

DER ZÜCHTER

28. BAND

1958

HEFT 1

REINHOLD VON SENGBUSCH ZUM 60. Geburtstag am 16. 2. 1958

Als eine Gruppe junger Mitarbeiter ERWIN BAURS vor 30 Jahren im Kaiser-Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung in Müncheberg/Mark das Auffinden der ersten alkaloidarmen Mutanten von *Lupinus luteus* als einen besonderen Erfolg der Arbeit REINHOLD v. SENGBUSCHS feierte, ahnte sie wohl, daß diese Tat der erste entscheidende Schritt zur planmäßigen Umwandlung einer Nutzpflanze in eine Kulturpflanze sein würde. Wir wußten damals noch nicht, daß auch die Suche nach anderen Kulturmerkmalen und -eigenschaften an dieser Pflanze erfolgreich sein würde, und die Lupine nach einem Vierteljahrhundert zielgerichteter Arbeit als eines der markantesten Beispiele der Entstehung einer neuen Kulturpflanze zu gelten habe.

In der Geschichte der Pflanzenzüchtung wird man sich stets daran erinnern müssen, daß ein Prozeß, der bei anderen Pflanzen die Arbeit vieler Generationen beanspruchte, bei der Lupine im Laufe einer Menschengeneration verwirklicht werden konnte, weil alle Unterschiede zwischen Wild- und Kulturmerkmalen bei diesem Objekt durch einfache mendelnde Mutationsschritte bedingt waren. Was WITTMACK, ROEMER, PRJANISCHNIKOW und BAUR auf der Grundlage neuer genetischer Erkenntnisse voraussagten, daß, wie bei anderen Leguminosen, auch bei der Lupine als Parallelvariationen erblich süße, und daher ohne künstliche Entbitterung als wertvolles Futter verwendbare Formen auftreten müßten, wurde durch zwei entscheidende Voraussetzungen in die Tat umgesetzt. Einmal durch die großzügigen Arbeitsmöglichkeiten, die in einem Forschungsinstitut der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft unter der steten Förderung von ERWIN BAUR gegeben waren, zum anderen aber durch den rastlosen, immer neue Methoden der Arbeit ausdenkenden Erfindergeist REINHOLD v. SENGBUSCHS.

Dem ersten entscheidenden Schritt auf dem Wege zur Kulturpflanze folgten bei der Lupine bald weitere: das Nichtplatzen der reifen Hülsen und das Festsitzen der Hülsen am Fruchtstand zur Sicherung des Samenertrages, die Unbehaartheit der Hülsen zur Verbesserung der Qualität und Keimfähigkeit der Samen, die Weichschaligkeit der Samen als Voraussetzung für eine gleichmäßige Keimung, eine schnelle Jugendentwicklung, gleichmäßige Blüte und Reife aller Fruchtstände und schließlich die Anpassung an verschiedene Bodenarten und die Resistenz gegen Krankheiten.

Wenngleich v. SENGBUSCH manche dieser Arbeiten mit einem Stabe von Mitarbeitern durchführte (FISCHER, HACKBARTH, HUHNKE, KLAWITTER, KRESS, LOSCHAKOWA, RAABE, SCHANDER, SCHWARZE, TROLL und ZIMMERMANN) und andere von seinen Nachfolgern weitergeführt und vollendet wurden, so ist doch sein Name für immer mit der Kulturpflanze Lupine verbunden und sein Beispiel der qualitativen Massenauslese mit chemischen Methoden seit jener Zeit oft mit Erfolg angewandt worden.

Der Weg REINHOLD v. SENGBUSCHS, der ihn zu diesen und anderen großen Erfolgen führte, ist nicht einfach und gradlinig gewesen. Mehrfach hat er seine Arbeitsstätte wechseln und unter primitivsten Bedingungen von neuem beginnen müssen, vielfach sind ihm seine Ergebnisse gedeutet worden, immer aber hat er es verstanden, jedes ihm anvertraute Objekt mit originellen Methoden im gewünschten Sinne zu formen.

Er wurde in Riga am 16. Februar 1898 als Sohn eines praktischen Arztes geboren, besuchte dort das Real-Gymnasium und bestand 1917 die Reifeprüfung. Nach einer zweijährigen landwirtschaftlichen Praxis in der Provinz Posen und in der Mark Brandenburg studierte er von 1920—1924 Landwirtschaft an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, bestand 1924 das Staatsexamen und promovierte bei ROEMER zum Dr. der Naturwissenschaften mit einer Arbeit: „Vergleichende Untersuchungen über Wachstumsrhythmen, Stickstoffgehalt und Zuckerverlagerung der Kleinwanzlebener Zuckerrüben-Züchtung Marken ZZ, Z, N und E.“

Im Jahre 1925 trat er in die Forschungsabteilung, der Zuckerfabrik Klein-Wanzleben ein und erhielt schon im folgenden Jahre als freier Mitarbeiter einen Arbeitsplatz im Institut für Vererbungsforschung in Berlin-Dahlem, wo er zunächst die Biologie der *Heterodera Schachtii* bearbeitete und Versuche zur Unterbrechung der Keimruhe von Kartoffeln zur Versorgung des deutschen Frühkartoffelanbaus mit qualitativ besserem Saatgut durch zweimaligen Frühkartoffelanbau innerhalb eines Jahres durchführte. Daneben beschäftigte ihn das Problem eines perennierenden Kulturroggens durch Einkreuzung von *Secale montanum* und *Secale anatolicum* in *Secale cereale*. Dann aber begann er 1927, angeregt durch eine Vorlesung BAURS, mit der Ausarbeitung einer Schnellbestimmungsmethode für die Auslese alkaloid-



freier Lupinen. Im Winter 1927/28 konnten die ersten alkaloidarmen bzw. alkaloidfreien Lupinen aus-
gelesen werden und in den folgenden Jahren wurden
weitere süße Formen bei blauen, weißen und peren-
nierenden Lupinen und bei *Lupinus mutabilis* ge-
funden. Parallel zu diesen Arbeiten liefen Unter-
suchungen über nicotinarmen Tabak, die später ein-
gestellt wurden, weil auch in Forchheim zu dieser
Zeit alkaloidarmer Tabak gefunden worden war.

1931 wurden 45 kg gelbe und 5 kg blaue Süßlupinen
an die Saatgut-Erzeugungsgesellschaft verkauft und
v. SENGBUSCH begann 1932 auf Anregung BAURS mit
der Öllupinenzüchtung, die er selbst wegen der Kon-
kurrenz von Raps und Lein nicht für aussichtsreich
hielt, für die aber gleichfalls eine Schnellbestimmungs-
methode ausgearbeitet werden konnte. Immer wieder
wurde das Problem der Süßlupinen in diesen Jahren
bearbeitet, wobei neue Auslesen auf Alkaloidfreiheit,
auf Nichtplatzen, auf Frühreife und die Beseitigung
von Fertilitätsstörungen im Vordergrund standen.

In Müncheberg hatten schon 1929 Arbeiten an
Tomaten begonnen, die mit einer umfangreichen Prü-
fung der Eigenschaften von Kultur- und Wildtomaten
eingeleitet wurden. Es gelang eine Kombination der
guten Eigenschaften von *Solanum racemigerum* (Früh-
reife, Nichtplatzen der Früchte, Resistenz gegen
Cladosporium und guter Geschmack) mit der Kultur-
tomate, so daß schließlich an die Züchter einige nicht-
platzende, braunfleckenwiderstandsfähige, besonders
zuckerreiche und frühreifende Tomatenstämme ab-
gegeben werden konnten.

1937 schied v. SENGBUSCH aus dem Kaiser-Wilhelm-
Institut für Züchtungsforschung aus, arbeitete zu-
nächst privat weiter und vertiefte die schon be-
gonnene Zusammenarbeit mit vielen praktischen
Züchtern, die dazu führte, daß er eigene Erfahrun-
gen mit fast allen Kulturpflanzen sammeln konnte.
Aus der Summe vieler Erkenntnisse schälte sich nun
ein zentrales Hauptproblem heraus: Die Technik der
züchterischen Bearbeitung von Fremdbefruchtern, ein
Thema, das ihn noch heute intensiv beschäftigt.

Er begann bei Roggen und einigen Gemüsearten mit
der Pärchenzüchtung, entwickelte Frühteste und schuf
die Kabinenmethode zur Regulierung der Fremdbe-
fruchtung, die es ermöglicht, verschiedene Roggen-
typen züchterisch nebeneinander zu bearbeiten. So
gelang die Auslese eines diploiden Gigasroggens, eines
sehr früh blühenden und früh reifenden Roggens und
eines sehr stark bestockten Roggens.

Die enge Zusammenarbeit mit der v. Lochow-
Petkus G.m.b.H. ließ ihn 1938 nach Luckenwalde
übersiedeln, wo er im Rahmen einer Forschungs-
abteilung Laboratorien einrichtete, in denen viel-
fältige Fragen an Faser-, Öl-, Futter- und Gemüse-
pflanzen bearbeitet wurden, stets in engem Kontakt
mit den Züchtern und unter besonderer Berücksichti-
gung methodischer und theoretischer Probleme. Auch
Fragen der Polyploidie-Züchtung wurden nun auf-
gegriffen. Hier überstand v. SENGBUSCH mit seinen
Mitarbeitern die Kriegsjahre und übernahm bald
nach Kriegsende in der Max-Planck-Gesellschaft zur
Förderung der Wissenschaften zunächst in Göttin-
gen, später in Volkendorf bei Hamburg eine For-
schungsstelle, die schließlich zu einer selbständigen
Abteilung für Kulturpflanzenzüchtung des Max-
Planck-Instituts für Züchtungsforschung (Erwin-
Baur-Institut) wurde. Zu den Problemen der züch-

terischen Bearbeitung von Fremdbefruchtern, der
Süßlupinenzüchtung und Fragen der Geschlechts-
vererbung beim Hanf zur Züchtung eines zwittrigen
Hanfes mit Qualitätsfasern (zusammen mit NEUER,
BREDEMANN, SCHWANITZ) traten nun sehr erfolgreiche
Arbeiten auf dem Gebiet der Erdbeer- und Gemüse-
züchtung (Spinat, Spargel, Möhren), papierchroma-
tische Untersuchungen zur Vorselektion auf Ge-
schmack bei Obst und Gemüse, die Züchtung auf
oxalatarme Pflanzen, die in medizinisch-urologische
Probleme hineinreicht, die Züchtung eines ertrag-
reichen Kurztagtabaks (zusammen mit MELCHERS)
und Arbeiten über den Entstehungsort der Lupinen-
alkaloide (zusammen mit SCHWANITZ). Schließlich
wurden — denn das Leben ist kurz und man muß
noch viele Generationen von Kulturpflanzen anbauen
und an ihnen lernen — Untersuchungen zur Kultur
und Züchtung von Champignons aufgenommen, die
schon heute viele Möglichkeiten für eine schnelle
Ertragssteigerung erkennen lassen.

Die praktischen Probleme der Züchtung, die v.
SENGBUSCH an vielen Kulturpflanzen in unmittel-
barer Erfahrung kennenlernte, führten ihn immer
wieder zu eingehenden theoretischen Überlegungen
über das Leistungsvermögen einzelner Pflanzenorgane
und die damit erreichbaren Zuchtziele bei den Pflan-
zen, die die wichtigen Rohstoffe Eiweiß, Fett und
Fasern zu liefern haben. Er betonte eindringlich
die Notwendigkeit der Ausarbeitung von Methoden,
die geeignet sind, den Gehalt der verschiedenen
Kulturpflanzen an Eiweiß-, Fett- und Faserstoffen
zu kontrollieren. Er begann daher schon früh mit
der Ausarbeitung züchterisch brauchbarer Schnell-
bestimmungsmethoden und wies auf die Bedeutung
der Chemie für die Pflanzenzüchtung hin. So wurden
Eiweißuntersuchungs-, Öl- und Faserbestimmungs-
methoden entwickelt und vielfach neue Apparate
konstruiert, die die Prüfung und Verarbeitung eines
großen Materials erleichterten. Für die züchterische
Bearbeitung der Lupine wurde zusammen mit ZIM-
MERMANN eine Einzelpflanzendreschmaschine ge-
baut, der die Konstruktion eines Steigsichters zum
Reinigen von Lupinensamen, zwei Einzelkorn-Lege-
maschinen für runde und längliche Samen und schließ-
lich eine Waage zur Schnellbestimmung der Stärke in
Kartoffeln (zusammen mit HEIMERDINGER) folgten.

Wohl selten hat ein einzelner Forscher die Not-
wendigkeit hochgradiger Spezialisierung auf seinem
Fachgebiet durch seine Lebensarbeit so schlagend
widerlegt wie REINHOLD v. SENGBUSCH, wenn man be-
denkt, wieviele Kulturpflanzen von ihm züchterisch
bearbeitet wurden. Wohl selten ist ein einzelner For-
scher gleichzeitig in einem so hohen Maße spezialisiert
gewesen, wenn man bedenkt, mit welcher Konsequenz
ein einziges Prinzip, das der Entwicklung wirksamer
und vor allem einfacher Selektionsmethoden, ein Leben
lang von ihm vertreten wurde. Er nimmt damit
unter den europäischen Züchtern und Züchtungs-
forschern eine fast einzigartige Stellung ein, und wer
viele Jahre hindurch in freundschaftlicher Verbun-
denheit seine Arbeiten verfolgte, dem wird bei jedem
Besuch seines Instituts das Geheimnis seiner Arbeits-
weise und seiner Persönlichkeit von neuem erkennbar.
Er hat sich unbelastet von steriler Bücherweisheit stets
den offenen Blick für wesentliche Probleme seines
Fachgebietes bewahrt und sie mit den einfachen Me-
thoden eines großen Erfinders zu lösen versucht. Er

hat mit großer Weltoffenheit weit über die Grenzen Deutschlands hinaus eine enge Zusammenarbeit mit Fachkollegen vieler europäischer Länder angeregt und damit seiner hohen Verantwortung als Forscher stets gedient. Er hat in seinem Institut den Geist kameradschaftlicher Zusammengehörigkeit gepflegt und damit eine echte Forschungsgemeinschaft geschaffen. Er

hat als Züchtungsforscher bei dem Züchter für den Züchter gearbeitet und die Verbindung zwischen Wissenschaft und Praxis eng und unmittelbar gestaltet. Er macht es seinen Freunden leicht, ihm bei der Vollendung seines 60. Lebensjahres in seiner künftigen Arbeit Glück und Erfolg zu wünschen.

HANS STUBBE

(Aus dem Staatsinstitut für Angewandte Botanik, Hamburg)

Heterosis und Transgression bei dem Artbastard *Bryophyllum crenatum* BAK. × *B. daigremontianum* HAMET et PERRIER*

Von F. SCHWANITZ

(Mit Unterstützung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft)

Mit 28 Abbildungen

Die vorliegende Arbeit leitet eine Reihe von Veröffentlichungen ein, in denen über die Ergebnisse verschiedener Untersuchungen an der Nachkommenschaft der Artkreuzung *Bryophyllum crenatum* BAK. × *B. daigremontianum* HAMET et PERRIER berichtet werden soll.

Bei den Elternarten handelt es sich um Klone, die der Verfasser während des letzten Krieges aus dem Botanischen Garten in Heidelberg erhielt und die von ihm zunächst zur Herstellung polyploider Klone benutzt wurden. Die Chromosomenzahl beider Arten war gleich; im Gegensatz zu den in der Literatur angegebenen Zahlen besaß unser Klon von *B. crenatum* eine Chromosomenzahl von $2n = 34$, eine Tatsache, die wohl entscheidend mit dazu beigetragen hat, daß wir aus dieser Kreuzung eine leidlich fertile F_1 und aus dieser eine größere Zahl von F_2 -Pflanzen erhalten konnten.

Beide Elternarten wurden im Winter 1951/52 miteinander gekreuzt. Von über 100 in beiden Richtungen vorgenommenen Kreuzungen wurde nur von einer Pflanze von *B. crenatum* eine Frucht mit keimfähigen Samen erhalten. Aus dieser Frucht konnten 23 F_1 -Pflanzen gezogen werden. Diese F_1 -Pflanzen zeigten in Größe und Gewicht gegenüber den Eltern Heterosis, in den morphologischen Merkmalen verhielten sie sich weitgehend intermediär. Bezeichnend war jedoch, daß sich die aus den F_1 -Pflanzen gewonnenen Klone geringfügig aber doch deutlich voneinander in einzelnen Merkmalen: der Blattform, der Sproßlänge und der Blütenfarbe unterschieden. Die beiden für die Kreuzung verwendeten Elternklone — zumindest einer von ihnen — müssen also heterozygot gewesen sein. Diese Heterozygotie ist nicht weiter erstaunlich, da beide Elternklone selbststeril sind.

Die F_1 besaß im Vergleich zu den Eltern stark herabgesetzte Pollenfertilität, doch fanden sich immerhin soviel normal aussehende Pollenkörner, daß es möglich schien, von diesen F_1 -Pflanzen eine Nachkommenschaft zu erhalten.

Infolge der Selbststerilität der Eltern wurde davon abgesehen, durch Selbstbestäubung der F_1 -Pflanzen eine F_2 zu erziehen, es wurden vielmehr die verschiedenen F_1 -Geschwisterklone miteinander gekreuzt. Da es zunächst unsicher schien, ob auf diese Weise eine Nachkommenschaft zu erzielen war, wurde gleich-

zeitig eine Rückkreuzung von F_1 -Pflanzen mit beiden Elternarten vorgenommen. Aus diesen Kreuzungen, die im Winter 1953/54 vorgenommen wurden, konnten sowohl aus den Kreuzungen zwischen den verschiedenen F_1 -Klonen untereinander wie auch aus der Rückkreuzung der F_1 -Klone mit den Elternklonen Samenansatz und lebensfähige F_2 -Pflanzen erhalten werden. Auf die Rückkreuzungspflanzen mußte, da der zur Verfügung stehende Gewächshausraum beschränkt war, verzichtet werden. Dafür wurde im Winter 1954/55 nochmals durch Kreuzung von F_1 -Klonen untereinander eine Reihe von F_2 -Pflanzen erhalten. Insgesamt wurden auf diese Weise 283 F_2 -Pflanzen bzw. -Klone erhalten. Es wäre ohne weiteres möglich, diese Zahl beliebig zu erhöhen, der begrenzende Faktor ist hier die begrenzte Gewächshausfläche, die für die Kultur zur Verfügung steht.

Die starke Verminderung der Fertilität in der F_1 läßt erwarten, daß von den an sich in der F_2 möglichen Genotypen nur ein Teil verwirklicht wird. Es ließ sich trotzdem das Aufspalten der Artmerkmale der beiden Eltern, wie auch das Auftreten einer ganzen Reihe völlig neuer, zum Teil systematisch und phylogenetisch wichtiger Merkmale feststellen. Hierüber wie auch über die Fertilität und die Selbststerilität und Selbstfertilität bei Eltern, F_1 und F_2 wird gesondert berichtet werden.

Die Tatsache, daß infolge der bekannten Befähigung der Arten der Gattung *Bryophyllum*, sich mit Hilfe der Bildung von Brutknospen leicht vegetativ zu vermehren oder doch vermehren zu lassen, ließ unsere Kreuzung als besonders geeignet für genetisch-entwicklungsphysiologische und physiologische Analysen wichtiger Leistungsmerkmale erscheinen. Mit Hilfe der Brutknospenbildung kann man hier von jeder Einzelpflanze der Eltern-, der F_1 - oder F_2 -Generation eine praktisch unbegrenzte Menge an Pflanzenmaterial herstellen. Es ist hier ferner möglich, jeden Versuch mit genau dem gleichen Material und in jedem gewünschten Umfange beliebig oft zu wiederholen. Auf der anderen Seite wichen die F_1 -Pflanzen von den Eltern, vor allem aber die einzelnen F_2 -Pflanzen bzw. -Klone in ihrer Vitalität, in ihrer Wuchsfreudigkeit, in ihrer Stoffproduktion und in anderen Merkmalen so stark voneinander ab, daß hier die Möglichkeit gegeben schien, vor allem den theoretisch wie praktisch wichtigen Faktor der Stoffproduktion genetisch-entwicklungsphysiologisch zu untersuchen, in seine

* Herrn Professor Dr. R. von SENGBUSCH zum 60. Geburtstag gewidmet.