

(Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg in Hohenthurm)

Röntgenmutationen beim Flachs (*Linum usitatissimum* L.)*

Von WALTHER HOFFMANN und URSEL ZOSCHKE

Mit 4 Textabbildungen

A. Einleitung

Im Altvatergebirge und zum Teil auch im Böhmerwald waren bis in jüngste Zeit Faserleinlandsorten verbreitet, die dort nachweislich seit 60—70 Jahren in den Bergbauernwirtschaften angebaut wurden. Die ursprüngliche Saat geht als „Seeländer oder Tonnenlein“ auf Einfuhren aus den östlichen Ostseegebieten zurück. SCHILLING, der diese Landsorten während der Jahre 1942—45 analysierte, fand unter ihnen viele Formen, die aus den baltischen und nordrussischen Populationen nicht bekannt sind und daher als in den Anbaugebieten der Landsorten spontan entstandene Mutationen betrachtet werden müssen. Neben Abweichungen in der Blütenfarbe konnten vor allem auch Mutationen der Samengröße und -farbe ausgelesen werden (SCHILLING unveröffentlicht). Diese Ergebnisse legten den Gedanken nahe, die Mutationsrate verschiedener Flachssorten experimentell zu steigern. Die im Jahre 1943 unter Anwendung von Röntgenstrahlen erfolgreich begonnenen Arbeiten HOFFMANNs mußten bei Kriegsende unterbrochen werden; sämtliches Material, das besonders Mutationen in der Pflanzenlänge und Samengröße enthielt, ist mit allen Unterlagen verloren gegangen.

Im Jahre 1948 konnten die Bestrahlungsversuche wieder aufgenommen werden, so daß heute — von verschiedenen Sorten ausgehend — ein umfangreiches Mutationssortiment vorhanden ist, über das in der vorliegenden Arbeit ein kurzer Überblick gegeben wird.

Da die experimentelle Mutationsauslösung einen heute in der Pflanzenzüchtung immer häufiger beschrittenen Weg zur Verbreiterung der Selektionsbasis darstellt, sollen die mitgeteilten Ergebnisse dazu beitragen, die Bedeutung dieser „Züchtungsmethode“ hervorzuheben und zu festigen.

B. Material und Methoden

Als Ausgangsmaterial für die Untersuchungen dienten die beiden Faserleinsorten „Eckendorfer früh“ und „Mährisch-Schönberger Stamm 6“, der Ölfaserlein „Mährisch-Schönberger Stamm 36“ (= Bernburger Ölfaserlein = Endress Kreuzungslein) und der Öllein „Sorauer Stamm 65“ (= Endress Deutscher Öllein). Die drei letztgenannten Sorten sind aus den Züchtungsarbeiten des MAX-PLANCK-Institutes für Bastfaserforschung (jetzt Köln) hervorgegangen (SCHILLING 9). Bei allen Stämmen war während mehrjähriger Beobachtung und Vermehrung auf Reinheit geachtet worden. In „Stamm 6“ und „Stamm 65“ treten gelegentlich spontane Abweichungen zu weißen Blüten auf; darüber hinaus zeigt „Stamm 65“ Schwankungen in der Blauviolettfröbung der Blütenblätter und „Stamm 36“ gelegentlich in der Pflanzenlänge.

Zur Charakterisierung der Ausgangssorten sind im folgenden ihre wichtigsten Merkmale zusammengestellt:

1. Eckendorfer früh:

Ausgeglicherer blau-hellblau blühender Faserlein, mittellang mit kurzer Verzweigung, Gesamtlänge 70—75 cm, technische Länge 60—65 cm, gute Samenerträge. Antherenfarbe blau, Samenfarbe braun-graubraun, 1000-Korngewicht 5,0—5,3 g, Fasergehalt gut (18—20%), relativ frühreif. Auslese aus Landsorte.

2. Mährisch-Schönberger Stamm 6:

Langstenglicher, blau-hellblau blühender Faserlein mit mittlerer Verzweigung, Gesamtlänge 75—80 cm, technische Länge 60—75 cm, niedrige bis mittlere Samenerträge. Antherenfarbe blau, Samenfarbe mittelbraun. 1000-Korngewicht 5,3—5,6 g, Fasergehalt hoch (20—22%), mittlere Reifezeit. Auslese aus Landsorte.

3. Mährisch-Schönberger Stamm 36:

Mittellanger, großblütiger Ölfaserlein mit violett-blauer Blütenfarbe und blauen Antheren, Gesamtlänge 70—80 cm, technische Länge 60—70 cm, hohe Samenerträge. Samenfarbe mittelbraun. 1000-Korngewicht 7—8 g, mittlerer Fasergehalt und -qualität (18—19%), mittelspät. Aus Kreuzung von Faserlein und Öllein nach wiederholter Rückkreuzung mit Faserlein hervorgegangen.

4. Sorauer Stamm 65:

Kurzstenglicher, sehr großblütiger Öllein mit violetter Blütenfarbe und blauen Antheren, Gesamtlänge 50—60 cm, technische Länge 40—50 cm. Sehr gute Samenerträge, 1000-Korngewicht 10—12 g. Samenfarbe braun-graubraun. Geringer bis mittlerer Fasergehalt, nicht spinnbare Faser (16—18%), frühe bis mittlere Reifezeit. Auslese aus marokkanischer Landsorte.

Die Bestrahlungen wurden mit einem Therapiegerät (150 kV, 4 mAmp, 2 mm Al-Filter bei 34,5 r/min) durchgeführt. Bei den genannten vier Sorten erfolgten die Behandlungen in lufttrockenem Zustand der Samen; im Zusammenhang mit anderen Versuchsserien wurden außerdem die Samen der beiden Sorten „Stamm 6“ und „Stamm 36“ vor der Bestrahlung für 24 Stunden in 0,5 n Schwermetallsalzlösungen eingequollen. Die Bestrahlung fand hier ebenfalls nach vorsichtiger Rücktrocknung in lufttrockenem Zustand statt. Als Schwermetallsalze benutzten wir Ba (NO₃)₂, Pb (NO₃)₂ und U (NO₃)₄. Neben unbehandelten Kontrollen gelangte auch Saatgut, das ohne Vorbehandlung bestrahlt worden war, zur Aussaat. Die Dosis wurde von 10 über 20, 30, 40, 50 bis 60 Kr gestaffelt. Bereits im Jahre 1943 war festgestellt worden, daß bei 63 Kr noch eine nahezu 100%ige Keimung eintrat, aber nur ein sehr geringer Teil der Keimlinge vermochte sich weiter zu entwickeln. Die Schwermetallsalzbildung und die verschiedene Staffelung der Dosis sollten über die günstigste und höchstmögliche Ausbeute an Mutanten Aufschluß geben. Im einzelnen wird auf diese Bestrahlungsmethoden hier nicht einge-

* Herrn Prof. H. KAPPERT zum 65. Geburtstag gewidmet

gangen, da die Versuche in dieser Hinsicht noch nicht abgeschlossen bzw. endgültig ausgewertet sind.

Die Aussaat des nach Salzbehandlung bestrahlten Saatgutes und der Kontrollen erfolgte erstmalig Ende Mai 1950 durch Auslegen der Samen im Abstand von 1,5 cm bei einer Reihenentfernung von 16,6 cm, während die Versuche mit nicht vorbehandeltem, bestrahltem Material bereits im Frühjahr 1948 ausgesät wurden. Eine Überprüfung auf schon in der X_1 -Generation auftretende Mutationen geschah während der gesamten Vegetationsperiode. Die Pflanzen zeigten deutlich eine Abhängigkeit des Aufganges und der Entwicklung von der Höhe der Bestrahlungsdosis. Von jeder Pflanze wurden nach der Ernte eine, bei Parzellen mit sehr wenig Pflanzen auch zwei Kapseln abgenommen und von diesem Material wieder je Behandlungsart 1000 Samen in der gleichen Weise wie vorher vorbehandelt und erneut bestrahlt. Zur Vereinfachung wurden in den späteren Jahren auch 1000 Samen vom Gesamtsaatgut jeder Parzelle zur Wiederbestrahlung herangezogen. Diese wiederholte Bestrahlung wurde bis zum Jahre 1954 fortgesetzt (FREISLEBEN und LEIN 1, 2).

Um in der X_2 -Generation mit einiger Sicherheit die auftretenden Mutationen, besonders diejenigen der Blüte- und Reifezeit, des Wachstumsrhythmus und der Pflanzenlänge, erkennen zu können, müssen gleichmäßige Aussaat, Aufgang und Wachstum gewährleistet sein. Da bei Aussaaten von geringen Saatgutmengen durch Ausstreuen oder Auslegen von Einzelsamen dieses Ziel nur schwer zu erreichen ist, haben wir uns entschlossen, das gesamte Saatgut jeder Parzelle gemeinsam zu erfassen und wieder als X_2 -Population anzusäen. Es wird zwar dabei auf eine Auswertung der Ergebnisse in bezug auf Mutationsrate usw. verzichtet, die Wahrscheinlichkeit des Auffindens der Mutationen jedoch nicht herabgesetzt, da die Anzahl der Nachkommen je X_1 -Pflanze in der X_2 -Population relativ groß ist. Die X_1 -Pflanzen verzweigen und bestocken sich auch teilweise trotz dichter Aussaat infolge des Ausfalls der durch die Bestrahlung geschädigten Pflanzen, so daß im allgemeinen viele Kapseln und Samen gebildet werden. Da als Folge dieser Verzweigung mit dem Auftreten von Chimären für das mutierte Gewebe zu rechnen ist und daher weniger als $\frac{1}{4}$ der Pflanzen als sichtbare Mutationen in der X_2 erwartet werden dürfen, muß sich nach den Erfahrungen FREISLEBENS und LEINS (1, 2) bei Gerste die Erhöhung der Pflanzenzahl auch in dieser Hinsicht zur Auffindung der Mutationen günstig auswirken. Die Aussaat der X_2 -Population war somit mit kleinen Handdrillmaschinen, die einen gleichmäßigen Aufgang gewährleisten, möglich. Für Flachs erwies sich diese Aussaatmethode zur Selektion als besonders geeignet, da sehr viele Pflanzen auf der Flächeneinheit zur Aussaat und Entwicklung gelangen.

Durch die wiederholte Bestrahlung des Materials ergab sich jährlich neues X_2 -Pflanzenmaterial für die Selektion.

Die Auslese-Generationen standen vom Aufgang der Pflanzen an ständig unter Beobachtung, und jeder von der Ausgangsform in morphologischer und physiologischer Hinsicht abweichende Typ erhielt ein gut sichtbares Markierungszeichen. Bei der Selektion fanden bewußt auch kleine Abweichungen Berücksichtigung. Jede als mutmaßliche Mutante selektierte

Pflanze wurde einzeln verarbeitet und Merkmale wie Gesamtlänge, technische Länge, durchschnittliche Samenzahl pro Kapsel, Tausendkorngewicht ermittelt. Die Aussaat zur Bestätigung als Mutante erfolgte im nächsten Frühjahr im Freiland. Alle spaltenden Formen, die auf Fremdbefruchtung schließen ließen, kamen nicht in die weitere Vermehrung. Zur Erfassung von Mutationen der Samenfarbe und -größe wurde die gesamte Samenernte der X_2 -Parzellen handverlesen, um so bei der Felddauslese nicht erfaßte Abweichungen aufzufinden. Im Laufe der Jahre 1950 bis 1954 entstand auf diese Weise ein umfangreiches Mutanten-Sortiment. Züchterisch wertvoll erscheinende Nachkommenschaften werden jährlich in Drillprüfungen auf ihre Leistungsfähigkeit an Stroh und Samen untersucht.

Als wichtiges Merkmal des Leins verdient der Fasergehalt besondere Beachtung. In Ermangelung einer Röstanlage und anderer Geräte zur Fasergewinnung benutzten wir die technisch einfache Methode der Bastgehaltsbestimmung. Im allgemeinen besteht eine brauchbare Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen der Bast- und Faserbestimmungsmethoden (SCHILLING, 10). Die jährliche Ermittlung des Bastgehaltes jeder Mutante geschah auf folgende Weise: Aus der Mitte des Bestandes wurden 2 Proben mit je 25 Stengeln von gleichmäßiger Länge und Dicke entnommen und nach Entfernung der Samenkapseln und Wägung der beiden lufttrockenen Stengelbündel in Wasser gekocht. Nach zweistündigem Kochen läßt sich der Bast vom Holzteil leicht mit der Hand abziehen. Der Bast wird anschließend bei 98° C 24 Stunden getrocknet und sein Gewicht auf das Trockenstengelgewicht bezogen. Zur Bestimmung des Tausendkorngewichtes wurden zweimal 100 Samen abgezählt und gewogen. Weiterhin erfolgte jährlich die Ermittlung der Fertilität (Kornzahl je Kapsel) und der Gesamt- und technischen Länge des Strohs, die für den Stroh-, Faser- und Samenertrag von großer Bedeutung sind. Die Stengellänge wird von der Ansatzstelle der Kotlelone bis zur Pflanzenspitze als Gesamtlänge und bis zum Beginn der Verzweigung als technische Länge bezeichnet.

C. Beschreibung der Mutationen

Der Umfang der Auslese aus den X_2 -Populationen ergibt sich aus der Tabelle 1:

Tabelle 1. Ausgelesene und bestätigte Mutationen aus den Jahren 1950 bis 1954

Sorte	ausgelesene „Abweicher“	bestätigte Mutationen	%
Eckendorfer früh *	130	18	13,8
Stamm 6 *	85	5	5,9
Stamm 36 *	86	12	14,0
Stamm 65 *	172	22	12,8
Stamm 36 **	821	234	28,5
Stamm 6 **	589	232	39,4
Summe		523	

* ohne Salzbehandlung ** mit Salzbehandlung vor der Bestrahlung

Die große Zahl der „ausgelesenen Abweicher“ ergibt sich aus der Tatsache, daß sämtliche durch irgendein morphologisches oder physiologisches Merkmal auffallenden Formen aus den Spaltungsgenera-

tionen ausgelesen wurden, auch wenn es sich um züchterisch indifferente Eigenschaften handelte. Auf Grund der häufigen pleiotropen Wirkung von Mutationen können diese Eigenschaften mit unauffälligen, aber züchterisch wertvollen Merkmalen verbunden sein. Daher ist es erforderlich, sämtliche Mutanten näher zu untersuchen.

Die bisher entdeckten 523 Mutanten verteilen sich, wie in Tabelle 2 dargestellt, auf die genannten vier Sorten; sie sind nach ihren Hauptmerkmalen in Gruppen eingeteilt. Diese Einteilung stößt jedoch auf Schwierigkeiten, da vielfach gleichzeitig mehrere Merkmale, wie z. B. Blütenfarbe und Samenfarbe oder Blüthengröße und Samengröße, abgewandelt sind.

Tabelle 2. Verteilung der Mutanten nach ihren Hauptmerkmalen

Sorte	Mutation	Anzahl
Eckendorfer früh	Chlorophyllmerkmale	2
	Blüten- u. Antherenfarbe	6
	Blütenform u. -größe	4
	Stengellänge	6
	Sa.	18
Mährisch- Schönberger Stamm 6	Blüten- u. Antherenfarbe	98
	Blütenform u. -größe	105
	Stengellänge	15
	Reifezeit	5
	Kapselzahl	1
	Kapselgröße	13
Sa.	237	
Mährisch- Schönberger Stamm 36	Chlorophyllmerkmale	1
	Blüten- u. Antherenfarbe	76
	Blütenform u. -größe	38
	Stengellänge	97
	Reifezeit	23
	Kapselgröße	4
	Samenfarbe	7
Sa.	246	
Sorauer Stamm 65	Blüten- u. Antherenfarbe	12
	Blütenform u. -größe	5
	Reifezeit	2
	Samenfarbe	2
	Samenform	1
Sa.	22	

Im folgenden sollen die Mutationen der verschiedenen Merkmalsgruppen näher beschrieben werden.

I. Chlorophyllmerkmale

Abweichungen im Chlorophyllgehalt der Pflanzen konnten nicht selten in sämtlichen vier Leinsorten nach Bestrahlung beobachtet werden. Allerdings handelte es sich meist um Albina- und Xantha-Typen, die als Keimpflanzen absterben. Das häufige Auftreten dieser Formen steht im Gegensatz zu dem relativ seltenen Vorkommen solcher Abweichungen als Spontanmutationen. In das Sortiment konnten insgesamt drei lebensfähige Chlorophyllmutanten aufgenommen werden, zwei aus „Eckendorfer früh“ und eine aus „Stamm 36“. Bei den erstgenannten handelt es sich um einen *Virescens*-Typ (M 1029/50), der mit zunehmendem Alter zu normaler Chlorophyllbildung übergeht, und um eine *Chlorina*-Mutante (M 990/50), deren gelbgrüne Färbung erhalten bleibt. Die *Chlorina*-Form beginnt später mit der Blüte, erreicht aber im

allgemeinen die gleichen Strohslängen wie die Normalform. Die Mutante SM 1529/52 aus „Stamm 36“ zeichnet sich dadurch aus, daß die jüngsten Blätter gelblich-grün gefärbt sind und später im Alter nachdunkeln. Die Pflanzen besitzen also normal grüne Blätter, nur die Triebspitzen mit den ersten 2—3 Blattpaaren sind gelblich. Die Mutante SM 1529/52 bleibt niedriger im Wuchs als ihre Ausgangsform; im Durchschnitt von 3 Jahren zeigt sie eine Gesamtlänge von 59 cm und eine technische Länge von 46 cm im Gegensatz zu „Stamm 36“, der Werte von 72 cm bzw. 61 cm aufweist (Abb. 4).

II. Blüten- und Antherenfarbe

Die drei behandelten Sorten „Eckendorfer früh“, „Stamm 6“ und „Stamm 65“ unterscheiden sich nur geringfügig in der Blüten- und Antherenfarbe: Die Petalen sind bläulich-hellblauviolett mit verschiedener Rotstichigkeit und die Antheren blau gefärbt; nur „Stamm 36“ blüht violett, besitzt aber ebenfalls blaue Antheren. Unter den Blütenfarbenmutanten fallen besonders die weißblühenden auf, die in allen vier Sorten gefunden wurden. Die Weißblüher besitzen blaue oder gelbe Antheren. „Stamm 6“ zeichnet sich durch einen auffallend hohen Anteil an weißblühenden Mutanten aus, wobei Formen mit blauen Antheren am häufigsten auftreten.

Aus „Stamm 36“ sind sechs und aus „Stamm 6“ fünf schwach rosafarbene Mutanten, die sämtlich gelbe Antheren ausbilden, vorhanden. In aufgeblühtem Zustand erscheinen die Blüten weiß, jedoch sind im Knospenstadium eindeutig die rosa gefärbten Petalen zu erkennen. SM 1266/52 aus „Stamm 36“ hat außer rosafarbenen Petalen und gelben Antheren eine Sternblüte und gelbbraune Samen.

Ähnlich den schwach rosa sind auch die schwach blaßblau gefärbten Blütenblätter nur im Knospenstadium sicher erkennbar. „Stamm 36“ lieferte acht, „Eckendorfer früh“ eine, „Stamm 6“ sieben und „Stamm 65“ eine Mutante mit blaßblau gefärbten Petalen.

Die als blaßviolett bezeichneten Blüten weisen ein eigentümlich ausgebleichtes Violett auf; sie haben sämtlich blaue Antheren. Solche Formen mit blaßvioletten Blüten fanden sich 6 mal bei „Stamm 36“, 1 mal bei „Stamm 6“ und 3 mal bei „Stamm 65“. Von blaßviolett über hellviolett — violett — rotviolett und dunkelviolett sind alle Farbabstufungen als Mutationen aufgetreten; dies gilt auch in gleicher Weise für die blauen Farbtöne. Die erstgenannte Gruppe enthält 47 Mutanten aus „Stamm 6“, 48 aus „Stamm 36“ und 7 aus „Stamm 65“, die zweitgenannte 27 aus „Stamm 6“, 18 aus „Stamm 36“, 1 aus „Eckendorfer früh“ und 2 aus „Stamm 65“. Besonders erwähnt seien noch die Mutanten SM 919/52 und SM 929/52 aus „Stamm 6“, von denen sich die erstere durch eine hellblaue Blüte mit gelben Antheren und die andere durch besonders intensiv blau gefärbte Petalen („himmelblau“) auszeichnet. Aus „Stamm 36“ entstand eine Mutante mit normal violett gefärbten Petalen, deren äußerer Rand jedoch hellviolett getönt ist.

III. Blütenform und -größe

Die Gestalt der Leinblüte ergibt sich aus der Form der fünf Petalen, die sich in normal ausgebildeten

Blüten in den unteren zwei Dritteln überdecken und im oberen Drittel bogig auslaufen. Mit zunehmender Petalenlänge und -breite vergrößert sich dementsprechend die Gesamtblüte. Die in unsere Untersuchungen einbezogenen Faserleinsorten besitzen die für Faserflächse charakteristische kleine Blüte, der Öllein dagegen eine sehr große Blüte; die Blütengröße des Kombinationsleins nimmt eine Mittelstellung zwischen den beiden genannten Formen ein. Aus allen vier Sorten konnten Mutanten mit von dem Ausgangstyp abweichenden Blütengrößen ausgelesen werden (siehe

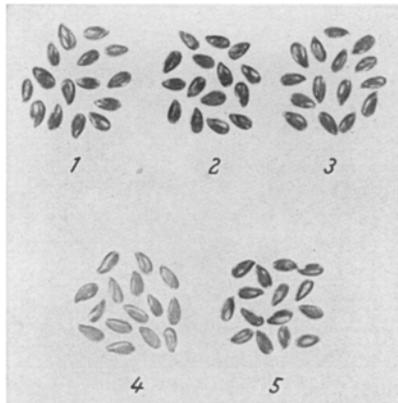


Abb. 1. Samenfarben einiger Mutanten aus der Faserleinsorte „Stamm 6“. 1 Stamm 6 (braun); 2 SM 831/52 (grünlich-dunkelgrau); 3 SM 919/52 (gelblich-braun, schwach marmoriert); 4 SM 775/52 (grünlich-gelb); 5 SM 692/52 (grünlich-braun)

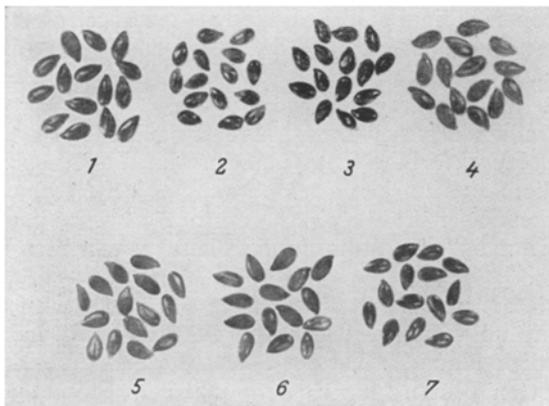


Abb. 2. Samenfarben einiger Mutanten aus der Ölfaserleinsorte „Stamm 36“. 1 Stamm 36 (braun); 2 SM 1626/52 (braun-gelb gefleckt); 3 SM 1454/52 (dunkleres Braun); 4 SM 1266/52 (dunkelgelb); 5 SM 1261/52 (grünlich-gelb); 6 SM 1376/52 (hellbraun); 7 SM 1263/52 (gelbbraun)

Tabelle 2). Inwieweit sich diese Mutationen auch auf eine veränderte Kapselgröße und damit auf das Tausendkorngewicht auswirken, wird in Abschnitt V besprochen.

Bei einzelnen Mutanten ist auch die Blütenform auffallend verändert. Innerhalb der Blütenformen haben wir in Anlehnung an SCHILLING (9) folgende Typen unterschieden:

a) normale Blüte (Glocke), b) Halbstern, c) Stern, d) Scheibe.

Die Petalen des Halbsterns überdecken sich nur im unteren Drittel ähnlich der Sternblüte, die aber immer gekräuselte, nach oben eingeschlagene Blütenblattränder besitzt. Bei der Scheibenblüte sind die einzelnen Petalen besonders groß und breit ausgebildet. Dieser letztgenannte Blütentyp findet sich vor allem an Mutanten von „Stamm 65“, während aus den

Faserleinen nur halbsterne- und sternförmige Blütenformen entstanden sind. Von „Stamm 6“ existieren 7 Mutanten mit Sternblüten, von denen 6 weiße Petalen und gelbe Antheren entwickeln und eine weiß mit blauen Antheren blüht. Die einzige sternblütige Mutante aus „Stamm 36“ (SM 1266/52) wurde bei Besprechung der Blütenfarbenmutanten schon erwähnt; sie hat rosa gefärbte Petalen und gelbe Antheren.

IV. Samenfarbe

Die Untersuchung sämtlicher selektierter Mutanten auf die Färbung ihrer Samen ergab, daß analog zur Veränderung der Petalen- und Antherenfarbe die verschiedensten Farbtöne zu beobachten sind (Abb. 1 und 2). Von hellgelben über dunkelgelbe, graue, gelbbraun gefleckte zu tief dunkelbraunen Samen findet man alle Übergänge. Sämtliche Formen mit weißer Sternblüte (gekräuselte Petalen) und gelben Antheren bilden graugrüne Samen aus, während die rosa Kronblätter tragenden Mutanten gelblich-braun gefärbte Samen besitzen. Rosablüher mit anderen als der genannten Samenfarbe sind unter den Mutanten nicht vorhanden. Die oben bereits erwähnte SM 919/52 aus „Stamm 6“, die durch hellblaue Petalen und gelbe Antheren auffällt, bildet eigentümlich gelb-braun marmorierte Samen aus (Abb. 1).

Nicht alle weißblühenden Mutanten bringen gelbe Samen hervor; in einigen Fällen sind sie auch braun gefärbt. Gelbsamige Mutanten mit blauen oder violetten Petalen sind in unserem Material jedoch nicht gefunden worden.

V. Samengröße (Tausendkorngewicht)

Eine Überprüfung des Mutantensortiments läßt erkennen, daß die aus den vier röntgenbestrahlten Sorten entstandenen Mutanten auch in ihren Tausendkorngewichten

Tabelle 3. Tausendkorngewichte einiger Mutanten der Sorten „Stamm 6“, „Eckendorfer früh“, „Stamm 36“ und „Stamm 65“ in den Jahren 1952–1954

Sorte bzw. Mutante	1952	1953	1954	Durchschnitt
Stamm 6	5,2	5,5	5,8	5,5
SM 808/52	4,8	4,9	4,8	4,8
SM 955/52	5,9	6,2	6,2	6,1
SM 901/52	6,3	6,6	6,8	6,6
SM 828/52	6,7	7,6	6,5	6,9
SM 929/52	6,9	7,4	6,7	7,0
SM 933/52	6,9	7,9	7,0	7,3
Eckendorfer früh	4,7	5,4	5,0	5,0
M 990/50	3,3	4,5	4,6	4,1
M 935/50	5,4	6,1	6,5	6,0
M 982/50	5,6	7,4	6,8	6,6
Stamm 36	5,7	7,5	8,3	7,2
SM 1610/52	5,0	5,2	5,2	5,1
SM 1330/52	5,2	5,9	5,8	5,6
SM 1320/52	5,7	6,1	6,1	6,0
SM 1292/52	6,3	8,6	7,8	7,6
SM 1274/52	7,3	8,3	8,1	7,9
SM 1271/52	8,1	8,4	8,5	8,3
SM 1411/52	7,3	9,0	9,2	8,5
SM 1288/52	8,6	9,3	9,0	9,0
Stamm 65	8,0	11,5	12,2	10,6
M 1225/50	5,8	8,4	8,8	7,7
M 1213/50	5,0	8,5	10,1	7,9
M 1324/50	9,3	12,6	11,2	11,0
M 1281/50	9,4	12,6	12,6	11,5
M 1313/50	10,3	12,8	13,0	12,0

gewichten z. T. erhebliche Abänderungen aufweisen. Es liegen Zahlenwerte aus drei Jahren vor. In Tabelle 3 sind einige Formen mit abweichenden Tausendkorngewichten zusammengestellt.

Aus der Tabelle geht hervor, daß sowohl Formen mit geringerem als auch mit höherem Tausendkorngewicht aufgefunden werden konnten. An bestätigten Mutationen der Samengröße, die während der Jahre 1952 bis 1954 geprüft wurden, sind vorhanden:

Aus „Stamm 6“ 22 mit höherem, 7 mit niedrigerem TKG, Sa. 29; aus „Eckendorfer früh“ 4 mit höherem, 2 mit niedrigerem TKG, Sa. 6; aus „Stamm 36“ 66

mit höherem, 32 mit niedrigerem TKG, Sa. 98; aus „Stamm 65“ 8 mit höherem, 4 mit niedrigerem TKG, Sa. 12.

Da bei gleichbleibender Fertilität eine Leistungssteigerung durch Samenvergrößerung erzielt werden kann, sind solche Formen für die Flachszüchtung von besonderer Bedeutung. Bei den Faserleinsorten konnten Mutanten ausgelesen werden, die die Samengröße der Kombinationsleine erreichen. Die Kombinationszüchtung zur Erzielung von Ölfaserleinen ist infolge der Schwierigkeit der Kombination von Samengröße, Stengellänge und Faserqualität besonders langwierig;

Tabelle 4. Stengellängen einiger Mutanten der Leinsorten „Stamm 6“, „Stamm 36“ und „Eckendorfer früh“ (1952–1954)

Sorte bzw. Mutante	Gesamtlänge (cm)				technische Länge (cm)				% des verzweigten Stengelteiltes Ø
	1952	1953	1954	Ø	1952	1953	1954	Ø	
Stamm 6	95	75	73	81	84	56	58	66	18,5
SM 1158/52	68	66	62	65	50	54	48	51	21,5
SM 834/52	65	68	66	66	53	60	48	54	18,2
SM 696/52	81	65	60	69	63	58	49	57	17,4
SM 675/52	100	86	78	88	75	75	65	72	18,2
SM 694/52	98	91	80	90	82	77	71	77	14,4
SM 745/52	94	106	76	92	76	82	60	73	20,6
Stamm 36	93	74	72	80	78	63	59	67	16,2
SM 1529/52	65	63	48	59	53	52	34	46	22,0
SM 1644/52	71	59	55	62	60	43	50	51	17,7
SM 1336/52	69	68	67	68	50	52	47	50	26,5
SM 1391/52	100	85	75	85	78	72	62	71	16,5
SM 1677/52	96	90	75	87	83	80	66	76	12,6
SM 1684/52	105	96	80	94	90	80	68	79	16,0
SM 1936/52	110	95	85	97	91	80	74	82	15,5
Eckendorfer früh	80	80	77	79	69	64	61	65	17,7
M 1035c/50	70	65	72	69	61	58	59	59	14,5
M 1022/50	73	71	71	72	60	59	58	63	12,5
M 1008/50	83	81	87	84	77	72	67	72	14,3
M 1009/50	94	95	88	92	84	75	71	77	16,3

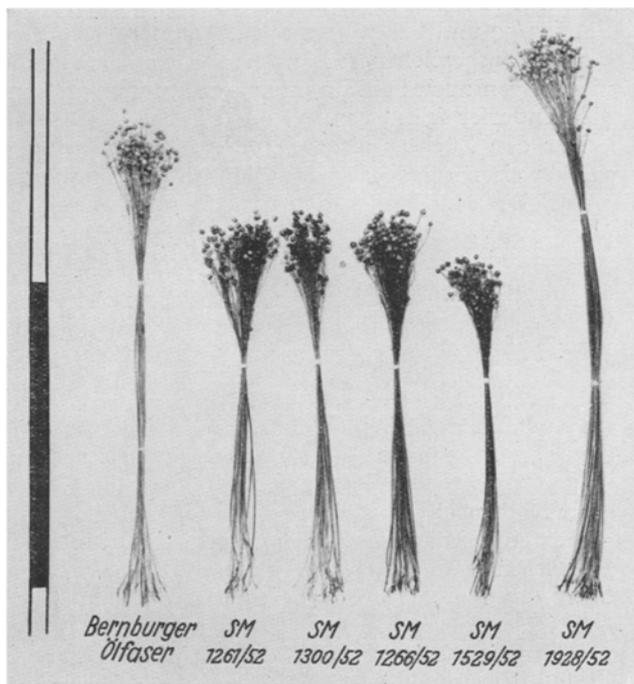
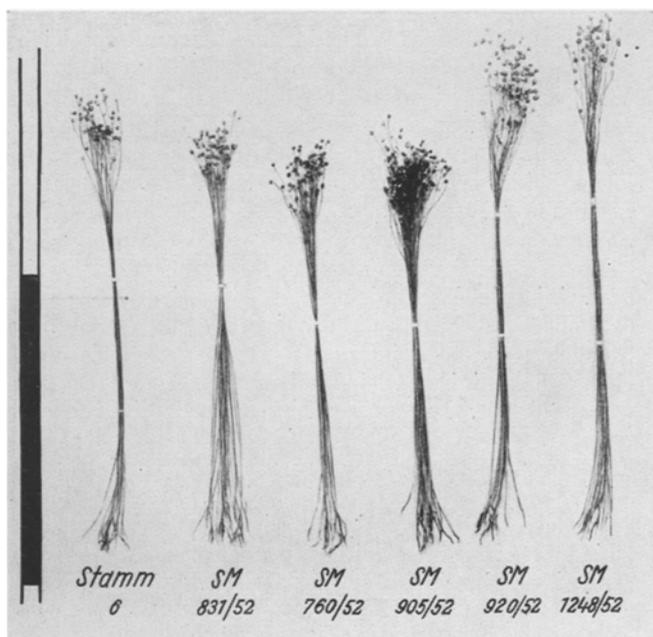


Abb. 3. Strohlängen einiger Mutanten aus dem Faserlein „Stamm 6“. SM 831/52 rosa Petalen, gelbe Antheren, früher, niedriger; SM 760/52 weiße Petalen, gelbe Antheren, früher, niedriger; SM 903/52 hellviolettfarbene Petalen, größere Blüte, später, niedriger; SM 920/52 hellblaue Petalen, Halbstern, länger; SM 1248/52 sehr lang

Abb. 4. Strohlängen einiger Mutanten aus dem Ölfaserlein „Stamm 36“ (Bernburger Ölfaser) SM 1261/52 blaßblaue Petalen, gelbe Samen, niedriger; SM 1300/52 hellviolettfarbene Petalen, niedriger; SM 1266/52 weiße Petalen, gelbe Antheren, Stern, niedriger; SM 1529/52 gelbgrüne Triebspitzen, niedriger; SM 1928/52 sehr lang

es erscheint daher für diese Zuchtichtung die Mutationszüchtung erfolgversprechend, da die Mutationen auf der Basis des Qualitätsfaserleins entstehen.

VI. Stengellänge

Wie aus den Abbildungen 3 und 4 hervorgeht, zeigen die Mutanten in der Stengellänge gegenüber ihren Ausgangsformen sowohl in positiver als auch in negativer Richtung bedeutende Unterschiede. Von „Stamm 6“ haben sich bisher 84 ausgelesene Formen (49 mit längerem, 35 mit kürzerem Stroh), von „Eckendorfer früh“ 7 (3 mit längerem, 4 mit kürzerem Stroh), von „Stamm 36“ 171 (104 mit längerem, 67 mit kürzerem Stroh) und von „Stamm 65“ 8 (4 mit längerem, 4 mit kürzerem Stroh) als Mutanten bestätigt.¹ Inwieweit der Anteil der Verzweigung an der Gesamtlänge abgeändert worden ist, ergibt sich aus Tabelle 4, (Seite 203), in der für die bestrahlten Sorten „Stamm 6“, „Stamm 36“ und „Eckendorfer früh“ einige Längenmutanten mit ihrem im Durchschnitt von drei Jahren ermittelten Gesamt- und technischen Längen aufgeführt sind.

Wie die vorstehende Tabelle erkennen läßt, ist die Variationsbreite in der Pflanzenlänge bei den Mutanten des „Stamm 36“ größer als bei denen von „Stamm 6“ und „Eckendorfer früh“. Im ersten Fall liegt der niedrigste Wert bei 59 cm und der höchste bei 97 cm (Differenz 38 cm), im zweiten Fall erstrecken sich die Zahlen auf 65 und 92 cm (Differenz 27 cm) und bei „Eckendorfer früh“ auf 69 und 92 cm (Differenz 23 cm).

Der Anteil der Verästelung des Stengels ist ebenfalls verändert. Von züchterischem Interesse ist vor allem die gegenüber der Kontrolle verkürzte Verzweigung, da sich dadurch eine größere technische Länge ergibt, die sich günstig auf die Ausbeute an Langfaser auswirken kann. Auffallend ist auch die unterschiedliche Reaktion der einzelnen Mutanten auf die Witterungsverhältnisse der verschiedenen Jahre, z. B. zeichnen sich SM 1158/52 und SM 834/52 gegenüber SM 675/52 und SM 745/52 aus „Stamm 6“ durch bedeutend ausgeglichene Längen aus. Ähnliche Verhältnisse liegen auch bei Mutanten aus „Stamm 36“ und „Eckendorfer früh“ vor.

Für den Züchter als außerordentlich bedeutungsvoll erweisen sich aber auch die Mutanten mit erhöhter Gesamtlänge; so besitzt die SM 745/52 aus „Stamm 6“ einen um 15 cm längeren Stengel als die Ausgangssorte (Steigerung um 19,5%), und die SM 1936/52 aus „Stamm 36“ übertrifft mit einer Gesamtlänge von 97 cm die Ausgangssorte sogar um 25 cm (Steigerung um 34,7%).

VII. Bastgehalt

Feststellungen über die Bastanteile liegen erst für die Jahre 1953 und 1954 vor, da das Pflanzenmaterial in den vorhergehenden Jahren für derartige Untersuchungen noch zu klein war. Die in Tabelle 5 aufgeführten Bastprozentzahlen zeigen, daß Mutanten ausgelesen werden konnten, deren Bastgehalt gegenüber der Ausgangsform verringert oder auch erhöht ist.

Da es sich bei den angegebenen Werten erst um zweijährige Ergebnisse handelt und der Bastgehalt

¹ Die hier angeführten Zahlen stimmen mit denen in Tabelle 2 nicht überein, da dort nur die Hauptmerkmale erscheinen.

Tabelle 5. Bastgehalte einiger Mutanten der Sorten „Stamm 6“ und „Stamm 36“

Sorte bzw. Mutante	Bastprozent		Ø
	1953	1954	
Stamm 6	23,0	*	(23,0)
SM 828/52	15,2	15,1	15,2
SM 760/52	17,0	17,2	17,1
SM 698/52	18,2	19,0	18,6
SM 759/52	19,8	18,7	19,3
SM 703/52	22,8	23,3	23,0
SM 768/52	23,8	24,2	24,0
SM 990/52	24,6	24,3	24,5
Stamm 36	19,8	19,1	19,5
SM 1334/52	15,5	16,1	15,8
SM 1270/52	16,2	18,1	17,2
SM 1266/52	18,4	19,2	18,8
SM 1279/52	19,2	19,5	19,4
SM 1327/52	22,1	22,7	22,4
SM 1908/52	22,3	23,7	23,0
SM 1944/52	23,0	24,9	24,0

* Infolge starken Krankheitsbefalls Bastgehalt nicht bestimmbar.

durch Umweltbedingungen leicht beeinflussbar ist, können die Zahlen noch nicht als endgültig angesehen werden. Allerdings weist die gute Übereinstimmung der Bastprozentzahlen in beiden Versuchsjahren darauf hin, daß gesicherte Unterschiede gegenüber den Ausgangssorten vorhanden sind.

VIII. Stroh- und Samenerträge

Ein Teil der im Sortiment durch bestimmte Eigenschaften auffallenden Mutanten, die gegenüber ihrer Ausgangsform eine Verbesserung im Stroh- oder Samenertrag vermuten ließen, wurden in Ertragsprüfungen auf ihre Leistungsfähigkeit untersucht. Die Größe der Versuchsanlage richtete sich sowohl in der Ausdehnung der Erntefläche je Parzelle als auch in der Wiederholungszahl nach der Menge des vorhandenen Saatgutes. Die Versuchsglieder der „Mikro“-prüfungen standen in 8-facher Wiederholung von je 1 m² Fläche; die größeren Prüfungen wurden mit 6 Wiederholungen gedreht.

Von „Stamm 6“ stand leider zum Leistungsvergleich nicht genügend Saatgut zur Verfügung, so daß als Vergleichssorte die weitverbreitete Sorte „Lusatia“, ein samenreicher Faserlein, herangezogen werden mußte. Aus zahlreichen früheren Versuchen ist aber die Relation beider Sorten gut bekannt. Im Strohertrag ist „Stamm 6“ Lusatia etwa um 5–8% überlegen, im Samenertrag dagegen um etwa 10–15% unterlegen.

Wenn es sich bei den Ertragsprüfungen erst um zwei- bzw. einjährige Ergebnisse handelt, so zeigen die Werte (Tabelle 6) doch, daß die durch die Verlängerung der Stengel erwartete Steigerung des Strohertrages eintritt, ohne daß damit immer ein Absinken des Samenertrages verbunden ist. In anderen Fällen drückt jedoch die größere Stengellänge den Samenertrag herab, oder eine Erhöhung des Samenertrages wird durch eine Verminderung des Strohertrages erreicht. Durch weitere Prüfungen wird zu ermitteln sein, inwieweit die verschiedenen Mutanten direkt oder für eine anschließende Kombinationszüchtung von Bedeutung sind.

D. Besprechung der Ergebnisse

Nach den vorliegenden Ergebnissen erweist sich der Lein als ein sehr günstiges Objekt für die Anwendung der künstlichen Mutationsauslösung. Die von uns an-

Tabelle 6. Stroh- und Samenerträge einiger Mutanten aus „Stamm 36“ und „Stamm 6“ (Relativwerte, „Stamm 36“ = 100)

Mutante bzw. Sorte	Stroherträge				Samenerträge			
	1953	GD 5%	1954	GD 5%	1953	GD 5%	1954	GD 5%
M 1197/50 (aus Stamm 36) helle Samen	120,7	14%	135,5	6%	87,2	11%	92,9	26%
M 1247/50 (aus Stamm 36) kleine Blüten, rotviolett	129,1		166,4		69,9		63,6	
M 1207/50 (aus Stamm 36) höheres Tausendkorngewicht	67,6		102,4		114,4		128,0	
Stamm 36	100,0		100,0		100,0		100,0	
SM 1861/52 (aus Stamm 36) länger	—	8%	113,2	—	—	—	98,9	14%
SM 1862/52 (aus Stamm 36) länger	—		110,9		93,7			
SM 1866/52 (aus Stamm 36) länger	—		118,1		94,3			
SM 1933/52 (aus Stamm 36) länger	—		129,8		81,7			
SM 1257/52 (aus Stamm 6) länger	—		113,0		62,3			
Stamm 36 Lusatia	—		100,0		100,0		77,7	
	—	97,0	—	—	—	—	—	—

gewandte Methode der Auslese bot die Möglichkeit, auch relativ geringfügige Abweichungen aufzufinden. Da der Flachs zwar immer in einem gewissen Grad zur Fremdbestäubung neigt, ist eine Entstehung neuer Formen durch Kreuzung in keinem Falle völlig auszuschließen. Bei vielen hier beschriebenen Formen sind die Abweichungen aber derartig deutlich, daß diese Möglichkeit ausgeschlossen werden darf, zumal auch solche Typen in den Ausgangssorten bisher nicht beobachtet wurden. Als Ausnahmen gelten jedoch weißblühende Formen, die als spontane Mutationen in gewissen Linien häufiger beobachtet werden und daher nicht immer als Röntgenmutationen anzusehen sind.

Aus der Anzahl der Mutationen in bezug auf ihre Hauptmerkmale (Tabelle 2 in Verbindung mit 1) sind nur in beschränktem Umfang Schlüsse auf die Häufigkeit der einzelnen Mutationen zu ziehen, da bei der angewandten Selektionsmethode eine Mutation mehrfach erfaßt werden kann. Die hohe Anzahl der Abänderungen in Blüten- und Antherenfarbe bei allen vier Sorten ergibt sich aus der Art der Einordnung der Mutanten, wobei als erstes Hauptmerkmal die Blüten- und Antherenfarbe berücksichtigt wurde. Da häufig außerdem noch andere Merkmale abgeändert sind, erscheinen diese nicht in der Zusammenstellung. Bei „Stamm 6“ ist auffallend, daß besonders viel kleinblütige Mutationen auftraten, die in erster Linie den hohen Zahlenwert an Mutanten in „Blütenform und -größe“ (Tabelle 2) bedingen. Bei „Stamm 36“ fällt die große Zahl der Längenmutanten auf, ohne daß hierfür eine Erklärung gegeben werden kann. Geringfügige Schwankungen und selten größere Abweichungen der Stengellänge werden in „Stamm 36“ gefunden, der als Auslese aus der Kreuzung eines großsamigen Ölleins mit einem Faserlein und wiederholten Rückkreuzungen mit Faserlein hervorgegangen ist; doch sind hier diese Abweichungen sehr viel seltener als in dem bestrahlten Material.

Ein Überblick über die Vielgestaltigkeit der erhaltenen Mutationen zeigt, daß ein großer Teil der Blüten-, Farb- und Sameneigenschaften des Weltsortimentes aus einer Sorte nach Röntgenbestrahlung aufgefunden werden konnte. So sind viele der von TAMMES (12) beschriebenen, z. T. erst durch Kreuzung

entstandenen Eigenschaftskombinationen im Mutationsortiment vorhanden. Obwohl noch keine genetischen Untersuchungen mit den Mutanten vorliegen, scheinen die mutierten Gene jedoch dieselben pleiotropen Wirkungen auf die Färbung der Petalen, Antheren und Samen auszuüben wie die von TAMMES u. a. analysierten Faktoren.

Inwieweit die von KAPPERT (bei 9), TAMMES (bei 9) und WALCZYK (bei 9) beobachtete Unterlegenheit der Pflanzen mit weißen gekräuselten Blüten (b_1b_1 -Typen) in Gesamt- und Kornertrag, Fasergehalt und Triebkraft auch für die in unserem Material aufgetretenen Mutanten zutrifft, kann nicht entschieden werden, da noch keine genetischen Untersuchungen mit diesen Formen vorliegen. Nach vorläufigen Beobachtungen weisen jedoch einige Typen eine gute Vitalität auf.

Nach den bisherigen genetischen Analysen verschiedener Merkmale und Eigenschaften des Flachses sind die Unterschiede in den meisten Fällen durch polymere Faktoren bedingt. Auch liegt vielfach pleiotrope Wirkung der Gene vor. Die beschriebenen Mutationen betreffen nun ebenfalls in großer Häufigkeit Merkmale, für die polymere Vererbung festgestellt wurde (wie z. B. Blüten- und Samenfarbe, Stengellänge, Frühreife usw.); es lassen sich daher auch in Analogie zu anderen Objekten (Gerste: GUSTAFSSON (5), GUSTAFSSON und MAC KEY (6), HOFFMANN (7), STUBBE und BANDLOW (11) u. a. m.) durch die Anwendung experimenteller Mutationsauslösung bei solchen polymer bedingten Eigenschaften mit einiger Gewißheit Abweichungen erwarten.

Wie aus den ersten Leistungsprüfungen hervorgeht, sind einige der genannten Mutationen züchterisch bereits von großem Wert. Selbstverständlich sind die Mutanten auch zur weiteren Kombinationszüchtung geeignet.

Auf die Vorteile, die z. B. eine an Faserleinen erzielte Samenvergrößerung ohne Einkreuzung eines Ölleins mit minderer Faserqualität und -quantität besitzt, wurde bereits hingewiesen. Ebenso kann aber auch eine Verlängerung des Strohes samenertragreicher Ölleine von großer Bedeutung sein.

Von besonderem Interesse sind die festgestellten Steigerungen des Bastanteiles gewisser Mutanten. In

den einzigen uns in der Literatur bekannten Mutationsversuchen mit Flachs von LEVAN (8) ist ebenfalls eine bemerkenswerte Mutation mit Steigerung des Strohertrages und der Langfaserausbeute aufgefunden worden. Es handelt sich hierbei um den seltenen Fall der Leistungssteigerung einer Chlorophyllmutante. Nach den Prüfungen GRANHALLS (3, 4) und den Berichten GUSTAFSSONS und Mac KEYS (6) hatte diese Mutante im Durchschnitt von 4 Jahren einem um 5% höheren Strohertrag, während der Samenertrag praktisch gleich der Ausgangssorte „Concurrent“ war. Besonders hervorzuheben ist, daß die Langfaserausbeute um etwa 1% höher als bei „Concurrent“ lag (GRANHALL 4). Die technologische Prüfung unserer Mutanten in bezug auf Röstfaserausbeute, Langfaseranteil und Qualität der Faser stehen noch aus. In vorführenden Röstversuchen mit Erntematerial des Jahres 1953 wurde bei einer faserreichen Mutante der Sorte „Stamm 36“ eine Gesamtfaserausbeute von 23,1% mit einem Langfaseranteil von 21,5% erzielt, während das geröstete Stengelmaterial der Ausgangssorte im gleichen Jahr nur 17,2% Gesamtfaser und 10,2% Langfaser aufwies.

E. Zusammenfassung

Mit dem Ziel, den Wert der experimentellen Mutationsauslösung für die Flachszüchtung zu untersuchen, sind durch Röntgenbestrahlung von Flachssamen zahlreiche Mutationen aus den beiden Faserleinsorten „Eckendorfer früh“ und „Mährisch-Schönberger Stamm 6“, aus dem Ölfaserlein „Mährisch-Schönberger Stamm 36“ und dem Öllein „Sorauer Stamm 65“ ausgelesen worden. Zur Zeit umfaßt das Sortiment

insgesamt 523 Mutanten, die sich hauptsächlich durch Blütenfarbe und -form, Antherenfarbe, Samenfarbe und -gewicht, Stengellänge, Reifezeit, Bastgehalt u. a. von ihren Ausgangsformen unterscheiden.

Züchterisches Interesse beanspruchen in erster Linie solche Formen, deren Merkmale in positiver Richtung abgeändert worden sind. Aus den seit 1948 wieder aufgenommenen Untersuchungen ist ersichtlich, daß einige Mutanten bereits als solche züchterischen Wert besitzen, andere für weitere Kombinationen geeignet erscheinen.

Literatur

1. FREISLEBEN, R. und A. LEIN: Vorarbeiten zur züchterischen Auswertung röntgeninduzierter Mutationen I und II. Z. f. Z. 25, 235—283 (1943). — 2. FREISLEBEN, R. und A. LEIN: Möglichkeiten und praktische Durchführung der Mutationszüchtung. Kühn-Archiv 60, 211—225 (1943). — 3. GRANHALL, I.: Lin och hampa. Sveriges Utsädesförenings tidskrift 56, 290—299 (1946). — 4. GRANHALL, I.: Flax and hemp. Svalöf 1886—1946. Lund 1948. 184—197. — 5. GUSTAFSSON, A.: Mutations in agricultural plants. Hereditas 33, 1—100 (1947). — 6. GUSTAFSSON, A. und I. MacKEY: Mutation Work at Svalöf, Svalöf 1886—1946. Lund 1948. 338—357. — 7. HOFFMANN, W.: Ergebnisse der Mutationszüchtung, Vorträge über Pflanzenzüchtung 1951, Land- u. Forstwirtschaftlicher Forschungsrat e. V. Bonn, 36—53. — 8. LEVAN, A.: Experimentally induced chlorophyll mutants in flax. Hereditas 30, 225—230 (1944). — 9. SCHILLING, E.: Lein, *Linum usitatissimum* L. in ROEMER-RUDORF: Handbuch der Pflanzenzüchtung 4, 341—402 (1944). — 10. SCHILLING, E.: Faserbewertung bei der Züchtung von Flachs und Hanf, in ROEMER-RUDORF: Handbuch der Pflanzenzüchtung 4, 403—405 (1944). — 11. STUBBE, H. und G. BANDLOW: Mutationsversuche an Kulturpflanzen. Züchter 17/18, 365—374 (1947). — 12. TAMMES, T.: Die Genetik des Leins. Züchter 2, 245—257 (1930).

(Aus dem Institut für Zierpflanzenbau der Technischen Hochschule Hannover)

Beitrag zur Frage der Erhöhung der Prozente gefüllt blühender und der Bedeutung Allgefüllter Levkojen für den Erwerbsgartenbau

Von R. MAATSCH*

Mit 2 Textabbildungen

Mit der 1948 wieder beginnenden normalen Entwicklung im deutschen Zierpflanzenbau hat auch die bis dahin nur wenig bekannte „Allgefüllte“ Levkoje zunächst langsam und dann in steigendem Maße Eingang gefunden (1). Diese Verbreitung gab der Praxis Veranlassung, auch bei den übrigen „normalen“ Levkojen-Klassen nach Möglichkeiten zu suchen, die Prozente der gefüllten Blüten, die im Durchschnitt allgemein nur wenig über 50% (etwa 55%) liegen, zu erhöhen. Aufgabe dieser Arbeit soll es sein, die hier begangenen Wege aufzuzeigen und den heutigen Stand darzustellen.

Die Kultur der Levkojen zum Schnitt wird seit Jahrzehnten im Erwerbsgartenbau insbesondere in den Frühjahrsmonaten betrieben. Je nach Absatzgebiet ist die Nachfrage nach dieser Schnittblume verschieden. Größte Bedeutung hat die Levkojenkultur unter Glas seit Jahrzehnten in den nordischen Staaten, aber auch in Deutschland, insbesondere im Norden des Gebietes, spielt sie oft eine bedeutende

Rolle. Die gärtnerisch-züchterische Bearbeitung dieser alten Gartenpflanze lag bis 1914 wesentlich in deutschen Händen; bekannte Erfurter und Quedlinburger Firmen waren neben der Striegauer Firma Teicher führend auf dem Weltmarkt.

Da die gefüllt blühenden Levkojen steril sind, muß die Züchtung immer auf die einfach blühenden Pflanzen zurückgreifen, die den Faktor „gefüllt“ enthalten und in der Nachkommenschaft im Verhältnis von 1:1 spalten [2]. Daraus ergibt sich, daß der Bestand einer Kultur theoretisch 50% einfach blühende enthält, die, da sie als Schnittblumen geringeren Wert haben als die gefüllten und oft überhaupt nicht abzusetzen sind, die Wirtschaftlichkeit dieser Kultur sehr in Frage stellen. Wenn auch in der Praxis durch geringere Lebensfähigkeit der einfachblühenden die Zahl der gefüllten bei guten Sorten im Durchschnitt höher liegt (s. Tabelle), so ist doch verständlich, daß die Praxis immer wieder versucht hat, Wege zu finden, das Verhältnis zugunsten der Gefüllten zu verschieben. Von 65 Sorten verschiedener Levkojen-Klassen wie z. B. Riesen Brillant, Excelsior Brillant, Brillant Treib,

* Herrn Prof. H. KAPPERT zum 65. Geburtstag gewidmet.