

Pflanzenzüchtung

Die Basis einer erfolgreichen Landwirtschaft, aber wie funktioniert's?

Bernd Schlieter, Deutsche Saatveredelung AG · Leutewitz



Durch neue, leistungsstarke Sorten ist die Pflanzenzüchtung die Basis für eine erfolgreiche Landwirtschaft. Verschiedene Studien zeigen, dass durch die Pflanzenzüchtung z. B. die Flächenerträge in den letzten zwei Jahrzehnten um 20 % gestiegen sind. Züchter arbeiten stetig daran, das Ertragspotenzial, agronomische Eigenschaften, Krankheitsresistenzen und vieles mehr zu verbessern, um dem Landwirt die besten Sorten zu präsentieren. Aber wie funktioniert eigentlich Züchtung? Mit welchen Techniken arbeitet die moderne Züchtung? Dies soll am Beispiel der Weizenzüchtung in einer kleinen Artikelserie erklärt werden.



Bei der Kreuzung (links) werden die positiven Eigenschaften der Mutter und des Vaters kombiniert. Aus der Ähre der Mutter werden die Antheren entfernt, danach wird sie mit dem Pollen des Vaters bestäubt.

Am Anfang wird die genetische Basis erweitert

Sollte man in einem Satz erklären, was Züchtung ist, könnte man sagen: Am Anfang des Zuchtprozesses ist es das Ziel die genetische Varianz des Materials zu verbreitern um dann im sich anschließenden Selektionsprozess die besten Sortenkandidaten zu finden. Die Erweiterung der genetischen Basis geschieht beim Getreide meist durch die sogenannte Kreuzung (Photo). Das bedeutet, der Züchter versucht durch die gezielte Kombination von zwei Kreuzungseltern die Nachkommen in

ihren Eigenschaften zu verbessern. Dazu ein Beispiel. 2012 wurde die neue Weizensorte PATRAS vom Bundessortenamt zugelassen. Die Eltern von PATRAS sind die DSV-Sorte PAROLI und Toras. PAROLI setzte im Jahr seiner Zulassung neue Maßstäbe im Kornertrag, hatte aber eine Schwäche in der Resistenz gegenüber Ährenfusarium. Um nun die Fusariumresistenz von PAROLI zu verbessern wurde PAROLI mit Toras gekreuzt, dessen hervorstechendes Merkmal seine sehr gute Fusariumresistenz ist. Das Produkt aus dieser Kreuzung, die neue Sorte PATRAS, überzeugt nun durch ein hohes

Ertragspotenzial und eine geringe Anfälligkeit für Fusarium.

Als Ausgangsmaterial für die Kreuzungen dienen geschützte Sorten, eigenes Zuchtmaterial, sowie Material aus Genbanken und Forschungsinstituten. Letzteres Material ist häufig interessant, um neue Eigenschaften in das Zuchtmaterial einzulagern. So wurde zum Beispiel das Resistenzgen gegen Halmbrech aus einer Wildweizenform in den modernen Kulturweizen eingekreuzt. Das Einkreuzen von Genen aus Wildformen oder nicht angepassten Sorten aus anderen Kontinenten hat aber meist den Nachteil, dass die Kreuzungsprodukte im Ertrag auf einem sehr niedrigem Niveau liegen. Daher müssen sie immer wieder mit einer ertragsstarken Kulturweizensorte zurückgekreuzt werden. Bis hieraus konkurrenzfähige Sorten entwickelt werden können, dauert es viele Jahre.

Die Kreuzungen werden im Wesentlichen während des Winters im Gewächshaus durchge-

genannten Mendelschen Regeln. Der Priester und Naturforscher Gregor Mendel wird auch als Vater der Genetik bezeichnet. Er hatte im 19. Jahrhundert anhand von Erbsen zwei Gesetzmäßigkeiten bei der Vererbung entdeckt, die auch in der heutigen Züchtung noch genutzt werden. Die Regeln besagen, dass die Nachkommen von zwei in einem Merkmal reinerbigen Eltern immer in diesem Merkmal mischerbig sind und gleich aussehen. Erst in der nächsten Generation (F₂, F₃) spalten die Nachkommen in die unterschiedlichsten Genotypen mit sehr verschiedener Merkmalsausprägung auf. Genau in dieser Generation setzt nun der Selektionsprozess ein. In der F₃-Generation wählt der Züchter aus mehreren 100.000 Pflanzen, die in Einzelkornsaat ausgesät werden, jene aus, die seinem gewünschten Typ entsprechen. Die Auswahl erfolgt dabei nur durch das Auge des Züchters. Berücksichtigt werden Krankheitsresistenz, Wuchshöhe, Anzahl und Ausbildung der Ähren, sowie Wuchstyp. Aus der riesigen Anzahl der Pflanzen werden rund 3 % selektiert und einzeln per Hand beerntet.

Sorten, selektiert. Hieraus wird schon deutlich, dass Züchtung auch die Bereitschaft des Züchters voraussetzt, sich von einem Großteil seines Materials zu trennen. Jemand der nicht über diese Bereitschaft verfügt, ist sicherlich als Züchter nicht geeignet, da er die Zuchtmengen gar nicht mehr bewältigen könnte.

In den folgenden Jahren wird das Material dann an einer Vielzahl von Orten geprüft und weiter eingengt. Da der Ertrag nach wie vor das wichtigste Merkmal ist, hat das Ertragspotenzial der Zuchtstämme natürlich das größte Gewicht bei der weiteren Selektionsentscheidung. Zusätzlich werden weitere Merkmale, wie agronomische und Resistenzeigenschaften, erfasst und berücksichtigt, aber auch Daten zur Backqualität werden im DSV eigenen Labor erhoben. Würde die Selektion nur auf Basis des Ertrages erfolgen, hätte dies zur Folge, dass zum Beispiel Zuchtstämme mit E-Qualität nicht weitergeführt würden, da sie naturgemäß niedrigere Erträge liefern als ertragreiche Back- oder Futterweizen. Bei der Zusammenstellung der Prüfforte, dem sogenannten Prüfnetz, kommt es darauf an, dass an den Standorten möglichst sicher alle Selektionsmerkmale erfasst werden können. Da die DSV-Züchter ihre Zuchtstämme europaweit prüfen, ist die Wahrscheinlichkeit, dass zumindest an einigen Standorten auf die gewünschten Merkmale selektiert werden kann, sehr groß. Tritt zum Beispiel in Deutschland keine Trockenheit auf, so wird dies in den meisten Jahren in Frankreich, Ungarn oder der Ukraine der Fall sein. Nur ein entsprechend breites Prüfnetz ermöglicht es, umweltstabile Sorten zu entwickeln.

Von mehreren 100.000 potenziellen Sorten in der F₃-Generation werden am Ende des Selektionsprozesses rund sechs bis acht Sorten zur Wertprüfung beim Bundessortenamt angemeldet. Wenn dann ein bis zwei Sorten zugelassen werden, ist dies ein Erfolg. Von den jährlich zehn bis fünfzehn vom Bundessortenamt zugelassenen Sorten schaffen es nur ein bis drei Sorten größere Marktanteile zu erreichen.

In der nächsten Innovation können Sie mehr über die Resistenzzüchtung lesen.



Im vierten Jahr nach der Kreuzung (F₄) werden die vielen tausend Zuchtstämme zum ersten Mal auf Ertrag geprüft (Mitte). Weizen zeigt eine große genetische Breite (rechts).

führt. Unmittelbar danach werden die geernteten F₁-Körner ausgesät, im Gewächshaus kultiviert und geerntet. Dadurch ist es möglich, in einem Jahr zwei Generationen zu ernten.

Der erste Selektionsschritt erfolgt in der dritten Generation

Die F₁-Pflanzen sind uniform, das heißt sie sind genetisch gleich und dementsprechend ist es nicht sinnvoll, in dieser Generation zu selektieren. Vielleicht erinnert sich der ein oder andere Leser an seinen Biologieunterricht und die so-

In der vierten Generation wird zum ersten Mal auf Ertrag geprüft

Aus dem Saatgut jeder einzelnen beernteten F₃-Pflanze wird in der nächsten Generation eine Parzelle angelegt. In dieser F₄-Generation ist die genetische Vielfalt noch sehr groß. Hier erfolgt zum ersten Mal eine Ertragsprüfung. Der Züchter hat also neben den agronomischen- und Resistenzeigenschaften auch eine Information über das Ertragspotenzial der Zuchtstämme. Von den F₄-Stämmen werden rund 10 %, 10 bis 15.000 potenzielle

Bernd Schlieter

Fon 035244.440
Fax 035244.4433
schlieter@dsv-saaten.de

