

Standard Washington und ihr unsicher ist, auf eine Stufe mit dieser gestellt werden. Die amerikanische Herkunft East Lansing fällt schon stark zurück. Asheville mit 128 cm figu-

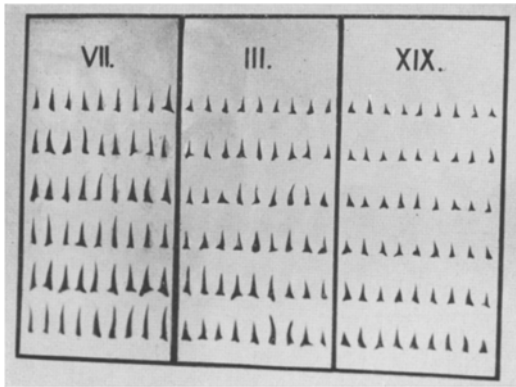


Abb. 1.
Verschiedene Dornenlängen von Robinien-Nachkommenschaften.

riert unter den letzten Werten. Asheville liegt unter 35° 40' n. B. Es taucht die Frage auf, ob derart südliche Abstammungen nicht etwa, wie dies auch z. B. bei Luzerne der Fall ist, für unser gemäßigttes Klima ungeeignet sind? Inter-

essant ist, daß die besseren Nachkommenschaften von den in schwerem Boden gewachsenen Mutterbäumen die minderwertigen (XVI bis XIX) vom Sandboden stammen. Ob und inwiefern hier ein ökologischer Zusammenhang aufgezeigt werden kann, müssen weitere Versuche aufklären.

Diese kurzen Mitteilungen über den Beginn der Robinienzüchtung geben ja noch kein Bild von der Gewißheit praktischer Erfolge auf diesem Gebiete. Es sind aber doch bereits in dem Entwicklungstempo der Nachkommenschaften in der ersten Jugendzeit solche Unterschiede wahrzunehmen gewesen, die den Wunsch einer weiteren Ausgestaltung dieser Arbeiten erwecken dürften.

Literatur.

- FISCHER: Gedanken über Forstpflanzenzüchtung. *Silva* 1931, 348—361.
GLEISBERG: Die Obstunterlagenselektion. *Züchter* 1931, S. 149 u. 227.
GLEISBERG: Kernobstunterlagenselektion in England. *Züchter* 1929, 305.
HEGI: Flora von Mitteleuropa. IV 3.
RUDLOFF: Einiges über die Obstzüchtung in Deutschland. *Züchter* 1929.
SCHMIDT: Forstliche Pflanzenzüchtung. *Züchter* 1930, 189.
WETTSTEIN: Züchtung von Pappeln. *Züchter* 1930, 219.

Die Keimprüfung in Zuckerlösung („Saugkraftbestimmung“) und ihre Bedeutung für die Sortenkunde. (Ein kritischer Überblick.)¹

Einige Bemerkungen zu diesem Aufsatz von Eduard Schratz.

Von **A. Buchinger**, Wien.

In diesem in *Züchter* 1932, S. 161 veröffentlichten Aufsatz hat E. SCHRATZ Behauptungen aufgestellt und Ansichten geäußert, die nicht unbesprochen bleiben können.

Zunächst sei bemerkt, daß die Ausarbeitung unserer Methode, die Festsetzung verschiedener Begriffe und deren Definition naturgemäß ziemlich unabhängig von den plasmolytischen und anderen Arbeiten erfolgte — obschon in gleichen und ähnlichen Belangen zweckmäßigerweise gleiche und ähnliche Ausdrücke gewählt wurden —, so daß schon aus diesem Grunde die Kritik von SCHRATZ nicht recht am Platze scheint.

Es soll nun versucht werden, die bestehenden Zusammenhänge und das Gleichartige unserer mit den plasmolytischen und mit anderen Versuchsarten aufzuzeigen. Wenn man nämlich mit

anderen Methoden zu gleichen Ergebnissen kommt wie mit der zur Bestimmung der Keimlingssaugkraft, so sind solche Fälle von einer sehr starken Beweiskraft und verdienen ganz besonders hervorgehoben zu werden. Ich habe ja auch bereits in früheren Arbeiten betont, daß die verschiedenen Methoden zur Bestimmung der Saugkraft bzw. des Saugkraftmaximums einander nicht ausschließen, sondern im Gegenteil sich ergänzen.

Unsere Methode zur Bestimmung der Keimlingssaugkraft findet, wenngleich ein direkter, vollständig einwandfreier Vergleich wegen der grundlegenden Verschiedenheit beider Arbeitsrichtungen nicht gezogen werden darf, trotzdem ähnliche Erscheinungen und Zustände vor wie bei der plasmolytischen Methode. Wir haben im Keimling gewissermaßen einen Komplex effektiv turgorloser Zellen (wie wir sie bei Grenzplasmolyse, wenn auch dort nicht ganz in diesem Sinne, vorfinden), der einen bei Keimung

¹ Mit nachfolgenden Ausführungen ist die Diskussion über dieses Thema geschlossen.

Die Schriftleitung.

im intensivsten Wachstum begriffenen Körper (in welchem Zustand die höchsten Saugkräfte entwickelt werden) darstellt. Der Keimling, wie er sich im lufttrockenen Samenkorn vorfindet, stellt für unsere Untersuchungen nach der Methode zur Keimlingssaugkraftbestimmung also ein Versuchsobjekt vor, das sich in einem idealen Zustand pflanzlicher Entwicklung befindet. In ähnlichem Sinne spricht F. MERKENSCHLAGER:

„... Samen von Kulturpflanzen... stellen... eine... Anhäufung von Zellen dar, deren spezifische Plasmakonstitution in einer Ursprünglichkeit und Unverfälschtheit vor uns liegt, wie sie im späteren Entwicklungsstadium der Pflanze nicht mehr gedacht werden kann.“

Es ist also leicht verständlich, wenn wir — allerdings auf umgekehrtem Weg (ganz grob ausgedrückt, dort *Wasserentzug*, hier *Wasserannahme*) — die höchstmögliche Saugkraft, d. i. das Saugkraftmaximum erhalten, und zwar dadurch, daß uns die Grenzkonzentration jene maximale, in Atmosphären ausdrückbare Kraft angibt, mit der die Embryonen jene minimale Wassermenge aufsaugen (bzw. der Zuckerlösung entreißen), welche gerade noch notwendig ist, um den Keimling von dem Zustand des „passiven“ Lebens in dem des „aktiven“, d. i. also in einem solchen lebhaftesten Wachstums übertreten zu lassen. Hier haben wir nun den entscheidenden Punkt, der beide Methoden ziemlich nahebringt; handelt es sich doch bei beiden um einen Grenzfall. Während nämlich dort durch Grenzplasmolyse gleichsam die höchstmögliche Kraft angezeigt wird, mit der die Zellen bestrebt sind, sich gerade noch am Leben zu erhalten (*Übergang vom „aktiven“ ins „passive“ Leben*), ist es hier — angezeigt durch die Grenzkonzentration — die höchstmögliche Kraft, welche der Embryo anwenden muß, um gerade ins aktive Leben zu treten (*Übergang vom „passiven“ ins „aktive“ Leben*); beide Zustände gehen also ineinander über. Jene Embryonen und in erweitertem Sinne jene Sorten (innerhalb einer Art), welche in der Zeiteinheit (natürlich unter sonst gleichen Bedingungen) mehr Wasser und mit diesem mehr Nährstoffe aufsaugen können als andere, besitzen daher eine höhere Saugkraft bzw. ein höheres Saugkraftmaximum als diese; sie sind leistungsfähiger und mit einer größeren Lebensenergie ausgestattet.

Daß bei diesen Prozessen dem Plasma eine ganz bestimmte Rolle zukommt, haben wir schon des öfteren betont, und auch A. URSPRUNG und G. BLUM bemerken darüber:

„Fehlt auch zur Zeit eine genügende Einsicht in diese Vorgänge, so spielt hierbei doch zweifellos das Plasma eine wichtige Rolle, und dieser enge

Zusammenhang zwischen dem Wachstum und der Lebenstätigkeit des Plasmas begegnet uns ja auf Schritt und Tritt.“

Bei H. WALTER findet sich der Satz:

„Wir können also in Analogie zur Saugkraft des Zellsaftes von der Saugkraft des Plasmas sprechen.“

MERKENSCHLAGER schreibt:

„Diese artspezifische Plasmakonstitution ist in allen Entwicklungsphasen einer Pflanze die gleiche im Samen, im Keimling, in der wachsenden und blühenden Pflanze... Deswegen werden Keimproben in verschiedenen Medien häufig unseren Einblick in die spezifische Plasmakonstitution einer Art zu vertiefen imstande sein.“

Trotzdem nun URSPRUNG und BLUMs Methoden von unserer prinzipiell verschieden sind, kommt man doch mit beiden unter gewissen Voraussetzungen zu fast identischen Ergebnissen, was uns nach dem Vorhergesagten nicht weiter zu wundern braucht. So erhielten URSPRUNG und BLUM an medianen Längsschnitten von Wurzelspitzen normal entwickelter Hauptwurzeln von Keimlingspflanzen der *Vicia Faba* für die „Saugkraft der Zelle bei Grenzplasmolyse“ — S_zg — Werte von (9,3) 11,1—14,3 (14,6) at, d. i. also für im Streckungsmaximum befindliche oder bald in dasselbe eintretende Zellen, die mit dem Saugkraftmaximum ausgestattet sind. Für dieselbe Pflanze konnte C. SANDU-VILLE mit Hilfe der von mir beschriebenen Methode der Keimlingssaugkraftbestimmung ebenfalls Werte von 11,1—14,3 at für das Saugkraftmaximum des Keimlings (d. i. des Gesamtorganismus) ermitteln. Diese verblüffend gleichen Ergebnisse scheinen mir für unsere Beweisführung sehr wichtig. G. HAFKOST konnte nachweisen, daß das Saugkraftmaximum, wie wir es am Keimling bestimmen, mit dem von Wurzelspitzen und ganz allgemein mit dem an allen Vegetationspunkten einer Pflanze identisch ist; ein weiterer Beweis dafür, daß man auf verschiedenen Wegen zum gleichen Ziel kommen kann; speziell dann, wenn man zu den Versuchen gleichartiges Material nimmt. Ein anderes diesbezügliches Beispiel sei von Å. ÅKERMAN angeführt:

„... konnte man schon in mehreren Fällen eine Korrelation zwischen der Kälteresistenz einer Pflanzenform und der Saugkraft ihrer Zellen feststellen. Die letztere wurde im allgemeinen durch Bestimmung des osmotischen Wertes bei Grenzplasmolyse ermittelt... Als Plasmolytica wurden Rohrzuckerlösungen verschiedener Konzentration verwendet... Da beim Landweizen Plasmolyse nur bei wenigen Schnitten vorhanden war, kann 0,7 Mol. Rohrzucker in diesem Falle als die plasmolytische Grenzkonzentration angesehen werden.“

ÅKERMAN fand auch Werte von 0,8 Mol. Diese (0,7—0,8 Mol.) entsprechen 21,5—25,5 at

und stimmen sehr gut mit den von uns mittels der Methode zur Keimlingssaugkraftbestimmung an Weizen ermittelten überein; unsere Werte für das Saugkraftmaximum schwanken von 21,5—32 at. Die bei uns sich zeigende größere „Streubreite“ ist auf die größere Anzahl untersuchter Sorten und vor allem solcher aus kontinentalen Gebieten zurückzuführen. Diese mit unseren fast identischen Befunde ÅKERMANS gehören zu jenen beweiskräftigen Fällen, auf die besonders hingewiesen werden muß. Dasselbe kann für folgendes gelten. K. MÄGDEFRAU benutzte für seine Saugkraftstudien zur Keimung die „Wasserdampf-methode“ und berichtet hierüber u. a.:

„BUCHINGER stellte Saugkraftmessungen an unseren Getreidearten an . . . Die von ihm festgestellten Saugkraftwerte stimmen sehr gut mit den meinigen überein; für eine Anzahl von Gerstensorten stellte BUCHINGER osmotische Grenzwerte von 23—35 at fest; als Grenzkonzentration galt dabei die Lösung, in der noch 50 % Keimfähigkeit beobachtet wurde. In meinem Versuch beträgt der ebenso definierte Grenzwert der Gerste 25 at.“

URSPRUNG-BLUM, ÅKERMAN und MÄGDEFRAU haben also mit anderen Methoden an gleichem Material für dieselben physiologischen Begriffe zahlenmäßig ganz gleiche Ergebnisse erhalten wie wir mit Hilfe der Methode zur Bestimmung der Keimlingssaugkraft; das muß festgehalten werden. Außerdem finden wir aber auch bei anderen Autoren Befunde, die sich mit unseren durchaus decken, den theoretischen sowie praktischen Erfahrungstatsachen vollständig eingliedern lassen und daher von großer Bedeutung sind. Darüber lasse ich später zum Teil die betreffenden Forscher selbst sprechen.

Zu den von SCHRATZ bemängelten Ausdrücken sei aber vorher noch betont, daß er verschiedene von mir gemachte Bemerkungen übergangen hat. Er wird auch bei uns vergeblich nach plasmolytischer Arbeitsweise suchen; diesbezüglich sage ich:

„Man hat ferner unsere Saugkraftprüfungen plasmolytische Versuche genannt; dies ist natürlich vollkommen falsch. Mit den Samenkörnern verwenden wir ein *vollkommen lufttrockenes* Material, das sich im Zustand der absoluten Samenruhe („Keimruhe“) befindet . . . An einem solchen Material können natürlich keine plasmolytischen Untersuchungen vorgenommen werden; diese sind vielmehr an bereits im aktiven Lebenszustand befindliche Pflanzenteile gebunden, die selbstverständlich einen weit höheren Wassergehalt aufweisen.“

Weitere Beispiele sollen ferner beweisen, daß Ausdrücke, Schlußfolgerungen u. a., die SCHRATZ fast ausschließlich nur bei mir bemängelt, sich

auch bei anderen Autoren in gleichem und richtigem Sinne vorfinden. So schreibt A. SCHEIBE:

„Daß die Bezeichnung ‚Saugkraftmessungen‘ an Getreidekörnern zu Recht besteht, wird aus dem Folgenden hervorgehen.“

Weiter:

„Die Möglichkeit ist durchaus nicht von der Hand zu weisen, daß sich *genotypisch* bedingte Saugkraftwerte, die durch umfassende vergleichende Saugkraftstudien an den wachsenden Pflanzenformen festzustellen sind (BLAGOWESTSCHENSKI 1926, LAMBRECHT 1929), auch an den zugehörigen Samen nachweisen lassen werden.“

Schon früher (d. h. bei der Beschreibung der Methode) habe ich betont:

„Die hier gewonnenen Werte lassen sich auf die erwachsene *ganze* Pflanze übertragen, weil das Samenkorn im Embryo *alle* von seinen Eltern ererbten Eigenschaften enthält und in sich *alle* Pflanzenorgane vereinigt . . . In dieser kurzen Entwicklungsdauer zeigt sich bereits das physiologische Verhalten der *Gesamtpflanze*.“

Nachher hat dann K. MEYER (so wie wir arbeitend) diese meine Ansicht durch folgenden Satz bestätigt:

„Aus diesem Grunde gewinnt die Feststellung des osmotischen Wertes im Keimlingsstadium erhöhte Bedeutung, da der Embryo die ganze Pflanze repräsentiert und in sich alle Organe vereinigt.“

Gleichen Sinnes ist auch MERKENSCHLAGER, indem er bemerkt:

„Eine Pflanze verrät gewisse Eigenschaften, die erst in ihrem späteren Wachstum grob sichtbar werden, schon im Keimbett.“

C. CORRENS sagt:

„Leichter vorstellbar ist, daß sich schon mit dem Beginn der Keimung physiologische Unterschiede zeigen.“

Ebenso ist gegen den Ausdruck „Grenzkonzentration“ nichts einzuwenden; dieser wird daher auch von anderen Autoren im gleichen Sinne wie von uns gebraucht. F. BERKNER und W. SCHLIMM (so wie wir arbeitend) sagen in einer neueren, ebenfalls wertvollen Arbeit: „ . . . so daß zur *Ermittlung der genotypischen Grenzkonzentration einer Sorte* . . .“ K. MEYER schreibt: „Als Grenzkonzentration kommen für Hafer in Betracht . . .“ K. SCHÜNEMANN (so wie wir arbeitend) spricht auch von Grenzkonzentration, indem er meint:

„Nach den bisherigen Ausführungen ist die Grenzkonzentration die wichtigste Größe . . . Erinnerung sei daran, daß die Größe der Saugkraft nur durch die Höhe der Grenzkonzentration zum Ausdruck kommt, . . . die Grenzkonzentration ändert sich am wenigsten.“

M. KLINKOWSKI (so wie wir arbeitend) spricht ebenfalls von: „Vergleichende Saugkraftbestim-

mungen . . .“ usw. Im übrigen sei auf die Arbeit von H. G. CHIPPINDALE und auf die vortrefflichen Werke von E. LEHMANN und F. AICHELE und von H. PIEPER verwiesen.

Ebenso mißt SCHRATZ dem Endosperm einen viel zu großen Einfluß auf die Höhe der Saugkraft der Samenkörner bzw. der Embryonen bei; auch diesbezüglich habe ich umfangreiche Untersuchungen angestellt, die meine Behauptungen experimentell bestätigen und auf die hier verwiesen sei. Außerdem sage ich schon in der Arbeit, in welcher ich die Methode beschrieben habe, deutlich: „Maßgebend ist die Saugkraft des letzteren (d. i. des Embryos) . . .“ Hier müssen auch die Versuche von P. FILTER erwähnt werden, welcher in seiner sehr zu beachtenden Arbeit nachgewiesen hat, „. . . daß die losgetrennten Embryonen unter vollständig gleichen Bedingungen weit mehr Wasser aufgenommen haben als das Endosperm . . .“ und spricht davon, daß die Embryonen diesbezüglich „. . . ein besonderes Vermögen besitzen . . .“ Ebenso hat auch A. SCHEIBE jüngst in einer umfangreichen und gut fundierten Arbeit dem Embryo naturgemäß den größeren Einfluß hinsichtlich der Saugkraft zugesprochen; so schreibt er:

„. . . das maßgebliche Osmotikum ist hier der in den Embryozellen eingelagerte Rohrzucker . . . und erfassen somit hauptsächlich die osmotischen Vorgänge, die sich in den Embryonen abspielen . . .“

Auch SCHÜNEMANN drückt sich diesbezüglich eindeutig aus.

Noch viel weniger kann es aber SCHRATZ beantworten, daß er die Richtigkeit der Ergebnisse exakter und umfangreicher Versuche bzw. deren Schlußfolgerungen in Frage stellt, wo er doch selbst keine diesbezüglichen Versuche gemacht hat. So sollen denn auch hier nur wenige Beispiele genügen, um zu zeigen, daß die Kritik von SCHRATZ auch in dieser Hinsicht sachlich unbegründet ist. Vorher wird aber noch ein Beispiel angeführt — und dieses eine würde ausreichen —, um darzutun, daß er unsere Methode ganz und gar mißverstanden hat, da er schreibt:

„Ein solcher komplizierter Körper liegt bei den Samen und Früchten vor. In diesen Fällen kann es sich nur darum handeln, die *mittlere Saugkraft* festzustellen, nach einer der von URSPRUNG und BLUM ausgearbeiteten Methoden.“

Aus dem Vergleich der Saugkraftprüfungsergebnisse zahlreicher Sorten mit ihren Eigenschaften ergaben sich manch wichtige Zusammenhänge. Zur Bekräftigung der Existenz dieser Beziehungen schien es notwendig, auch den umgekehrten Weg zu gehen, d. h. Sorten mit ganz bestimmten und extrem ausgebildeten Eigen-

schaften oder Merkmalen auf ihre Saugkraft zu untersuchen. Einiges hierüber ist schon vorhin gesagt worden.

So war es denn naheliegend, Saugkraft und Ertrag bzw. Leistung miteinander zu vergleichen. Von den Nicht-Wiener Arbeiten seien diesbezüglich folgende erwähnt. BERKNER und SCHLIMM haben ausgeführt:

„Es ist das unbestrittene Verdienst ZEDERBAUERS (37) und seiner Mitarbeiter, auf die Saugkraft keimender Samen als Kriterium der Produktionskraft der Pflanzen bzw. ihre physiologische Leistungsfähigkeit hingewiesen und durch zahlreiche Untersuchungen am verschiedenartigsten Material immer neue Belege für eine gewisse Gleichartigkeit der Erscheinungen bei den durch die keimenden Samen entwickelten Saugkräften beigebracht zu haben.“

M. KLINKOWSKI schreibt u. a.:

„Der Fichtelgebirgshafer steht hinsichtlich seiner osmotischen Leistungen noch deutlich unter dem Gelbhafer. Sowohl mit Hilfe der Methode MERKENSCHLAGER-SCHEIBE als mit Hilfe der Methode EIBL-BUCHINGER-K. MEYER ist der Unterschied in der Saugkraftleistung zwischen beiden Hafersorten sichtbar zu machen.“

In den Trockenklimaten spielt die Trockenheitsresistenz eine bedeutende Rolle. Deren Beziehung zur Saugkraft scheint vielleicht noch verständlicher als die anderer Eigenschaften zu derselben. Auch hierüber liegen neben unseren auch die Ergebnisse anderer vor. L. HONECKER (so wie wir arbeitend) führt aus:

„. . . wie umgekehrt der lebhaftere Keimungsverlauf der xerophilen Sorten durch hohe Saugkräfte bedingt wird . . . Dies läßt, ähnlich wie bei *Aegilops ovata*, auf einen besonders saugkräftigen Embryo schließen.“

KLINKOWSKI schreibt:

„Der Hafer hat, wie in einem späteren Kapitel dargestellt wird, die geringste Saugkraft . . . wurde durch K. MEYER (5) mit Hilfe der Methode von EIBL-BUCHINGER bekräftigt. Der Befund von K. MEYER kann mit Hilfe der Gelatinemethode vollkommen bestätigt werden . . . Jüngst hat ZEDERBAUER . . . einen Vortrag veröffentlicht, der sich mit der Saugkraft der vier Hauptgetreidearten befaßt. . . Er gibt von unten nach oben folgende Saugkraftstärken: Hafer, Weizen, Gerste, Roggen. Diese Abstufungen entsprechen der Reihenfolge, wie sie im Laboratorium für Botanik der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem ermittelt wurde . . .“

MERKENSCHLAGER führt aus:

„Jedenfalls habe ich mich von der hohen Saugkraft des Samens und vor allem des Keimlings wiederholt überzeugt . . . Im Buchweizensamen muß der Sitz hoher osmotischer Saugkräfte postuliert werden . . . Daß diese Saugkräfte geschwächt im Keimling fortbestehen, zeigt uns . . . Die Resistenz des Buchweizens (gegen Trockenheit, d. Ref.) kann nur auf seine Saugkraft zurückgeführt werden.“

K. MEYER kommt zu Folgendem:

„Die Ergebnisse... zeigen deutliche Unterschiede in den osmotischen Werten der einzelnen Sorten und decken sich durchweg mit unseren bisherigen Kenntnissen über die verschiedenen Wasseransprüche der Sorten.“

K. PAVLOV (so wie wir arbeitend) kommt zu ähnlichen Befunden.

Eine weitere wichtige Eigenschaft unserer Kulturpflanzen ist die Widerstandsfähigkeit gegen Kälte. Physiologisch haben wir es hier mit einer ähnlichen Erscheinung zu tun wie mit der Widerstandsfähigkeit gegen Trockenheit. Wenn also eine Pflanze durch den Besitz hoher Saugkräfte kältefest ist, dann ist sie in der Regel auch trockenhold. Der pflanzliche Organismus sucht eben durch die besondere Ausbildung eines bestimmten Merkmals — in unserem Falle also der Saugkraft — sich gleichzeitig gegen mehrere Faktoren zu schützen. Dies gilt natürlich nicht nur für zwei, sondern mitunter auch für mehrere Eigenschaften. Es ist deshalb durchaus nicht verwunderlich, wenn man mit Hilfe einer Methode, hier also mit der zur Bestimmung der Keimlingssaugkraft, dieses bestimmte Merkmal (d. i. die Saugkraft) erfassen und aus dessen Beschaffenheit gleichzeitig auf mehrere Eigenschaften daselbst, also auf Trockenheits- und Kälteresistenz schließen kann. Auch hier sind ÅKERMAN, CHR. DASKALOFF u. a. zu gleichen Ergebnissen gelangt. Ferner finden wir bei WALTER:

„Der Parallelismus zwischen Frosthärte und osmotischem Wert ist ein fast vollkommener.“

HONECKER führt an:

„Da das Erfrieren physiologisch einem Vertrocknen gleichkommt, kann in der Regel bei Winterweizen eine hohe Saugkraft zum mindesten als eine wichtige Komponente der Winterfestigkeit angesehen werden.“

Ein so wichtiger Eigenschaftskomplex wie die Saugkraft ist natürlich erblich. Daß wir bis nun über den Erbgang noch nicht *endgültig* Bescheid wissen, kann daran wohl nichts ändern. Wenn gewisse, mit der Saugkraft gekoppelte Eigenschaften erblich sind, warum sollte es dann nicht auch die Saugkraft sein? Ist dies doch eine wesentliche und zu selbstverständliche Voraussetzung hierfür, als daß man daran zweifeln könnte. Wir verschließen uns dabei durchaus nicht der Schwierigkeiten, welche einer restlosen Klärung all dieser Fragen im Wege stehen und müssen daher Schritt für Schritt die Erforschung der Erbllichkeit bzw. des Erbganges der Saugkraft in Angriff nehmen; der Beginn ist

bereits gemacht. So mehren sich denn auch die Stimmen, welche einer Erbllichkeit der Saugkraft das Wort reden und in richtiger Erkenntnis von der Bedeutung derselben für die praktische Pflanzenzüchtung von ihrer in dieser Hinsicht bereits erfolgten Anwendung berichten. So schreibt HONECKER:

„Ähnlich wie bei Sommerweizen muß auch bei der Haferzüchtung eine Saugkraftsteigerung angestrebt werden...“

BERKNER und SCHLIMM sagen:

„Der Pflanzenzüchter vergleicht seine Neuzüchtungen zunächst im Zuchtgarten unter gleichen Klima- und Standortsbedingungen. Dabei können ihm dann die relativen Saugkraftwerte bei den einzelnen Stämmen wertvolle Hinweise auf die ökologische Stellung und die physiologische Leistungsfähigkeit einzelner Züchtungen geben.“

O. MORITZ und H. v. BERG bemerken zu meiner Linsen-Wicken-Arbeit:

„Ergeben sich aber auf anderem Wege Tatsachen, welche dafür sprechen, daß die Linswicke ein Bastard ist, dann erhalten die Ausführungen BUCHINGERS über die Elimination der mütterlichen Chromosomen eventuell ihre volle Bedeutung.“

Auf Grund ihrer serologischen Analyse „... wird die Bastardnatur der *Vicia Leganyi* zur Gewißheit“; hiermit, d. h. nachdem sich diese Voraussetzung durch ihre Untersuchungen erfüllt hat, trifft der vorhin ausgesprochene Satz der beiden Autoren zu, mit welchem sie also die Richtigkeit meiner Erklärung bejahen. SCHÜNEMANN betont:

„Nach BUCHINGER (9) dürften die einander widersprechenden Befunde vielleicht so aufzuklären sein, daß Saatgut gleicher Abstammung zwar keine erbliche Veränderung erleidet, sondern daß jeweilig die natürlich sehr variable Variationsbreite verengt, erweitert oder verschoben wird. Dieser Ansicht ist vom Standpunkte der neuzeitlichen Vererbungslehre durchaus beizupflichten.“

Ein weiteres Beispiel dafür, daß die Saugkraft eine erbliche Eigenschaft ist, finden wir in dem Zusammenhang zwischen dem Rohrzuckergehalt des Keimlings und seiner Saugkraft. Diesbezüglich schreiben u. a. BERKNER und SCHLIMM: „Der Rohrzuckergehalt der Samen scheint einen brauchbaren Maßstab für die Saugkraft einer Sorte oder Herkunft abzugeben...“ und drücken sich auch im folgenden Satze vollständig klar aus: „... genotypisch verankerten sorteneigentümlichen Saugkraftwert, der vererbt wird...“ Im gleichen Sinne berichtet G. BODE:

„Die Höhe des Rohrzuckergehaltes der Gerste ist eine vererbare Eigenschaft. Ein höherer Rohr-

zuckergehalt der Gerste bedingt gesteigerte Keimenergie . . . Mit der Höhe des Rohrzuckergehaltes geht bei der Gerste die Höhe des Ertrages einher.“

Zum Abschluß will ich von Saugkraftuntersuchungen an Weizen-Roggen-Bastarden folgende bemerkenswerte Ergebnisse anführen. (Näheres in meiner diesbezüglichen Arbeit.) Die Saugkraft der Bastarde ist niedriger als die der Eltern; ferner ist die Saugkraftdifferenz zwischen Bastard und Mutter (Weizen) geringer als die zwischen Bastard und Vater (Roggen). Nun ist es eine bekannte Tatsache, daß sich die Bastarde eher mit Weizen als mit Roggen rückbastardieren lassen. Diese Tatsache steht demnach mit der geringeren Saugkraftdifferenz zwischen Bastard und Weizen in einem gewissen Zusammenhang und findet dadurch eine gewisse Erklärung. Die Bastardierungsfähigkeit scheint in hohem Maße von geringen Saugkraftunterschieden der zu bastardierenden Arten abzuhängen.

Die und andere, hier nicht erwähnte, Befunde stehen in so innigem Zusammenhange und stützen einander so fest, daß an ihrer Richtigkeit nicht gezweifelt werden kann. Wir sehen daher keine wie immer geartete Veranlassung, von unserer Methode, Definition, Schlußfolgerungen usw., abzugehen. Wie schon früher, wollen wir aber bei dieser Gelegenheit nochmals ausdrücklich betonen, daß wir selbst weit davon entfernt sind, unsere Untersuchungen als bereits abgeschlossen zu betrachten und in manchen Fragen einer Revision unzugänglich zu sein, falls sich dies als notwendig erweisen sollte. Auf jeden Fall lehnen wir jedoch die Form einer Kritik ab, wie sie von E. SCHRATZ hinsichtlich unserer Arbeiten geübt worden ist, insbesondere dann, wenn diese Kritik durch keinerlei Versuche begleitet ist, wie dies bei ihm zutrifft. Sollte SCHRATZ auf diese Arbeit zurückkommen, dann werde ich in einer anderen Zeitschrift, in welcher schon mehrere Saugkraftarbeiten erschienen sind, gelegentlich einer größeren Arbeit eventuell dazu Stellung nehmen.

Literatur.

1. ÅKERMAN, Å.: Studien über den Kältetod und die Kälteresistenz der Pflanzen. Veröff. der Knut und Alice Wallenberg-Stiftung, X, Lund. 1927.
2. BERKNER, F., und W. SCHLIMM: Kritische Beiträge zur Frage der Saugkraftmessungen an unseren Getreidearten. Landw. Jb. 75, 499 (1932).
3. BODE, G.: Die Bedeutung des Rohrzuckers in der Gerste. Fortschr. Landw. 4, 545 (1929).
4. BUCHINGER, A.: Welchen Anteil haben Embryo und Endosperm an der Saugkraft der Getreidefrüchte? Dargestellt an *Triticum Spelta muticum*. Mitt. Int. Vereinigg Samenkontrolle Kopenhagen 4, 46 (1932).

5. BUCHINGER, A.: Lebensenergie, Sterilität und Saugkraft bei Getreide. Biol. generalis (Wien) 8, 575 (1932).
6. CHIPPINDALE, H. G.: „Suction-Force“ measurements on the seeds of some strains of grasses. Welsh J. Agriculture 7, 168 (1931).
7. CORRENS, C.: Der Unterschied in der Keimungsgeschwindigkeit der Männchensamen und Weibchensamen bei *Melandrium*. Hereditas 9 (1927).
8. DASKALOFF, CHR.: Untersuchungen über die Kälteresistenz bulgarischer Weizensorten. Mitt. landw. Versuchsstat. Sadovo (Bulgarien) 22 (1931).
9. FILTER, P.: Über die Wasseraufnahme und Keimung der Samen unter verschiedenen, namentlich erschwerenden Bedingungen der Wasserzufuhr. Ing.-Diss. an der Friedrich Wilhelm-Universität zu Berlin unter Prof. Dr. O. LEMMERMANN (1914).
10. HAFEKOST, G.: Zur Theorie der Saugkraftmessungen an Kulturpflanzen im Keimlingsstadium. Biol. generalis (Wien) 6, 633 (1930).
11. HONECKER, L.: Untersuchungen über den Verlauf der Wasseraufnahme bei Quellung und Keimung der Getreide. Auswertung der Befunde für die Pflanzenzüchtung nach ökologischen Gesichtspunkten. Ing.-Diss. Techn. Hochsch. München unter Prof. Dr. L. KIESSLING (1931).
12. KLINKOWSKI, M.: Fichtelgebirgshafer und v. Lochows Gelbhafer. Ein physiologischer Vergleich. Angew. Bot. 11, 127 (1929).
13. LEHMANN, E., u. F. AICHELE: Keimungsphysiologie der Gräser (Gramineen). Eine Lebensgeschichte der reifenden, ruhenden und keimenden Grassamen. Stuttgart: F. Enke 1931.
14. MÄGDEFRAU, K.: Untersuchungen über die Wasserdampfaufnahme der Pflanzen. Z. Bot. 24, 417 (1931).
15. MERKENSCHLAGER, F.: Methoden zur physiologischen Diagnostik der Kulturpflanzen, dargestellt am Buchweizen. Fortschr. Landw. 1, 137, 174, 212, 242 (1926).
16. MEYER, K.: Ein Beitrag zur Methodik der Saugkraftmessungen im Keimlingsstadium. J. Landw. 76, 11 (1928).
17. MORITZ, O., u. HENNI VOM BERG: Serologische Studien über das Linswickenproblem. Biol. Zbl. 51, 290 (1931).
18. PAVLOV, K.: Ergebnisse der Untersuchungen über die Zahl, Größe der Spaltöffnungen und Saugkraft (osmotischer Wert) als Hilfsmittel zur Ermittlung der physiologischen Eigenschaften der gezüchteten Weizen- und Hafersorten mit besonderer Berücksichtigung ihrer Resistenz gegen Trockenheit. Sborn. českoslov. Akad. zeměd. 6, 565 (1931).
19. PIEPER, H.: Das Saatgut. Handbuch-Berlin: P. Parey 1930.
20. SANDU-VILLE, C.: Saugkraftmessungen an Leguminosen und Gramineen. Ann. Scient. l'Acad. de Hautes Etudes Agron. Bucarest 1, 5 (1929).
21. SCHEIBE, A.: Die Keimung des Hafers in ihrer Abhängigkeit von der physiologischen Konstitution des Saatgutes. Wiss. Arch. Landw. A, Arch. Pflanzenbau 8, 579 (1932).

22. SCHRATZ, E.: Die Keimprüfung in Zuckerlösung („Saugkraftbestimmung“) und ihre Bedeutung für die Sortenkunde. Züchter 4, 161 (1932).

23. SCHÜNEMANN, K.: Vergleichende Untersuchungen nach der Saugkraft- und der Anwelkmethode an Hafersorten. Landw. Jb. 74, 457 (1931).

24. URSPRUNG, A., u. G. BLUM: Eine Methode zur Messung des Wand- und Turgordruckes der Zelle, nebst Anwendungen. Jb. wiss. Bot. 63, 1 (1924).

25. WALTER, H.: Plasmaquellung und Wachstum. Z. Bot. 16, 353 (1924).

26. WALTER, H.: Die Hydratur der Pflanze und ihre physiologisch-ökologische Bedeutung (Untersuchungen über den osmotischen Wert). Jena: G. Fischer 1931.

27. ZEDERBAUER, E.: Die Wasserversorgung unserer Kulturpflanzen. Wien. landw. Ztg 1928, Nr. 11 u. 12.

Entgegnung auf vorstehende „Bemerkungen von A. Buchinger“.

Von **Eduard Schratz**, Münster i. W.

In den vorstehenden Bemerkungen versucht BUCHINGER durch Anführung einer Reihe von Zitaten die in meiner Arbeit geübte Kritik zu entkräften. Meine Einwände betrafen in erster Linie die unkorrekte Benutzung der Nomenklatur der osmotischen Zustandsgrößen durch BUCHINGER und einige andere Autoren der Wiener Hochschule für Bodenkultur und wiesen darauf hin, daß ein großer Teil der gezogenen Schlußfolgerungen auf Grund der benutzten Versuchsmethodik nicht berechtigt ist.

Abgesehen davon, daß die von BUCHINGER beigebrachten Zitate anderer Autoren diesen Kernpunkt meiner Kritik nicht treffen, können sie auch sonst nicht zum Beweise der von BUCHINGER vertretenen Anschauung dienen. Im Gegenteil haben gerade diejenigen der zitierten Autoren, die sich am eingehendsten mit den diesbezüglichen Fragen befaßt haben, ihrerseits deutlich Stellung gegen BUCHINGER genommen und die gleichen Punkte kritisiert, die auch in meiner Übersicht hervorgehoben waren. So haben z. B. sowohl K. MEYER als auch BERKNER und SCHLIMM die Bezeichnung Saugkraftbestimmung aufgegeben und sprechen ihrerseits von Keimprüfung in Zuckerlösung bzw. Keimenergiebestimmung in Rohrzucker.

Weiterhin haben auch gerade die letzterwähnten Autoren einwandfreie experimentelle Beweise dafür gebracht, daß eine Reihe der von BUCHINGER und anderen Wiener Autoren als gesicherte Tatsache angenommenen Ansichten, wie z. B. daß die Saugkraft der Samen eine konstante und spezifische Eigenschaft sei, daß die an Samen gewonnenen Ergebnisse sich ohne weiteres auf die ganze Pflanze übertragen lassen und Untersuchungen an der erwachsenen Pflanze überflüssig machen usw., sich nicht aufrechterhalten lassen und daß somit ein wesentlicher Teil der Grundvoraussetzungen fällt (K. MEYER

1929, TORNAU und MEYER 1932, BERKNER und SCHLIMM 1932, MAYR 1931 u. a.).

Da so in der letzten Zeit auf die schwachen Stellen des von BUCHINGER und Mitarbeitern errichteten Gebäudes zur Genüge hingewiesen ist, und es außerdem für jeden Physiologen ein Leichtes ist, sich aus der Lektüre dieser Autoren ein eigenes Urteil zu bilden, braucht hierauf nicht erneut eingegangen zu werden.

Unerwähnt soll in diesem Schlußwort aber nicht bleiben, daß die von BUCHINGER oben benutzte Art des Zitierens zu seiner Rechtfertigung eigentümlich berührt, wenn man die Arbeiten und Einstellung der verschiedenen aufgeführten Autoren genauer kennt. Denn ein Teil der beigebrachten Literaturstellen kann dem Leser nicht nur kein eindeutiges Bild von der Ansicht dieser Autoren geben, sondern die Zitate müssen teilweise, isoliert wie sie dastehen, einen ganz falschen Eindruck erwecken. Ein paar Stichproben mögen dies zeigen.

BUCHINGER führt in seinen „Bemerkungen“ unter anderem als Zeuge für die Richtigkeit seiner Benennungsweise einen Satz von SCHEIBE (1932) an:

„Daß die Bezeichnung Saugkraftmessung an Getreidekörnern zu Recht besteht, wird aus folgendem hervorgehen.“

Aber bereits im übernächsten Satz fährt SCHEIBE fort:

„Derartig ermittelte Saugkraftwerte aber mit ‚osmotischen Werten‘ oder gar mit ‚osmotischen Werten bei Grenzplasmolyse‘ zu bezeichnen, ist so lange unzulässig, als nicht eine wirkliche Plasmometrie an Embryonen vorgenommen wird (vgl. auch die Kritik bei BERKNER und SCHLIMM 1929).“

SCHEIBE sagt also ganz dasselbe, was auch in meinem Aufsätze gesagt wurde.

Ebenso soll ein weiterer nach SCHEIBE zitierter Satz den Eindruck erwecken, als wenn dieser