

(Aus der Arbeitsstätte für Züchtungsforschung, Luckenwalde.)

**Züchterische Untersuchungen des Aufbaues, der Färbung,
des Refraktometerwertes und des Geschmacks von Speisemöhren¹.**Von **Gerda Klawitter** und **R. v. Sengbusch**.

Die bisherigen Qualitätsuntersuchungen an Speisemöhren wurden in der Regel an Sorten durchgeführt. Bei diesen Untersuchungen zeigte es sich, daß Unterschiede im Gesamtzucker-gehalt sowie im Gehalt an verschiedenen Zuckerarten, Karotin u. a. vorhanden sind.

Den Züchter interessiert aber nicht allein der Wert einer Sorte, sondern welche *individuellen Unterschiede innerhalb einer Sorte* auftreten, und ob man durch Auslese von besonders wertvollen Einzelindividuen einen züchterischen Fortschritt erzielen kann. Diese Einzeluntersuchungen können nur dann erfolgreich sein, wenn man sie an einer großen Zahl von Einzelpflanzen durchführt.

Die Möhren gelangen entweder im Laufe des Sommers und Herbstes direkt vom Feld an den Verbraucher, sie werden eingelagert oder konserviert. Die Einlagerung geschieht in der Regel in Erdmieten. Konserviert werden Möhren entweder in Form von Naß- oder Trockenkonserven. Die Möhren werden in der Hauptsache in gekochtem Zustand genossen, gleichgültig, ob es sich um frische oder konservierte Möhren handelt.

Diese Überlegungen und Feststellungen bildeten die Grundlage zu unseren Einzelmöhrenuntersuchungen. An den Einzelpflanzen wurden gleichzeitig die Struktur und die Farbe vor und nach dem Kochen, der Geschmack nach dem Kochen und der Refraktometerwert nach dem Kochen festgestellt.

1. Struktur und Farbe der rohen Möhren.

Wir unterscheiden bei der Möhre drei Hauptgewebezonen: Den Holzteil, die kambiale Zone und die Rinde. Schneidet man Einzelrüben einer Sorte durch, dann findet man eine ungeheuer große Variationsbreite bezüglich des Aufbaues. Der Idealtyp müßte einen möglichst großen Rindenteil, eine möglichst schmale kambiale Zone und einen möglichst kleinen Holzteil aufweisen. Besonders ungünstig erscheinen die Typen mit breiter kambialer Zone.

Der *Aufbau des Holz- und Rindenteils* kann sehr verschieden sein. Man findet Rüben, deren Rindenteil fast ebenso glasig ist wie der Holzteil, und umgekehrt Formen, bei denen der Holz-

teil die gleiche nichtglasige Struktur des Rindenteils zeigt. Erwünscht erscheinen die letzteren Formen.

In der Farbe der einzelnen Zonen sind ebenfalls große Unterschiede vorhanden. Wir haben heute schon eine Reihe von Sorten, deren Rüben überwiegend „rotherzig“, d. h. bei denen alle drei Zonen rot gefärbt sind. Außer diesen idealen Rüben gibt es innerhalb dieser Sorten aber solche Formen, bei denen entweder der Holzteil (Herz), die kambiale Zone oder beide Teile gelb gefärbt sind. Wir haben keine Sorten gefunden, die einheitlich aufgebaut bzw. gefärbt sind.

Bezüglich der Intensität der Rotfärbung fanden wir alle Übergänge von dunkelrot bis blaßrot. Es ist anzunehmen, daß vom Verbraucher besonders dunkelrote Formen bevorzugt werden.

Wir haben gesehen, daß Möhren aber nicht nur unmittelbar nach der Ernte genossen werden, sondern daß sie u. U. auch eine lange Lagerzeit durchmachen müssen. Bei längerer Lagerzeit verblaßt die Rotfärbung der Möhre. Wir fanden aber auch unter lange Zeit gelagertem Möhrenmaterial Rüben, die eine tiefdunkelrote Färbung aufwiesen. Die Widerstandsfähigkeit der Farbe gegen längere Lagerung ist also bei den einzelnen Möhren verschieden. Gewünscht werden Möhren, die auch bei langer Lagerzeit tiefdunkelrot bleiben.

2. Farbe der gekochten Möhren.

Sowohl bei der Naß- als auch bei der Trockenkonservierung werden die Möhren gekocht. Den Konservenfabrikanten und letzten Endes auch den Verbraucher, der das Material in gekochtem Zustand genießt, interessiert deshalb nicht die Farbe des Rohmaterials, sondern die Farbe der *gekochten* Möhren. Wir haben infolgedessen die Beobachtung der Farbe auch nach dem Kochen vorgenommen. Ganz allgemein verblaßt die Farbe etwas durch das Kochen.

Die einzelnen Möhren wurden vor dem Kochen auf Farbe und Struktur bonitiert und das gleiche nach dem Kochen wiederholt. Hierbei erhielten wir ein unerwartetes Ergebnis: Rotherzige Rüben mit roter kambialer Zone zeigten nach dem Kochen gelben Holzteil und gelbe kambiale Zone oder auch roten Holzteil und gelbe kambiale Zone. Die Farben in den einzelnen Zonen sind demnach nicht konstant, sondern können sich

¹ Die Arbeiten wurden mit Unterstützung des Forschungsdienstes durchgeführt.

durch den Kochprozeß verändern. Es gibt aber auch rote Möhren, die nach dem Kochen in allen Teilen rot bleiben. Dieser Typ dürfte der gewünschte sein.

Außer der gleichmäßigen roten Durchfärbung aller Teile nach dem Kochen kommt es aber auch auf die Intensität der Rotfärbung nach dem Kochen an. Auch hier fanden wir Einzelmöhren, die nach dem Kochprozeß ein tiefdunkles Rot aufwiesen.

Die hier mitgeteilten Ergebnisse beweisen, daß wir die Beurteilung einer rotherzigen Rübensorte nicht allein am Rohmaterial vornehmen dürfen, sondern daß eine zweite Prüfung nach dem Kochen erfolgen muß.

Der Züchter wird daher in Zukunft die Auslese von rotherzigen Möhren nicht allein am rohen Material vornehmen können, sondern er wird die Prüfung auf Rotherzigkeit und auf tiefdunkelrote Farbe auch nach dem Kochen durchführen müssen. Er wird zunächst prüfen, welche bereits vorhandenen Sorten die größte Zahl der gewünschten tiefdunkelroten und nach dem Kochen in allen Zonen rot bleibenden Möhren aufweisen, und aus diesen dann die Auslese vornehmen. Unsere Untersuchungen haben ergeben, daß es tatsächlich Sorten bzw. Herkünfte gibt, die eine besonders große Zahl dunkelroter und nach dem Kochen dunkelrot bleibender Individuen aufweisen. Der Züchter sollte sich daher von den verschiedenen Sorten Saatgut beschaffen und von jeder eine Probeaussaat vornehmen, um diejenige Herkunft herauszufinden, die den größten Anteil an den gewünschten Individuen aufweist. An dem Restmaterial der besten Herkunft wird dann eine Großauslese vorgenommen.

3. Geschmack und Refraktometerwert der gekochten Möhren.

Auch die *Geschmacksprüfungen* nahmen wir aus den weiter oben genannten Gründen an gekochtem Material vor. Die Prüfung des Geschmacks wurde jeweils von drei Personen durchgeführt, um eine subjektive Beurteilung möglichst auszuschalten.

Der Geschmack ist von Möhre zu Möhre außerordentlich verschieden. Neben dem verschieden hohen Süßwert fallen besonders die positiven und auch die negativen Geschmacksstoffe auf. Wirklich gut schmeckende Möhren sind außerordentlich selten. In einigen Sorten finden sich spezifisch schlecht schmeckende Möhren in besonders großer Anzahl. So wies z. B. die Sorte 1823 viel „angebrannt“ schmeckende Möhren auf. Umgekehrt gibt es Sorten mit einem relativ

hohen Prozentsatz wirklich gut schmeckender Möhren (bis 10%).

Parallel zu den Geschmacksproben machten wir Refraktometeruntersuchungen, um festzustellen, ob eine Beziehung zwischen gutem Geschmack und Refraktometerwert besteht.

Saft, der aus rohen Möhren ausgepreßt wird, läßt sich refraktometrisch nicht messen. Der Saft ist trübe und der Trennstrich nicht deutlich. Aus diesem Grunde wurden verschiedene Versuche durchgeführt, um doch eine refraktometrische Beobachtung zu ermöglichen (Zusatz von Alkohol und anderen Stoffen zum Rohsaft). Als beste Methode erwies sich das Kochen der Möhren in zerkleinertem Zustand mit einer gleichen Gewichtsmenge Wasser. Die Kochdauer im Dampftopf beträgt 90 Minuten. Es muß dafür gesorgt werden, daß kein Wasserverlust durch das Kochen eintritt (Reagenzglas mit Watteverschluß).

Bei der Refraktometermessung konnten wir feststellen, daß innerhalb einer Sorte von Rube zu Rube große Unterschiede im Refraktometerwert vorhanden sind, daß aber auch der Durchschnittswert verschiedener Sorten stark schwankt. So fanden wir z. B. in einer Sorte, die einen durchschnittlichen Refraktometerwert von 5,9 hatte, Extremwerte von 4,4 und 7,6, in einer anderen Sorte mit einem sehr niedrigen Durchschnittswert (3,3) Extremwerte von 1,8 und von 4,6. (Die Werte sind nicht im Rohsaft, sondern nach der oben beschriebenen Methode gemessen worden.)

4. Beziehung zwischen Farbe, Refraktometerwert und Geschmack.

Bei diesen Untersuchungen wollten wir ferner feststellen, ob irgendwelche Beziehungen zwischen den folgenden drei Werteigenschaften bestehen: Besonders dunkelrote Farbe, besonders hoher Refraktometerwert und besonders guter Geschmack. Es erwies sich, daß die wirklich gut schmeckenden Möhren in der Regel in der Gruppe der dunkelroten und derjenigen mit hohem Refraktometerwert gefunden wurden. Besonders blaßrote Rüben haben dagegen häufig einen faden, schlechten Geschmack. Es ist aber nicht so, daß alle Möhren mit dunkelroter Farbe und hohem Refraktometerwert gut schmecken. Es besteht jedoch durchaus die Möglichkeit, mit Hilfe der Farbbeobachtung und der Feststellung des Refraktometerwerts eine Vorauslese zu treffen und an dem ausgelesenen Material die Geschmacksprüfungen vorzunehmen.

Die Leistungsfähigkeit der einzelnen Prüfungsmethoden nimmt in folgender Reihenfolge ab:

Prüfung auf Farbe, Refraktometerwert und Geschmack. Aus diesem Grunde würde man in der Praxis zunächst die Auslese auf Farbe, dann auf Refraktometerwert und zuletzt auf Geschmack vornehmen.

5. Schluß.

Wir möchten bemerken, daß es sich bei diesen Untersuchungen um einen Versuch handelt, aus rein praktischen Gesichtspunkten der Verwertung und des Verbrauchs heraus Richtlinien für die Durchführung einer praktischen Züchtung aufzustellen. Wir konnten feststellen, daß die bisherigen Prüfungsmethoden besonders der Farbe nicht den praktischen Anforderungen der Konservenindustrie und des Verbrauchers entsprachen und daher abgewandelt werden mußten. Bei den Geschmacksprüfungen zeigte es sich, daß nicht nur der Süßwert, sondern auch andere positive und negative Geschmacksstoffe und die Konsistenz eine große Rolle spielen.

Ferner wurde festgestellt, daß zwischen Farbe,

Refraktometerwert und Geschmack Beziehungen bestehen, die züchterisch ausgewertet werden können.

Wir haben absichtlich keine Sortennamen genannt, da unter dem gleichen Namen sehr verschiedenartiges Möhrenmaterial im Handel ist.

Voraussetzung für eine Auslese nach dem hier aufgezeigten Schema ist die Möglichkeit, von einer Rübe, die in einem Teil zur Untersuchung gelangte, im anderen Teil Samen zu gewinnen. Die Rübe muß also geteilt werden. In einzelnen Zuchtbetrieben wird wahrscheinlich diese Methode der Saatguterzeugung aus geteilten Rüben schon angewendet. Es ist aber notwendig, daß die Methode der Behandlung der geteilten Rüben Allgemeingut aller Möhrenzüchter wird. Es muß ein Verfahren ausgearbeitet werden, mit dem es gelingt, einen möglichst hohen Hundertsatz der geteilten Möhren zur Samenerzeugung zu bringen. Versuche in dieser Richtung wurden in Zusammenarbeit mit Herrn Dr. SCHUPHAN, Großbeeren, eingeleitet.