

Sterilitätsforschung zur Entwicklung vermehrungsunfähiger Pflanzen

Zuchtlinien ohne befruchtungsfähigen Pollen werden bereits seit einiger Zeit im Bereich der konventionellen Hybridzüchtung eingesetzt. Die für die Hybridsaatgut erforderlichen Inzuchtlinien lassen sich mit (männlich) sterilen Pflanzen einfacher erzielen.

Das ursprüngliche Ziel der Sterilitätsforschung im Bereich der Gentechnik war die Sicherung des Schutzes von geistigem Eigentum und damit von Patentgebühren. Pflanzen werden mittels Gentechnik verändert und patentiert. Dadurch, dass gv-Pflanzen fortpflanzungsunfähig gemacht werden, können Landwirte nicht mehr ihr eigenes Saatgut gewinnen, sondern sind zu regelmäßigem Neukauf gezwungen. Der Hersteller der patentierten gv-Pflanze stellt so seine regelmäßigen Einnahmen sicher.

Durch Freisetzungsversuche und kommerziellen Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen rückt zunehmend das Risiko der unkontrollierten Ausbreitung von gentechnisch veränderten Erbinformationen in Natur und Umwelt ins Blickfeld.

Um die unkontrollierte Ausbreitung von genetisch veränderten Pflanzen zu verhindern bzw. einzudämmen, sollen diese so gezüchtet werden, dass sie keine zeugungsfähigen Pollen oder Samen mehr ausbilden bzw. dass Pollen und Fruchtsände keine gentechnisch veränderten Erbinformationen tragen.

Die Forscher arbeiten z.B. an folgenden Projekten:

Erzeugung männlich steriler Pflanzen

- Durch Erzielung von **Pollensterilität**:
Der Pollen wird an seiner Entwicklung gehindert, indem man das Enzym, das seine Ernährung sicherstellt, blockiert; erfolgt an Tabak, Versuche Uni Würzburg
- Durch Erzielung von **Pflanzen ohne Pollen**:
Dabei werden Zellen, die an der Entwicklung der männlichen Blüte beteiligt sind, durch zellspezifische Aktivität von Toxin-Genen abgetötet.

Erzeugung weiblich steriler Pflanzen

- Mittels Erzeugung von **Pflanzen ohne (intakte) Blüten / Blütensterilität**:
Dabei werden pflanzeigene Gene, die für die Entwicklung intakter Blüten essentiell sind, durch RNAi/Antisense-induziertes Silencing ausgeschaltet (z.B. bei Arabidopsis).

Pflanzen mit Blütensterilität / Pflanzen ohne Blüten können nur bei solchen Kulturarten eingesetzt werden, bei denen nicht Früchte oder Samen, sondern ausschließlich die vegetativen Teile der Pflanzen wie Blätter oder Holz verwertet werden. Außerdem muss eine Möglichkeit der vegetativen Vermehrung z.B. über Stecklinge gewährleistet sein.

Verhinderung der Samenbildung

- **Parthenokarpie**
Früchte bilden keine / verkrüppelte Samenanlagen
(Parthenokarpie kommt bei einigen Obstsorten vor)
- **Samensterilität** (Biologischer Einschluss)
Früchte entwickeln zwar Samen, diese können aber nicht keimen.
Hierzu zählt die **Terminator-Technologie**

Die **Terminator-Technologie** ist ein von Forschern des größten Baumwollzucht-Unternehmens der USA, der Firma Delta & Pine Land Co. (D&PL; inzwischen von Monsanto aufgekauft) unter Beteiligung des US-Landwirtschaftsamtes (USDA) mittels Gentechnik entwickeltes Verfahren. Dieses Verfahren wurde 1998 zum Patent angemeldet und erlaubt, Pflanzen zu züchten, die nur einmal keimen. Während der Samenreife wird durch ein Anti-Keim-Gen (Selbsttötungs-Gen / Letal-Gen) eine Substanz gebildet, die den Samen in der späten Embryonalphase tötet (bzw. zu keimungsunfähigen Samen führt). Der Mechanismus wird durch ein an- und ausschaltbares Regulator-Gen ausgelöst (sog. Lea-Promotoren = Late embryogenesis abundant). Solange dieser Mechanismus nicht ausgeschaltet ist, können die Züchter mit den Pflanzen normal arbeiten. Erst wenn das Saatgut zum Verkauf kommt, wird der Mechanismus durch Behandlung des Saatgutes mit einer Chemikalie (einem sog. Induktor - vermutlich mit dem Antibiotikum Tetracyclin) aktiviert. Dasselbe Verfahren kann je nach Variante auch folgendermaßen ablaufen: das gv-Saatgut wird mit dem Induktor zusammen verkauft und muss vor Aussaat mit diesem behandelt werden, um keimfähig zu werden.

Nachbau und Weiterzüchtung durch Landwirte und damit auch regionale Anpassung sind nicht möglich.

Die Pflanzen sind allerdings nicht zu 100% steril.

Die Terminator-Technologie ist prinzipiell auf alle Pflanzen anwendbar.

Pollen ohne Fremdgen

- **Durch Plastiden-Transformation**

Die Pollen der meisten Blütenpflanzen haben keine Plastiden. Daher versucht man, Fremdgene gezielt in Plastiden zu transferieren und nicht mehr wie früher in die Zellkerne.

Der Pollen wären dann frei von der artfremden Gen-Information.

Erbanlagen ohne Fremdgen

- **Durch die differentielle Expression von Transgenen**

Ausprägung der eingeschleusten DNA nur in den gewünschten Pflanzenteilen z.B. bei transgenem Bt-Mais gegen den Maiswurzelbohrer nur in der Wurzel der Maispflanze.

- **Verwendung von gv-Unterlagen bei Obst (transgene Unterlage mit konventioneller Edelsorte)**

Auf transgene Unterlagen aufgepfropft, soll die genetisch unveränderte Edelsorte mittels RNA-Interferenz (RNAi) fremderbgutfrei bleiben - eine Auskreuzung wäre ausgeschlossen.

Im Zusammenhang mit der Sterilitätsforschung fallen oft die Begriffe "Biologisches Containment" oder "Biologischer Einschluss" (neuerdings auch: "Confinement-Methode"). Darunter sind Verfahren zu verstehen, die dazu führen, dass gentechnisch veränderte Erbinformation in der Pflanze verbleiben bzw. dort eingeschlossen werden.

Der Begriff ist allerdings leicht irreführend, denn bei Verwendung solcher Pflanzen als Lebens- oder Futtermittel, oder durch Zersetzungsprozesse, gelangt diese fremde DNA dennoch in die Umwelt.

Autorin: Martina Adams, Weilburg, Pomologen-Verein e.V.

Quelle: www.biosicherheit.de/features