

Apfelzüchtung: Umfassende Vitalität statt monogener Schorfresistenz

Als auf der BIOLAND-Obstbautagung im Sommer 2006 der Schweizer Wissenschaftler Cesare Gessler das gentechnische Verfahren der sog. „Cis-Genetik“ vorstellte („Einbau“ arteigener Gene z. B. aus Wildäpfeln auf gentechnischem Weg) und versprach, mittels der Cis-Gentechnik in absehbarer Zukunft einen schorfresistenten Elstar oder Gala für den Biologischen Anbau herzustellen, mussten viele Zuhörer schwer schlucken: Gentechnische Manipulation der pflanzlichen DNA – das erschien uns nicht vereinbar mit den Grundprinzipien eines ökologischen Landbaus.

Das gab den Anstoß zur Gründung des Arbeitskreises Ökologische Obstzüchtung der FÖKO, in dem es um die Frage ging, wie eine ökologische Obstzüchtung – mit dem Ziel robuste Sorten zu züchten, bei denen auf den regelmäßigen Einsatz von Schwefel resp. Kupfer verzichtet werden kann – denn idealerweise aussehen müsse. Diese Überlegungen erschienen umso wichtiger,

seit die – auf dem Weg der klassischen Kreuzungszüchtung gewonnenen – sog. schorfresistenten Neuzüchtungen beim Apfel in den vergangenen Jahren immer häufiger mit Schorf-Durchbrüchen zu kämpfen haben und der Traum vom fungizidfreien „Topaz“-Anbau in der Praxis zerronnen ist.

Die Initiatoren des Arbeitskreises nahmen in der Folgezeit nicht nur zu Züchtern, sondern auch zu Sortenkennern „alter“ Obstsorten Kontakt auf. Eine umfangreiche Analyse der Stammbäume der modernen Züchtungssorten beim Apfel durch den Pomologen Hans-Joachim Bannier, veröffentlicht in der „Erwerbsobstbau“ 4/2010¹, zeigte die starken Inzucht-Tendenzen in der modernen Apfelzüchtung auf und ließ erahnen, dass die vermehrten Schorfdurchbrüche der vermeintlich resistenten Züchtungssorten ihre Ursache in der extremen genetischen Verarmung moderner Züchtungssorten haben. Denn seit über 80 Jahren verwenden die weltweiten Apfelzüchter fast ausschließlich die Sorten „Golden Delicious“, „Cox Orange“, „Jonathan“ und „McIntosh“ und deren Nachkommen für ihre Kreuzungen – Sorten, die zwar geschmacklich oder aufgrund ihres hohen Blühpotentials für den Marktobstanbau interessant, aber eben auch extrem krankheitsanfällig und daher für den Biologischen Obstanbau äußerst heikel sind. So kann es kein Zufall sein,

dass diese Sorten sich erst genau in der Zeit durchsetzen konnten, als die chemische Industrie begann, den Obstbauern ihre chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmittel zur Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen anzupreisen. Von Biologischem Obstanbau war in den USA der 1930er und im Deutschland der 1950er Jahre keine Rede mehr. Dass Sorten wie „Golden Delicious“, „Jonathan“ oder „Cox Orange“ für den Biologischen Anbau nur mit sehr hohem Aufwand an Schorf-Prophylaxe für den Marktanbau zu produzieren waren, wurde schnell klar, als die ersten konventionellen Obstbaubetriebe, die diese Sorten anbauten, in den 1970er Jahren auf Bio-Anbau umstellten.

Die Schorfresistenz-Züchtungen der vergangenen Jahrzehnte beruhten auf der Hoffnung der Züchter, man könne den modernen krankheitsanfälligen Sorten durch Einkreuzung eines bestimmten Gens des japanischen Wildapfels „Malus floribunda“ im Nachhinein eine Schorfresistenz beibringen (sog. „Vf-Resistenz“). Dies geschah nicht mittels Gentechnik, sondern auf dem Weg einer klassischen (aber immer häufiger auch durch molekulargenetische Analysen unterstützten) Kreuzungszüchtung.

Dass die Schorfresistenz eines „Topaz“ jedoch schon nach weniger als 20 Jahren Feldanbau wieder durchbrochen ist, nährt Zweifel daran, ob eine Züchtung,

die ausschließlich auf monogene (und damit genetisch sehr „schmal“ aufgestellte) Resistenzen setzt, langfristig Erfolg haben kann.

Im Streuobst dagegen sind noch zahlreiche alte Sorten bekannt, die – teils seit Jahrhunderten – stabil schorfresistent sind (und auch bezüglich anderer Schaderreger robust), die aber den heutigen Anforderungen des Obstgroßhandels oft nicht mehr genügen. Im Sinne einer ganzheitlichen ökologischen Obstzüchtung, die robuste und stabil krankheitsresistente (sowie gleichzeitig marktfähige) Sorten erzeugen möchte, setzen wir daher auf die vermehrte Einkreuzung bestimmter multiresistenter alter Apfelsorten.

„Wir“, das sind die BIOLAND-Obsthöfe Inde Sattler und Bernd Hagge-Nissen, Jörg Quast, Georg und Lukas Adrion und Heidrun Hauke, der DEMETER-Obsthof Clostermann, Peter Heyne und Matthias Ristel vom Öko-Obstbau Norddeutschland (ÖON), Hans-Joachim Bannier (Pomologe und Betreiber eines Sortengartens alter Sorten) sowie Christoph Kümmerer (Uni Witzenhausen).

Zusammengefunden haben wir uns 2011 als Züchtungs-Initiative „Apfel:gut“ unter dem Dach des gemeinnützigen Trägervereins Saat:gut e. V. Hauptunterstützer des Projekts sind seit 2012 der Saatgutfonds der Zukunftsstiftung Landwirtschaft (ZSL) und seit 2013 auch die Software AG Stiftung. Unsere gekreuzten Sämlinge werden auf sechs Standorte verteilt großgezogen. Eine enge Kooperation besteht mit dem ÖON, der auf der ESTEBURG einen weiteren Zuchtgarten aufbaut, sowie seit der Gründung des Projektes im Rahmen

des FÖKO-Arbeitskreises „Züchtung“ mit Erhard Karrer und Philipp Haug in Baden-Württemberg.

Bei der Auswahl der Elternsorten für die Kreuzungszüchtung präferieren wir solche Sorten, die auch unter „No-spray“-Bedingungen (d.h. auch ohne den Einsatz von Schwefel oder Kupfer zur Schorfprophylaxe) schorffrei gedeihen. Das sind zum einen alte Sorten mit guten Resistenz- und Ertrageigenschaften, zum anderen auch moderne, hoch aromatische und ertragreiche Sorten, die bezüglich ihrer Krankheitsanfälligkeit zumindest im guten Mittelfeld liegen sollten. Einzelne „negative“ Sorteneigenschaften können unter Umständen mit konträren Eigenschaften des Kreuzungspartners ausgeglichen werden, wobei wir darauf achten, dass sich auch die genetische Diversität wieder erhöht. Erweisen sich die Nachkommen einer bestimmten Partnerkombination im ersten Versuch als besonders vital, unternehmen wir in den Folgejahren Kreuzungen dieser Partner in größerer Anzahl.

Pro Jahr wurden bisher ca. 1000 Apfelsämlingspflanzen auf die Anzuchtgärten verteilt, wo sie in den nächsten Jahren ohne Pflanzenschutzinsatz und unter den Boden- und Klimabedingungen der jeweiligen Standorte (zwischen Württemberg und Schleswig-Holstein, dem Niederrhein und dem östlichen Brandenburg) heranwachsen und jährlich auf die Pilzkrankheiten Schorf, Mehltau, Krebs und „Topaz-Spots“ bonitiert werden. Nur Pflanzen, die bis zum dritten Jahr in der Schorfkategorie 1–4 (nach Lateur und Populer) eingestuft und soweit gesund sind, werden erhalten und an einen endgültigen Standort zur Fruchtbildung



Abb. 3: Der Seestermüher Zitronenapfel ist eine alte Sorte mit Multiresistenz gegen Schorf, Mehltau und Obstbaumkrebs und besten Erträgen. Anders als die Schorfresistenz-Züchter der letzten Jahrzehnte setzt die Züchtungs-Initiative „Apfel:gut“ auf die Einkreuzung polygen resistenter Apfelsorten mit dem Ziel einer langfristig stabilen Resistenz.



Abb. 4 und 5: Geduld ist gefragt: Erst nach 5 – 8 Jahren beginnen die ersten Sämlinge zu fruchten: Sämlingsselektion in den Zuchtgärten in Hollingstedt (Schleswig-Holstein) und Bielefeld



Abb. 1: Die monogenetisch basierte Schorfresistenz der Apfelsorte Topaz ist nach weniger als 20 Jahren Anbau durchbrochen.



Abb. 2: Außerdem kämpft Topaz mit weiteren, neu auftretenden Krankheiten („Topaz-Spots“).

umgepflanzt. Auch andere Krankheiten (Mehltau, Krebs, „Topaz-Spots#2) werden bei der Selektion berücksichtigt.

Fruchtbar werden die jungen Kreuzungssämlinge in der Regel erst nach ca. 5–8 Jahren, insofern ist Kreuzungszüchtung beim Baumobst eine Sache, die Geduld erfordert. Derzeit stehen etwa 600 (bezüglich Resistenzen selektierte) Sämlinge in unseren Zuchtgärten, von denen ca. 20–30 Kreuzungskombinationen in diesem Jahr erstmals Früchte tragen werden. Erweisen sich einzelne davon auch in ihren Fruchtigenschaften als interessant für den Marktobstbau (oder zumindest die Direktvermarktung), werden sie sogleich abveredelt und – auf den schwachen, im Erwerbsobstbau

üblichen – Wurzelunterlagen zunächst in kleineren Stückzahlen in den beteiligten Obstbaubetrieben getestet.

Wissenschaftlern mit hoher Laborpräsenz mag es heute „effektiver“ und schneller erscheinen, mit technokratischen Ansätzen wie der Gentechnik zum Ziel zu kommen. Derart erzielte Veränderungen laufen allerdings Gefahr, nur kurzfristig erfolgreich zu sein und nicht stabil zu „halten“, weil sie ausschließlich monogenetisch orientiert sind und nicht die umfassende Vitalität der Pflanze in den Vordergrund stellen. Dafür neue, nicht kalkulierbare Risiken der Gentechnik einzugehen, halten wir nicht für verantwortlich. Letzteres gilt in gleicher Weise auch für das neue gentechnische

Verfahren „CRISPR/Cas“, das zwar den „Einbau“ von Genen angeblich gezielter vornehmen kann als die herkömmliche Gentechnik, dessen Nebenwirkungen im Genom der Pflanze wir heute aber ebenso wenig einschätzen können.

Literatur: ¹ „Moderne Apfelzüchtung: Genetische Verarmung und Tendenzen zur Inzucht“, in: Erwerbs-Obstbau 2010, DOI 10.1007 / s10341-010-0113-4, Springer-Verlag.



INDE SATTLER
Das Apfelschiff, Bioland-Obstbetrieb
Lahmenstraat 3, 24876 Hollingstedt
04627-1840121
hagge-nissen@gmx.de



HANS-JOACHIM BANNIER
Obst-Arboretum Bielefeld (BIOLAND)
Dornberger Str. 197, 33619 Bielefeld
0521-121635
alte-apfelsorten@web.de

Ökologische Züchtung versus "Neue Züchtungstechniken" – Ein Überblick

Der ökologische Landbau schließt die Anwendung von Gentechnik bei der Züchtung wegen ihrer nicht absehbaren Auswirkungen auf andere Organismen aus. Dies ist seit Langem Konsens bei den Anbauverbänden und auch in der EU-Öko-Verordnung entsprechend festgelegt. Die Entwicklung neuer Methoden, die ein schnelleres Erreichen von Zuchtzielen versprechen, haben die Diskussion zum Thema Gentechnik auch im Bio-Anbau wieder aufleben lassen.

Züchtung für den ökologischen Anbau und Ökologische Züchtung

Neuzüchtungen, die heute im ökologischen Anbau z. B. aufgrund ihrer Resistenzeigenschaften Verwendung finden, stammen überwiegend aus konventionellen Züchtungsprozessen inklusive der zugehörigen Selektionsschritte. Dabei sind Züchtungstechniken ausgeschlossen, bei denen in das Genom oder in die Zelle eingegriffen wird, wie Gentechnik oder Protoplastenfusion (CMS) (= Negativliste). Die Vermehrungsschritte finden dann unter ökologischen Anbaubedingungen statt. Angestrebt wird, das Saat- und Pflanzgut für den ökologischen Anbau durch ökologische Züchtung

in einem klar definierten Züchtungsprozess zu erzeugen (= Positivliste, z. B. in Verbandsrichtlinien⁸⁻⁹).

Die Grundprinzipien der ökologischen Pflanzenzüchtung wurden von Experten aus Züchtung, Forschung, der Anbauverbände und des ECO-PB (European Consortium for Organic Plant Breeding) 2011 als Ergebnisse eines Workshops in einem Grundlagenpapier umrissen. Ökologische Pflanzenzüchtung wahrt nicht nur die Integrität des Genoms, sondern auch die Integrität der Zelle, da die Funktion einer lebenden Zelle nicht allein durch ihre DNA (die in allen Körperzellen einer Pflanze gleich ist), sondern ebenso durch

das Zusammenspiel aller Zellbestandteile, sowie deren übergeordnete Regulationsmechanismen bestimmt wird. Das Zusammenwirken all dieser Vorgänge entscheidet z. B. darüber, ob aus einer undifferenzierten Zelle mit demselben Genom eine Blütenzelle, eine Blattzelle oder eine Wurzelzelle wird.

Technisch-materielle Eingriffe in diese komplexen Regulationsvorgänge lehnt die ökologische Pflanzenzüchtung aufgrund der nicht absehbaren Folgen ab; die natürlichen Kreuzungsbarrieren werden respektiert.

Die ökologische Pflanzenzüchtung hat die nachhaltige Ernährungssicherung und Ernährungssouveränität zum Ziel; sie stellt ihre Sorten zur Weiterzüchtung zur Verfügung und verzichtet auf Patentierung.

Neue Techniken in der Züchtung:

In den vergangenen Jahren sind zahlreiche neue Techniken entwickelt worden,

die den Züchtungsprozess beschleunigen sollen. Sie sind einfacher anzuwenden als die „alte Gentechnik“ und greifen zielgerichteter in das Genom ein; vielfach wird nicht mehr artfremde DNA, sondern Erbgut der selben Art in die Zelle eingeschleust. Natürliche Reparaturmechanismen der Zellen werden genutzt, um die gewünschten Änderungen gezielter in das Erbgut einzufügen. Wird die Änderung nicht dokumentiert und die entstandene Pflanze entsprechend gekennzeichnet, ist der Eingriff in das Erbgut nicht mehr nachweisbar.

Besonders diskutiert wird zur Zeit das CRISPR/Cas-System.

CRISPR/Cas (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats) ist eine biochemische Methode, um DNA gezielt zu schneiden und zu verändern. Neue DNA-Abschnitte können eingefügt, entfernt oder ausgeschaltet werden; auch Nukleotide (Bausteine der DNA) in einem Gen können geändert werden. Multiple Veränderungen können in einem Arbeitsgang durchgeführt werden. Ein in „Nature“ veröffentlichter Artikel von Heidi Ledford trägt den Titel (übersetzt): „CRISPR verändert alles – Die neue Technologie zum Gene Editing führte zur größten Revolution in der Biologie seit der PCR“. Ihrem Potenzial stehen aber auch ernste Risiken gegenüber.⁵

Wie bedeutend diese Technik eingeschätzt wird, zeigt sich darin, dass die finanziellen Investitionen wie auch die Patentanmeldungen für CRISPR/Cas seit 2013/2014 sehr stark angestiegen sind.

Einschätzung der „Neuen Techniken“ durch den Öko-Landbau:

Werden die „neuen Züchtungstechniken“ unkontrolliert angewendet, hat dies große Einschränkungen für die traditionelle und die ökologische Züchtung zur Folge, sowie für die Freiheit von BäuerInnen und VerbraucherInnen, sich für gentechnikfreie Pflanzen und Tiere zu entscheiden. Die ökologischen Anbauverbände,

der BÖLW und die IFOAM-EU-Group fordern daher in ihren Stellungnahmen von der EU die konsequente Anwendung des Vorsorgeprinzips.

Alle Organismen, die durch Techniken entstanden sind, die auf molekularer Ebene in das Genom eingreifen, müssen als solche gekennzeichnet werden und unter das EU-Gentechnikrecht fallen. Folgendes muss nach Ansicht der Öko-Landbauorganisationen sichergestellt sein:

- Eine gründliche Risikobewertung für Gesundheit und Umwelt, bevor diese Organismen in die Umwelt freigesetzt werden oder in die Lebensmittelkette gelangen können;
- Die Rückverfolgbarkeit und im Falle neuer kritischer wissenschaftlicher Erkenntnisse auch die Rückholbarkeit der Produkte;
- Die Wahlfreiheit von Bäuerinnen und Bauern sowie Verbraucherinnen und Verbrauchern, diese Produkte zu vermeiden.⁶

Diese Forderungen haben die FÖKO-Delegierten bei der Arbeitsnetztagung im Dezember 2015 einstimmig unterstützt (siehe Artikel zur Delegiertentagung, Öko-Obstbau 1-2016).

* Die PCR ist eine Methode, um die Erbsubstanz DNA in vitro zu vervielfältigen.

Literatur:

- ¹ Techniken der Pflanzenzüchtung – Eine Einschätzung für den ökologischen Landbau, FiBL Dossier 2-2012
- ² Züchtung als Gespräch – Rheinauer Thesen zur Ökologischen Pflanzenzüchtung, Juni 2011
- ³ New Plant Breeding Techniques, Position Paper, Ifoam EU Group, 10 December 2015
- ⁴ Pressemitteilung der Verbände: Kein Freifahrtschein für neue Gentechnikverfahren!, 17.03.2016
- ⁵ Heidi Ledford, Nature, Juni 2015, <http://www.nature.com/news/crispr-the-disruptor-1.17673> (dt. Übersetzung unter <http://www.spektrum.de/pdf/spektrum-kompakt-crispr-cas9/1407493>)
- ⁶ BÖLW-Position zu neuen Züchtungstechniken vom 02.11.2015
- ⁷ Michael Fleck (Kultursaat e. V.) in Lebendige Erde 2/16 „Partnerschaft für biodynamische Gemüsezüchtung“
- ⁸ http://bioland.de/fileadmin/dateien/HP_Dokumente/Richtlinien/Bioland-Richtlinien_14_Maerz_2016.pdf
- ⁹ http://www.demeter.de/sites/default/files/richtlinien/Pflanzenzuechtung_gesamt.pdf



ANGELIKA STÜLB-VORMBROCK
Geschäftsleitung FÖKO e. V.
06237-977673
Stuelb-vormbrock@foeko.de

NAPF

Naturkost- Pfandsystem
praktisch.
bewährt.

Vom NAPF-Kasten zur Isolierbox

Mit Isoliereinsätzen machen Sie aus dem NAPF-Kasten eine Isolierbox. Der Kasten bleibt auch mit Iso-Einsatz stapelbar.

NAPF 1,5 → 020-EPP
Maße 40 x 30 x 18 cm

NAPF 2 → 026-EPP
Maße 40 x 30 x 26 cm

NAPF 3,5 → 421-EPP
Maße 60 x 40 x 21 cm

NAPF 4 → 426-EPP
Maße 60 x 40 x 26 cm

Ringoplast GmbH
49824 Ringe-Neugnadenfeld
Telefon 05944 / 93 45-0
info@ringoplast.de
www.ringoplast.de