

# Samtfleckenresistente Bauernparadeiser – Partizipative Ansätze bei der Sortenentwicklung von Tomaten

Philipp Lammer, Universität für Bodenkultur Wien

## Die Arbeitsgruppe

Wie auch bei vielen anderen Kulturen, wird heute der Markt für Tomatensaatgut von wenigen international agierenden Unternehmen dominiert. Dass dies im Biolandbau nicht anders als im konventionellen Anbau ist, verdeutlicht ein Blick auf die Sortenempfehlungen von Bio Suisse und FIBL (2013): von den 25 empfohlenen Sorten kommen 52% von DeRuiter (Monsanto), je 16% von Rijk Zwaan beziehungsweise Enza, und je 4% von Syngenta, Clause (Limagrain), Sakata und DSP. Mit Ausnahme der Sorte 'Berner Rose' (DSP) handelt es sich dabei ausschließlich um Hybridsorten. Während sich das Modell „Supermarkt“ als vorherrschendes System etablierte, um Lebensmittel vom Produktionsort zu den Endverbraucher zu bringen, setzte sich auch in der Tomatenzüchtung ein daran angepasster einheitlicher Sortentyp durch: rot, rund, fest. Ertrag, Ertragssicherheit, Lager- und Transportfähigkeit stellen die wichtigsten Zuchtziele dar.

Andererseits ist in Österreich derzeit aber auch ein verstärkter Trend zu einem bunten Paradeisersortiment erkennbar. Besonders in der Direktvermarktung stellen Kunden besonders hohe Ansprüche an den Geschmack und schätzen ausgefallene Formen und Farben. Aber auch in Supermärkten finden sich inzwischen zunehmend bunte Gemüsetassen im Angebot. Betriebe, die in diesem Segment tätig sind, werden von den Züchtungsunternehmen allerdings vernachlässigt und müssen größtenteils auf ältere Sorten zurückzugreifen, um die hohen Qualitätsansprüche der Konsumenten erfüllen zu können. Diese Sorten weisen jedoch in vielen Fällen ein deutlich geringeres Ertragspotential und eine unzureichende Pflanzengesundheit auf.

Neben dieser technischen Komponente besitzt das Themenfeld aber auch eine politische Dimension. Fortschreitende Konzentrationsprozesse am Saatgutmarkt, zunehmende Patentierungen und die Ausrichtung auf High-Input-Produktionssysteme werden immer öfter kritisch beurteilt. Weiters legen einige Bauern großen Wert auf Saatgutsouveränität und bevorzugen deshalb nachbaufähige Liniensorten gegenüber Hybridsorten. In diesem Spannungsfeld fanden sich 2010 Gärtner und Vertreter von BioAustria, Arche Noah, sowie von verschiedenen Bildungs- und Forschungseinrichtungen in der Arbeitsgruppe Bauernparadeiser zusammen, um Erfahrungen im Umgang mit derartigen „bunten“ Paradeisersorten auszutauschen und selbst züchterisch tätig zu werden (für detailliertere Beschreibungen der Arbeitsgruppe siehe HAITZMANN, 2013 & PALME, 2013 & WEISSINGER, 2013).

## Der Pilz

Neben anderen Themen stellte in der Saison 2013 vor allem die Auseinandersetzung mit der Samtfleckenkrankheit (*Cladosporium fulvum*, syn. *Passalora fulva*) einen Schwerpunkt der Arbeitsgruppe dar. Der weltweit vorkommende biotrophe Pilz ist einer der bedeutsamsten Blattpathogene im geschützten Anbau. Während ein Befall in intensiven Systemen größtenteils mit entsprechender Lüftungs- und Heizungstechnik verhindert wird, kann der Erreger gerade im Low-Input-Bereich zu erheblichen Ertragsverlusten führen.

## Die Resistenzen

Seit langem werden in der Züchtung genetische Resistenzen zur Regulation der Samtfleckenkrankheit verwendet. Dabei handelt es sich um Resistenzen, bei denen es durch eine spezifische Erkennung zu einer hypersensitiven Abwehrreaktion (HR) kommt. Rund um die Infektionsstelle sterben Pflanzenzellen ab, wodurch sich der Erreger nicht weiter ausbreiten kann, die Pflanze bleibt vollkommen gesund. Die Reaktion wird jedoch nur eingeleitet, wenn die Produkte eines bestimmten Resistenzgens der Pflanze mit einem speziellen Effektorprotein, das der Pilz während des Befalls abgibt, interagieren (gene-for-gene relationship). Durch Mutationen kann das Genom des Pathogens derart verändert werden, dass das spezifische Effektorprotein nicht mehr abgegeben wird. Die so entstandene Pilzrasse kann nun die zuvor resistente Pflanze erfolgreich befallen, weil die spezifische Erken-

nungsreaktion ausbleibt. Deshalb ist die Wirksamkeit solcher Resistenzen in der Praxis sehr oft zeitlich begrenzt. Neben diesen monogenen Resistenzen, bei denen ein Gen über gesund oder krank entscheidet, sind auch Abwehrmechanismen bekannt, bei denen viele verschiedene Gene einen jeweils geringen Beitrag zu einer breiten Resistenz beitragen. Im Gegensatz zur HR bleibt die Pflanze in diesem Fall nicht vollständig gesund, sondern nur gesünder als andere Pflanzen. Die Mechanismen hinter derartigen polygenen Resistenzen können sehr vielschichtig sein und sind häufig wenig erforscht. Polygene Resistenzen fanden vergleichsweise selten Anwendung in der Pflanzenzüchtung, obwohl deren tendenziell langfristige Stabilität und zum Teil auch breite Wirksamkeit als Vorteil gegenüber monogenen Resistenzen betrachtet werden. Gerade unter „Biozüchtern“ trifft man auf sehr unterschiedliche Meinungen dazu, welcher Resistenztyp zu bevorzugen sei. So auch in der AG Bauernparadeiser, weshalb derzeit verschiedene Strategien in Betracht gezogen und abgewogen werden.

## Die Sortenentwicklung

### Monogene Resistenzen

Bei Feldbonituren auf den beteiligten Betrieben wurden wiederholt Pflanzen mit vollständigen Samtfleckenresistenzen gefunden. Dabei dürfte es sich um Resistenzen handeln, die ursprünglich aus Hybridsorten stammen. Zwischen 50 und 90 % der aktuellen Sortimente im Privatsektor weisen heute Samtfleckenresistenzen auf, die in der Regel nach Rassegruppen mit Ff: A-E oder Ff: 1-5 angegeben werden. Durch Zufallskreuzungen oder Nachbau von Hybridsorten fanden sie den Weg in den Bestand und mittels Selektion entstanden mehr oder weniger stabile Linien mit Resistenz. Derzeit werden im Rahmen der Arbeitsgruppe einige solcher klassischen Resistenzen gezielt gesichtet und mittels Einzelpflanzenselektion weiter stabilisiert, um sie in der Produktion nutzen zu können. Auch wenn die Erfahrungen zeigen, dass dies mit vergleichsweise geringem Aufwand möglich ist, begrenzt meist die tendenzielle Kurzlebigkeit dieser klassischen monogenen Resistenzen eine effektive Regulation über längere Zeiträume.

Daher besteht ein anderer Ansatz der Arbeitsgruppe darin, das an der Universität Wageningen (Niederlande) erforschte Resistenzgen Cf-ECP2 in bewährte Sorten einzukreuzen und daraus neue ansprechende samtfleckenresistente Linien zu entwickeln. Der Unterschied zu anderen Resistenzen besteht darin, dass die Erkennungsreaktion hier an einem Effektorprotein ansetzt, das essentiell an der Pathogenität des Erregers beteiligt ist. Die Forscher aus den Niederlanden gehen daher davon aus, dass Mutationen die dieses Protein betreffen zu einem erheblichen Fitnessnachteil führen würden. Die neue Pilzrasse hätte die Resistenz zwar überwunden, könnte aber auch die Pflanze nicht mehr erfolgreich befallen, weshalb diese spezielle monogene Resistenz als dauerhaft angesehen wird (Laugé et al., 1998) – zumindest in der Theorie, eine Praxisanwendung blieb bisher aus. 2012 wurden im Rahmen der Arbeitsgruppe Bauernparadeiser erste Kreuzungen mit diesen resistenten Linien



Drei verschiedene F<sub>2</sub>-Pflanzen aus der Kreuzung der resistenten Zuchtlinie 'Cf23' mit der Liniensorte 'Mexikanische Honigparadeiser', Zinsenhof 2013

durchgeführt. Während der Wintermonate wurde die erste Nachkommengeneration (F1) in der Gartenbauschule Langenlois angebaut. Dieses Jahr wurden dann 288 F2-Pflanzen von Kreuzungen der resistenten Linien mit den bewährten Sorten 'Mexikanische Honigparadeiser' und 'Pol Robson' am Zinsenhof, einer Außenstelle des Lehr- und Forschungszentrums Schönbrunn, ausgepflanzt und erste Selektionen durchgeführt. Leider konnte wegen dem außergewöhnlich geringen Befallsdruck, bedingt durch einen trockenen und heißen Sommer, heuer noch nicht auf Resistenz selektiert werden. Um zu einer stabilen Liniensorte zu gelangen sind aber ohnehin noch etliche Selektionsdurchgänge notwendig.

### **Polygene Resistenzen**

Wie erwähnt, konzentrierte sich die Züchtung und Forschung bei Samtfleckenresistenzen sehr stark auf HR-Resistenzen, über andere Resistenzen ist sehr wenig bekannt. Um die Frage zu beantworten, in wie weit auch Sortenunterschiede bezüglich polygener Resistenzen feststellbar sind, wurde 2013 ein Sortenversuch auf neun Standorten der Arbeitsgruppe durchgeführt, den ich im Rahmen meiner Masterarbeit auswerte. Es zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen den meisten der acht Sorten, die auf Basis von Bonituren der Vorjahre ausgewählt worden waren. Beispielsweise erwiesen sich die Sorten 'Costoluto Genovese', 'Ananasparadeiser' und 'Herzparadeiser' als auffällig robust, während andere Sorten, wie 'Striped Roman' oder 'Feuerwerk' sehr stark befallen wurden. In wie weit durch die gezielte Nutzung polygener Samtfleckenresistenzen in der Sortenentwicklung aber tatsächlich eine relevante Ertragssicherheit erreicht werden kann, soll in weiteren Sichtungungen abgeschätzt werden.

### **Das Resümee**

Die bisherige Auseinandersetzung mit Samtfleckenresistenzen hat die Komplexität dieses Themas und mögliche Handlungsoptionen begreifbar gemacht. Erste Schritte in Richtung Sortenentwicklung wurden bereits getätigt, der Weg zu einer stabilen Sorte ist aber naturgemäß ein jahrelanger Prozess, der die Mitglieder der Arbeitsgruppe auch immer wieder mit neuen Herausforderungen und Fragen konfrontiert. Aber gerade die gemeinsame Erarbeitung und Diskussion von Lösungsansätzen ermöglicht auch neue Perspektiven und eröffnet Raum für Weiterentwicklung, nicht nur von Paradeisersorten.

### **Literatur**

- FIBL – FORSCHUNGSINSTITUT FÜR BIOLOGISCHEN LANDBAU (2013): Sortenliste Biogemüse 2013/2014. <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1151-biogemuese.pdf> (3.12.2013).
- HAITZMANN, F. (2013): Vielfalt als Chance. Biogemüsefiebel 2013: 13-14.
- LAUGÉ, R. et al. (1998): Successful search for a resistance gene in tomato targeted against a virulence factor of a fungal pathogen. PNAS 95: 9014-9018. DOI: 10.1073/pnas.95.15.9014.
- PALME, W. (2013): Bauernparadeiser – Bunte Vielfalt für den heimischen Anbau. Grünes Tirol 4/2013: 10-11.
- WEISSINGER, H. (2013): Participatory screening and breeding of open pollinating tomato cultivars for organic production in Austria. Proceedings of 3rd International Horticultural Conference for Post-graduate students 2013, Mendel University in Brno, Faculty of Horticulture Lednice.