

Bei 20 Pflanzen, die im Nachbau 1952 Abnormitäten zeigten und Knospen hervorbrachten, wurden zytologische Untersuchungen in der Meiosis durchgeführt. Wegen der Vielzahl und der Kleinheit der Sonnenblumen-Chromosomen, konnten keine Veränderungen, jedoch auch in keinem Falle polyploide oder haploide Chromosomensätze, gefunden werden. UNRAU und LARTER [16] stellten bei Gerste und Weizen, die zur Unkrautbekämpfung mit 2,4-D behandelt waren, zu 35,3% gestörte Meiosis fest, darunter auch mehrfach Polyploidie. Die Autoren kündigten weitere Untersuchungen nach der Vererbung der gefundenen Aberrationen an.

Viele Beobachtungen sprechen aber auch sehr für die Möglichkeit, daß der Wuchsstoff mit dem Samen in die nächste Generation übertragen wird. Vor allem die fast immer gegebenen Veränderungen der Keimblätter (s. Abbildungen), die Abstufungen der Schädigungen und das häufig beobachtete Überwachsen — nur die ersten Blätter zeigen Abnormitäten und die folgenden sind wieder normal — deuten darauf hin.

Auch eine frühzeitige Schädigung des Embryos wäre denkbar.

Literatur

1. v. BOGUSLAWSKI, E. u. SCHUSTER, W.: Mehrjährige Untersuchungen über Inzucht- und Heterosiserscheinungen bei der Sonnenblume (*H. annuus* L.), Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung, **35**, 1—26, (1955). — 2. FROBERGER, E.: Zur Wirkung der 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure auf Gewebe und Stoffwechsel der Pflanzen. Höfchen-Briefe **4**, 236—287 (1951). — 3. HANF, M.: Wuchsschädigungen und Mißbildungen bei Anwendung 2,4-Dichlorphenoxy-

essigsäurehaltiger Unkrautbekämpfungsmittel. Zeitschr. f. Pflanzenbau und Pflanzenschutz, **2**, Jg. S. 145—162 (1951). — 4. HANF, M.: Verwachungen an Laubblättern und in Kompositenköpfchen, verursacht durch wuchsstoffhaltige Unkrautbekämpfungsmittel. *Planta* **41**, 515 bis 524 (1953). — 5. HOFMANN, E. u. SCHMELING, B. v.: Zur Wirkung der 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure auf den Stoffwechsel bzw. Fermentgehalt der Pflanzen. *Die Naturwissenschaften* **40**, 23—24 (1953). — 6. LAIBACH, F. u. KRIBBEN, F. C.: Die Bedeutung des Wuchsstoffes für die Bildung und Geschlechtsbestimmung der Blüten. *Beiträge zur Biologie der Pflanzen* **28**, 131—144 (1950). — 7. LAIBACH, F. u. KRIBBEN, F. C.: Über die Bedeutung der β -Indolylessigsäure für die Blütenbildung. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* **LXIII**, 119—120 (1950). — 8. LAIBACH, F. u. FISCHNICH, O.: Pflanzenwuchsstoffe. Verlag Ulmer, Stuttgart (1950). — 9. LINSER, H.: Empfindlichkeitsunterschiede für Wuchsstoffe bei Koleoptilen und Primärblättern monocotyler sowie epi- und hypocotyler dicotyler Pflanzen. *Planta* **41**, 25—39 (1952). — 10. LINSER, H.: Über die Wirkung von Indol-3-Essigsäure auf das Längenwachstum von Keimlingen verschiedener *Brassica*-Arten. *Planta* **43**, 440—445 (1954). — 11. LINSER, H. u. FROHNER, W.: Zur Prüfung der Wirksamkeit verschiedener Herbizide unter vergleichbaren Bedingungen. *Zeitschr. f. Acker- u. Pflanzenbau* **98**, 369 bis 382 (1954). — 12. LINSER, H., FROHNER, W., KIRSCHER, R.: Formbildende Wirkung von Wuchsstoffen. *Pyton* (Argentinien) **3**, 53—107 (1953). — 13. POHL, R.: Das Wuchsstoff/Hemmstoffproblem der höheren Pflanze. *Die Naturwissenschaften* **39**, 1—8 (1952). — 14. SCHUSTER, W.: Untersuchungen über die Blüh- und Befruchtungverhältnisse der Sonnenblume (*H. annuus* L.). Dissertation, Gießen (1951). — 15. STUMBYER, H. und HANF, M.: U 46 das neuezeitliche Unkrautmittel. Ratgeber für den Bauernhof, **10**. — 16. UNRAU, I. und LARTER, E. N.: Cytogenetical responses of Cereals to 2,4-D. I. A study of meiosis of plants treated at various stages of growth. *Canadian Journal of Botany* **30**, 22—27 (1952).

(Aus dem Staatsinstitut für Angewandte Botanik, Hamburg, Abt. f. Saatgutprüfung)

Untersuchungen zu den Fluoreszenzerscheinungen der Keimpflanzen von *Lolium* spp. im ultravioletten Licht

III. Vergleichende Untersuchungen im Laboratorium und auf dem Felde

Von HEINZ-HERBERT SCHMIDT

Mit 4 Textabbildungen

Der GENTNERSche Fluoreszenztest, d. h. die fluoreszenzoptische Feststellung der aufleuchtenden Keimbahnen, bildet seit längerer Zeit die Grundlage für die Artenechtheitsbestimmung bei Saatgut von Weidelgräsern. Während das echte, langlebige *Lolium perenne* L. praktisch keine unter dem U-V-Licht bläulich aufleuchtenden Keimbahnen zeigt, liegt der Prozentsatz der Keimbahnfluoreszenz bei *Lolium multiflorum* LAM. und den Bastarden zwischen beiden sehr hoch, durchweg über 90%.

In einer ersten Arbeit (SCHMIDT 1953) wurden die Methodik des Fluoreszenztestes überprüft und einige Änderungsvorschläge gemacht. In einer zweiten Arbeit (SCHMIDT 1954) konnte festgestellt werden, daß die Filterpapiere je nach ihrer stofflichen Zusammensetzung und Vorbehandlung als Reaktionspartner zu den Wurzelausscheidungen unterschiedlich reagieren, so daß für exakte Untersuchungen u. a. die Auswahl der Papiersorte von entscheidender Bedeutung sein kann. Auf Grund dieser Befunde werden in der Fachgruppe für Saatgutuntersuchung des Verbandes Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten nur noch einheitlich erprobte, geeignete Fil-

terpapiersorten zum Fluoreszenztest verwendet. Für Echtheitsbestimmungen bei Weidelgräsern kommen zur-Zeit folgende Filterpapiersorten in Frage:

1. Faltpapier Nr. 2434 von Schleicher & Schüll, mit 25 Falten.
2. Filter Nr. 2190 von Schleicher & Schüll, ohne Falten.
3. Faltpapier Nr. 612 dick von Macherey, Nagel & Co., mit 25 Falten.
4. Faltpapier Nr. 617 von Macherey, Nagel & Co., mit 25 Falten.

Bei der Herstellung dieser Filterpapiersorten werden besonders ausgesuchte Grundstoffe benutzt, wobei während des Aufschlußprozesses derselben fluoreszenzlöschende Chemikalien weitgehend vermieden werden. Die Herstellung von ziehharmonikaartig gefalteten Papieren ergibt eine wesentliche Vereinfachung der Untersuchungsmethodik. Die senkrechte Aufstellung der ziehharmonikaartig gefalteten Papiere hat den Vorteil der größeren Platzersparnis, sie ermöglicht die sichere Erkennung und Beurteilung der Fluoreszenzbahnen und ergibt genauere und besser vergleichbare Resultate (vgl. Abb. 1 und 2) (GERM 1950, NIESER 1953,

SCHMIDT 1953 und 1954). Bei den folgenden Untersuchungen wurde die Papiersorte Nr. 2434 von Schleicher & Schüll benutzt.

Die Quarzlampeanalyse bei Weidelgräsern ist deshalb so bedeutungsvoll, weil es praktisch kein anderes Merkmal gibt, am Saatgut mit ziemlicher Genauigkeit

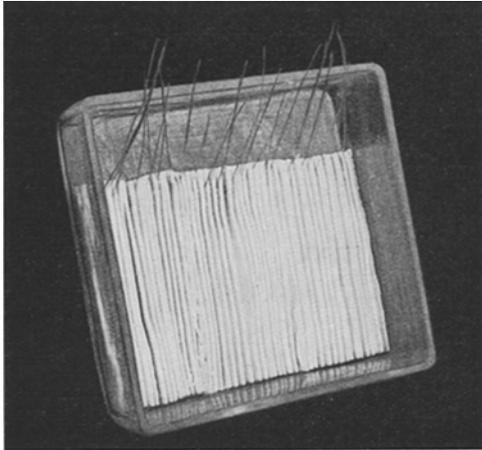


Abb. 1. Anzucht von Keimpflanzen von *Lolium* nach der Faltpfiltermethode.

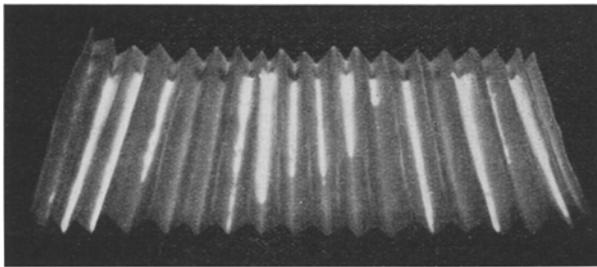


Abb. 2. Ausbildung der Fluoreszenzbahnen bei der Faltpfiltermethode (Keimlinge entfernt).

die einzelnen *Lolium*-Arten zu erkennen. Mit Sicherheit läßt sich nur sagen, daß begrannnte oder grannenspitziige Früchte nie von *Lolium perenne* stammen können. Bei diesen handelt es sich entweder um Früchte von *Lolium multiflorum* oder um solche von Bastarden. Grannenlose Früchte sind dagegen kein Erkennungsmerkmal für *Lolium perenne*. Einmal gibt es eine grannenlose Form von *Lolium multiflorum* (var. *muticum*), zum anderen treten an einer Ähre, ja selbst innerhalb eines Ährchens vom Welschen Weidelgras oft begrannnte, grannenspitziige und völlig unbegrannnte Früchte auf. Bastarde können sowohl grannenlose wie auch begrannnte Spelzen besitzen. Beim Saatgut sind die Grannen außerdem durch den Drusch und die Reinigung oft abgeschlagen. Für die Sicherheit der Erträge ist aber eine exakte Artendiagnose des Saatgutes unerläßlich notwendig, da *Lolium perenne* und *Lolium multiflorum* entsprechend ihrer Entwicklung, ihrer Wuchsform, der Langlebigkeit und der Winterfestigkeit grundsätzlich unterschiedlich angebaut und genutzt werden.

Durch das Saatgutgesetz und seine Durchführungsverordnungen (Bundesgesetzblatt Nr. 43) ist der Prozentsatz der aufleuchtenden Keimbahnen bei *Lolium perenne* in der Bundesrepublik begrenzt worden. Handels-, Import- und Anerkanntes Saatgut dürfen nicht mehr als 10% fluoreszierende Keimbahnen enthalten.¹

¹ Anm. bei der Korrektur: It. Änderungsverordnung (Bundesgesetzblatt Nr. 47) sind bis zum 1. 4. 1960 bis 30% zulässig.

Ähnliche Bestimmungen, bei denen ebenfalls der Fluoreszenzprozentatz als Grundlage für die Anerkennung und Klassifizierung der Weidelgräser benutzt wird, gibt es in anderen Ländern schon seit Jahren. So darf z. B. „certified *Lolium perenne*“ in Neuseeland nie mehr als 4%, in den Vereinigten Staaten nie mehr als 5% fluoreszierende Keimbahnen aufweisen (vgl. NIESER und SCHMIDT 1954). Die Erfahrungen, die man in diesen Ländern mit der Begrenzung der aufleuchtenden Keimbahnen bei *Lolium perenne* gemacht hat, sind nach den Angaben verschiedener Autoren (u. a. FOY 1931, JUSTICE 1950) hinsichtlich Ertragssicherheit und Winterfestigkeit denkbar günstig.

Gegen die Quarzlampeuntersuchungen wird immer wieder der Einwand erhoben, daß es auch winterfeste Stämme von *Lolium perenne* gäbe, die höhere Prozentsätze an Fluoreszenz besäßen. Winterfestigkeit und Fluoreszenz seien also nicht in jedem Fall miteinander gekoppelt. So vertritt BACKGAARD (1955) die Auffassung, daß wohl nicht in jedem Fall der Fluoreszenzgehalt über die Langlebigkeit ein Kriterium abgäbe, da z. B. einige der spätblühenden dänischen Stämme von *Lolium perenne* eine Anzahl von fluoreszierenden Keimlingen enthielten.

Nach den Untersuchungen von MERCER und LINEHAN (1931), CORKILL (1932), LINEHAN und MERCER (1933) und WOODFORDE (1949) an genetisch reinem Pflanzenmaterial sowie an Bastarden wird die Fluoreszenzbildung als monofaktoriell dominante Eigenschaft vererbt. Bei der Aufspaltung in der F_2 -Generation trat annähernd das Verhältnis von 3 (fluoreszierend) zu 1 (nicht-fluoreszierend) auf. Rückkreuzungen von F_1 mit reinen nicht-fluoreszierenden Eltern ergaben ungefähr ein Verhältnis von 1:1, während Rückkreuzungen mit reinen, fluoreszierenden Eltern zu 100% fluoreszierende Nachkommen brachten. Beim Kreuzungsmaterial wurden sowohl fluoreszierende wie auch nicht-fluoreszierende Pflanzen mit und ohne Grannenausbildung gefunden. KNOLL und BAUR (1942) konnten bei begrannnten und unbegrannnten Proben von *Lolium multiflorum* derselben Sorte den gleichen Anteil an fluoreszierenden Keimlingen feststellen. Die Tatsache, daß begrannnte und unbegrannnte Früchte fluoreszierende Keimbahnen bilden, was auch in eigenen Versuchen bestätigt werden konnte, dürfte ein Grund dafür sein, daß vergleichende Untersuchungen zwischen morphologischen Merkmalen der Pflanzen (vor allem der Grannenausbildung) und den Fluoreszenzerscheinungen oft zu unterschiedlichen Resultaten geführt haben, zumal die Bastardnatur der einzelnen Pflanzen nicht immer leicht zu erkennen ist. Außerdem darf nicht übersehen werden, daß die Beurteilung der Keimbahnfluoreszenz eine Generation später erfolgt als die Beurteilung der Mutterpflanzen, wobei immerhin eine Fremdbefruchtung im Bereich der Möglichkeit liegen kann. Auf die Tatsache, daß die im Laboratorium gewonnenen Fluoreszenzresultate nicht ohne weiteres auf die Beobachtungen und Untersuchungen auf dem Felde übertragen werden dürfen, weist auch BACKGAARD (1955) hin.

Leider stehen bislang noch exakte experimentelle Versuche hinsichtlich der Wechselbeziehungen zwischen Fluoreszenz und Winterfestigkeit aus, und es ist noch nicht eindeutig geklärt, ob die einzelnen morphologischen Merkmale einerseits und die Fluoreszenzausbildung andererseits unabhängig von einander vererbt

werden, ob sie irgendwie genetisch gekoppelt sind, oder ob eine Dominanz einiger Merkmale von *Lolium multiflorum* im Zusammenhang mit der Fluoreszenzausbildung vorliegt. Letzteres nimmt WOODFORDE (1935, 1949) an. Praktische Erfahrungen haben aber immer wieder — von einigen wenigen Ausnahmen vielleicht abgesehen — gezeigt, daß die winterhärtesten Stämme die geringsten Fluoreszenzprozentätze aufweisen. So geben u. a. KNOLL und BAUR (1942) an, daß der beste schwedische Stamm „Victoria“ und winterharte Sorten aus Neuseeland nur eine Fluoreszenz von 0—4% be-

Quarzlampe wurden aus diversen Herkunftten und Zuchten von *Lolium perenne* je 300 aufleuchtende und 300 nicht-aufleuchtende Keimlinge herausgesucht und auf dem Versuchsfeld ausgepflanzt. Nach dem ersten Winter zeigte sich, daß von den aufleuchtenden Keimlingen ein großer Teil (teilweise 15—30%) ausgewintert war, während bei den nicht-aufleuchtenden Keimpflanzen keine Auswinterungsschäden festgestellt werden konnten. Ein nicht geringer Prozentsatz der unter der Quarzlampe ausgesuchten aufleuchtenden Keimpflanzen bildete schon im ersten Jahr Blütenstände, von

Tabelle 1. Fluoreszenzprozentätze von Weidelgräsern verschiedener Standorte.
(Je Probe wurden 2500 Früchte gesammelt. Davon wurden 800 untersucht)
L. p. = *Lolium perenne*, *L. m.* = *Lolium multiflorum*.

Ifd. Nr. der Probe	Standort	Fluoreszenz %		Änderung 1954 gegenüber 1953 %	Bemerkungen
		1953	1954		
A Unbegrante Früchte, Pflanzen mit <i>Lolium perenne</i> -Charakter					
1.	Dauerweide	15	5	— 67	sehr wenig <i>L. m.</i> in der Nähe
2.	„	9	2	— 78	vereinzelt <i>L. m.</i> in der Nähe
3.	„	4	0	— 100	kein <i>L. m.</i> in der Nähe, Weide drei- seitig vom Wald eingeschlossen.
4.	Mähweide	38	9	— 76	vereinzelt <i>L. m.</i> in der Nähe
5.	Wiese	9	2	— 78	sehr wenig <i>L. m.</i>
6.	„	25	6	— 76	vereinzelt <i>L. m.</i>
7.	„	55	33	— 40	1953 viel, 1954 vereinzelt <i>L. m.</i>
8.	Waldlichtung	5	1	— 80	kein <i>L. m.</i>
9.	„	42	24	— 43	1953 viel, 1954 wenig <i>L. m.</i>
10.	„	7	0	— 100	kein <i>L. m.</i>
11.	„	9	1	— 89	kein <i>L. m.</i>
12.	Kleegrasschlag	65	60	— 8	Mischbestand aus <i>L. p.</i> und <i>L. m.</i>
13.	„	48	50	+ 4	Mischbestand aus <i>L. p.</i> und <i>L. m.</i>
14.	„	50	35	— 30	wenig <i>L. m.</i>
15.	Wegrand	57	41	— 28	viel <i>L. m.</i> in der Nähe
16.	„	40	10	— 75	wenig <i>L. m.</i> in der Nähe
17.	„	52	35	— 33	viel <i>L. m.</i> in der Nähe
18.	„	14	4	— 71	vereinzelt <i>L. m.</i> in der Nähe
19.	Trümmergelände	28	4	— 86	sehr wenig <i>L. m.</i> in der Nähe
20.	„	62	60	— 3	viel <i>L. m.</i> in der Nähe
21.	„	65	65	0	viel <i>L. m.</i> in der Nähe
22.	Ruine, alter Dachgarten	20	0	— 100	kein <i>L. m.</i>
23.	Gartengelände	49	15	— 69	vereinzelt <i>L. m.</i> in der Nähe
24.	Elbufer	16	2	— 88	kein <i>L. m.</i> in der Nähe
25.	Sportplatz	10	4	— 60	sehr wenig <i>L. m.</i> in der Nähe
B Begrante Früchte, Pflanzen mit <i>Lolium multiflorum</i> -Charakter					
26.	wie Ifd. Nr. 2	96	97	+ 1	wie Ifd. Nr. 2
27.	wie Ifd. Nr. 6	98	96	— 2	wie Ifd. Nr. 6
28.	wie Ifd. Nr. 9	99	98	— 1	wie Ifd. Nr. 9
29.	wie Ifd. Nr. 12	91	95	+ 4	wie Ifd. Nr. 12
30.	wie Ifd. Nr. 17	96	94	— 2	wie Ifd. Nr. 17

sitzen. Nach Angaben derselben Autoren steht es bei den winterfesten Sorten und Herkunftten aus Deutschland ähnlich. Eigene Beobachtungen und Untersuchungen führen zu gleichen Resultaten. Außerdem konnte bei zahlreichen Untersuchungen immer wieder beobachtet werden, daß sowohl bei Import- wie auch bei Handelssaaten und bei Hochzuchtsaatgut von *Lolium perenne*, bei denen die Fluoreszenzprozentätze verhältnismäßig hoch lagen, vereinzelt, z. T. auch in stärkerem Umfang, begrante Früchte auftraten, was darauf schließen läßt, daß mehr oder weniger starke Einkreuzungen mit *Lolium multiflorum* stattgefunden haben müssen.

Um die Frage zu klären, wieweit Fluoreszenz und Winterfestigkeit zusammenhängen, wurden 1952 verschiedene Versuche in Angriff genommen. Unter der

denen über die Hälfte begrante Früchte besaß, und hob sich durch breitere Blattbildung und andere Merkmale von den übrigen Pflanzen ab. Bei den nicht-aufleuchtenden Keimpflanzen trat in keinem Fall im ersten Jahr eine Blütenbildung auf, noch waren stärkere morphologische Abweichungen zu erkennen. Der Versuch mußte leider aus verschiedenen Gründen vorzeitig abgebrochen werden, so daß eine endgültige Aussage noch nicht möglich ist. Er ist in diesem Jahr in größerem Umfang erneut angesetzt worden. Trotz der einjährigen Versuchsdauer war aber schon bei ein und derselben Probe eine Tendenz der stärkeren Auswinterung von Pflanzen zu erkennen, deren Keimlinge unter der Quarzlampe aufgeleuchtet hatten.

Da die fluoreszenzoptischen Untersuchungen bei Weidelgräsern bisher allgemein nur bei Züchtungen

durchgeführt wurden, war es interessant, einmal bei wildwachsenden bzw. verwilderten Formen von *Lolium perenne* die Prozentsätze der Fluoreszenz zu ermitteln. Aus diesem Grunde wurden Proben aus Beständen von Weiden, Wiesen, von Wegrändern, Waldlichtungen oder von anderen Standorten gesammelt. Insgesamt wurden 25 Proben von solchen Pflanzen, die grannenlos und auch in ihrem Habitus und den morphologischen Merkmalen durchaus als *Lolium perenne* anzusprechen waren, in die Untersuchungen einbezogen. Zum Vergleich dienten einige Proben von *Lolium multiflorum*. Um ein möglichst sicheres Bild und vergleichbare Werte zu erhalten, wurden bei jeder Probe je 25 Früchte von etwa 100 Pflanzen geerntet. Aus den Mischproben der einzelnen Standorte wurden wahllos $2 \times 4 \times 100$ Früchte herausgesucht und zur Quarzlampeanalyse angesetzt. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind aus Tabelle 1 ersichtlich.

Aus der Tabelle 1 ist klar erkennbar, daß der Prozentsatz der aufleuchtenden Keimbahnen dort am höchsten lag, wo Mischbestände von *Lolium perenne* und *Lolium multiflorum* vorlagen bzw. wo beide Arten in unmittelbarer Nähe vorkamen, so daß eine Kreuzung leicht möglich war. An den Stellen, wo *Lolium multiflorum* nur in geringem Umfang wuchs und der Pollenflug stark behindert war (z. B. Waldlichtungen), lag der Fluoreszenzprozentsatz ziemlich niedrig. Da nur Pflanzen mit den botanischen Merkmalen von *Lolium perenne* zu den Untersuchungen herangezogen wurden, läßt sich klar erkennen, daß man nicht ohne weiteres, wie das auch von BACKGAARD (1955) angegeben wird, von den morphologischen Merkmalen der Pflanzen auf die genetische Reinheit der Früchte schließen darf. Ganz deutlich zeigte sich diese Tatsache bei einigen Untersuchungen, wo von einem Blütenstand sowohl Früchte geerntet wurden, die Fluoreszenzbahnen bildeten, wie auch solche, die keinerlei Fluoreszenzspuren aufwiesen. Ebenso konnte bei einigen Pflanzen mit Sicherheit festgestellt werden, daß sie in einem Jahr Früchte trugen, die bei der Keimung fluoreszierende Bahnen zeigten, während im folgenden Jahr die Untersuchung von Früchten derselben Pflanze fluoreszenzoptisch negativ blieb. Bei diesen Untersuchungen tritt ganz deutlich in Erscheinung, wie wertvoll die fluoreszenzoptische Untersuchung der Saaten von Weidelgräsern sein kann. Während die Früchte ihrer ganzen Gestalt nach eindeutig zu *Lolium perenne* zu rechnen waren, dürften trotzdem bei den Früchten, die eine Fluoreszenzbahn bildeten, ihrem genetischen Wert nach Bastarde zwischen *Lolium perenne* und *Lolium multiflorum* vorgelegen haben, die naturgemäß bei erneuter Aussaat nicht mehr denselben Anbau- und Aussaatwert besitzen wie reines *Lolium perenne* oder reines *Lolium multiflorum*. Bei der Züchtung und Vermehrung von Weidelgras muß daher großer Wert darauf gelegt werden, eine Fremdbestäubung weitgehendst zu vermeiden.

Auffallend sind auch die Fluoreszenzunterschiede in den beiden Untersuchungsjahren. Nach dem strengen Winter 1953/54 lagen die Fluoreszenzprozentsätze z. T. wesentlich niedriger als nach dem milderen Winter 1952/53. Hierfür können verschiedene Faktoren maßgebend sein. Ganz allgemein konnte festgestellt werden, daß dort, wo Mischbestände vorkamen, das Verhältnis von *Lolium perenne* zu *Lolium multiflorum* nicht wesentlich verschoben wurde. Nur dort, wo dichte

Pflanzenbestände wuchsen, wo also durch die Auswinterung keine allzu großen Lücken auftraten, war deutlich ein Rückgang von *Lolium multiflorum* festzustellen. Vermutlich besaßen die jungen Keimpflanzen nicht genügend Raum und wurden von den überwinterten Pflanzen mit dem größeren Startvermögen unterdrückt. Durch diesen Rückgang von *Lolium multiflorum* kann schon automatisch die Höhe der Fremdbefruchtung und die damit verbundene Ausbildung der Fluoreszenz herabgesetzt werden.

Die Auswinterung von *Lolium multiflorum* und der damit verbundene Rückgang der Pollenübertragung und Fremdbestäubung kann aber nicht allein die starke Verringerung des Fluoreszenzprozentsatzes bewirken. Das wurde vor allem an solchen Standorten deutlich, wo *Lolium multiflorum* nur sehr wenig oder überhaupt nicht vorkam. Hier müssen auch Pflanzen, die ihrem äußeren Habitus nach und auf Grund der unbegannenen Früchte als *Lolium perenne* oder als Bastarde mit *Lolium perenne*-Charakter anzusprechen waren, ausgewintert sein. Da aber 1954 gerade an den Stellen, wo praktisch *Lolium multiflorum* nicht vorkam, die Minderung der Fluoreszenzprozentsätze am höchsten lag, kann man mit Sicherheit schließen, daß hier in erster Linie Pflanzen mit Bastardcharakter, d. h. Pflanzen, deren Früchte ohne Fremdbestäubung fluoreszierende Keimlinge ergaben, ausgewintert sein müssen.

Bei Pflanzen mit begannenen Früchten blieben in beiden Jahren, wie aus Tabelle 1 ersichtlich, die Fluoreszenzprozentsätze unverändert. Die Anzahl der Einzelpflanzen war jedoch 1954 gegenüber 1953 zum Teil zurückgegangen.

Der Wert der Fluoreszenzanalyse bei Weidelgräsern für die Belange der Landwirtschaft wird aber noch durch einen weiteren Versuch unterstrichen. In der Saison 1953/54 waren größere Importe von *Lolium perenne* aus Neuseeland getätigt worden. Es handelte sich dabei durchweg um „uncertified *Lolium perenne*“, dessen Fluoreszenzprozentsätze sehr unterschiedlich hoch, aber stets über 5% lagen. (Nach den Neuseeländer Bestimmungen darf *Lolium perenne* mit mehr als 4% nicht mehr anerkannt (certified) werden.) Aus diesen Partien wurden 3 Proben ausgesucht. Die Daten der untersuchten Proben sind aus Tabelle 2 ersichtlich. Die Aussaat dieser Proben erfolgte im Frühjahr 1954 auf dem Versuchsfeld des Staatsinstitutes für Angewandte Botanik, Hamburg, unter gleichen Bedingungen in dreifacher Wiederholung. Zum Vergleich wurden verschiedene Herkünfte und Hochzuchten von Deutschen, Welschen, Westerwoldischen und Bastard-Raigräsern herangezogen.

Tabelle 2. Untersuchungsbefunde von Weidelgrasproben aus Neuseeland.

	Reinheit %	Keimfähigkeit %	begannene Früchte %	Fluoreszenz %
Probe I	99.1	92	0	9
Probe II	99.3	89	0.3	44
Probe III	97.1	89	2.8	92

Es zeigte sich, daß im ersten Jahr das Wachstum der Herkünfte aus Neuseeland proportional dem Fluoreszenzprozentsatz stieg. Je höher dieser war, desto mehr Fruchtstände wurden gebildet. Ein großer Teil der Ähren war begannt, ein Teil aber auch völlig unbegannt. Die Unterschiede waren aber nicht so erklä-

tant, wie man es hätte auf Grund der Fluoreszenzbilder erwarten können. Ertragsmäßig lagen die Neuseeländer Weidelgräser im ersten Anbaujahr etwas höher als die Deutschen Weidelgräser verschiedener Herkunft. Sie blieben aber hinter den Erträgen des Welschen und Westerwoldischen Weidelgrases weit zurück, so daß eine Nutzung im ersten Anbaujahr praktisch ausscheidet. Im zweiten Jahr zeigten sich sehr krasse Unterschiede (vgl. Abb. 3 und 4). Während die Partie I nur verhältnismäßig geringe Auswinterungsschäden erkennen ließ und im Wuchs etwa einer irischen Herkunft nahekam, war die Partie II fast zur Hälfte, die Partie III fast völlig ausgewintert, obgleich die Witterungsverhältnisse im Winter 1954/55 noch als ziemlich günstig (Schneedecke, keine Kahlfröste) angesprochen werden können. Der Versuch wurde noch insofern variiert, als im Frühjahr 1955 von der einen Hälfte der Parzellen die Spreu und das Laub abgeharkt wurden, während die andere Hälfte im ursprünglichen Zustand liegen blieb (vgl. Abb. 3). Dabei zeigte es sich, daß die Neuseeländer Herkunft nicht mehr die Kraft besaßen, die verhältnismäßig dünne Spreuschicht zu durchbrechen. Bei den anderen Herkunft bestanden keine Unterschiede zwischen abgeharkten und nichtabgeharkten Parzellenteilen.

Die Auswinterungsschäden lassen sich noch klarer erkennen, wenn man die Ernteergebnisse aus dem 2. Anbaujahr (1. Schnitt) miteinander vergleicht. Tabelle 3 gibt eine Übersicht über die Trockengewichtsmengen verschiedener, vergleichbarer, gleichgroßer Parzellen.



Abb. 3. Anbauversuch mit verschiedenen Weidelgräserherkünften.
ganz links: *Lolium perenne*, deutsche Hochzucht;
mitte links: uncertified *Lolium perenne*, Neuseeland III;
mitte rechts: uncertified *Lolium perenne*, Neuseeland II;
ganz rechts: uncertified *Lolium perenne*, Neuseeland I;
vordere Hälfte mit Spreu, hintere Hälfte ohne Spreu.



Abb. 4. links: *Lolium perenne*, deutsche Hochzucht;
rechts: uncertified *Lolium perenne*, Neuseeland mit 92% Fluoreszenz, fast völlig ausgewintert.

Tabelle 3. Erträge verschiedener Weidelgräserherkünfte.
Aussaat 1954, Ernte 1955 (erster Schnitt).

		begrannete Früchte %	Fluoreszenz %	Ertrag kg (Trocken- gewicht)	Relativer Ertrag (Engl. Raigras aus Deutschland = 100)
Engl. Raigras	Deutschland Hz.	0	0	30.2	100
" "	Dänemark	0	4	28.0	93
" "	Schweden	0	1	27.2	90
" "	Irland	0.5	8	23.7	78
" "	Neuseeland I	0	9	19.4	64
" "	Neuseeland II	0.3	44	10.2	34
" "	Neuseeland III	2.8	92	0.7	2
Ital. Raigras	Deutschland Hz.	31.8	97	22.2	74
" "	Dänemark	54.5	95	25.0	83
Westerwold. Raigras	Deutschland	64.3	97	11.4	38

Vergleicht man die in der Tabelle 3 angeführten Werte, so läßt sich klar erkennen, daß beim Neuseeländer Weidelgras mit steigenden Fluoreszenzprozent-sätzen die Winterfestigkeit abnimmt. Die Unterschiede im Saatgut, z. B. die Anzahl der begranneten Früchte, sind so gering, daß auf Grund dieser Kennzeichen eine Aussage über die betreffende Saat unmöglich ist. Der GENTNERSche Fluoreszentest gibt allein die Möglichkeit, die nicht anerkannten Saaten von den

anerkannten zu unterscheiden, wodurch größerer Schaden von vorneherein unterbunden werden kann. Er gibt darüber hinaus dem Züchter die Gewähr, Mischungen mit anderem minderwertigen Saatgut oder Verwechslungen der Partien sofort erkennen zu können. Außerdem kann bei der Vermehrung leicht kontrolliert werden, ob eine Einkreuzung mit *Lolium multiflorum* stattgefunden hat, da hierdurch automatisch der Fluoreszenzprozent-satz erhöht wird.

Zusammenfassung

Die fluoreszenzoptische Untersuchung des Saatgutes von Weidelgräsern wird in verschiedenen Ländern seit Jahren als Grundlage für die Anerkennung und Klassifizierung von Weidelgräsern benutzt. Durch neue Verordnungen zum Saatgutgesetz wird auch in der Bundesrepublik der Anteil der fluoreszierenden Keimbahnen bei *Lolium perenne* mit 10% begrenzt.¹

Es wird die Frage diskutiert, ob die Ausbildung der Fluoreszenz gleichbedeutend mit einer geringen Winterfestigkeit ist.

Vorversuche ergaben, daß die unter der Quarzlampe ausgesuchten fluoreszierenden Keimlinge von *Lolium perenne*-Saaten stärker auswintern als Keimlinge derselben Sorte, die keine Fluoreszenz aufwiesen.

Bei 25 Samenproben, die aus Freilandbeständen von Pflanzen mit *Lolium perenne*-Charakter gesammelt wurden, ergab sich ein hoher Fluoreszenzprozentsatz, wenn Mischbestände von *Lolium perenne* und *Lolium multiflorum* vorlagen, ein niedriger Prozentsatz, wenn *Lolium multiflorum* praktisch nicht vorkam.

Nach dem strengerem Winter 1953/54 machte sich ein teilweise stärkerer Rückgang der Fluoreszenzprozentsätze gegenüber dem milderen Winter 1952/53 bemerkbar, was auf eine geringere Winterfestigkeit derjenigen Pflanzen schließen läßt, die zwar ihrer morphologischen Erscheinung nach als *Lolium perenne* anzusprechen sind, aber auf Grund ihrer Fluoreszenzbildung als Pflanzen mit Bastardcharakter gewertet werden müßten.

Anbauversuche mit verschiedenen Partien von „uncertified *Lolium perenne*“ aus Neuseeland ergaben deutlich eine Parallelität zwischen Fluoreszenz und Auswinterung.

¹ Vgl. Fußnote S. 84.

Literatur

1. BACKGAARD, H. C.: Examinations of the content of fluorescent seeds in Danish strains of perennial ryegrass. Proc. Intern. Seed Test. Assoc. **20**, 89 (1955). — 2. Bundesgesetzblatt, Teil I, Nr. **43** v. 24. 12. 1954. — 3. CORKILL, L.: Inheritance of fluorescence in ryegrass. Nature **130**, 134 (1932). — 4. FOY, N. R.: Use of filtered ultraviolet light in the diagnosis of various types of ryegrass in New Zealand. New Zealand Journ. Agric. **43**, No. 6, (Dez. 1931). — 5. GERM, H.: Zur Methodik der Fluoreszenzuntersuchungen von *Lolium*-Samen. Die Bodenkultur, 1. Sonderheft, Jahresber. d. Bundesanst. f. Pfl. bau u. Samenprüfung, Wien 1950. — JUSTICE, O. L.: The testing for purity and germination of seed offered for importation into the United States. Mitt. Intern. Vereinig. Samenkontrolle **16**, 156 (1950). — 7. JUSTICE, O. L.: Report of the fluorescence committee. Mitt. Intern. Vereinig. Samenkontrolle **16**, 346 (1950). — 8. KNOLL und BAUR: *Lolium*-Arten. Im Handb. d. Pfl. züchtung, Bd. III, 280, Paul Parey, Berlin 1942. — 9. LINEHAN and S. P. MERCER: Fluorescence of *Lolium* seedlings in ultraviolet light. Nature **131**, 202 (1933). — 10. MERCER, S. P. and P. A. LINEHAN: Experiments in the diagnosis of species and varieties of *Lolium* by GENTNER screened ultraviolet light method. Proc. Intern. Seed Test. Assoc. **3**, (18), 136 (1931). — 11. NIESER, O.: Untersuchungen zu den Fluoreszenzerscheinungen der Keimpflanzen von *Lolium* spp. im ultravioletten Licht. Mitt. Intern. Vereinig. Samenkontrolle **18**, 256 (1953). — 12. NIESER, O. und H. H. SCHMIDT: Gras- und Kleesaaten aus Neuseeland. Saatgut-Wirtschaft **6**, 228 (1954). — 13. SCHMIDT, H. H.: Untersuchungen zu den Fluoreszenzerscheinungen der Keimpflanzen von *Lolium* spp. im ultravioletten Licht. I. Zur Methodik des Fluoreszenztestes. Angew. Bot. **27**, 1 (1953). — 14. SCHMIDT, H. H.: Untersuchungen zu den Fluoreszenzerscheinungen der Keimpflanzen von *Lolium* spp. im ultravioletten Licht. II. Die Bedeutung der Filterpapiere für die Ausbildung der Fluoreszenzbahnen. Ber. d. Dtschen Bot. Ges. LXVI, 421 (1954). — 15. WOODFORDE, A. H.: The inheritance of a substance in the roots of seedlings hybrid derivatives of *Lolium perenne* L. and *Lolium multiflorum* LAM. zitiert nach PORTER, Bot. Review **15**, 221 (1949). — 16. WOODFORDE, A. H.: 1935, zitiert nach KNOLL und BAUR 1942.

(Aus dem Botanischen Institut der Universität Kiel)

Agathaea coelestis — colchicininduzierte Polypleide als anbauwürdige Zierpflanzen?

Von GERD REESE

Mit 7 Textabbildungen

Agathaea coelestis CASS. (= *Aster capensis* LESS.) oder die Himmelsblaue Agathäe, wie man sie deutsch bezeichnen könnte, ist eine in Südafrika heimische liguliflore Composite mit gegenständigen, rauhhaarigen, leicht brüchigen Blättern und mit Blütenkörbchen, deren besonderer Reiz in der kontrastierenden Wirkung der himmelblauen Zungen- zu den gelben Röhrenblüten liegt. Die Pflanze wächst als Halbstrauch und kann bei ungestörtem Wachstum unter optimalen Bedingungen über einen Meter hoch werden. Da sie den Rückschnitt gut verträgt, wird sie in Mitteleuropa jedoch vorzugsweise als buschiger Halbstrauch kultiviert. Die Blütezeit reicht im allgemeinen vom Spätsommer bis in den Winter hinein.

Der Gartenbau hat sich dieser Pflanze bisher nur wenig angenommen, vor allem wohl deshalb, weil neben der mangelnden Winterhärte die Größe der Blütenkörbchen für gärtnerische Belange noch zu wünschen übrig läßt. Sie wird in Mitteleuropa fast ausschließlich als Zimmer- und Kalthauspflanze gehalten, könnte da-

neben aber auch als Rabattenpflanze im Freien und wegen der guten Haltbarkeit der Blüten wohl ebenfalls als Schnittblume verwendet werden. Vor allem die reizvolle Blütenfärbung und die späte Blütezeit, wenn andere Compositen als Massenware nicht mehr verfügbar sind, lassen es gerechtfertigt erscheinen, sie als ein lohnendes Zuchtziel herauszustellen.

Im folgenden wird über die Ergebnisse der Colchicinierung berichtet, durch die in erster Linie eine Vergrößerung der Blütenkörbchen bei den Polyploidrasen erreicht werden sollte. Die Ausgangsform ist mit $2n = 18$ (NEGODI 1941) diploid; eine kurze Notiz über die erfolgreiche Colchicinierung dieser Art findet sich bereits bei SIMONET u. CHOPINET (1942).

Material und Methode: Als Ausgangsmaterial dienten Keimlinge von *Agathaea coelestis* CASS. Für die Colchicinbehandlung wurde die bereits andeutungsweise zwischen den Kotyledonen sichtbare Plumula für ca. 25 h mit Colchicin-Tragantschleim bepinselt (SCHWANITZ 1949), der nach Behandlungsende mit warmem Wasser wieder entfernt wurde. Die Konzentration der angewand-