

Erfolgsgeschichten der Pflanzenzüchtung

Pflanzenzüchtung und Züchtungsforschung sind langfristig angelegt. Umso wichtiger ist es, Probleme und Entwicklungen frühzeitig zu erkennen und zu bearbeiten. An dieser Stelle werden wir Ihnen künftig in einer kleinen Serie Erfolgsgeschichten der deutschen Pflanzenzüchtung vorstellen. Konzentrieren wollen wir uns dabei auf Geschichten, in deren Folge ein wirklicher Durchbruch in der Züchtung erzielt werden konnten. Den Anfang macht ein Beitrag über die Virusresistenz bei Gerste.

NEUE SERIE



ERFOLGSGESCHICHTEN
DER PFLANZENZÜCHTUNG

Gerstenanbau in vielen Gebieten nur durch Virusresistenz erfolgreich

In Deutschland und einigen Nachbarländern hatte sich in den vergangenen 30 Jahren die Viruskrankheit „Gelbmosaikvirose“ der Gerste (Barley Yellow Mosaic Virus) verbreitet. Sie machte den Gerstenanbau in den Befallsgebieten unrentabel und bedrohte ihn somit massiv. Nur durch die Züchtung resistenter Sorten konnte der Gerstenanbau in den betreffenden Gebieten aufrechterhalten werden.

Die bodenbürtige Gelbmosaikvirose der Gerste wurde in Deutschland erstmals im Jahre 1978 nachgewiesen. Seitdem hat sich diese Virose in Deutschland und den europäischen Nachbarländern weit ausgebreitet. Die Krankheit wird durch verschiedene Viren verursacht (BaMMV, BaYMV, BaYMV-2) und führt an Befallsstandorten zu erheblichen Ertragseinbußen bei Wintergerste. Da die Krankheit durch den Bodenpilz *Polymyxa graminis* übertragen wird, scheidet eine chemische Bekämpfung insbesondere aus ökologischen Gründen aus. Die einzige Möglichkeit, den Wintergerstenanbau in den Befallsgebieten zu sichern und damit einer weiteren Einengung der Fruchtfolge entgegenzuwirken, bestand somit im Anbau resistenter Sorten.

In umfangreichen, grundlegenden Arbeiten zur Erweiterung der genetischen Basis der Resistenz, die zu Beginn der 80er Jahre aufgenommen wurden, konnte gezeigt werden, dass gegenüber den verschiedenen Erregern der Gelbmosaikvirose differenzierte Sorten-Reaktionen vorliegen. Einige Gerste-Herkünfte erwiesen sich sogar gegen alle bisher bekannten Erreger der Gelbmosaikvirose als resistent.

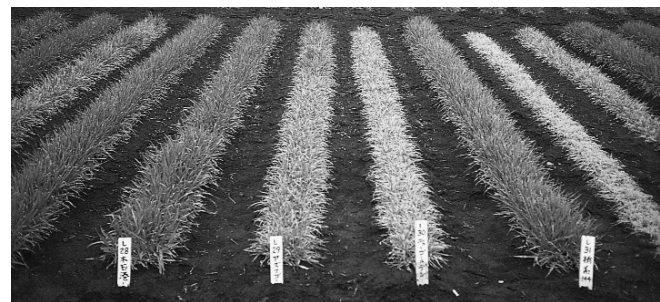
Einige widerstandsfähige Sorten konnten bereits kurze Zeit nach dem ersten Auftreten der Virose identifiziert werden. Genetische Studien zeigten jedoch, dass die Resistenz dieser Herkünfte nicht gegen den erstmals 1989 nachgewiesenen Virus BaYMV-2 wirkt.

Effektive Marker

Weiterführende genetische Analysen zur Virusresistenz dieser Herkünfte ergaben, dass verschiedene, rezessive Gelbmosaikvirus-Resistenzgene vorhanden sind. Einige dieser Gene wurden in die RFLP-Karte der Gerste integriert. Des Weiteren konnten PCR-basierte Marker (RAPDs, AFLPs, SSRs, STSs) für diese Gene entwickelt werden, welche heute bereits sehr effektiv in der Wintergerstenzüchtung für die markergestützte Selektion auf vollständige Virusresistenz eingesetzt werden.

Neben der Selektion großer Züchtungspopulationen erlauben diese Marker eine Beschleunigung von Rückkreuzungsprogrammen zur Einlagerung neuer Resistenzgene aus nicht adaptierten, exotischen Gersten. Mit Hilfe molekularer Marker konnten inzwischen entsprechende Gene in einem Genotyp kombiniert werden; man spricht von einer „Pyramidisierung“ der Resistenzgene, eine Aufgabe, die ohne entsprechende Marker nicht lösbar ist, jedoch zu dauerhafteren Resistenzen führen kann. In neuesten Arbeiten wird nach DNA-Polymorphismen (SNPs) in eng gekoppelten Markern geforscht. Damit soll ein Satz von diagnostischen Markern entwickelt werden.

Somit ist es in nur zwei Jahrzehnten gelungen, den Gelbmosaikvirus-Komplex genetisch zu entschlüsseln: zunächst mit Hilfe von klassisch-genetischen Analysen, auf die später die Entwicklung von molekularen Markern folgt. Der Einsatz dieser molekularen Marker in der praktischen Gerstenzüchtung stellt die Grundlage für die fortgesetzte Entwicklung leistungsstarker und virusresistenter Sorten dar. Nur dadurch kann auch langfristig ein wettbewerbsfähiger Wintergerstenanbau gesichert werden. Zusätzlich eröffnet die karten-gestützte Klonierung der beteiligten Resistenzgene einen tieferen Einblick in die Struktur und Funktion der Erbanlagen der alten Kulturart Gerste.



Ähnlich wie bei Gerste könnte sich die Situation bei Weizen und Roggen entwickeln. Denn in den letzten Jahren wurden in Deutschland und Frankreich wirtschaftlich bedeutende Viruserkrankungen an Weizen und Roggen festgestellt. Aktivitäten in Forschung und Züchtung haben eingesetzt, ihre Erfolgschancen können aber erst langfristig vollständig gemessen werden. Doch nur wenn beides rechtzeitig begonnen wird, können erhebliche volkswirtschaftliche Schäden vermieden werden.

Dr. Reinhard Müller

