

Sonderabdruck aus:

DER ZÜCHTER

Zeitschrift für theoretische und angewandte Genetik

4. Sonderheft

Die Frühdiagnose in der Züchtung und Züchtungsforschung

Beiträge zur Methodik der Züchtung langlebiger Pflanzen

Mit 85 Abbildungen

Herausgeber

H. Stubbe und W. Schmidt

Redaktionskollegium

H. Kappert · R. Schick · W. Schmidt
F. Schwanitz · R. von Sengbusch



1957

Springer-Verlag / Berlin · Göttingen · Heidelberg

*Preis dieses Sonderheftes DM 20,—
(Umfang IV u. 96 Seiten)*

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten
Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es auch nicht gestattet,
dieses Heft oder Teile daraus auf photomechanischem Wege
(Photokopie, Mikrokopie) zu vervielfältigen
© by Springer-Verlag OHG., Berlin/Göttingen/Heidelberg 1957
Printed in Germany

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung oder unter Patentschutz stehende Verfahren als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften

I. Allgemeiner Teil

(Aus dem Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung, Abt. für Kulturpflanzenzüchtung, Hamburg)

Frühdiagnose

Von R. VON SENGBUSCH

„Der Züchter“ widmet der Frühdiagnose ein Sonderheft. Es wird damit zum Ausdruck gebracht, daß man die Frühdiagnose von anderen Methoden zur Bestimmung von Eigenschaften der Kulturpflanzen unterscheiden kann, und daß man der Frühdiagnose eine erhebliche Bedeutung im Rahmen der Züchtungsforschung und der Züchtung beimißt.

Wir wollen uns im Nachfolgenden mit der Abgrenzung der Frühdiagnose gegenüber den anderen Bestimmungsmethoden von Eigenschaften befassen und anschließend die besondere Bedeutung der Frühdiagnose für die Kulturpflanzenzüchtung herausstellen.

Der Wert unserer Kulturpflanzen wird durch ihre positiven und negativen Eigenschaften bestimmt. Bestimmte Eigenschaften können im Laufe der gesamten Entwicklung einer Pflanze für diese charakteristisch sein. Sie können aber auch bestimmte Entwicklungsstadien charakterisieren. Die Eigenschaft der Samenschale, Wasser aufzunehmen (die Hartschaligkeit bei Leguminosen), betrifft nur den Samen. Bereits die keimende Pflanze kann Unterschiede im Chlorophyllgehalt aufweisen. Die Jungpflanze kann normalwüchsig oder auch schnellwüchsig sein. Die Eigenschaft „Winterfestigkeit“ beim Wintergetreide betrifft nur die frühen Entwicklungsstadien, dagegen kann sich die Lagerfestigkeit mit Beginn der Halmentwicklung bis zur Reife ausprägen.

Der Ertrag wird in der Regel zur Zeit der Reife bestimmt. Nach der Reife können die genutzten Teile der Pflanze eine verschiedene Lagerfähigkeit aufweisen (z. B. Kartoffeln).

Eigenschaften können unmittelbar sichtbar sein, wie z. B. die Blütenfarben und Blütenformen von Blumen und die verschiedenen Chlorophyllmutationen.

Eine Gruppe von Eigenschaften manifestiert sich als Reaktion auf bestimmte Wachstumsbedingungen. Sie können nur erkannt werden, wenn die Voraussetzung für ihr Inerscheintreten gegeben ist.

Eine weitere Gruppe von Eigenschaften ist unsichtbar und kann nur mit Hilfe von chemischen, physikalischen, physiologischen und anatomischen Untersuchungsmethoden erkannt werden.

Stämme unterscheiden sich in bestimmten Eigenschaften nur wenig. In der Pflanzenzüchtung ist der Fortschritt in der Regel davon abhängig, ob Einzelpflanzen gefunden werden, die eine Eigenschaft oder Eigenschaftskombination in besonders ausgeprägter Weise besitzen. Sowohl bestimmte Mutanten als auch bestimmte Genkombinationen können in Populationen oder Kreuzungsnachkommenschaften außerordentlich selten sein, bis zu 10^{-7} und seltener.

Nachdem wir die Eigenschaften selbst einer kurzen Charakteristik unterzogen haben, können wir uns jetzt den Methoden zuwenden, mit denen die Eigenschaften (unerwünschte und erwünschte) erkannt werden können. Es ergeben sich hierbei zwei Gruppen von Methoden:

1. Methoden, mit denen man die Eigenschaften im fertig ausgebildeten Zustand erfaßt, und

2. Frühdiagnosen, d. h. Methoden, mit denen man versucht, die Eigenschaften in einem Zustand zu erfassen, in dem sie noch nicht oder nur unvollkommen ausgeprägt oder unter normalen Bedingungen gar nicht oder nur schwer erkennbar sind.

Für die Eigenschaften, die unmittelbar sichtbar sind, werden die visuellen Methoden eingesetzt.

Die gefüllten Levkojen erzeugen im homocytoten Zustand keine Samen. Man ist daher gezwungen, ständig von neuem aus den Nachkommenschaften heterocytoter ungefüllter Pflanzen gefüllte Individuen zu erzeugen. Da die Eigenschaft „gefüllte Blüte“ erst zur Zeit der Blüte erkennbar ist, und die gefüllten Blüten nur bei einem Teil der Nachkommenschaft auftreten, muß man den anderen Teil der Nachkommenschaft unnötigerweise bis zur Blüte kultivieren.

KAPPERT hat eine Methode entwickelt, bei der auf Grund der Kopplung eines rezessiven Gens für verminderte Chlorophyllausprägung mit dem Faktor für die Blütenfüllung die gefülltblütigen Levkojen bereits kurz nach dem Aufgang zu erkennen sind. Es handelt sich bei dieser Methode um eine klassische, visuelle, indirekte Frühdiagnose, die gleichzeitig als Schnellbestimmungsmethode anzusprechen ist.

Wir haben uns in Münchenberg damit beschäftigt, aus der F_2 der Kreuzung von *Solanum lycopersicum* und *Solanum racemigerum* Pflanzen mit großen, runden, zweikammrigen Früchten auszulesen. Wenn man diese Auslese zur Zeit der Reife an vielen tausend Pflanzen durchführt, müssen diese Pflanzen auf großen Flächen ausgepflanzt und beurteilt werden. Wir stellen fest, daß eine Korrelation zwischen der Größe, der Form, der Kammerung des Fruchtknotens und der ausgereiften Frucht besteht. Wir waren somit in der Lage, vor dem Auspflanzen an den blühenden Tomaten die Frühdiagnose auf Fruchtgröße, Fruchtform und Kammerung durchführen zu können.

Es konnte so ein zahlenmäßig sehr großes Pflanzenmaterial mit geringem Aufwand und ohne Auspflanzung ins Freiland untersucht werden.

Beim Tabak gibt es Formen, die bei der normalen Kultur im Juni und in den darauffolgenden Monaten gegenüber den grünbleibenden Typen schnell vergilbende Blätter aufweisen. Bei der Züchtung von

Tabak mit gut vergilbenden Blättern (aus der Kreuzung „vergilbend Langtag“ und „nichtvergilbend Kurztag“) steht der Züchter vor der Aufgabe, in der F_2 die mit einer Häufigkeit von 1:63 auftretenden „vergilbend Kurztag“-Formen auszulesen. Da er diese Auslese erst an der voll entwickelten Pflanze vornehmen kann, muß er ein zahlenmäßig großes Material ins Freiland pflanzen. Gelänge es, eine Methode zu schaffen, mit der man die Eigenschaft „Vergilben“ bereits an den Keimlingen oder spätestens kurz vor dem Auspflanzen erkennen könnte, dann würde man diese Methode als Frühdiagnose des Vergilbens bezeichnen.

In der Hühnerzucht sind unter bestimmten Bedingungen nur die weiblichen Kücken wertvoll. Die Unterscheidung von männlichen und weiblichen Tieren ist aber erst in einem relativ späten Entwicklungsstadium möglich. Der Züchter ist daher gezwungen, auch die männlichen Tiere bis zu diesem Stadium zu ernähren und zu pflegen. Es ist gelungen, mit Hilfe einer geschlechtsgebundenen Eigenschaft, die an den Federn der Küken bereits am ersten Tag sichtbar ist, gleich nach dem Schlüpfen die männlichen und weiblichen Tiere als solche zu erkennen. Man kann mit Hilfe dieses Signalfaktors für das Geschlecht unmittelbar nach dem Schlüpfen die männlichen Individuen von der Aufzucht ausschließen.

Viele Eigenschaften stellen Reaktionen auf die Umweltbedingungen dar, das gilt sowohl für die Dürre-resistenz, die Winterfestigkeit, die Kälteresistenz, die Standfestigkeit, Resistenz gegen Krankheit als letzten Endes auch für den Ertrag.

Ich möchte auch für diese Gruppe ein charakteristisches Beispiel der Frühdiagnose anführen:

Der Roggen ist ein Fremdbefruchter. Eine sinnvolle Regulierung der Fremdbefruchtung setzt voraus, daß man den Ertrag bereits an der Einzelpflanze vor der Blüte erkennen kann. Wir haben Untersuchungen angestellt, bei denen die Möglichkeit einer Frühdiagnose des Ertrages in verschiedenen Zeitabschnitten vor der Blüte (April, Mai und Juni) geprüft wurde. Wir haben vor der Blüte auf Grund des Entwicklungsstadiums drei Gruppen gebildet: schlecht, mittel, und gut, und zur Zeit der Reife die Erträge der einzelnen Pflanzen bestimmt. Es zeigte sich, daß die Pflanzen der Gruppe, die vor der Blüte als „gut“ bezeichnet war, im Durchschnitt und im einzelnen wesentlich höhere Erträge als die Pflanzen der anderen Gruppen liefert haben.

Es kann hieraus gefolgert werden, daß es mit einem erheblichen Grad von Sicherheit möglich ist, mit Hilfe einer Frühdiagnose vor der Blüte und zwar teilweise schon sehr weit vor der Blüte, aus dem Habitus der Pflanze auf den Ertrag zu schließen.

Bei den Zuckerrüben wird der Zucker mit Hilfe einer physikalischen Methode bestimmt (Polarisation). Die vier Klein-Wanzlebener Zuckerrübenzüchtungen E, N, Z und ZZ unterscheiden sich als reife Rüben im Zuckergehalt und im Massenertrag, wobei der Zuckergehalt von E zu ZZ ansteigt und umgekehrt der Massenertrag in gleicher Richtung abfällt. Es wurden Untersuchungen angestellt, ob man diese charakteristischen Unterschiede bezüglich des Zucker- und Massenertrages bereits in frühem Entwicklungsstadium, im Juni und Juli, erfassen kann. Es zeigte sich, daß bei genügend großer Individuenzahl und

Zahl der Wiederholungen, obgleich der Zuckergehalt und das Gewicht der jungen Rübe wesentlich niedriger sind als die der reifen Rübe, die relativen Unterschiede bei den jungen Rüben in gleicher Weise vorhanden sind wie bei den ausgereiften Rüben. Man könnte demnach an Stämmen und Sorten eine Frühdiagnose der genannten Eigenschaften bei Rüben durchführen. Auch andere Eigenschaften der Rübe, wie das Blattgewicht und die chemischen Eigenschaften, verhalten sich ähnlich.

Die Frühdiagnose des Zuckerreichtums bei Rüben ist ein Beispiel für die direkte Frühbestimmung einer Eigenschaft, während die Bestimmung des Ertrages vor der Blüte bei Roggen-Einzelpflanzen ein typisches Beispiel für eine indirekte Frühdiagnose ist.

Die Alkaloidfreiheit der Lupinen ist in allen Entwicklungsstadien der Pflanze vorhanden. Wir können die Alkaloidfreiheit am Samen, an der jungen Pflanze, an der blühenden Pflanze und an der reifen Pflanze erkennen. Es handelt sich demnach nicht um eine Frühdiagnose, wenn wir mit Hilfe einer chemischen Methode auch am Sämling die Alkaloidfreiheit feststellen. Anders läge es, wenn man bei Lupinen einen hohen Alkaloidgehalt anstrebe. Vermutlich wird sich der Alkaloidgehalt bei den Lupinen ähnlich wie der Zuckergehalt der Zuckerrüben verhalten, d. h., daß in den jungen Pflanzen die gleichen relativen Verhältnisse vorhanden sind wie in der reifen Pflanze zur Zeit der Nutzung. Wenn dieses der Fall wäre, würde man das Erkennen des Alkaloidreichtums im Jugendstadium der Pflanzen, im Gegensatz zu der Erfassung der Alkaloidarmut, als Frühdiagnose gelten lassen können.

Normale Untersuchungsmethoden und auch die Frühdiagnosen können sowohl bei Einzelpflanzen als auch bei Stämmen angewendet werden. (Roggen: Frühdiagnose an Einzelpflanzen, Zuckerrüben: Frühdiagnose an Stämmen).

Zusammenfassend können wir sagen, daß die Frühdiagnose nicht auf eine bestimmte Gruppe von Feststellungen begrenzt ist, sondern auf allen Gebieten des Einsatzes von Erkennungsmethoden von Eigenschaften wirksam sein kann. Mit ihr lassen sich sichtbare und unsichtbare Eigenschaften an Einzelpflanzen und Stämmen in direkter oder indirekter Form „schnell“ oder auch „normal“ erfassen.

Wir haben gesehen, daß das Wesen der Frühdiagnose das Erkennen einer Eigenschaft ist, bevor diese voll ausgeprägt oder bevor sie unter normalen Bedingungen zu erkennen ist.

Wir haben aus den Beispielen „Levkojen, Geschlecht bei Hühnern, Tabak“ bereits erkannt, daß ein besonderer Wert der Frühdiagnose darin bestehen kann, daß sie es erlaubt, eine große Zahl von Individuen zu prüfen. Diese besondere Eigenschaft möchte ich an einem weiteren Beispiel demonstrieren:

Die Auslese auf *Phytophthora*-resistenz bei Kartoffeln kann unter normalen Bedingungen nur im Freiland — und da man die gesamte Kultur und Pflege in Kauf nehmen muß — an begrenztem Material durchgeführt werden.

Führt man diese Resistenzprüfung im Gewächshaus unter besonders günstigen Wachstumsbedingungen für den Pilz zu einer Zeit durch, zu der normalerweise keine natürliche Infektion möglich ist, dann gelingt es, auf kleinstem Raum mit geringen Mitteln ein zahlenmäßig fast unbegrenztes Material auf *Phytophthora*-

resistenz zu prüfen. Ob eine *Phytophthoraresistenz* der Sämlinge unter diesen Bedingungen mit der *Phytophthoraresistenz* im Freiland parallel geht, muß natürlich bei der Anwendung einer solchen Methode erforscht werden.

Eine klare Abgrenzung einer solchen Frühdiagnose von den normalen Schnell- und Massenuntersuchungsmethoden ist nicht immer leicht. In diesem Zusammenhang sei z. B. die Prüfung von Zuckerrüben auf Resistenz gegen Nematoden erwähnt. Die Sämlinge von Rüben im Freiland werden genau so stark befallen wie erwachsene Rüben. Die Sämlingsprüfung von Rüben auf Resistenz gegen Nematoden wäre demnach nur eine Massen- bzw. Schnellbestimmungsmethode, aber nicht gleichzeitig auch eine Frühdiagnose. Bei der Bestimmung der *Phytophthora*-resistenz bei Kartoffeln ist charakteristisch, daß sie zu einem früheren Zeitpunkt durchgeführt wird, als es unter normalen Anbaubedingungen möglich ist. Die Freilandprüfung wäre nicht nur von den Witterungsbedingungen des Jahres abhängig, sie erforderte auch bis zur endgültigen Feststellung der Ausprägung der Eigenschaft mehrere Monate.

Die Frühdiagnose erlaubt es also, Zeit zu gewinnen. Bei den ein- und zweijährigen landwirtschaftlichen Kulturarten spielt die Zeitraffung zwar nicht die Rolle wie bei langlebigen Forstpflanzen, bei Obst- und Beerenobst und bei den Reben. Bei den langlebigen Kulturen ist jedoch der Zeitgewinn ausschlaggebend, d. h., man möchte nach Möglichkeit am Sämling oder in den ersten Jahren der Entwicklung bereits Rückschlüsse auf quantitative und qualitative Eigenschaften ziehen, die normalerweise an der ausgewachsenen Pflanze festzustellen sind.

Versuche gleicher Art, wie sie z. B. an Zuckerrüben durchgeführt worden sind, hat man auch an Forstpflanzen begonnen, nur mit dem Unterschied, daß man bei Zuckerrüben bereits feststellen konnte, daß die relativen Unterschiede bei bestimmten Eigenschaften junger Pflanzen und ausgereifter Pflanzen parallel gehen, während man in der Forstpflanzenzüchtung die Kontrolle der Frühdiagnose durch das Endergebnis noch nicht immer vorliegen hat. — Aus diesem Grunde können die Untersuchungen an Zuckerrüben für die Forstpflanzenzüchter eine Ermutigung darstellen. Es ist zu hoffen, daß die relativen Unterschiede, die man an Nachkommenschaften im Jugendstadium feststellt, sich mit den Ergebnissen der ausgereiften Pflanzen decken werden.

Bei *Lupinus luteus* hat man verschiedene frohwüchsige Mutanten gefunden, die sich durch eine besonders schnelle Jugendentwicklung auszeichnen. Bereits in den ersten Entwicklungsstadien beginnen diese Typen gegenüber den normalen Lupinen ein verstärktes Längenwachstum zu zeigen. Auch zur Zeit der Reife überragen sie die Normalformen von *Lupinus luteus*. Man hatte gehofft, durch diese neue Form höhere Grünmasseleistungen zu erzielen. Es zeigte sich, daß die Gesamtproduktion bei Typ 1 jedoch praktisch in allen Phasen der Entwicklung denen der Normalform gleich. Man kann demnach nicht aus einer Eigenschaft, die scheinbar in Beziehung zum Ertrag steht, ohne weiteres Rückschlüsse auf den Gesamtertrag ziehen. Mit solchen Verhältnissen wird man auch in der Forstpflanzenzüchtung rechnen müssen. Es kann durchaus passieren, daß einzelne

Formen der Frohwüchsigkeit mit Frühreife verbunden sind und im Endeffekt wohl während der Jugendentwicklung, nicht aber zur Zeit der Ernte, besonders hohe Erträge liefern.

Dagegen erwies sich die bei der gleichen Lupinenart aufgefundene zweite frohwüchsige Mutante mit besonderem Längenwachstum bezüglich der Gesamtleistung an Grünmasse sowohl den Normalformen, als auch dem frohwüchsigen Typ 1 gegenüber überlegen.

Man kann also schnellwüchsige Formen finden, die gleichzeitig einen besonders hohen Grünmasseertrag liefern

Ich führe diese beiden Lupinen-Beispiele hier an, weil man aus ihnen einiges für die kritische Frühbeurteilung langlebiger Kulturarten lernen kann.

Der Roggenversuch an Einzelpflanzen macht es wahrscheinlich, daß man bei der Züchtung anderer landwirtschaftlicher Kulturen und der Forstpflanzenzüchtung unter bestimmten Bedingungen mit einer weitgehenden Übereinstimmung des Phänotyps mit dem Genotyp rechnen kann, und eine Anwendung der Frühdiagnose zur Prüfung von Stämmen und Einzelpflanzen in der Forstpflanzenzüchtung nicht aussichtslos erscheint. Bei Roggen ist diese Übereinstimmung zwischen Phänotyp und Genotyp nach unserer Erfahrung um so größer, je größer der Standraum ist, der der Einzelpflanze zur Verfügung steht.

Der züchterische Fortschritt bei Fremdbefruchtern, die generativ vermehrt werden, hängt davon ab, ob die einzelnen Eigenschaften vor der Blüte erkannt werden, vor allen Dingen die Eigenschaften, die zur Ertragsbildung beitragen.

Ich habe bereits das Beispiel Roggen ausgiebig behandelt und möchte in diesem Zusammenhang noch auf die BREDEMANNsche Methode der Bestimmung des Fasergehalts vor der Blüte hinweisen. Die Auslese auf Faserreichtum war bisher dadurch erschwert, daß man die Bestimmung des Fasergehalts erst zur Nutzungsreife nach der Blüte vornehmen konnte. BREDEMANN hat festgestellt, daß ähnlich wie bei der Zuckerrübe der relative Unterschied im Fasergehalt von Pflanze zu Pflanze vor der Blüte mit dem relativen Unterschied im Fasergehalt zur Zeit der Faserreife übereinstimmt. BREDEMANN untersucht die männlichen Hanfpflanzen vor der Blüte auf Fasergehalt, eliminiert auf Grund dieser Untersuchung die Pflanzen mit zu niedrigem Fasergehalt und läßt nur die faserreichen Pflanzen zur Befruchtung stehen. Wir können in diesem Falle von einer eindeutigen Frühdiagnose sprechen. Es gelang BREDEMANN, mit Hilfe dieser Methode den Gesamtfasergehalt von 12% auf über 24% zu erhöhen.

Eine Frühdiagnose des Ertrages und anderer Eigenschaften ist die Voraussetzung für eine sinnvolle Regulierung der Fremdbefruchtung. Daher hat die Frühdiagnose einen besonders großen Wert für die züchterische Bearbeitung von Fremdbefruchtung.

Wir können zusammenfassen:

I. Unter Frühdiagnose versteht man eine Methode, mit der es möglich ist, eine Eigenschaft, die noch nicht bzw. nicht voll ausgeprägt ist, oder die normalerweise in dem Zustand, in dem sich die zu untersuchende Pflanze befindet, nicht oder nur unvollkommen erkennbar ist, festzustellen.

II. Der Wert der Frühdiagnose besteht darin, daß man

a) eine große Zahl von Einzelpflanzen untersuchen kann;

b) mit ihrer Hilfe in der Lage ist, insbesondere bei langlebigen Pflanzenarten, einen Zeitgewinn zu erzielen;

c) vor der Blüte Eigenschaften erkennen kann, die normalerweise erst nach der Blüte feststellbar sind und dadurch eine planvolle Regulierung der Befruchtung bei Fremdbefruchtern vorzunehmen in der Lage ist.

Erfahrungen, die man an kurzlebigen Kulturarten mit der Frühdiagnose gemacht hat, weisen darauf hin, daß die Frühdiagnose für die züchterische Bearbeitung langlebiger Kulturarten von größter Bedeutung sein wird und wahrscheinlich mit Erfolg angewendet werden kann. Der Wert der Frühdiagnose für die züchterische Bearbeitung der Fremdbefruchter ist bereits erwiesen und die einzige Möglichkeit, bei Fremdbefruchtern wirkliche Fortschritte zu erzielen. Es ist in diesem Zusammenhang uninteressant, daß in Einzelfällen eine klare Abgrenzung der Frühdiagnose von den normalen Bestimmungsmethoden vollkommen ausgeprägter Eigenschaften nicht möglich ist.

W. SCHMIDT hat die Initiative ergriffen, ein Sonderheft „Frühdiagnose“ zu starten. Es ist sein Verdienst, daß dieses Gebiet, das für die züchterische Bearbeitung insbesondere der langlebigen Kulturpflanzen von so eminenter Bedeutung ist, in den Mittelpunkt der Be-

trachtung gestellt wird. Es bietet sich erstmalig die Gelegenheit, die Frühdiagnose zu definieren, die genetischen und physiologischen Grundlagen darzustellen und ein möglichst umfangreiches Material dieses Fachgebietes zusammenzutragen.

Literatur

1. BREDEMANN, G.: Beiträge zur Hanfzüchtung. II. Auslese faserreicher Männchen zur Befruchtung durch Faserbestimmung an der lebenden Pflanze vor der Blüte. *Angew. Botanik* **6**, 348—360 (1924). — 2. HACKBARTH, J. N., N. LOSCHAKOWA-HASENBUSCH u. R. v. SENGBUSCH: Die Züchtung frühreifer Tomaten mittels Kreuzungen zwischen *Solanum lycopersicum* und *Solanum racemigerum*. *Der Züchter* **5**, 103—105 (1933). — 3. KAPPERT, H.: Mendelismus und Blumenzüchtung. *Zeitschr. f. Pflanzenzücht.* **29**, H. 3 (1951). — 4. MÜLLER, K. O.: Neue Wege und Ziele in der Kartoffelzüchtung. *Beitr. Pflanzenzücht.* **8**, 45—72 (1925). — 5. SCHICK, R. u. H. LEHMANN: Zur physiologischen Spezialisierung von *Phytophthora infestans* de Bary; zugleich ein Beitrag zur Methodik der Züchtung krautfäulewiderstandsfähiger Kartoffeln. *Der Züchter* **8**, 34 (1936). — 6. SENGBUSCH, R. v.: Methodisches zur Roggenzüchtung. (In Vorbereitung.) — 7. SENGBUSCH, R. v.: Vergleichende Untersuchungen über Wachstumsrhythmus, Stickstoffgehalt und Zuckerlagerung der Klein-Wanzlebener Zuckerrübenzüchtungen, Marken ZZ, Z, N u. E. Dissertation, Kühnarchiv (1926). — 8. SENGBUSCH, R. v.: Süßlupinen und Öllupinen. *Landw. Jahrbuch* **91**, H. 5, 723 u. 843 (1942). — 9. HERTWIG, P.: Die Erbfaktoren der Haushühner. *Biol. Zbl.* **50**, 334 (1930).

Vorwort

Die Frühselektion, nach Jugendkriterien, hat in der Tier- und Pflanzenzüchtung vielfache Anwendung gefunden. Der Erfolg einer Selektion ist oft vom Vorhandensein oder von der Entwicklung brauchbarer Massenuntersuchungsmethoden abhängig, welche große Pflanzenzahlen zu analysieren erlauben. Dies ist besonders dann der Fall, wenn erwünschte Mutanten oder Gen-Kombinationen selten auftreten und nur in einem sehr umfangreichen Ausgangsmaterial gefunden werden können. In jungen Pflanzenstadien lassen sich Massenuntersuchungen leichter durchführen als in älteren. Die Frühselektion erspart dabei Anzuchtkosten für erbliche Minusvarianten, die umsonst aufgewandt sind, wenn diese erst später erkannt und ausgemerzt werden.

Die Voraussetzung für eine Frühdiagnose, d. h. für die Voraussage der Lebensleistung aus der Jugendleistung, ist der Nachweis der Korrelation zwischen beiden. Dieser Nachweis würde bei langlebigen Objekten viel Zeit erfordern, wenn stets die Bestätigung eines Frühtests in weiteren Entwicklungsstadien abgewartet werden müßte. Aber es liegen bereits langjährige Beobachtungsreihen an Waldbäumen vor, so daß an deren Endergebnis die Aussage von Frühtestverfahren kontrolliert werden kann. Zeiteinsparung ist bei den langlebigen Waldbäumen schlechthin ausschlaggebend für die Durchführbarkeit von Züchtungsmaßnahmen. Diese können solange nicht zum Zuge kommen, bis zuverlässige Kriterien gefunden sind, welche eine Klassifizierung in frühen Entwicklungsstadien ermöglichen. Ist eine direkte Messung einer Alterseigenschaft in Jugendphasen nicht möglich, so gelingt oft ein indirekter Frühtest an Begleiteigenschaften, die mit dem Zuchtmerkmal gemeinsam vererbt werden und bereits frühzeitig erkennbar sind.

Der Testforschung, die sich in den letzten 30 Jahren lebhaft entwickelte, waren und sind daher viele wichtige Aufgaben gestellt.

Da das Schrifttum zerstreut veröffentlicht worden ist, so soll im vorliegenden Sonderheft des „Züchters“ eine zusammenfassende Darstellung aus der Feder von beteiligten Autoren gegeben werden. Das Problem wird vom genetischen und vom physiologischen Standpunkt aus durchleuchtet. Übersichten über den heutigen Stand, unter Einbeziehung noch unveröffentlichter neuer Ergebnisse, werden dem Leser den Einblick erleichtern können. Diesen Abhandlungen folgen Autorreferate über eine Anzahl von entwickelten Methoden. Das Heft berichtet in seinem speziellen Teil über Frühtestmethoden an langlebigen Objekten, aus der Obst- und Rebenzüchtung und aus der Waldbaumzüchtung. Ein vorbereitetes zweites Sonderheft soll den Anwendungsbereich in der Züchtung kurzlebiger Kulturpflanzen und in der Tierzüchtung behandeln.

Unmittelbar erkennbar ist in Jungpflanzenstadien die Gruppe der äußerlich sichtbaren Merkmale. Eine andere Gruppe von züchterisch wichtigen Eigenschaften und Verhaltensweisen ist aber durch Augenschein nicht feststellbar und kann nur mit Hilfe chemischer, physikalischer, physiologischer oder anatomischer Analysen erkannt werden. Hierbei leistet insbesondere die physiologische Faktorenanalyse den unentbehrlichen Dienst, komplexe Eigenschaften wie Wüchsigkeit, Standortstoleranz u. a. ursächlich nach den einzelnen Hauptkomponenten erfaßbar zu machen.

Wenn es gelingt, Ertragsleistungen bereits an primären Wirkungen einzelner wichtiger an der Leistung beteiligter Gene nachzuweisen, so wäre damit für das Problem der Konstanzzüchtung der Heterosis, wie der Ertragszüchtung überhaupt, ein ganz neuer und zweifellos erfolgversprechender Weg erschlossen.

Einen vorläufigen Eindruck von der Frühtestung auf Grund von Faktorenanalysen wird der Leser, wie die Verfasser hoffen, schon aus dem heutigen Stande der Testforschung erhalten können. Werden weitere zusätzliche Testmethoden geschaffen, so können neue vereinfachte Möglichkeiten der Züchtungsarbeit sich ergeben. Mutanten und Hybriden lassen sich in sehr großer Anzahl herstellen, aber sie können Fehlleistungen neben einigen überlegenen Eigenschaftsprägungen aufweisen. Je mehr Eigenschaften oder physiologische Funktionen, im Labor- und Feldtest, in Frühstadien analysiert werden können, desto wirksamer und vielseitiger wird die Hilfe sein, welche die Testungen dem Züchter zu geben vermögen.

Berlin, Gatersleben, Hamburg, Rostock, im Oktober 1957.

Das Redaktionskollegium

Inhaltsverzeichnis

I. Allgemeiner Teil

	Seite
R. von Sengbusch, Hamburg-Volksdorf:	
Frühdiagnose	1
H. Kappert, Berlin:	
Die genetischen Grundlagen der Frühdiagnose. Mit 4 Abbildungen	4
F. Schwanitz, Hamburg:	
Entwicklungsphysiologische Grundlagen der Frühdiagnose	9

II. Spezieller Teil

Frühtestmethoden an langlebigen Kulturpflanzen

A. Obstzüchtung

E. L. Loewel, H. Schander und W. Hildebrandt, Jork b. Hamburg:	
Untersuchungen zur Entwicklung von Frühselektionsmethoden für die Apfzüchtung. I. Über die Beziehungen zwischen Blatt- und Fruchtmerkmalen beim Apfel. Mit 29 Abbildungen	15

B. Rebenzüchtung

H. Breider, Würzburg:	
Frühtestmethoden in der Rebenzüchtung. Mit 12 Abbildungen	33

C. Waldbaumzüchtung

W. Schmidt, Hamburg-Bergedorf:	
Die Sicherung von Frühdiagnosen bei langlebigen Gewächsen. Mit 22 Abbildungen	39

III. Autorenreferate

über die Entwicklung von Frühtestmethoden in der Waldbaumzüchtung

H. D. Gerhold, University of Pennsylvania, USA:	
An investigation of criteria for the selection of <i>Pinus sylvestris</i> christmas tree seedlings	70
A. Th. de Jamblinne, Bokrijk, Belgien:	
Pourcentage de survie différentiel chez les hybrides du genre <i>Pinus</i> . Mit 2 Abbildungen	71
R. Karschon, Ilanot, Nathanya, Israel:	
Méthodes et applications de quelques diagnostics rapides dans la recherche forestière. Mit 3 Abbildungen	73
O. Moritz, Kiel:	
Serologische Differenzierung von Arten als Voraussetzung der Frühdiagnose des Hybridcharakters	75
C. Muhle Larsen, Grammont, Belgien:	
L'enracinement individuel des boutures de peuplier. Mit 10 Abbildungen	77
H. Nienstädt, St. Paul, Minnesota, USA:	
New tests for disease resistance in trees are needed	84
C. S. Schopmeyer, Southeastern Forest Experiment Station USA:	
Diagnostic techniques for the selection of slash pines having high yields of oleoresin	88
G. Vincent, Brno, ČSR:	
Einige Unterscheidungsmerkmale der Fichten- und Kieferntypen in ihrer frühen Jugend. Mit 2 Abbildungen	88
W. von Wettstein, Wien:	
Bericht über eine Nachkommenschaftsprüfung von Einzelbäumen von <i>Pinus nigra</i> mit verschiedenen Harzerträgen. Mit 1 Abbildung	93
B. J. Zobel, Texas, USA:	
Progeny testing for drought resistance and wood properties	95