

Aus der Saatzuchtanstalt Weibullsholm/Landskrona

BERGS Methode zur Bestimmung von Vermahlungseigenschaften an einzelnen Weizenpflanzen

Von FAJER FAJERSSON

Einleitung

Die Backeigenschaften des Weizens sind seit langem Gegenstand des Interesses sowohl von Züchtung wie Pflanzenbau gewesen. Nachdem die große Bedeutung der Sortenfrage für das Backvermögen klargestellt war, hat die Züchtung unablässig an der Ausarbeitung von Mikromethoden gearbeitet, mittels deren eine Auslese hinsichtlich der Backeigenschaften in einem frühen Stadium der Züchtung erfolgen kann. Mit Hinblick auf die komplizierte Natur des Problems ist es jedoch nicht gelungen, eine ganz befriedigende Methode auszuarbeiten. Einige Methoden geben indessen gute Aufschlüsse und haben in der Züchtung ausgedehnte Verwendung gefunden.

Für die Vermahlungseigenschaften des Weizens hat sich die Züchtung erst in letzter Zeit zu interessieren begonnen. Aber schon vor ein paar Dezennien machte man bei der praktischen Arbeit in Weibullsholm in Schweden Beobachtungen, die die Möglichkeiten zunehmend zutage treten ließen, die Vermahlungseigenschaften des Weizens durch Züchtung zu beeinflussen. Die älteren schwedischen Winterweizensorten hatten alle mehr oder weniger schlechte Vermahlungseigenschaften, aber das neuere Züchtungsmaterial führte zu Sorten, die viel leichter zu vermahlen waren als die alten Sorten.

BERG (1946, 1947), der wohl klarer als jemand die große Bedeutung der Sortenfrage für die Vermahlungsqualität des Weizens hervorgehoben hat, scheint der erste Züchter gewesen zu sein, der systematisch und in großem Umfang sein Material in bezug auf Vermahlungseigenschaften zu bearbeiten begann. Es sei jedoch erwähnt, daß schon BIFFEN (1908) strukturelle Unterschiede zwischen den Mehlen verschiedener Weizensorten beobachtet hat, und daß später CUTLER and BRINSON (1935) sehr schön das ungleiche Verhalten verschiedener Sorten beim Vermahlen nachgewiesen haben.

Zu erwähnen sind hier auch die für ein richtiges Verständnis der Vermahlungsprobleme grundlegenden Untersuchungen, die von BERLINER und RÜTER (1928a, b, 1929) sowie später von GREER and HINTON (1950) ausgeführt worden sind.

Beschreibung von BERGS Mikromethode

Für ein erfolgreiches Züchten von Weizen hinsichtlich der Vermahlungseigenschaften bestand für BERG die Voraussetzung, daß er über eine verwendbare Mikromethode verfügte. BERG ging von der Eigenschaft des Mehles aus, die von Fachmännern als Griffigkeit bezeichnet wird und die für die Vermahlung von großer Bedeutung ist. Griffigkeit kann am ehesten als sandige im Gegensatz zu glatter Beschaffenheit gekennzeichnet werden. Bei gleichartigem Vermahlen geben gewisse Sorten ein griffiges, andere ein glattes Mehl. Der Gehalt an sehr feinen Teilchen ist bei den glatten Mehlen am größten, und die Menge der Teilchen mit unter 75μ Durchmesser wird in Schweden gewöhnlich als Maß für den Grad der Griffigkeit benutzt.

BERG kam auf den genialen Gedanken, daß man beim Schrotten kleiner Proben von Weizenkörnern Beziehungen zwischen den Mengen gröberer und feinerer Mehlteilchen erhalten können sollte, die die Sortenunterschiede widerspiegeln, die man bei einer üblichen Sichtungsanalyse von Mehlen der entsprechenden Sorten erhält. Er fand, daß es sich auch so verhielt.

Bei BERGS Mikromethode geht man von 10 g Weizenkörnern aus. Die Proben werden in einer elektrischen Schrotmühle geschrotet. Darauf werden sie während 10 Minuten in einem rechteckigen Sichtapparat gesichtet, der von einem elektrischen Motor und mit einer Geschwindigkeit von etwa 340 Umdrehungen je Minute getrieben wird. Die Beuteltücher („Seidentuch XX“), bezeichnet mit 9, 12 und 15, haben folgende Maschenweiten:

Tuch 9: 150μ , Tuch 12: 105μ , Tuch 15: 75μ .

Nur die das Tuch 15 passierende Mehlmenge braucht gewogen zu werden. Sie ist deutlich sortenspezifisch. Ausgedrückt in g gibt sie BERGS Zahl an. Eine Sorte mit niedriger BERG-Zahl hat bessere Griffigkeit als eine Sorte mit hoher. — Auch die Fraktion über dem Tuch 15, die eine Schrotfraktion darstellt, ist sortenspezifisch, aber die relativen Sortendifferenzen sind hier geringer als es bei der feinsten Fraktion der Fall ist.

Verfasser (FAJERSSON 1950) hat bei Korrelationsuntersuchungen mit in den Jahren 1947, 1948 und 1949 geerntetem Material für den Zusammenhang zwischen BERGS Zahl und der Feinmehlzahl (Griffigkeitszahl), die gewöhnlich als Maß für die Griffigkeit von Mehlen benutzt wird, folgende Korrelationskoeffizienten gefunden:

$$1947; r = + 0,7857 \pm 0,0417$$

$$1948; r = + 0,8466 \pm 0,0252$$

$$1949; r = + 0,8435 \pm 0,0275$$

In einer neueren Arbeit hat Verfasser (FAJERSSON 1953) ein Material veröffentlicht, das sich auf mehrjährige Untersuchungen der Griffigkeit schwedischer Marktsorten von Winter- und Sommerweizen bezieht. Auch hier ist der Zusammenhang zwischen der Feinmehlzahl (Griffigkeitszahl) und BERGS Zahl sehr deutlich zum Ausdruck gekommen.

In der genannten Arbeit konnte auch gezeigt werden, daß gewisse Umweltfaktoren sowohl die Feinmehlzahl wie BERGS Zahl beeinflussen können. So werden für diese Größen höhere Werte erhalten, wenn das Getreide bei höherem Wassergehalt vermahlen wird. Bei der Untersuchung von Züchtungsmaterial sind demnach alle Proben bei vergleichbaren Wassergehalten zu vermahlen. In Weibullsholm sind gewöhnlich für die Lagerung normale Wassergehalte benutzt worden.

Eine Variation des Proteingehaltes wirkt in die entgegengesetzte Richtung; bei erhöhtem Proteingehalt wird sowohl die Feinmehlzahl wie BERGS Zahl verbessert (gesenkt). Für die Feinmehlzahl ist diese Abnahme jedoch oft unbedeutend und schwer nachzuweisen. Für BERGS Zahl ist sie um so ausgesprochener, weshalb es von besonderer Bedeutung ist, daß das mit BERGS Mikromethode zu untersuchende Material auf

einem gleichförmigen und gleichartig gedüngten Versuchsboden gewachsen ist. Ob man bei einem niedrigen oder einem hohen Proteinniveau arbeitet, scheint gleichgültig zu sein, zu beachten ist indessen, daß bei reichlicher Stickstoffdüngung eine größere Aussicht besteht, ein gleichmäßiges Versuchsmaterial zu erhalten als bei spärlicher Düngung, da hierbei die wechselnde Bonität des Bodens der Ernte leichter ihr Gepräge aufdrückt.

Kann BERGS Methode modifiziert werden?

In Weibullsholm haben die Schrotmühle und der Sichtapparat schwedischen Fabrikates sich als für Untersuchungen nach BERGS Mikromethode zweckmäßig erwiesen, aber es dürfte auch andere, gleich gut verwendbare, Konstruktionen geben.

In unserem Institut ist es praktisch genommen niemals ein Problem, von Einzelpflanzen eine so große Menge wie 10 g zu Griffigkeitsuntersuchungen zu benutzen. In anderen Züchtungsanstalten kann dies vielleicht schwierig oder unmöglich sein. Dann dürfte man sich aber mit einer etwas geringeren Quantität begnügen können.

Auch die Zeit für das Sichten könnte vielleicht modifiziert werden. Zu beachten ist indessen, daß im Verlauf des Sichtens eine fertiggesichtete Probe zu wiegen ist, eine neue Probe soll abgewogen und geschrotet werden, die Mühle ist zu reinigen usw.

Gewisse Umstände deuten darauf hin, daß es vorteilhaft sein kann mit einem Wassergehalt zu arbeiten, der etwas über dem für die Lagerung normalen liegt.

Über diese Fragen wurde hier eine Anzahl von Untersuchungen ausgeführt, auf die indessen nicht näher eingegangen werden kann. Die lokalen Verhältnisse für die Züchtungsarbeit wechseln, und die Züchtungsmethoden müssen ihnen angepaßt werden.

Der praktische Wert der Griffigkeit

Die Eigenschaft des Weizens, auf die BERGS Mikromethode abzielt, ist von großer Bedeutung. Weizensorten, die niedrige BERG-Zahl und ein Mehl von guter Griffigkeit geben, gehören dem harten Typ an. Dieser ist gekennzeichnet durch schnelles und leichtes Vermahlen, effektives Trennen des Mehles von der Kleie und damit im allgemeinen eine höhere Ausbeute an Mehl als von weichen Weizensorten. Gewisse Untersuchungen deuten überdies darauf hin, daß harte Weizensorten ein Mehl mit besseren Teigeigenschaften geben als weiche Sorten. Für besondere Zwecke, wie für die Herstellung von Biskuit und von Mehl zu weichem Backwerk, werden weiche Weizensorten jedoch vorgezogen.

Im großen kann indessen gesagt werden, daß die moderne Weizenzüchtung bestrebt sein soll, Sorten mit guter Griffigkeit zu züchten.

Schließlich sei auf die Ergebnisse einer vor kurzem veröffentlichten Untersuchung (FAJERSSON 1956) hingewiesen, die zeigen, daß die Feinmehlzahl, die ein sehr gutes Sortencharakteristikum ist, als absolutes Maß für Griffigkeitsunterschiede von in verschiedener Weise hergestellten Mehlen nicht verlässlich ist. Sie muß stets zu einer bekannten Vergleichssorte in Beziehung gestellt werden.

Dasselbe gilt für BERGS Zahl. Diese stellt nur ein relativ grobes, schnelles Hilfsmittel in der Züchtung dar.

Summary

The micro-method of Berg gives a good varietal characteristic of milling quality of wheat.

10 g of wheat of normal water content is ground to a meal, which is then sifted for 10 minutes on a sieving machine with 3 bolting cloths: No 9, 12 and 15 („Silk cloth XX“) representing a mesh-width of 150, 105 and 75 μ respectively.

The flour fraction in g under cloth 15 gives the unit of Berg and has proved very useful for determination of the grittiness of flour from different varieties of wheat. Therefore it has been used to a great extent in the wheat breeding work at Weibullsholm, Sweden.

The method could be modified, if it should be desirable from local points of view.

Literatur

1. BERG, S. O.: Är vetemjölets örighetsgrad huvudsakligen en sortegenskap? *Agri Hortique Genetica* **IV**, 1—14 (1946).
2. BERG, S. O.: Is the degree of grittiness of wheat flour mainly a varietal character? *Cereal Chem.* **24**, 274—283 (1957).
3. BERLINER, E. u. R. RÜTER: Mehlmikroskopie, 1, Die Korngröße fein gesichteter Weizenmehle. *Z. f. d. ges. Mühlenwes.* **5**, 13—15 (1928a).
4. BERLINER, E. u. R. RÜTER: Mehlmikroskopie, 3, Die mikroskopische Struktur des Weizenmehlkörpers und ihr Einfluß auf die Vermahlbarkeit des Weizens. *Z. f. d. ges. Mühlenwes.* **5**, 105—108 (1928b).
5. BERLINER, E. u. R. RÜTER: Mehlmikroskopie, 4, „Das Schwimmverfahren“ als Vorbereitung zur mikroskopischen Untersuchung von Weizenmehlen. *Z. f. d. ges. Mühlenwes.* **6**, 114—117 (1929).
6. BIFFEN, R. H.: On the inheritance of strength in wheat. *J. Agricult. Science* **III**, 86—101 (1908).
7. CUTLER, G. H. and G. A. BRINSON: The granulation of whole wheat meal and a method of expressing it numerically. *Cereal Chem.* **12**, 120—129 (1935).
8. FAJERSSON, F.: The micro-method of Berg for determining the degree of grittiness of flour from different varieties of wheat. *Agri Hortique Genetica* **VIII**, 109—117 (1950).
9. FAJERSSON, F.: Örigheten som växtodlingsproblem. *Agri Hortique Genetica* **XI**, 149—207 (1953).
10. FAJERSSON, F.: Studien zur Griffigkeitszahl (Feinmehlzahl) verschiedener Weizensorten bei variierender Vermahlung. *Agri Hortique Genetica* **XIV**, 60—65 (1956).
11. GREER, E. N. and J. J. C. HINTON: The two types of wheat endosperm. *Nature* **165**, 746—748. (1950).