

## Getreidezüchtung Teil 3

# Moderne Labormethoden ergänzen die klassische Pflanzenzüchtung

Michael Koch, Deutsche Saatveredelung AG · Thüle

**Moderne Züchtung erfolgt heute nicht mehr nur auf dem Feld, sondern zunehmend auch im Labor. Biotechnologie und Laboranalytik unterstützen dabei in verschiedenen Bereichen die klassische Weizenzüchtung. So werden molekulare Marker gezielt zur Selektion auf bestimmte Resistenz- oder Backqualitätseigenschaften eingesetzt.**

Vor der Nutzung von modernen, molekularen Methoden war für den Pflanzenzüchter die Selektion auf den Phänotyp, also das äußerliche Erscheinungsbild, die einzige Möglichkeit

das Zuchtmaterial auf die gewünschten Eigenschaften, wie zum Beispiel auf eine Mehltau-resistenz, zu selektieren. Voraussetzung war, dass auf dem Feld auch Mehltau auftrat. Trat

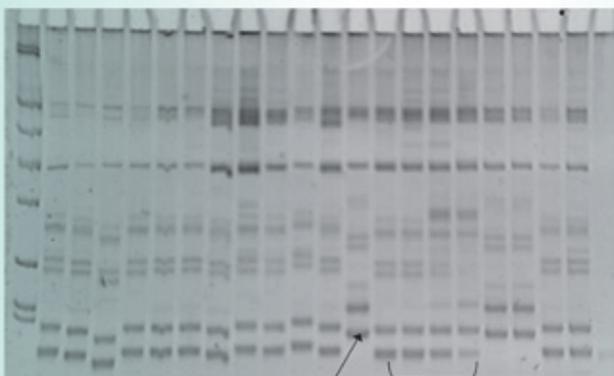
kein Mehltau auf, wusste der Züchter nicht welche Zuchtstämme anfällig oder resistent waren. Mit der Untersuchung mittels molekularer Marker ist es nun möglich die Resistenz anhand von nur einer kleinen Blattprobe nachzuweisen. Nun ist das Auftreten der verbreiteten Krankheit Mehltau noch relativ wahrscheinlich. Viel schwieriger wird es, wenn auf Merkmale selektiert werden soll, die nicht immer oder sogar nur selten oder mit großem Aufwand erfasst werden können, wie zum Beispiel eine Resistenz gegen Halmbruch. Hier leisten molekulare Marker einen entscheidenden Beitrag zur sicheren Selektion des Zuchtmaterials. Ein weiterer Vorteil ist, dass das Zuchtmaterial mittels Markern bereits in einem sehr frühen Entwicklungsstadium auf das Vorhandensein des gewünschten Merkmals untersucht werden kann.

Um neue Resistenzgene in modernes Zuchtmaterial einzubringen, kreuzt der Züchter häufig Wildweizenarten oder nicht an unsere Klimabedingungen angepasste Weizensorten mit leistungsfähigem eigenen Zuchtmaterial. Ein Teil der Nachkommen trägt nun das gewünschte Merkmal. Das Problem ist, dass die Nachkommen häufig ertraglich deutlich schlechter als die modernen Leistungssorten sind. Kein Landwirt würde eine solche Sorte anbauen wollen. Deshalb muss der Züchter meistens mehrmals mit den Leistungssorten zurückkreuzen bis der neue Zuchtstamm ein akzeptables Ertragsniveau erreicht hat. Dies ist ein langer Prozess und kann, wenn zuvor nicht züchterisch bearbeitete Wildweizenarten eingekreuzt wurden, bis zu zehn Jahre und mehr dauern. Die Kunst ist es nun, ertraglich

### Was sind molekulare Marker?

Ein molekularer Marker ist ein DNA-Abschnitt oder ein Produkt eines DNA-Abschnittes (z. B. ein Enzym), welcher in unmittelbarer Nähe des interessierenden Zielmerkmals liegt und so mit ihm gekoppelt ist. Dieser DNA-Abschnitt kann mit Labortechniken, wie zum Beispiel der Elektrophorese, sichtbar gemacht werden. Mit Hilfe der Elektrophorese kann nun umfangreiches Zuchtmaterial in relativ kurzer Zeit gescreent werden, (1000 Proben/Tag). Durch die kontinuierliche Weiterentwicklung der Markertechnik ist es heute möglich mit neuen Methoden, wie z. B. der Schmelzkurven-Analyse, den Durchsatz pro Tag zu vervielfachen. Für viele Merkmale, wie Mehltau-, Braunrost-, Halmbruch- oder Fusariumresistenzgene, um nur einige zu nennen, gibt es heute schon Marker. Ständig werden neue Marker für neue Merkmale entwickelt und so der Werkzeugkasten des Züchters kontinuierlich vergrößert. Da diese Methoden aber relativ teuer sind, muss immer geprüft werden, ob der Einsatz auch sinnvoll ist, oder die unmittelbare Erfassung des Merkmals im Feld doch kostengünstiger ist.

### DNA-Marker Analyse für den Nachweis von Mehltauresistenzgenen



Das Ergebnis einer Gelelektrophorese zeigt in den Spalten nebeneinander die untersuchten Sorten. Untereinander zeichnen sich in sogenannten Banden z. B. vorhandene Resistenzen ab. Erscheint eine Bande nicht, so liegt auch das bestimmte Merkmal z. B. eine Resistenz nicht vor.



Untersuchung von Proben mittels Gelelektrophorese.

interessante Zuchtstämme zu entwickeln, die aber gleichzeitig das neue Resistenzgen in sich tragen. Hierbei leisten Marker einen entscheidenden Beitrag.

## Selektion auf Backqualität

Insbesondere in den kontinentalen Zielmärkten in Ost- oder Südosteuropa werden hauptsächlich Sorten mit guter Backqualität angebaut. Die klassische Methode zur Bestimmung der Backqualität ist die Vermahlung einer größeren Menge von Weizenkörnern und die nachfolgende Untersuchung auf Proteingehalt, Sedimentationswert und Fallzahl. Ergänzt wird dies durch die Durchführung eines Backtests zur Bestimmung des Backvolumens und der Teigeigenschaften. Da jedoch für diese Untersuchungen größere Mengen Saatgut benötigt werden, die danach nicht mehr im weiteren Zuchtgang genutzt werden, weil sie zu Mehl vermahlen wurden, werden in der Züchtung verschiedene Methoden eingesetzt, mit deren Hilfe kleine Saatgutmengen oder sogar einzelne Körner zerstörungsfrei auf ihre Backqualität untersucht werden können. Der Vorteil für den Züchter ist, dass er diese Analytik bereits in deutlich jüngeren Generationen einsetzen kann als klassische Qualitätsuntersuchungsmethoden. Ist also eine gute Backqualität sein Zuchtziel, kann er mit den modernen Methoden deutlich früher das Zuchtmaterial auf Backqualität selektieren und unerwünschte

Futterweizenstämme, in diesem Fall unnötiger Ballast, eliminieren.

Schon frühzeitig im Zuchtprozess kann an nur einem Weizenkorn die erste Analyse durchgeführt werden. Hierbei wird das Weizenkorn auf das bestimmte Speicherprotein untersucht.



„Ein einziges Korn reicht heutzutage für umfassende Analysen aus.“

Diese Eiweißverbindungen sind Bestandteil des sogenannten Klebers, der eine wichtige Rolle für die Backqualität spielt. Die Kombination der gefundenen Speicherproteine (Glutene und Gliadine) erlaubt nun Rückschlüsse darauf, ob es sich bei dem untersuchten Zuchtmaterial um eine potenzielle Weizensorte mit hoher Backqualität, mittlerer Backqualität oder einen Futterweizen handelt. Der Clou bei dieser Methode ist, dass nur ein Teil eines Weizenkorns benötigt wird und der Embryo unbeschädigt bleibt und aus dem Korn dann sogar noch eine Pflanze angezogen werden

kann. Diese Methode kann also auch in sehr jungen Generationen eingesetzt werden, in denen noch nicht genug Saatgut für klassische Backversuche vorhanden ist.

Routinemäßig wird auch in jungen Generationen die Nah-Infrarot-Transmissions-Spektroskopie (NIT) eingesetzt. Hierbei wird eine Weizenprobe mit Licht definierter Wellenlänge bestrahlt und der Anteil des Lichtes, der die Probe passiert, gemessen. Auch bei dieser Methode wird das Saatgut nicht zerstört und kann im weiteren Zuchtprozess noch genutzt werden. Mit der NIT-Methode kann auf die Merkmale Rohprotein, Hektolitergewicht, Stärkegehalt und Feuchtklebergehalt untersucht werden.

## Fazit

Moderne Labormethoden ermöglichen also einen schnelleren Zuchtfortschritt und erleichtern auch das Einlagern von neuen Resistenzgenen, die letztendlich die Ertragssicherheit und den Pflanzenschutz aufwand senken.

### Michael Koch

Fon 05258.982024  
Fax 05258.982030  
koch@dsv-saaten.de

