
Elstar	Niederlande	Schorfresistenz (durch Transgen aus Gerste)
Gala	Schweiz	Schorfresistenz (durch Einbau von Resistenzgenen aus <i>Malus floribunda</i>)
Golden Delicious	Niederlande	Schorfresistenz (durch Einbau von Wildapfelgenen)
Greensleeves	Großbritannien	Insektenresistenz (durch Einbau von Gen aus Bohne <i>Vigna unguiculata</i>)
Jonagold	Belgien	Selbstfruchtbarkeit (Herkunft des Zielgens unbekannt)
Pinova	Deutschland	Feuerbrandresistenz (durch Einbau von Lysozym-Genen aus Hühnereiweiß); Blühverfrühung (durch Einbau von Birkenpollen-Gen)
Remo, Retina, Royal Gala	Deutschland	Feuerbrandresistenz (Einbau von Transgenen aus der Raupe des Riesen-seidenspinners bzw. aus Hühnereiweiß)

Über gentechnisch veränderte Feldfrüchte wie Mais, Raps, Soja, Baumwolle und neuerdings auch die Kartoffelsorte 'Amflora' wird regelmäßig breit informiert und diskutiert. Informationen über gentechnisch veränderte Zier- und Gemüsepflanzen, Obstarten oder Bäume finden sich dagegen fast nur in Fachmedien. Das bedeutet jedoch nicht, dass sich hier keine Entwicklung vollzieht. Tatsächlich werden gentechnisch veränderte Bäume, z.B. Pappeln und Eukalyptus, v.a. in den USA und in China bereits in großen Stückzahlen ausgepflanzt; an vielen Zierpflanzen-, Gemüse- und Obstarten wird intensiv geforscht.

Anders als bei gentechnisch veränderten und zum Teil bereits kommerziell angebauten Feldfrüchten, bei denen überwiegend international tätige Großkonzerne aktiv sind, konzentrieren sich die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten im Bereich gentechnisch veränderter Obstsorten vorrangig auf Institute, Universitäten und kleinere Unternehmen. Auch hinsichtlich der Ziele finden sich Unterschiede: Während bei Mais, Raps, Soja und Baumwolle mittels Gentechnik erzeugte Herbizid- und Insektenresistenzen dominieren, stehen im Obstbau vor allem Krankheitsresistenzen und die Veränderung von Fruchtigenschaften im Mittelpunkt.

Genveränderte Obstarten

Folgende Obstarten standen bisher im Focus der Genforscher: Ananas, Apfel, Aprikose, Arktische Brombeere (*Prunus arcticus*), Avocado, Banane, Birne, Blaubeere, Citrange (Orange x Bitterorange), Dattelpflaume (Kaki), Erdbeere, Erdnuss, Esskastanie (Marone), Grapefruit, Himbeere, Kirsche, Kiwi, Kokosnuss, Limette, Mango, Moosbeere, Olive, Orange, Papaya (Baummelone), Pflaume, Strauchbeeren, Walnuss, Wassermelone, Zitrone, Zuckermelone.

Viele genmanipulierte Pflanzen dieser Obstarten haben das Laborstadium bereits verlassen. Weltweit gab es inzwischen Hunderte von Freisetzungsversuchen mit gentechnisch veränderten Fruchtplanzen. Transgene Papayas werden seit einigen Jahren kommerziell angebaut. Bei Pflaumen wird die kommerzielle Nutzung der genveränderten Sorte 'HoneySweet' angestrebt (Tabelle 2, S. 140).

In Europa wurden bisher rund 50 Anträge auf Freisetzung von gentechnisch veränderten Obstsorten gestellt, schwerpunktmäßig bei Äpfeln, Erdbeeren, Zitrus und Zuckermelonen. Die Zahl der tatsächlich erfolgten Freisetzungen ist jedoch geringer. Bis heute wurden noch keine gentechnisch veränderten Obstsorten für den Anbau bzw. als Lebens- oder Futtermittel zugelassen.

In Deutschland gab es bisher zwei Freisetzungsanträge; sie betrafen transgene Weinreben und transgene Apfelbäu-



Kleine Apfelblätter in Bakterienlösung: Die gentechnische Transformation der Apfelpflanzen erfolgt mit Hilfe von *Agrobacterium tumefaciens*



NEU

Bellis®

Das Beste gegen Lagerkoller.

**Bellis® –
Das Universalfungizid
für Kernobst**

- Breite Wirkung gegen alle Lagerfäulen, Mehltau und Schorf
- Kurze Wartezeit von 7 Tagen

BASF
The Chemical Company

Tabelle 2: Sachstand bei einigen ausgewählten Obststarten*

Obstart	Forschungsziele	Anträge auf Freisetzung Zulassung	Anbau Ausblick
Apfel (10/2010)	Pilz-/Bakterien-/Insekten-Resistenz Allergiker-Apfel kalorienarmer Apfel Reifeverzögerung Sterilität/Selbstfruchtbarkeit/Parthenokarpie, veränderte Wurzel-, Blüten- und Verbräunungseigenschaften	Freisetzung: USA 51 EU 10 (Niederlande 4, Belgien 2, Schweden 3, Deutschland 1) Zulassung: bisher nicht	bisher kein kommerzieller Anbau auf mittlere Sicht in USA kommerzielle Nutzung zu erwarten
Banane (10/2010)	Pilz-/Nematoden-/Bakterien-/Virus-Resistenz Reifeverzögerung	Freisetzung: USA 4, Israel, Australien, Uganda Zulassung: bisher nicht	bisher kein kommerzieller Anbau; kommerzielle Nutzung auf mittlere Sicht zu erwarten
Erdbeere (10/2009)	Herbizidtoleranz Pilz-/Insekten-/Kälte-Resistenz Reifeverzögerung veränderte Blüten- und Wurzeleigenschaften	Freisetzung: USA 40, Kanada, Japan, Argentinien EU 7 (Italien 4, Spanien 2, England 1) Zulassung: bisher nicht	bisher kein kommerzieller Anbau; kommerzielle Nutzung auf längere Sicht nicht zu erwarten
Pflaume (09/2010)	Virus-/Pilz-/Nematoden-Resistenz Reifeverzögerung	Freisetzung: USA 11, Kanada, Argentinien, Neuseeland, Australien, Indien EU 4 (Spanien, Tschechien, Rumänien) Zulassung: ja in USA 1 transgene scharkaresistente Sorte ('HoneySweet') im Anbau	kommerzielle Nutzung wird in USA angestrebt; die transgene Sorte 'HoneySweet' soll u.a. für die Scharkaresistenz-züchtung eingesetzt werden

* Quellen: transgen.de (Sachstand in Klammern) und bioSicherheit.de

me. Eine 2003 von der Bundesanstalt für Züchtungsforschung (heute Julius-Kühn-Institut) in Dresden-Pillnitz geplante Freisetzung transgener Apfelbäume wurde nach Protesten und Einsprüchen seitens Verbänden und der Bevölkerung ausgesetzt. Ein Teil dieser Sorten wird derzeit in Saran-Häusern (spezielle Gewächshäuser) in Dresden-Pillnitz und bei Halle getestet.

Versuche beim Apfel

Bei näherer Betrachtung der Obststarten lassen sich folgende Tendenzen erkennen: Es erfolgen intensive Versuche (im Labor oder in Gewächshäusern) bei etablierten Marktsorten durch den Einbau von Genen, einzelne Eigenschaften dieser Sorten zu verändern. Einige Beispiele aus Europa zeigt Tabelle 1.

Weitere Versuche beim Apfel zielen beispielsweise auf eine längere Haltbarkeit, indem man in den Prozess der Ethylenproduktion eingreift. Für kalorienärmere Äpfel (Apfel „light“) wird mit dem Zuckerhaushalt experimentiert. Es geht um „Functional Food“-Eigenschaften, indem man den Gehalt von als besonders gesundheitsfördernd erkannten Stoffen (z.B. Resveratrol) steigern will, bzw. man verfolgt Ziele zur Reduktion von Auskreuzungsrisiken. Arbeitsschwerpunkte hier sind männliche Sterilität, Parthenokarpie oder die Aufzucht von nicht genveränderter Edelsorten auf transgene Unterlagen.

Auch mit Standardunterlagen für den Erwerbsobstbau wird experimentiert, z.B. in den USA, wo man durch den Einbau von Lysozym-Genen aus Hühnerweiß Feuerbrand-Resistenz bei der Unterlage M 7 erzielen will. Desgleichen in Deutschland: hier werden Cecropin-Gene aus den Raupen des Riesenseidenspinners verwendet.

Außerdem laufen Experimente im Bereich der „Sicherheitsforschung“: Man untersucht beispielsweise Auswirkungen antibakteriell wirkender Gene auf endophytische und epiphytische Bakterien oder führt Versuche zum horizontalen Gentransfer durch.

Einige Genforscher, die sich speziell mit gentechnisch veränderten Apfelsorten beschäftigen, fordern, cisgen veränderte Pflanzen wie Pflanzen aus der konventionellen Züchtung zu behandeln. Das hätte zur Folge, dass sie nicht mehr unter das Gentechnik-Gesetz fallen und somit aufwendige Freisetzungsversuche und Prüfungen entfallen würden.

In der nächsten Folge geht es um Nutzen und Risiken der Gentechnik bei Pflanzen.

Martina Adams, Arbeitsgruppe Gentechnik im Pomologen-Verein e.V.



Aufsatz für Spaten

Dieser breite Aufsatz bietet eine größere Tritfläche und mindert dadurch auch die Abrutschgefahr. Für die Montage sind keine Bohrungen erforderlich. Der Aufsatz ist auf alle Spaten und Grabgabel montierbar.

1 Satz € 6,50 plus Versand
2 Satz € 11,00 plus Versand

NVCN
NEUHEITENVERTRIEB
Christine Novakovic
84419 Oberornau
Hauptstr. 6
Tel.: 08082/8266
Email: info@nvcn.de
www.nvcn.de

EHRHARDT

Kellereimaschinen

- ▶ **PLANUNG UND OPTIMIERUNG IHRER MOSTEREI**
Wir planen, montieren oder optimieren Ihre Mosterei. Eigene Erfahrung, gerne nennen wir Ihnen Referenzen.
- ▶ **WASCHEN UND MAHLEN** Austragende Trommelwaschmaschinen | Apfelwäsche im Wasserbecken am Elevator | Elevatoren mit Rätzmühle
- ▶ **PRESSEN** Packpressen | Bandpressen
- ▶ **FILTRATION** Schwingsiebe | Separatoren | Schichtenfilter | Trubfilter
- ▶ **ERHITZEN** Erhitzungsanlagen von 150–3000 Liter/ Stunde | Rohrwärmetauscher und Plattenapparate
- ▶ **ABFÜLLEN** Voll- und Halbautomatische Flaschenabfüllung (spez. für die Heißfüllung) | Bag in Box Füller
- ▶ **VERSCHLIESSER** Verschließer, voll- und halbautomatisch

Ehrhardt Kellereimaschinen · D-76863 Herxheim · Tel. +49 (0) 7276-6662
Fax +49 (0) 7276-6663 · E-Mail p-neumayer@t-online.de