

fügung stehen müßten. Außerdem wäre wohl ein Riesenspeicher zur Mischung der verschiedenen Großposten, die einheitlich gesammelt wurden, nötig, da sich ja der Absatz nach den am Markt gewünschten Qualitäten zu richten hätte. Eine Organisation, die große Posten Markenweizen auf den Markt werfen könnte, könnte auch heute guten Absatz finden, da ja dann die besseren Qualitäten für den Export verwendet werden könnten.

Im obigen versuchte ich einen kurzen Überblick über das Problem der Weizenqualität als Zucht- und Erzeugungsmaterial zu geben. Es sind meine Ausführungen als Anregung zu Meinungsaustausch gedacht.

Ich fasse zusammen:

1. Methoden der Untersuchung auf Backfähigkeit: Hier sollen die Züchter sich wenigstens ländersweise, besser aber noch international (siehe auch 17) auf gewisse Methoden einigen. Eine wissenschaftliche Prüfung der dabei entstehenden Frage wäre von den Mehl- und Brotversuchsanstalten zu erbitten.

2. In der Züchtung scheint nur der alleinige Weg der Qualitätszucht in der Kreuzungszucht zu liegen, die genau geprüfte Sorten verwendet. Dazu ist ein möglichst großes Qualitätssortiment nötig.

3. Die immense Bedeutung des behandelten Problems im allgemeinen besonders in der letzten Zeit legt es den Regierungen insbesondere der Exportstaaten nahe, sowohl die staatliche und private Pflanzenzucht in der Qualitätszüchtung zu unterstützen, da gerade diese viele Mittel erfordert, als auch Saatgutkauf, Verteilung desselben auf wissenschaftlicher Grundlage, Standardisierung, Ankauf und Absatz in die Hand zu nehmen.

Literatur.

1. NEUMANN, M. P.: Brotgetreide und Brot, 3. Aufl. Paul Parey 1929.
2. RÖMER, TH.: Beiträge zur Züchtung des Winterweizens. Mitt. dtsh. Landw. ges. 1929, 949.
3. PELSSENKE, F.: Beiträge zur Bestimmung der Backqualität von Weizen und Weizenmehlen. Wiss. Arch. f. Landw. A. 5, 108.
4. Ing. SCHWARZENBRUNNER in einem Vortrag auf der Generalversammlung der „Z“ Wien, Mai 1931.
5. SCHNELLE, F.: Studien über die Backqualität von Weizensorten. Wiss. Arch. f. Landw. B. 1, H. 3.
6. Prospekt betreffend die Brabender Mehlqualitätsprüfmaschine nach v. HANKOCZY, erzeugt von der Brabender Elektromaschinen AG., Duisburg a. Rh.
7. SCHNELLE, F.: Einfluß der Düngung auf die Weizenqualität. Wiss. Arch. f. Landw. A. 1, 471.
8. KÁKOSY, J.: A Magyar buzakérdes megoldása (Die Lösung der ungarischen Weizenfrage). Budapest 1930, erhältlich beim Verf. Budapest VIII, Jozsef Körút 31/a.
9. RÖTTINGER, A., u. K. WOLDICH: Eine Halbmikromethode zur Bestimmung des Klebergehaltes in Mehlen. Z. Getreidewesen, 15. Jg., Nr. 6.
10. KOSUTÁNY: Der ungarische Weizen und das ungarische Mehl bei Molnárók lapja. Budapest 1907.
11. Nach persönlicher Mitteilung Dr. K. KONOPIS, Odvos, Rumänien, Bezirk Arad.
12. Hergestellt bei Bühler, Uzwil, Schweiz.
13. VILMORIN, M. JACQUES DE: Sur la valeur boulangere des blés. Bulletin de l'association internationale des selectionneurs de plantes de grande culture, volume III, numero 3.
14. Hergestellt von der Brabender Elektromaschinen AG., Duisburg a. Rh.
15. Nach persönlicher Mitteilung v. HANKOCZY.
16. BERLINER, E., u. J. KOOPMANN: Die Backfähigkeit bei Weizen und ihre Ermittlungsmöglichkeiten. Z. Mühlenwes. 3, 207.
17. D'ANDRÉ, H.: Appréciation de la „valeur boulangere“ des blés cultivés en Argentine. Bull. de l'assoc. intern. IV, No. 2.

(Aus der Arbeitsgemeinschaft Biologische Reichsanstalt—Botanisches Institut Braunschweig.)

Über die Durchführung der Frosthärteprüfungen von Getreidezuchtstämmen.

Von **G. Gassner** und **H. Rabien**.

Institut für Landwirtschaftliche Botanik zu Braunschweig-Gliesmarode.

Nachdem wir im verflossenen Winter 1930/31 zum erstenmal in größerem Umfange für pflanzenzüchterische Zwecke Prüfungen eingesandter Getreidezuchtstämmen auf Frosthärte durchgeführt haben, erscheint es uns angebracht, an dieser Stelle kurz über die im hiesigen Institut angewendete Prüfungsmethodik zu berichten; denn die Kenntnis der Methodik ist naturgemäß für die Beurteilung der Ergebnisse nicht ohne Bedeutung und daher für den Züchter von besonderem Interesse. Vorweg sei bemerkt, daß die Prüfung nunmehr ausschließlich durch

künstliche Gefrierversuche erfolgt, und daß die *prozentuale Schädigung der Versuchspflanzen durch eine bestimmte Frostbehandlung als Maßstab der Frosthärte dient*. Von der Untersuchung von Preßsäften auf chemischem oder physikalischem, insbesondere refraktometrischem Wege haben wir auf Grund unserer mehrjährigen Erfahrungen gänzlich Abstand genommen. Diese Methoden sind einmal wesentlich umständlicher als einfache Gefrierversuche und führen außerdem nicht immer zu unbedingt zuverlässigen Ergebnissen; vor allem gestatten sie nicht die Erfassung

feinerer Frosthärteunterschiede mit der notwendigen Sicherheit und Genauigkeit.

Jede Methode der Prüfung auf Frosthärte erfordert in erster Linie eine entsprechende *Anzucht der Versuchspflanzen*. Da die Pflanzen nur bei kalter Witterung und tiefen Temperaturen diejenigen Eigenschaften entwickeln, welche ihre Frosthärte bedingen, kommen für Prüfungszwecke nur die Wintermonate in Frage. Die Aussaat der Getreidezuchtstämme muß also entsprechend den natürlichen Bedingungen im Herbst erfolgen, so daß die Pflanzen im Laufe des Winters für die Frosthärteprüfungen zur Verfügung stehen. Selbstverständlich ist es möglich, unter Zuhilfenahme von Frühbeeten und Kalthäusern auch noch während der ersten Wintermonate Versuchspflanzen heranzuziehen, die dann aber vor der Prüfung ebenfalls noch unter winterlichen Freilandbedingungen gehalten werden müssen.

Weiter hat sich gezeigt, daß die Versuchspflanzen ein gewisses Alter haben müssen, wenn sie volle Frosthärte aufweisen sollen. Bei Pflanzen mit 1—2 Blättern wird die Eigenschaft der Frosthärte weniger deutlich entwickelt als bei solchen mit 3 und mehr Blättern. Aus diesem Grunde dürfen für Frosthärteprüfungen nur Pflanzen verwendet werden, die mindestens 3 Blätter gebildet haben. Da also die Winterfestigkeit in gewissen Beziehungen zum Alter der Pflanzen steht, ist es eine selbstverständliche Forderung, zu vergleichenden Bestimmungen stets nur Pflanzen gleichen Alters und Entwicklungsstadiums zu verwenden.

Zur Durchführung der zur Feststellung der Frosthärte dienenden Gefrierversuche werden die in normalem, vor allem nicht zu stickstoffreichem Ackerboden herangezogenen und unter natürlichen Wintertemperaturen gehaltenen Pflanzen dem Boden entnommen, der in Frostperioden in geeigneter Weise aufgetaut werden muß. Nach vorsichtiger Entfernung der Erde von den Wurzeln werden je 10 Pflanzen in feuchtes Filtrierpapier und Streifen von Zellstoffwatte so eingewickelt, daß die Wurzeln eingeschlagen sind, während die Blätter frei hervorragen; das feuchte Filtrierpapier und die Zellstoffpackung verhindern ein Austrocknen der Pflanzen während der im folgenden geschilderten, fast eine Woche dauernden Behandlung, nach welcher die Pflanzen wieder in Erde pikiert werden.

Es ist nun nicht möglich, die dem Erdboden entnommenen und in der beschriebenen Weise gebündelten Pflanzen unmittelbar den für die Frostprüfung erforderlichen tiefen Temperaturen auszusetzen; wir würden so zu außerordent-

lich schwankenden Ergebnissen kommen, da der jeweilige Resistenzgrad weitgehend von den vorher herrschenden Temperaturen abhängig ist, die im Freien naturgemäß starken Verschiedenheiten unterliegen. Auch könnte der während der Vorbereitung des Prüfungsmaterials unvermeidliche Aufenthalt der Pflanzen bei Zimmertemperatur zu Störungen Anlaß geben.

Aus diesem Grunde müssen die Pflanzen vor dem eigentlichen Gefrierversuch einer mehrtägigen *Vorbehandlung* unterworfen werden, während welcher sie in gleichmäßiger Weise an Temperaturen unter Null gewöhnt werden. Sie kommen zunächst auf 24 Stunden in 0°, auf weitere 24 Stunden in —2 bis —3° C. und anschließend auf 24 Stunden in —5 bis —6°. Diese Temperaturen bewirken noch keine Schädigung, wohl aber eine weitgehende Steigerung und Entwicklung der Frosthärteeigenschaften. Für den eigentlichen Gefrierversuch steht nunmehr ein gleichmäßig an tiefe Temperaturen gewöhntes Pflanzenmaterial zur Verfügung.

Für die *Frostprüfung* werden die dem Kälteschrank von —5 bis —6° entnommenen Pflanzen in einen Kälteschrank von —12 bis —13° überführt. Handelt es sich um die Prüfung verhältnismäßig weicher Sorten, kann es zweckmäßig sein, mit etwas geringeren Kältegraden zu arbeiten, während sich die feineren Härteunterschiede besonders winterharter Sorten unter Umständen durch Gefrierversuche mit —15° und mehr genauer erfassen lassen. Bei der Festsetzung der Temperatur des eigentlichen Frostversuches muß außerdem auch noch eine gewisse Nachwirkung der vorher im Freien herrschenden Temperaturen berücksichtigt werden; die bei mildem Winterwetter entnommenen Pflanzen müssen mit *etwas* geringeren Frosttemperaturen geprüft werden als solche, die bereits im Freien stärkeren Frostgraden ausgesetzt waren.

Der eigentliche Frostversuch dauert ebenfalls 24 Stunden. Die für die Vorbehandlung wie für den Gefrierversuch benutzten Kälteschränke müssen naturgemäß in allen Teilen genau gleiche und konstante Temperaturverhältnisse aufweisen; dies wird durch automatische Temperaturregelung sowie vor allem durch geeignete und genügend starke Luftzirkulation im Innern der Gefrierkammern erreicht. Die in den Kälteschränken vorhandene Luftbewegung bewirkt außerdem eine gleichmäßige und schnelle Annahme der jeweiligen Kältegrade.

Nach dem Gefrierversuch kommen die Versuchspflanzen zunächst zum *allmählichen Auftauen* auf 2 Tage in einen Raum, der bei konstant

0° bis + 1° gehalten wird. Schnelles Auftauen ist zu vermeiden, da hierdurch Schädigungen eintreten, die mit den eigentlichen Frostschäden nichts zu tun haben, also ein falsches Bild der tatsächlichen Frosthärte zustande kommen lassen würden. Nach erfolgtem Auftauen werden die Pflanzen aus den Bündeln genommen, in schmale Zinkkästen mit sandiger Erde pikiert und in ein Gewächshaus bei Temperaturen von 15—20° eingestellt, wo sie weiter beobachtet werden (Abb. 1).

Die Wirkung der Frostbehandlung ist vielfach schon nach erfolgtem Auftauen der Versuchspflanzen an Verfärbungen der Blätter festzustellen; jedoch bedarf es noch eines weiteren, etwa zweiwöchigen Aufenthaltes bei ge-

doch nicht ganz vermeiden, daß die vorher im Freien herrschenden Temperaturunterschiede sich in der absoluten Höhe der jeweils zutage tretenden Frostschäden mit zum Ausdruck bringen; Pflanzen, die nach milden Wintertagen zur Frostprüfung Verwendung finden, zeigen etwas stärkere Schäden als solche nach vorangegangenen natürlichen Frostperioden. Aus diesem Grunde lassen sich die experimentell gefundenen Schädigungswerte nicht ohne weiteres als absoluter Maßstab der Frosthärte benutzen. Wir sind vielmehr gezwungen, diese Werte in jeder Versuchsreihe auf solche Sorten zu beziehen, deren Frosthärte bekannt ist. *Es müssen deshalb in jede Prüfungsreihe Standardsorten mit einbezogen werden.* Mit



Abb. 1. Die Wirkung des künstlichen Gefrierversuchs auf Weizenzuchtstämme; bei + unbehandelte Kontrollen.

wöhnlichen Gewächshaustemperaturen, um zu dem endgültigen Ergebnis zu kommen. Die Feststellung der Frosthärte erfolgt dann entweder durch einfache Bonitierung der sichtbaren Frostschäden oder durch gewichtsmäßige Bestimmung des Trockengewichtes der abgetöteten und der am Leben gebliebenen Teile. Da sich die Pflanzen einer Sorte oder eines Zuchtstammes weitgehend gleich verhalten, genügen 2 × 20 Versuchspflanzen, um ein exaktes Bild der Frosthärte zu gewinnen.

Wie bereits mehrfach betont, ist die Frosthärte keine absolute Eigenschaft der Pflanzen, sondern hängt auffallend stark von den vor der Frosteinwirkung herrschenden Klimaverhältnissen ab. Wenn wir nun auch durch das allmähliche Gewöhnen der Versuchspflanzen an niedere Temperaturen für gleichmäßige Temperaturverhältnisse vor dem eigentlichen Gefrierversuch Sorge getragen haben, so läßt es sich

den an den Standardsorten bekannter Frosthärte festgestellten Frostschäden werden dann die in der betreffenden Versuchsreihe an den Prüfungsstämmen festgestellten Schädigungswerte verglichen. Die Standardsorten müssen natürlich so gewählt werden, daß sie Sorten möglichst verschiedener Frosthärte umfassen. Im verflossenen Winter benutzten wir z. B. als Standardsorten für Weizen folgende, nach steigender Frosthärte geordnete Sorten: STRUBES Roter Schlanstedter Sommerweizen, STRUBES Dickkopf, General v. STOCKEN, Crieuener 104, Svea, Sammet, Minhardi.

In der eben angegebenen Weise und unter Heranziehung der stets gleichen Standardsorten zu jeder einzelnen Versuchsreihe haben wir im verflossenen Winter rund 600 Weizenzuchtstämme geprüft, die von den verschiedenen Züchtern zur Begutachtung eingesandt waren. Für eine Zahl dieser Stämme lagen bereits prak-

tische Winterfestigkeitsbeobachtungen seitens der Züchter vor; diese Beobachtungen stimmen mit unseren experimentellen Feststellungen der Frosthärte recht gut überein, obwohl im Winter 1930/31 die verspätete Fertigstellung der für die Anzuchten der Prüfungsstämme vorgesehenen Einrichtungen die Durchführung unserer Prüfungen unliebsam verzögerte und auch sonstige Schwierigkeiten bereitete.

Im übrigen werden selbstverständlich die Grundlagen unserer laboratoriumsmäßigen Frosthärteprüfungen dauernd durch Feldbeobachtungen nachgeprüft. Es ist uns eine angenehme Pflicht, in diesem Zusammenhang der dankenswerten Mitarbeit des Herrn Landwirtschaftsrat HAUPT zu gedenken, der auf dem Versuchsfelde HASENBERG der Ostpreußischen Landwirtschaftskammer das Verhalten der als Standardsorten in Betracht kommenden Sorten regelmäßig beobachtet. Besonders begrüßen wir weiter das Zusammenarbeiten mit der Schwedischen Saatzuchtanstalt in Svalöf; Herr Dr. ÅKERMAN hat die große Freundlichkeit, die von uns benötigten wichtigen *schwedischen* Test-

sorten als reine Linien unverändert dauernd nachzubauen, sowie ebenfalls die Winterfestigkeitskontrolle der jeweils zur Charakterisierung des Frosthärtegrades benutzten Sorten durch Aussaat auf den nördlichen schwedischen Anbaustationen zu übernehmen.

So glauben wir sagen zu können, daß die laboratoriumsmäßige Feststellung der Frosthärte jetzt schon genügend gesichert ist, um dem Züchter ein brauchbares Hilfsmittel zu sein; wir hoffen, daß die deutsche Pflanzenzucht auch weiterhin von der in dankenswerter Weise vom Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft geschaffenen Frostprüfungsstelle in Braunschweig-Gliesmarode in weitestem Umfang Gebrauch machen möge¹.

¹ Da die zur Prüfung auf Frosthärte bestimmten Zuchtstämme möglichst noch im zeitigen Oktober zur Aussaat gebracht werden müssen, bitten wir die Herren Züchter, die Einsendung der Zuchtstämme für die diesjährige Prüfung möglichst bis Mitte Oktober vornehmen zu wollen. Die Mitteilung der Prüfungsergebnisse erfolgt von jetzt ab jeweils im Frühjahr des folgenden Jahres.

(Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung der landw. Akademie Cluj, Rumänien).

Die Winterfestigkeit einiger F_1 -Winterweizenbastarde.

Von N. Säulescu.

Die Winterfestigkeit bildet die Grundlage, auf welcher fast alle anderen Eigenschaften des Wintergetreides beruhen; deshalb haben Vererbungsversuche in dieser Richtung eine besondere Wichtigkeit.

Der strenge Winter 1928/29 hat gezeigt, daß selbst die osteuropäischen Weizensorten nicht genügend winterfest sind und daß die Züchtung auf Frosthärte sehr wünschenswert ist.

Der Winter 1928/29 war von einer seltenen Strenge, besonders in den Monaten Januar und Februar. Der Januar 1929 war kühl und regnerisch. Es gab überall zahlreiche Frosttage, an manchen Stellen sank die Temperatur sogar bis 31,5° C. Der Februar war sehr kalt und trocken; während dieses Monats war unser Land von außerordentlich starken Frösten heimgesucht, deren Dauer und Intensität diesem Monat einen sehr kalten Charakter verliehen. In Cluj wurde am 11. Februar eine Temperatur von -33,5° C wahrgenommen. Die Wintergerstensaaten wurden völlig vernichtet und die Winterweizenflächen mußten ungefähr zu 50% umgepflügt werden, besonders in der Tiefebene des Landes (Baragan). Die Temperatur in Cluj, während dieses Winters, ist aus Tab. 1 ersichtlich.

Während dieses Winters hatten wir in unserem Zuchtgarten verschiedene F_1 -Bastarde, die zwischen die Elternsorten gesät wurden. Der harte Winter brachte uns äußerst interessante Angaben hinsichtlich der Frosthärte dieser Bastarde. Die winterweichen Typen (in erster Reihe italienische Sorten) verschwanden restlos, d. h. ihre Frosthärte war gleich Null. Tab. 1 zeigt uns die Grade der Winterfestigkeit.

Die Pflanzen — die im Herbst einen üppigen Wuchs zeigten — wurden vor dem ersten Frost und im Frühjahr nach dem letzten Frost gezählt.

Die vernichteten Pflanzen verschwanden ausschließlich infolge des Gefrierens, sonstige Schäden, wie Auffrieren, Insektenfraß und Pilzschäden wurden nicht beobachtet.

Tab. 1 zeigt uns folgendes:

1. Auffallende Unterschiede in der Winterfestigkeit verschiedener Sorten; die italienischen Weizen sind sehr winterweich, die Sorten Rieti, Gentil rosso semiaristato, Gentil rosso piceno, Gentil rosso 203, Carossella und Ardito sind die empfindlichsten, ihre Frosthärte ist gleich Null.

Cologna, eine andere italienische Sorte, ist etwas resistenter; bei dieser überwinterten die Pflanzen zu 15—58%.