

KEIMFÄHIGKEIT UND TRIEBKRAFT EINES DURCH GLEICHMÄSSIGEN QUERWIND GESICHTETEN SAATGUTES

Von M. Thielebein

Die Bedeutung hochwertigen Saatgutes als Voraussetzung für die Steigerung der landwirtschaftlichen Erzeugung ist seit langem bekannt. Wenn die Forderung, nur beste Saatware zu verwenden, dennoch ständig erhoben wird, liegt das Schwergewicht dabei auf dem inneren, dem Sortenwert. Das Problem, eine Saatware mit optimalen äusseren Werteigenschaften zu schaffen, wurde nach Einführung des Steigsichters in den Aufarbeitungsprozess für Saatgut vielfach als gelöst angesehen [1, 2].

Wenn in neuester Zeit dieser Fragenkomplex, den v. Rümker [3, 4] bereits vor einem halben Jahrhundert in den Worten zusammenfasste: „Nur die vollkommensten Reproduktionsorgane sind dazu beanlagt, die vollkommensten Pflanzen auszubilden“, von Seiten der Forschung wieder aufgegriffen wurde, so liegt das in den nachfolgenden Ursachen begründet. Der Begriff „vollkommenste Pflanzen“ ist insoweit eindeutig, als man darunter Pflanzen mit dem höchsten landwirtschaftlichen Nutzungswert zu verstehen hat. Welches Saatgut man mit der Bezeichnung „vollkommenste Reproduktionsorgane“ belegt, ist dagegen entsprechend den jeweiligen wissenschaftlichen Erkenntnissen und empirischen Erfahrungen Wandlungen unterworfen.

Scharnagel und Rippel [5] setzten sich neuerdings auf Grund moderner biologischer Erkenntnisse, für eine Saatgutbewertung ein, die weniger die Auswahl des Saatgutes aus einem erdroschenen Material in den Vordergrund stellt, als vielmehr bereits eine modifikative Beeinflussung des Saatgutaufwuchses als notwendig erachtet. Andererseits erlauben die Fortschritte in der Aerodynamik, die Wirksamkeit der Windkräfte auf den Sortierungsvorgang so festzulegen [6], dass eine Nachprüfung der Korrelationen zwischen den physikalischen Grössen und dem biologischen Wert des Saatkornes notwendig wurde. Durch Untersuchungen, die gemeinsam mit dem Institut für Landtechnische Grundlagenforschung (Leiter: Prof. Dr.-Ing. W. Kloth) der Forschungsanstalt für Landwirtschaft durchgeführt werden, wird versucht, grundsätzlich diese Zusammenhänge zu klären.

Nachfolgend wird über Keimfähigkeits- und Triebkraftbestimmungen mit in gleichmässigem Horizontalwind gesichtetem Saatgut berichtet. Die Ausführungen beschränken sich als vorläufige Mitteilung auf die im Bericht von Blenk [7] angeführten Versuche.

Versuche mit Zuckerrübensamen

Im Bericht von Blenk wurde darauf hingewiesen, dass der Rübensamen auf Grund seiner Form besonders für Windsichtungsversuche geeignet ist. Der Abfall des Tausendkorngewichtes der Sichtungs-

probe einer Rübensamenrohware in Form einer der Hyperbel angenäherten Kurve sowie die Verteilungskurve der Knäuelzahl pro Fach, die nahezu eine Gauss'sche Normalkurve darstellt, machen das bereits deutlich (Bild 9 in [7]). Da für die biologischen Untersuchungen eine Probe grösseren Umfanges notwendig war, wurde eine Zuckerrübensamenhochzucht mit einer Keimfähigkeit von 76,4% gesichtet (Bild 1). Die Abbildung zeigt auch hier für den Ab-

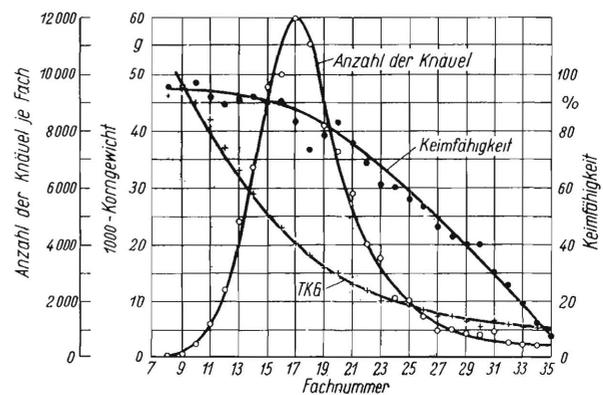


Bild 1. Verteilung der Knäuelzahl, des Tausendkorngewichtes und der Keimfähigkeit einer Zuckerrübenhochzucht.

fall des TKG den gleichen Kurvenverlauf wie er bei der von Blenk verwendeten, nicht entstopelten Rohware gefunden wurde. Der Rückgang des TKG von 47,6 g in Fach 8 bis auf 6 g in Fach 35 ist in dieser Probe grösser als bei der Rohware. Die Variationsbreite der Verteilungskurve der Knäuelzahl dagegen ist auf Grund der Saatgutaufarbeitung bei

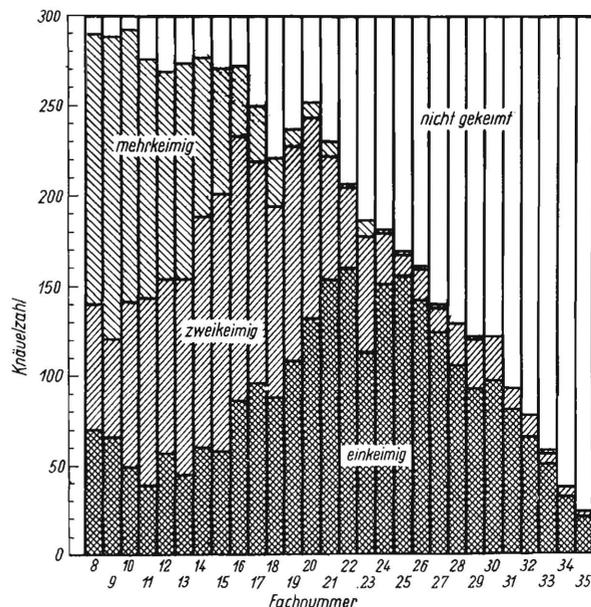


Bild 2. Keimfähigkeit und Keimzahl je Knäuel von je 300 eingekeimten Zuckerrübenknäueln.

der Hochzucht etwas enger als bei der Rohware. Die an 3 x 100 Knäueln durchgeführten Keimfähigkeitsuntersuchungen (ohne Absiebung der Knäuel unter 2 mm) ergeben eine abfallende Kurve für die Keimfähigkeit, die der TKG-Kurve nahezu spiegelbildlich ist und von 98% Keimfähigkeit in Fach 8 bis auf 8% in Fach 35 absinkt. Parallel mit dem Absinken der Keimfähigkeit und der Abnahme des TKG läuft erwartungsgemäss die Abnahme der mehrkeimigen Knäuel je Fach (Bild 2). Das Säulendiagramm der Keimauszählung an 300 angesetzten Knäueln gibt auf der Ordinate die absoluten Zahlen der gekeimten Knäuel, auf der Abszisse die einzelnen Fachnummern. Bereits ab Fach 17 übersteigt der Anteil der einkeimigen Knäuel den Prozentsatz einkeimiger des Ausgangsmaterials. Ab Fach 24 sind mehr als 80% der gekeimten Knäuel einkeimig.

Besprechung der Versuchsergebnisse

Die Abnahme der Keimfähigkeit entsprach den Erwartungen. Aus früheren Untersuchungen [8] ist bekannt, dass ab einer Knäuelgrösse von 3 mm Siebsichtung und darunter ein stärkerer Rückgang der Keimfähigkeit zu erwarten ist. Die deutschen Normen für den Handel mit Zuckerrübensamen [9] sehen deshalb eine Absiebung aller Knäuelgrössen unter 2 mm vor. Der starke Abfall der Keimfähigkeit im Bereich der niedrigen TKG's, der sich durch den Verlauf der Kurve scharf ausprägt (Bild 1), zeigt, dass es möglich ist, unter Inkaufnahme eines bestimmten Mengenverlustes ein Saatgut höherer Keimfähigkeit zu schaffen. Die bei einer Siebsortierung mit vergleichsweise ähnlichem Effekt auftretende Abreibung kommt jedoch dabei in Fortfall. Die in die Kurven eingezeichneten Trennstriche (Bild 3)

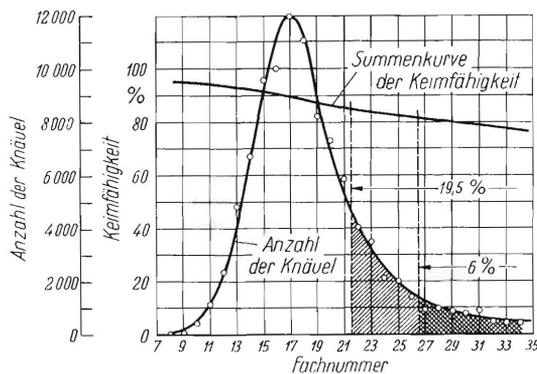


Bild 3. Verteilung der Keimfähigkeit mit Abgrenzungen für die Erhöhung der Keimfähigkeit im Vergleich zum Saatgutverlust (schraffiert).

zeigen als Beispiel zwei Möglichkeiten, die Keimfähigkeit des Ausgangsmaterials im Verhältnis zum Saatgutverlust zu steigern:

	Keimfähigkeit	Steigerung
Ausgangsmaterial	76,4 %	—
bei 6% Saatgutverlust	81,3 %	5 %
„ 19,5% „	84,5 %	8 %

Es soll hier nicht besprochen werden, ob die Steigerung der Keimfähigkeit bei den gegenwärtig in Deutschland üblichen Aussaatverfahren und -mengen überhaupt eine Bedeutung besitzt, bei zunehmender Verwendung von gekapselter und ungekapselter Monogermersaat dürfte dieses Verfahren jedoch Bedeutung erlangen.

Wie Bild 2 zeigt, ist eine Fraktionierung des Rübensamens nach der Keimzahl pro Knäuel in bestimmtem Umfange möglich. Die bisher erzielten Ergebnisse reichen noch nicht aus, um einen sicheren Weg zur Trennung der Knäuel verschiedener Keimzahl für die Praxis aufzuzeigen. In weiteren Untersuchungen wird festzustellen sein, inwieweit durch Verbesserung der Auffangvorrichtung sowie durch mehrfache Sichtung die Trennung zu verschärfen ist. Eine sehr wichtige Untersuchungsaufgabe bleibt ferner, festzustellen, ob die natürlich einkeimigen Knäuel gegenüber den mehrkeimigen Knäueln in ihrer Keimfähigkeit tatsächlich herabgesetzt sind. Das Säulendiagramm der Keimzahl je Knäuel und Fach (Bild 2) weist einen starken Abfall der Keimfähigkeit mit prozentualer Zunahme der einkeimigen Knäuel je Fach auf. Ob es sich hier nur um Trennungsschwierigkeiten zwischen keimlosem Perikarp und einkeimigem Samen handelt oder ob die Fachproben nur aus einkeimigen Knäueln bestehen, die zum Grossteil Kümmersamen enthalten, ist noch zu untersuchen. Die von Pieper [8] festgestellte Depression in der Keimfähigkeit der natürlich einkeimigen Rübenknäuel ist mit der hier besprochenen Sichtungsmethode mit Sicherheit aufzutrennen. Da aus dem Ausgangsmaterial bereits die Knäuelgrössen unter 2 mm abgesiebt waren, muss die Untersuchung dieser wichtigen Frage mit einer Rohware wiederholt werden. Auf die Bedeutung der Keimfähigkeit der natürlich einkeimigen Knäuel bei der Herstellung technischen Monogermersaatgutes durch Windsichtung braucht nicht besonders hingewiesen zu werden. Ob die Windsichtung als Hilfsmittel bei der Züchtung genetisch einkeimigen Rübensamens anwendbar ist, muss noch überprüft werden.

Versuche mit Getreide

Die Getreideuntersuchungen wurden mit den im Bericht von Blenk [7] erwähnten Getreidesorten durchgeführt. Die Untersuchungen an dem Winterweizenstamm 4643 (Bild 4a in [7]) sind besonders interessant, weil es sich hier um ein Material handelt, welches nach dem Drusch mit der Knolle'schen Parzellendreschmaschine noch keinerlei Aufarbeitung durchlaufen hatte. Die sehr steil abfallende Kurve des TKG macht dies besonders deutlich. Die Differenz im TKG zwischen den ersten und letzten Fächern von 60 zu 34 g (Abfall etwa 43%) gibt einen Hinweis darauf, dass an einem Rohmaterial mit Hilfe eines günstigen horizontalen Windstromes eindeutige TKG-Fraktionierungen erzielt werden können. Ein Vergleich der TKG-Kurve des Winterweizenstammes 4643 mit der der Hochzucht-

sorte Carsten V zeigt für Carsten V einen weitaus sanfteren Abfall der Kurve. Der Unterschied im Abfall des TKG von 43 % und 24 % zwischen den beiden Sorten kann zu einem Teil darauf zurückzuführen sein, dass die Hochzuchtsorte Carsten V be-

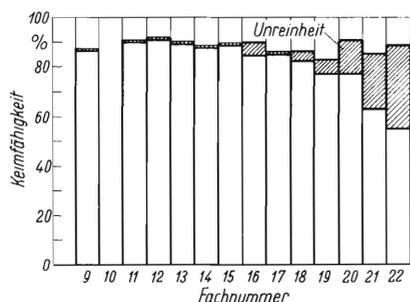


Bild 4. Keimfähigkeit und Unreinheit (schraffiert) in den einzelnen Fachproben vom Winterweizenstamm 4643.

reits eine Aufarbeitung hinter sich hatte, zum anderen aber auch darauf hindeuten, dass die Sorte eine genetisch bedingte gleichmässige Kornausbildung als der Zuchtstamm besitzt.

Um ein eindeutiges Bild der einzelnen Fraktionen in ihrem Saatgutwert zu erhalten, wurde die Keimfähigkeit bei den Getreidearten nicht nach den Vorschriften des Methodenbuches V [10] an jeweils 4×100 einwandfreien Körnern bestimmt, sondern an 4×100 Körnern, die ohne Verlesen den einzelnen Fächern entnommen wurden. Die Güte der Sichtung drückt sich nicht nur in der Keimfähigkeit der einwandfreien Körner, sondern auch in dem Anteil nichtbrauchbarer Körner je Fach aus. Es wurde deshalb in den Säulendiagrammen neben der Keimfähigkeit, sowohl beim Winterweizenstamm als auch bei Carsten V, die Unreinheit der einzelnen Fächerproben mit eingezeichnet (Bild 4 u. 5).

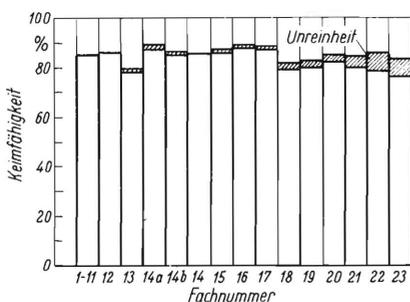


Bild 5. Keimfähigkeit und Unreinheit (schraffiert) von Winterweizen Carsten V.

Berücksichtigt man die Reinheit in den einzelnen Fächern, so verläuft die Kurve der Keimfähigkeit beim Getreide mit leichtem Anstieg im ersten Drittel beinahe parallel zur Abszisse. Ob dieser geringe Anstieg im Zusammenhange mit dem Maximum des TKG steht, soll in weiteren Untersuchungen geklärt werden.

Da die Keimfähigkeit weitgehend unabhängig von der Windsortierung zu sein schien, wurden an den

Getreidearten Triebkraftbestimmungen durchgeführt. Hierfür wurden nur die äusserlich völlig einwandfreien Körner der einzelnen Fächer benutzt und die Bestimmung nach dem Methodenbuch V durchgeführt. Das Säulendiagramm für den Winterweizenstamm 4643 (Bild 6) zeigt deutlich den Rückgang der Triebkraft von den ersten zu den letzten Fächern, wenn auch die Senkung in keinem Falle das Ausmass der Verringerung des TKG's erreicht. So beträgt beispielsweise der Rückgang im vorliegenden Falle für die

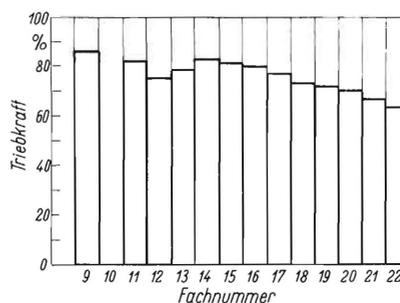


Bild 6. Triebkraft der einzelnen Fachproben von Winterweizen St. 4643.

Triebkraft nur 20 % gegenüber einer Verringerung des TKG's um 45 %. Um die Leistung der einzelnen Körnerproben noch schärfer zu erfassen, wurde die oberirdische Masse nach Beendigung des Versuches abgeschnitten und ihre Trockensubstanzgewichte nach Trocknung des luftgetrockneten Materials im Trockenschrank 24 Stunden bei 80° festgestellt.

Bild 7 gibt die Trockensubstanzgewichte der oberirdischen Masse von 200 einwandfreien Körnern der Fächer 9 - 22 nach der Triebkraftfeststellung wieder.

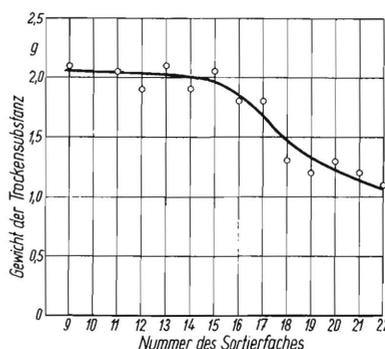


Bild 7. Trockensubstanzgewicht der oberirdischen Masse von 200 einwandfreien Körnern je Fachprobe nach Abschluss der Triebkraftbestimmung.

Besprechung der Versuchsergebnisse

Eine Deutung des unterschiedlichen Verhaltens von Keimfähigkeit und Triebkraft sowie eine Erklärung für das angedeutete Maximum im ersten Drittel der Keimfähigkeitskurve wird erst gegeben werden können, wenn die Genauigkeit der physikalischen Bestimmungen und chemischen Analysen

erhöht werden kann. Gewisse Tendenzen über Zusammenhänge zwischen spezifischem Gewicht und chemischer Zusammensetzung und zwischen TKG und Produktion vegetativer Masse dürfen aus den Vorversuchen vermutet werden.

Die starke Differenzierung des TKG's, besonders beim Weizenrohmaterial, deutet gewisse Auslesemöglichkeiten an. Es sollen daher im Frühjahr Versuche durchgeführt werden zur Auftrennung der Populationen nach dem TKG aus Kreuzungen von Sorten hohen × niederen TKG's. Die in der Generationsfolge frühzeitige Trennung solcher Populationen erscheint geeignet, die Auslese auf Ertrag zu erleichtern.

Zusammenfassung

Im horizontalen Windstrom lässt sich Zuckerrübensaatgut nach TKG, Keimfähigkeit und Anzahl der Keime je Knäuel sichten.

Die praktische Anwendung dieser Sortiermethode bei der technischen Herstellung von Monogerm Saat wird für möglich gehalten.

Gleichen Bedingungen unterworfenen Getreidesaatgut zeigte eine Sortierung nach TKG. Triebkraft und Vitalität standen in enger Beziehung zum TKG.

Die Brauchbarkeit dieser Sortiermethode als Hilfsmittel für die Pflanzenzüchtung wird in Zusammenarbeit mit der praktischen Pflanzenzüchtung geprüft.

Schrifttum

- [1] Roemer, Th. und F. Scheffer: Lehrbuch des Ackerbaues. 3. Auflage, Berlin-Hamburg 1949.
- [2] Maier-Bode, F.W.: Saatgutaufarbeitung. Stuttgart 1947.
- [3] v. Rümker, K.: Rationelle Getreidesortierung und ihre modernen Hilfsmittel. Fühling's landw. Ztg. 47 (1898) H. 8 u. 9.
- [4] v. Rümker, K.: Saat und Pflege. Tagesfragen aus dem modernen Ackerbau. Heft 8. Berlin 1916.
- [5] Scharnagel, Th. und K. Rippel: Neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der Saatgutbewertung. Beitr. z. Agrarwiss. IV (1948) S. 21–49.
- [6] Blenk, H.: Über die Sortierung durch Luftkräfte. Abh. Braunsch. Wiss. Ges. I (1949) Nr. 1, S. 76/82.
- [7] Blenk, H.: Die Sortierung von Saatgut mit besonders gleichmäßigem Querwind. Dieses Heft, S. 5 bis 12.
- [8] Pieper, H.: Das Saatgut. Berlin 1930.
- [9] Deutsche Normen für den Handel mit Zuckerrübensamen. Methodenbuch V. Hamburg 1949. S. 89–92.
- [10] Eggebrecht, H.: Die Untersuchung von Saatgut. Methodenbuch V. Hamburg 1949.

(Eingegangen am 2. 1. 1950)

Institut für Pflanzenbau und Saatguterzeugung
der Forschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode
Direktor: Prof. Dr. W. Schulze

Anschrift des Verfassers: Dr. Martin Thielebein, (20b) Braunschweig, Forschungsanstalt für Landwirtschaft